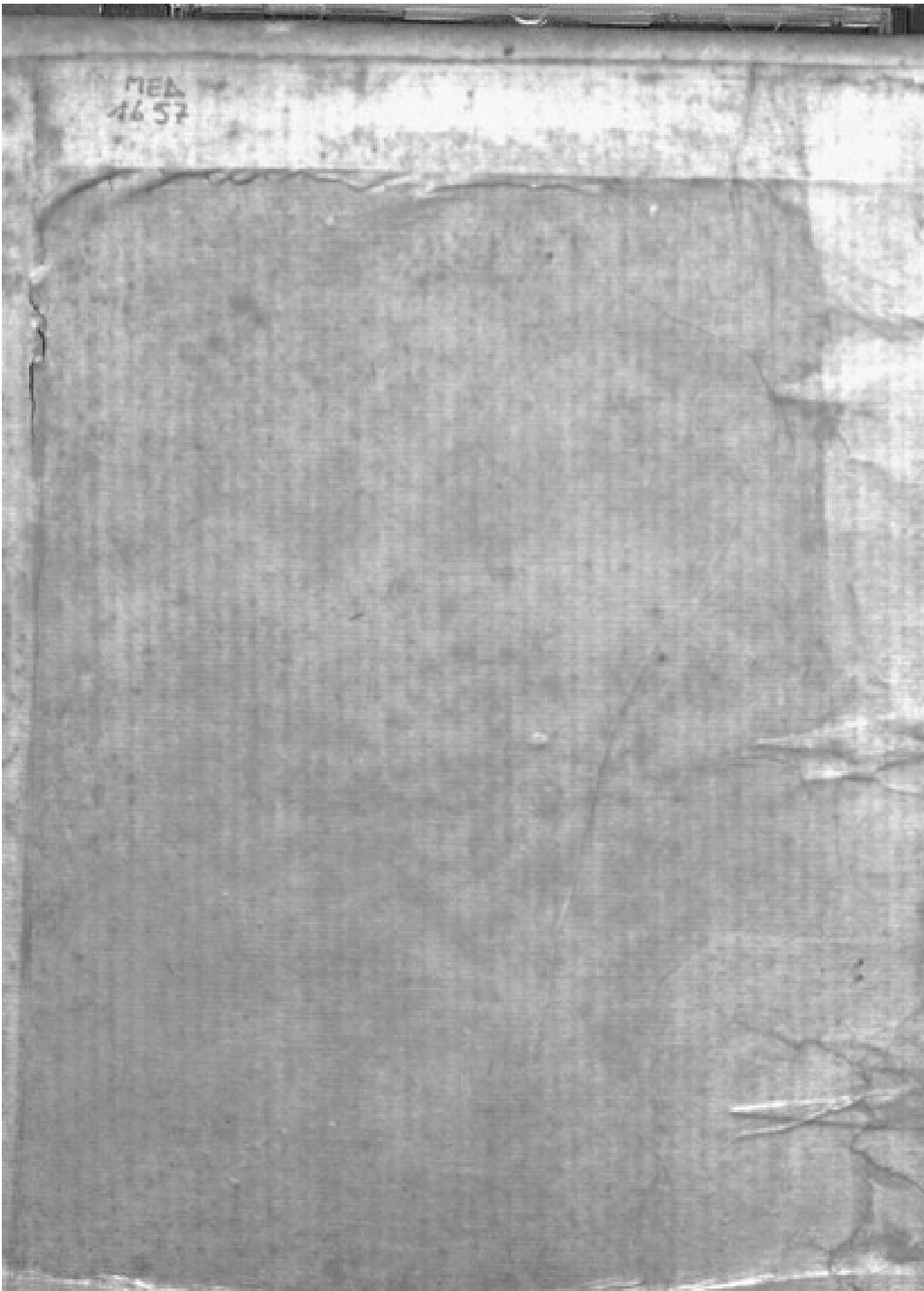
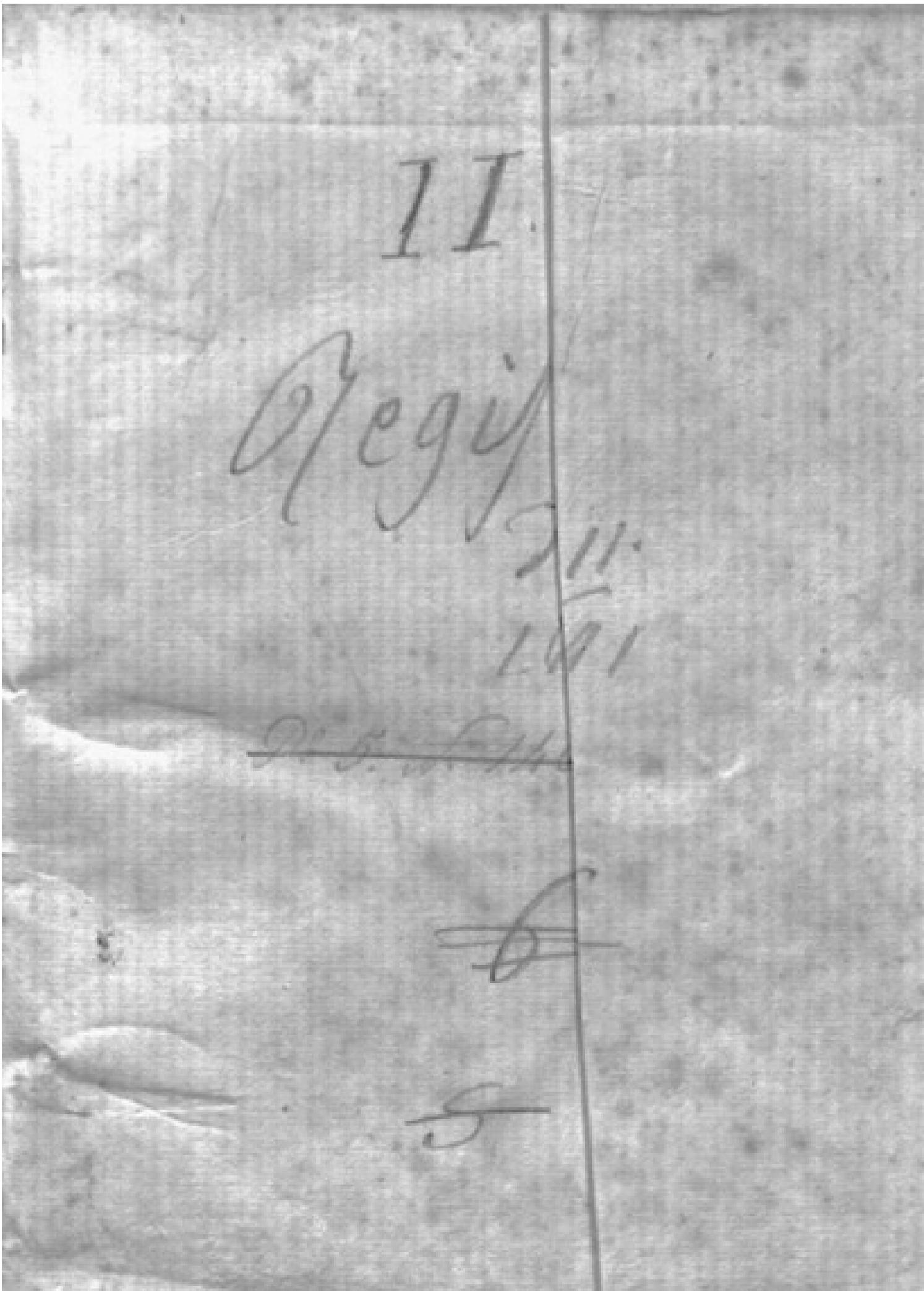
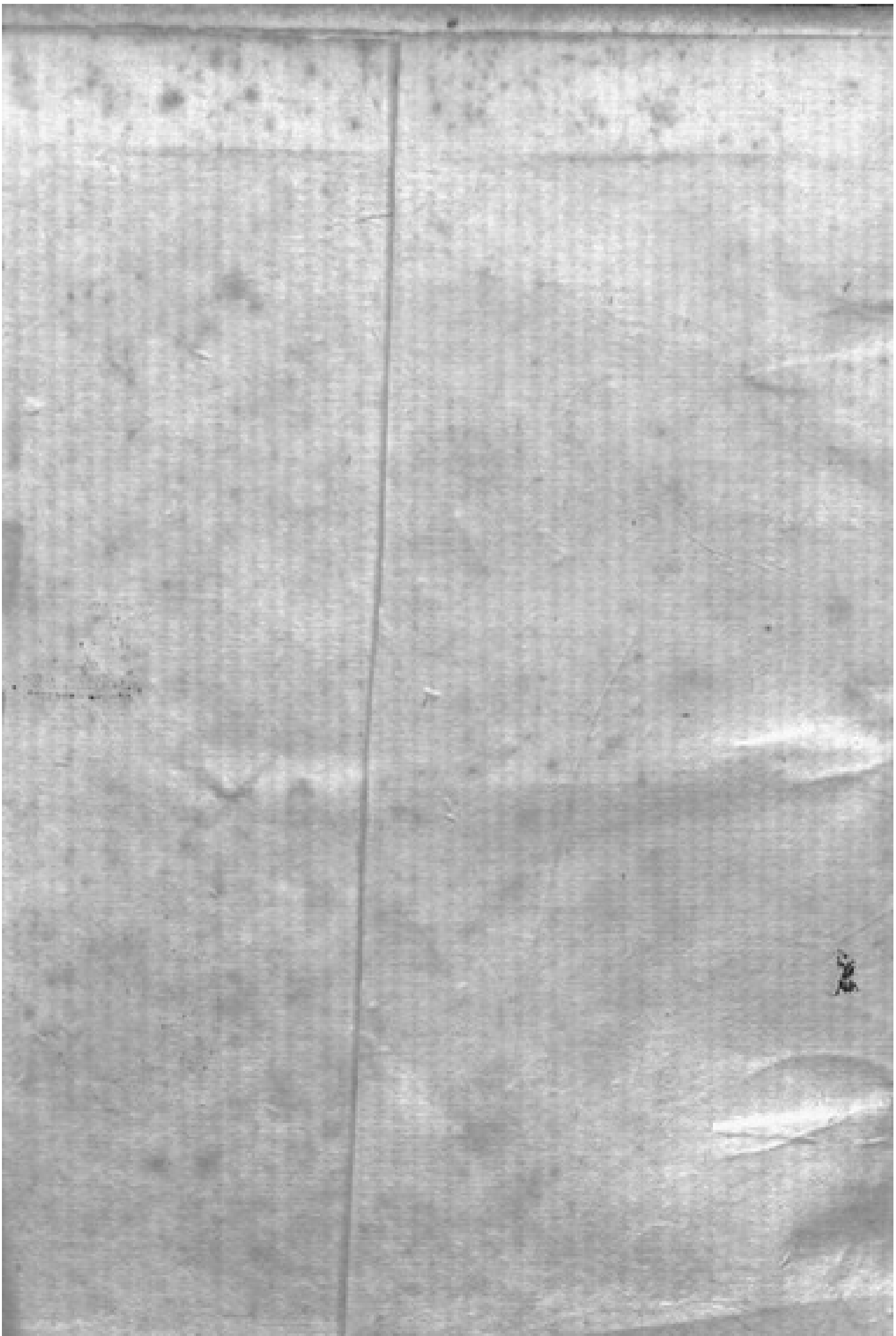

MEA
1657





COURS ENTIER
DE
PHILOSOPHIE,
OU
SYSTEME GENERAL
SELON LES PRINCIPES DE M. DESCARTES.

CONTENANT

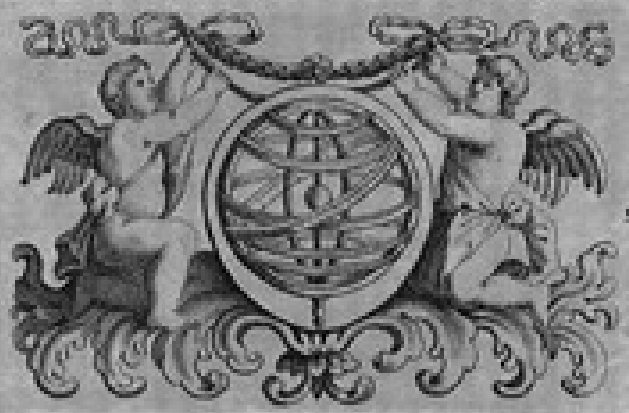
LA LOGIQUE,
LA METAPHYSIQUE,
LA PHYSIQUE,
ET LA MORALE.

Par PIERRE SILVAIN REGIS.

Derniere Edition, enrichie d'un tres-grand nombre de figures, & augmentée d'un discours sur la Philosophie ancienne & moderne, où l'on fait un abregé l'histoire de cette Science.

TOME SECOND.

BIBLIOTECA dell'ISTITUTO di FISICA
dell' UNIVERSITA' - FIRENZE
Inv. 11805
Antico
1860



R. UNIVERSITA' DEGLI STUDI
MUSEO STRUMENTI ANTICHI

Sur l'Imprimé de Paris.

A AMSTERDAM,
Aux dépens des HUGUETAN.

M. DC. LXXXXI.
AVEC PRIVILEGE.

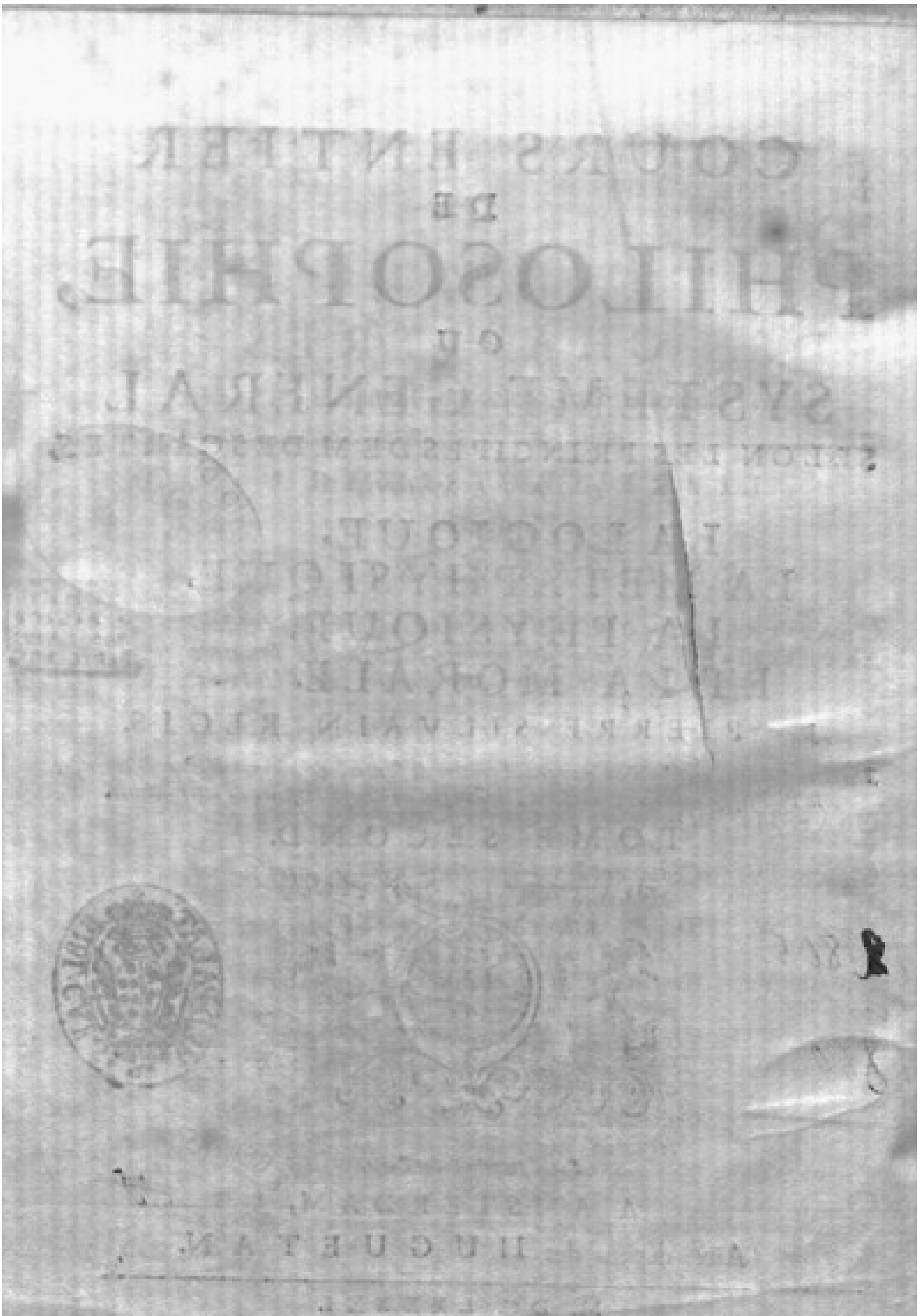


TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans ce ſecond Tome.

LIVRE TROISIE'ME

De la Phyſique.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *COMMENT on peut s'aſſûrer de l'exiſtence, du nombre, & de la ſituation des principales parties de l'Univers.* Page 1

CHAP. II. *Des Points & des Cercles qu'on imagine dans le monde, en ſuppoſant que les Cieux ſe meuvent, & que la terre eſt immobile.* 4

CHAP. III. *De l'uſage des Cercles qu'on a imaginez dans le monde.* 8

CHAP. IV. *Contenant les obſervations qu'on a faites ſur les apparences du Soleil.* 11

CHAP. V. *Des ſuppoſitions qu'Hipparque a faites pour expliquer les apparences du Soleil.* 12

CHAP. VI. *Contenant l'explication des apparences du Soleil, par les ſuppoſitions d'Hipparque.* 15

CHAP. VII. *Des ſuites de la ſuppoſition d'Hipparque.* 17

CHAP. VIII. *Des obſervations qu'on a faites ſur les Etoiles fixes.* 20

CHAP. IX. *Contenant l'explication des apparences des Etoiles fixes.* 21

CHAP. X. *Des apparences de Venus & de Mercure.* 24

CHAP. XI. *Comment on explique les apparences de Venus & de Mercure.* 25

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. XII. *Des apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.* 28
CHAP. XIII. *Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.* 30
CHAP. XIV. *Des apparences de la Lune.* 34
CHAP. XV. *Comment on explique les apparences de la Lune.* 36
CHAP. XVI. *Des Eclipses du Soleil & de la Lune.* 41
CHAP. XVII. *Des usages des Eclipses de la Lune.* 44

LIVRE TROISIEME,

De la Physique.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DES Poles & des Cercles qu'on imagine en supposant que la terre se meut.* 47
CHAP. II. *Comment on explique les apparences du Soleil, en supposant qu'il est immobile.* 48
CHAP. III. *Comment on explique la diversité des Saisons, en supposant que le Soleil est immobile.* 53
CHAP. IV. *Contenant quelques objections que l'on fait contre l'explication precedente des apparences du Soleil, & leur reponse.* 58
CHAP. V. *De la division des Temps.* 61
CHAP. VI. *Comment on explique le mouvement apparent des Etoiles fixes, & le changement de déclinaison de l'Ecliptique.* 63
CHAP. VII. *Comment on explique les mouvements de Venus & de Mercure.* 65
CHAP. VIII. *Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.* 71
CHAP. IX. *De quelques observations particulieres qu'on a faites sur Jupiter & Saturne, & comment on les explique.* 73
CHAP. X. *Comment on explique les apparences de la Lune.* 78
CHAP. XI. *Du mouvement de la Lune, par rapport au*

TABLE DES CHAPITRES.

Calendrier Ecclesiastique. 84
CHAP. XII. *Comment on explique les apparences des Cometes.* 93
CHAP. XIII. *Du Systeme de Tycho-brahé.* 98
CHAP. XIV. *Contenant les objections qu'on a faites contre la mobilité de la Terre, & la reponse à ces Objections.* 102
AVERTISSEMENT du quatriéme Livre de la Physique. 111

LIVRE QUATRIE'ME

De la Physique.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DE la Terre & de ses Proprietez.* 113
CHAP. II. *De la Nature, de l'Origine, & des proprietez de l'Eau.* 117
CHAP. III. *Comment les parties du premier Element s'unissent ensemble pour composer les particules d'Eau, & comment estant ainsi unies elles resistent tant à leur separation.* 121
CHAP. IV. *De la Nature, de l'Origine, & des proprietez de l'Air.* 122
CHAP. V. *De la Nature & de l'Origine de l'Huile, & de ses proprietez.* 129
CHAP. VI. *De la Nature, de l'Origine, & des proprietez du Sel.* 131
CHAP. VII. *Comment on peut déterminer quelle est la pesanteur ou la legereté d'un corps par dessus celle d'un autre.* 133
CHAP. VIII. *Contenant quelques Reflexions sur ce qui vient d'estre dit des Corps terrestres simples.* 135

TABLE DES CHAPITRES.

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.
SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DEs Liqueurs composées en general, & du Vin en particulier.* 137
CHAP. II. *Des proprietez des Liqueurs en general.* 139
CHAP. III. *Comment les Corps durs se meuvent dans les Liqueurs, & comment ils en sont comprimez.* 145
CHAP. IV. *Des Liqueurs grasses & des Liqueurs maigres, & des proprietez qu'elles ont les unes par rapport aux autres.* 151
CHAP. V. *De la surface des Liqueurs, par rapport aux Corps durs qu'elles moüillent ou qu'elles ne moüillent pas.* 155
CHAP. VI. *Des effets du poids de l'Air sur la surface des Liqueurs.* 162
CHAP. VII. *Qu'il y a de l'Air renfermé dans presque tous les Corps terrestres.* 171

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.
TROISIE'ME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DE la Dureté en general.* 173
CHAP. II. *Que la Dureté ne depend pas seulement de la pression de l'Air grossier, mais encore de celle de l'Air subtil.* 176
CHAP. III. *Examen de l'opinion d'Epicure touchant la Dureté des Corps.* 178
CHAP. IV. *De la nature, de l'origine, & des proprietez des Metaux en general.* 183
CHAP. V. *De la nature, de l'origine, & des proprietez du Fer en particulier.* 186
CHAP. VI. *De la nature, de l'origine, & des proprietez du Plomb, de l'Etain, & du Cuivre.* 190
CHAP. VII. *De la nature, de l'origine, & des proprietez de l'Or & de l'Argent.* 194

LA METAPHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES SUBSTANCES INTELLIGENTES,
& de leurs Proprietez.
LIVRE TROISIE'ME.

AVERTISSEMENT.

IL n'y a rien surquoy on ait fait tant de conjectures que sur l'état de l'Ame aprés la mort. Ceux qui regardent le corps comme la prison de l'Ame se persuadent qu'elle possedera aprés cette vie toutes les perfections qui ne repugnent pas à la nature de l'Esprit. Ils se figurent, par exemple, qu'elle connoitra exactement toutes les choses materielles, qu'elle pourra mouvoir tous les corps, & qu'elle penetrera toutes les pensées des esprits. Mais ils ne sçauroient dire surquoy seront fondez tous ces avantages: car laissant à part ce que la Foy nous enseigne sur ce sujet, on ne peut raisonnablement attribuer à l'Ame aprés cette vie que les perfections qui sont essentielles à l'esprit qui consistent dans l'Immortalité, & dans la Connoissance & l'Amour actuels de Dieu & de soy-même, comme il a esté dit dans le Livre precedent. *

* Part. 1. Chap. 17. Art. 1.

Je dis, Qui sont essentielles à l'Esprit, *& non pas qui sont essentielles à l'Ame, pour marquer qu'il y a cette difference entre l'Esprit & l'Ame, que l'Esprit pense de luy-même, & par sa*

AVERTISSEMENT.

propre nature à tout ce à quoy il penſe ; au lieu que l'Ame entant que telle ne penſe aux choſes que dependemment du corps qu'elle anime.

Or ſi l'Ame ne penſe aux choſes que dépendemment du corps qu'elle anime ; n'eſt-il pas évident qu'elle ſera privée aprés la mort de toutes les facultez de penſer qu'elle exerce dépendemment de ce corps, & par conſequent qu'elle n'aura plus d'entendement ni de volonté ; Au moins, ſi l'on prend ces termes en la maniere qu'on a coûtume de les prendre pendant l'union de l'Ame & du Corps.

C'eſt pourquoy ſi l'Ame doit attendre des avantages aprés la mort, ce n'eſt pas de ſa ſeparation d'avec le corps qu'elle les recevra ; mais c'eſt ſeulement de la promeſſe que Dieu a faite de la rendre heureuſe, pourvû qu'elle luy ſoit fidelle, ce qui dépend abſolument de la revelation, & non de la lumiere naturelle.

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. VIII. *De la nature, de l'origine, & des proprietez du Vif-argent.* 196
CHAP. IX. *Des Mineraux en general, & de leurs differentes especes.* 201
CHAP. X. *Du Sel commun, & de ses proprietez.* 202
CHAP. XI. *Des autres sels composez & de leurs proprietez.* 208
CHAP. XII. *Des Soulfres composez, & de leurs proprietez.* 213
CHAP. XIII. *Des Pierres, des Cailloux, & comment ils se forment.* 215
CHAP. XIV. *De la nature, de l'origine, & des proprietez de l'Aimant.* 220
CHAP. XV. *Explication des proprietez de l'Aimant, qui regarde sa vertu attractrice.* 229
CHAP. XVI. *Des Poles de l'Aimant & de sa declinaison.* 241
CHAP. XVII. *Pourquoy l'Aimant estant armé soûtient plus de fer que lorsqu'il ne l'est pas.* 244
CHAP. XIX. *Contenant quelques Reflexions importantes sur l'origine de la Matiere Magnetique.* 249
CHAP. XX. *De la nature & de l'origine de la vertu de l'Ambre, du Jayet, & de la Cire d'Espagne pour attirer les pailles.* 251
CHAP. XXI. *De la nature & des proprietez des Corps souples & des Corps fragiles.* 253

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.

QUATRIEME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DEs Corps chauds, & de leurs proprietez.* 258
CHAP. II. *De la nature du Feu, ce qui le produit, & comment il se conserve.* 262
CHAP. III. *De la nature & des proprietez de la Flamme.* 265
CHAP. IV. *De la Poudre à Canon, & comment elle s'enflamme.* 269
CHAP. V. *Des Feux souterrains, & comment ils sont produits.* 274

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. VI. *Des differents effets du Feu, ou de la chaleur sur les corps durs.* 276
CHAP. VII. *Du Verre & de ses proprietez.* 281
CHAP. VIII. *Des differents effets que le feu produit sur les liqueurs.* 287
CHAP. IX. *Des Corps froids & de leurs proprietez.* 289
CHAP. X. *Des effets que le froid produit sur l'eau en la glaçant.* 293
CHAP. XI. *Des Corps Lumineux, Colorez, Opaques, Transparents, Rudes, Polis, Savoureux, Odorans & Resonnans.* 298

LIVRE QUATRIE'ME

De la Physique.

CINQUIE'ME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *Comment les Corps liquides peuvent corrompre les corps durs.* 298
CHAP. II. *De la nature & de l'origine des Eaux-Fortes.* 301
CHAP. III. *De la Fermentation, ce qu'elle est, & comment elle est produite.* 306
CHAP. IV. *Des Acides, des Alkali, & de leurs effets.* 310
CHAP. V. *Des differents effets des Acides & des Alkali, par rapport aux Corps durs & aux Corps liquides.* 315
CHAP. VI. *De la dissolution de l'Or par l'Eau Régale.* 318
CHAP. VII. *De la dissolution de l'Argent par l'Eau-Forte.* 321
CHAP. VIII. *De la dissolution de l'Etain, par l'Esprit de Nitre.* 323
CHAP. IX. *De la dissolution du Plomb par le Vinaigre.* 324
CHAP. X. *De la dissolution du Cuivre par l'Esprit de Nitre.* 325
CHAP. XI. *De la dissolution du Fer & de l'Acier par l'Eau-Forte.* 327
CHAP. XII. *De la dissolution du Mercure par les Eaux-Fortes.* 328

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. XIII. *De la dissolution de l'Antimoine par l'Eau de Régale.* 331
CHAP. XIV. *Contenant quelques Reflexions generales sur la Chymie.* 333
AVERTISSEMENT du cinquiéme Livre de la Physique. 337

LIVRE CINQUIE'ME de la Physique.

CHAPITRE PREMIER. *DEs Vapeurs & des Exhalaisons, & comment elles s'elevent & demeurent suspenduës en l'Air.* 339
CHAP. II. *Que la Matiere subtile contribuë à l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons, & comment ?* 342
CHAP. III. *Des differentes proprietez des Vapeurs & des Exhalaisons.* 344
CHAP. IV. *Des differents effets que les Vapeurs produisent sur les corps dans les pores desquels elles s'insinuent.* 345
CHAP. V. *De la nature & de l'origine des Fontaines.* 350
CHAP. VI. *De la nature & de l'origine des Puits & des Fontaines d'Huile.* 356
CHAP. VII. *De la nature & de l'origine des Rivieres.* 360
CHAP. VIII. *Des Jets d'Eau.* 364
CHAP. IX. *Du vent d'Orient qui souffle continuellement entre les Tropiques.* 368
CHAP. X. *Comment les fermentations contribuent à produire les vents.* 371
CHAP. XI. *Les differentes des Vents.* 375
CHAP. XII. *Contenant diverses hypotheses qu'on a faites pour expliquer le Vent general d'Orient & les changements qui luy arrivent.* 383
CHAP. XIII. *Explication de quelques Vents particuliers qui ne dépendent pas de la cause generale des Vents.* 386
CHAP. XIV. *Contenant l'Histoire particuliere des Vents qui regnent sur la Mer Atlantique, & l'explication des changements qui leur arrivent.* 391
CHAP. XV. *Contenant l'Histoire des Vents de la Mer Indienne, & l'explication des plus considerables changements qui leur arrivent.* 399
CHAP. XVI. *Contenant l'Histoire des Vents de la Mer Pacifique, & l'explication de ce qu'ils ont de plus particulier.* 403

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. XVII. *Du mouvement de la Mer d'Orient en Occident, & des Courants en general.* 404
CHAP. XVIII. *Du Flux & Reflux de la Mer.* 406
CHAP. XIX. *Contenant quelques hypotheſes qui ont eſté faites pour expliquer le Flux & le Reflux de la Mer.* 409
CHAP. XX. *Contenant une quatriéme hypotheſe du Flux & Reflux de la Mer plus vray-ſemblable que les trois precedentes.* 412
CHAP. XXI. *Contenant quelques difficultez qu'on trouve dans l'explication precedente du Flux & Reflux de la Mer.* 422
CHAP. XXII. *De la nature & de l'origine des Nuës & des Broüillards.* 424
CHAP. XXIII. *Comment les Nuës & les Broüillards tombent en Pluye, en Nége, ou en Grêle.* 429
CHAP. XXIV. *De la Roſee, de la Gelée blanche, du Serein, du Mielat, de la Manne, & de quelques Pluyes extraordinaires.* 434
CHAP. XXV. *Des Orages.* 437
CHAP. XXVI. *Du bruit du Tonnerre.* 443
CHAP. XXVII. *Des colomnes de Nuës & des trompes de Mer.* 446
CHAP. XXVIII. *Des Eclairs & de la Foudre.* 452
CHAP. XXIX. *Des Feux qui s'allument en l'air indépendemment de la compreſſion des Nuës.* 458
CHAP. XXX. *De l'Arc-en-Ciel, des Parhelies, & des grandes & petites Couronnes.* 460
AVERTISSEMENT du Livre ſixiéme de la Phyſique. 463

LIVRE SIXIE'ME de la Phyſique.

CHAPITRE PREMIER. *Contenant la deſcription des parties organiques & des parties ſimilaires d'une Féve en particulier.* 467
CHAP. II. *Comment ſe fait la vegetation de la radicule & de la plume.* 470
CHAP. III. *Deſcription de la Racine d'une Plante, & comment ſe fait la vegetation.* 472
CHAP. IV. *Deſcription de la Tige & comment elle croit.* 476
CHAP. V. *Deſcription des Branches, des Bourgeons & des Feüilles, & comment elles prennent accroiſſement.* 478
CHAP. VI. *Des Fleurs & des Fruits, & de leur accroiſſement.* 480
CH. VII. *Comment les Sucs de la Terre montent dans les Plantes.* 484
CHAP. VIII. *Comment les Plantes croiſſent en même temps en tout ſens.* 486

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP. IX. *De la circulation du Suc dans les Plantes.* 489
CHAP. X. *Des changements qui arrivent aux Plantes par la diverſité des Saiſons, & des Terres où elles croiſſent.* 492
CHAP. XI. *Contenant l'Analyſe ou la reſolution des Plantes en leurs principes.* 496
CHAP. XII. *De la production de la premiere Plante de chaque eſpece, & comment les autres en ſont dérivées.* 499
AVERTISSEMENT du ſeptiéme Livre. 503

LIVRE SEPTIE'ME de la Phyſique.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *QUe Dieu eſt l'Auteur des deux premieres Bêtes de chaque eſpece.* 507
CHAP. II. *Deſcription des principales parties du corps de l'Homme conſiderées ſelon leur ordre & leur arrangement naturel.* 510
CHAP. III. *Deſcription particuliere du Cerveau, & des Nerfs qui en tirent leur origine.* 511
CHAP. IV. *De la Moëlle de l'Epine, & des Nerfs qui en tirent leur origine.* 529
CHAP. V. *Des Muſcles, de leur ſtructure, & de quelle action ils ſont capables.* 531
CHAP. VI. *Contenant diverſes opinions, touchant le raccourciſſement des Muſcles, par le moyen des eſprits animaux.* 537
CHAP. VII. *Du Cœur, des Arteres, & des Veines.* 539
CHAP. VIII. *Du Diaphragme, & de la Poitrine.* 546
CHAP. IX. *De la Trachée Artere, du Poûmon, de l'Oeſophage, de l'Eſtomach, des inteſtins, du Meſentere, & du conduit Thorachique.* 553
CHAP. X. *Du Foye, de l'Epiploon, du Pancreas, & de la Rate.* 557
CHAP. XI. *Des Reins, & de la Veſſie.* 561
CHAP. XII. *Des Os, des Cartilages, & des Ligaments.* 563
CHAP. XIII. *Des Glandes & des Membranes.* 565
CHAP. XIV. *Des Valvules & du Sang.* 567

LIVRE SEPTIE'ME de la Phyſique.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *DE l'uſage du Cœur, & des principes de ſon Mouvement.* 570
CHAP. II. *Contenant quelques remarques ſur les deux principales*

TABLE DES CHAPITRES.

Hypotheſes, qui ont eſté faites pour expliquer le mouvement du Cœur. 573
CHAP. III. *De l'uſage des Arteres & des Veines.* 575
CHAP. IV. *De la Chaleur du Sang, d'où elle procede, & en quel endroit elle eſt produite.* 577
CHAP. V. *De l'uſage du Cerveau, & de la formation des Eſprits animaux.* 580
CHAP. VI. *De l'uſage du Poûmon & du Diaphragme.* 583
CHAP. VII. *De l'uſage de la Bouche, du Goſier, de l'Eſtomach, des Inteſtins, des Veines lactées, & du Conduit Thorachique.* 586
CHAP. VIII. *De l'uſage du Foye, de la Rate, des Reins, du Pancreas & de la Veſſie.* 592
CHAP. IX. *De l'uſage du Sang, touchant la nutrition.* 597
CHAP. X. *Continuation du même ſujet.* 601
CHAP. XI. *De l'uſage des Nerfs, des Muſcles & des Eſprits animaux.* 605
CHAP. XII. *Du Mouvement progreſſif des animaux, & en premier lieu du Marcher & du Ramper.* 610
CHAP. XIII. *Du Vol des Oiſeaux.* 617
CHAP. XIV. *Du Nager des Poiſſons.* 619
CHAP. XV. *De l'uſage du Cerveau & des Nerfs, touchant le ſentiment & l'imagination des Bêtes.* 623
CHAP. XVI. *Que les Animaux ſont capables de diſcipline, & comment.* 627
CHAP. XVII. *De l'ame des Bêtes.* 630

LIVRE SEPTIE'ME

De la Phyſique.

TROISIE'ME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. *Contenant la deſcription des Organes qui ſervent à la generation d'un Poulet.* 635
CHAP. II. *De la formation du Germe, & de la generation du Poulet.* 640
CHAP. III. *De la generation des Inſectes.* 644

Fin de la Table des Chapitres du ſecond Tome.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.
LIVRE TROISIEME.

AVERTISSEMENT.

QUOY que Dieu ait pû faire le Monde d'une infinité de façons, qui ſont peut-eſtre plus conformes à ſa Sageſſe & à ſa Puiſſance, que celle que nous venons d'expliquer dans le Livre precedent; il faut avoüer pourtant que dans l'incertitude où nous ſommes de la maniere particuliere, dont le Monde a eſté fait, nous ne ſçaurions nous conduire plus raiſonnablement que de ſuppoſer que Dieu l'a produit de la maniere qui nous paroît la plus concevable. C'eſt pourquoy, puiſque nous ſçavons déja par le raiſonnement que la matiere ſuivant les Loix du mouvement que Dieu luy a impoſées, a dû prendre differentes formes; il s'agit maintenant de conſulter les ſens (qui ſont les vrais Juges de l'exiſtence, du nombre, & de la durée des Corps particuliers) pour découvrir combien il s'en eſt formé. Par ce moyen nous connoîtrons qu'il y a des Cieux, des Aſtres, des Cometes, des Planetes, &c. Et nous tâcherons enſuite de rendre raiſon des apparences de ces Corps, tant de celles qui dependent de leur differente ſituation, que de celles qui procedent de leurs divers mouvements. Sur tout nous expliquerons toutes ces apparences, ſans ſuppoſer autre choſe que la matiere & les loix du mouvement, ſuivant leſquelles nous aurons prevû que l'Univers a dû ſe former.

Ceux qui veulent expliquer ces choſes autrement, ſont obligez à faire des Hypotheſes qui eſtant purement arbitraires, peuvent bien ſervir aux Aſtronomes pour calculer les mouvements des

Cieux & des Astres, mais elles ne sçauroient estre d'aucune utilité aux Physiciens pour découvrir les causes de ces mouvements.

Entre ces Hypotheses, il y en a deux principales qui veulent que la terre soit en repos, & que le Soleil se meuve autour d'elle, dont la premiere est de Ptolomée, & l'autre de Tycho-brahé. Nous expliquerons d'abord la supposition de Ptolomée, tant pour avoir lieu d'établir certains Cercles (qu'on imagine dans la Sphere du Monde, & qu'on conçoit mieux dans cette Hypothese que dans toute autre) que pour faire voir en quoy elle s'accorde avec les Phenomenes.

Nous tâcherons ensuite de rendre raison des apparences celestes par la supposition de Tycho-brahé. Mais aprés tout, nous démontrerons que ces deux Hypotheses sont insoutenables; Nous ferons voir que celle de Ptolomée doit estre rejettée par trois raisons principales. 1. Parce qu'elle repugne à l'experience en ce qui regarde les diverses faces, sous lesquelles Venus & Mercure sont vûs. 2. Parce qu'elle admet dans les Cieux Cryſtallins des Librations, dont les causes sont inconcevables. 3. Parce que les suppositions qu'elle fait, toutes les fois que l'occasion se presente d'expliquer quelque nouveau Phenomene, sont absolument indépendantes les unes des autres; ce qui est contraire à la nature des vrayes Hypotheses.

Nous ferons voir encore que l'opinion de Tycho n'est gueres mieux établie que celle de Ptolomée. Il est vray qu'on peut dire qu'elle fait moins de suppositions pour expliquer le mouvement des Planetes, & qu'elle rend fort bien raison des faces apparentes de Venus; mais il faut avoüer aussi qu'elle admet une chose impossible quand elle suppose le mouvement, par lequel les Cieux des Planetes avancent en un an vers tous les endroits du Firmament: car quand on voudroit supposer que Dieu auroit imprimé d'abord un tel mouvement à ces Cieux, ils devroient l'avoir perdu depuis longtemps, en le communiquant à la matiere qu'ils trouvent dans leur chemin, & qu'ils sont obligez de deplacer.

Nous nous reduirons donc à la supposition de Copernic, qui veut que le Soleil soit immobile, & que la Terre se meuve autour de luy, mais nous nous y reduirons de telle sorte que nous ne la regarderons pas comme une Hypothese purement arbitraire, ainsi qu'il l'a regardée luy-même; mais nous la considererons comme une Hypothese vrayement Physique, c'est à dire, comme une Hypothese qui est essentiellement fondée sur les Loix de la Nature.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS
& de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIE'ME.

De l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties de l'Univers.

PREMIERE PARTIE.

Contenant l'explication des apparences des Corps Celestes, en supposant que les Cieux & le Soleil se meuvent autour de la Terre, tandis qu'elle demeure immobile au Centre du Monde.

CHAPITRE PREMIER.

Comment on peut s'assurer de l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties de l'Univers.

QUELQUE effort que nous ayons pû faire dans le Livre precedent pour déduire la fabrique du monde de la seule notion de la matiere premiere & des regles du mouvement ; il faut avoüer pourtant que tout ce que nous avons pû conclure, ne regarde que la simple possibilité des corps particuliers, dont l'Univers

1. *Qu'il n'y a que les sens qui nous puissent assûrer de l'existence, du nombre, & de la situa-*

tions des principales parties de l'Univers.

est composé: car il a esté démontré dans la Metaphysique, * qu'il n'y a que l'experience des sens qui nous puisse rendre certains de l'Existence, du nombre, & de la situation de ces corps.

* Livre 1. part. 1. Chap. 14.

Or si nous consultons la vûë qui en cecy est de plus grand usage que tous les autres sens pris ensemble, elle nous fait premierement observer une Planete que nous habitons, laquelle quoy que fort vaste, n'est pas pourtant immense; car diverses Relations nous apprennent que plusieurs personnes en ont fait le tour. Une partie de la surface de cette Planete est couverte d'eaux qu'on nomme *la Mer* ou *l'Ocean*, & cette Planete & la Mer sont entourées d'air. La Masse composée de nôtre Planete de l'eau & de l'air, se nomme *la Masse Elementaire*, laquelle nous paroit environnée d'une étenduë immense que nous appellons *les Cieux*, dans lesquels nous voyons plusieurs grands corps dont les uns paroissent errans, & les autres immobiles; les corps qui paroissent errans, ont esté appellez en general *Planetes* & *Cometes*; & ceux qui paroissent immobiles se nomment *Etoiles fixes*.

2. Ce qu'on entend par la Mer, par la Masse Elementaire, par les Cieux, par les Planetes, par les Cometes, & par les Etoiles fixes.

3. Division des Etoiles fixes selon leur grandeur apparente.

On distingue les Etoiles fixes à raison de leur grandeur apparente, en Etoiles de la premiere, seconde, troisiéme, quatriéme, cinquiéme & sixiéme grandeur, ausquelles on en a ajoûté d'autres qu'on appelle *Nebuleuses*, à cause qu'on a de la peine à les discerner simplement des yeux.

4. Ce qu'on entend par Constellation.

On separe encore toutes les Etoiles fixes en 48. Constellations, qui sont certains amas que les Astronomes en ont fait, ausquels ils ont donné les noms qu'ils ont voulu, comme ceux de *Belier*, de *Taureau*, des *Gemeaux*, &c.

5. Si le nombre des Etoiles fixes est determiné.

Outre toutes les Etoiles fixes qu'on peut conter, & qui sont au nombre de mille vingt-deux, il y en a encore une quantité innombrable d'autres qu'on ne peut découvrir que par des Lunettes de longue-vûë.

6. Ce qu'on entend par Orient & par Occident.

Enfin, tout ce qu'il y a d'Etoiles fixes, de Cometes & de Planetes dans le monde, paroit se mouvoir de telle sorte autour de nôtre Planete, qu'il commence à se faire voir d'un côté, qui par cette raison s'appelle *l'Orient*, & va de-là se cacher au côté opposé qu'on nomme *l'Occident*.

Cela estant supposé, il y a lieu de croire 1. Que la Planete ♁, dont il a esté parlé dans le Livre precedent, est la Terre que nous habitons.

2. Que l'Aſtre qui s'eſt formé au centre du grand tourbillon qui emporte la Terre, eſt le Soleil marqué s. * * Chap. 7.

3. Que le petit tourbillon dont la Terre occupe le centre, eſt la Maſſe Elementaire marquée E F G H. * * Chap. 13.

4. Que la Planete ſubalterne marquée 8. eſt la Lune, laquelle ſe meut vers la circonferencе de la Maſſe Elementaire.

5. Que Venus, Mercure, Mars, Jupiter & Saturne, ſont cinq Planetes qui ſe meuvent à diverſes diſtances du Soleil. * * Chap. 12.

6. Que les Etoiles fixes ſont autant de Soleils qui reſident au centre des grands tourbillons. * * Chap. 14.

7. Que les ſatellites de Jupiter & de Saturne ſont de petites Planetes qui ſe meuvent autour de ces deux grandes à peu prés comme la Lune ſe meut autour de la Terre, mais à differentes diſtances. * * Chap. 9.

8. Que les Cieux ne ſont autre choſe que les grands & les petits tourbillons, dont les Etoiles fixes & les Planetes occupent le centre. * * Chap. 14.

9. Que les Cometes que nous voyons de temps en temps, ſont ces grands corps que nous avons cy-devant reconnu devoir paſſer d'un tourbillon dans un autre.

7. *Qu'il eſt poſſible qu'il y ait pluſieurs Planetes qui ſoient habitées.*

Il y a même lieu de croire que bien qu'il n'y ait qu'un ſeul monde, il y a neanmoins dans ce monde pluſieurs Planetes qui peuvent eſtre habitées comme la Terre, & ſur leſquelles Dieu a mis des creatures qui ſont peut-eſtre plus & peut eſtre moins parfaites que nous, leſquelles il conduit à la fin qu'il s'eſt propoſée par des moyens qui ſont les plus convenables à ſa ſageſſe, ſans que nous en puiſſions rien ſçavoir que par conjecture, parce qu'il n'a pas voulu encore nous le reveler.

8. *Que nous devons juger des autres tourbillons comme du nôtre.*

Au reſte, ce qui vient d'eſtre dit du Soleil, des Planetes & des Cometes, qui ſont dans nôtre tourbillon, doit ſervir en même temps d'explication pour les Etoiles fixes, pour les Cometes, & pour les Planetes, qui ont pû ſe former dans d'autres tourbillons, & que la trop grande diſtance dérobe à nôtre vûë: car quant aux Etoiles fixes, dautant que nous croyons qu'elles ſont chacune au centre d'un grand tourbillon, nous ne les conſiderons pas autrement que comme pluſieurs ſoleils fort éloignez de nous qui ont leurs poles & leurs Ecliptiques; & pour les Planetes & les Cometes, nous devons penſer qu'il y en a pluſieurs dans chaque tourbillon, ſans qu'il ſoit poſſible

de rien determiner touchant leur nombre, ni leur ſituation, à cauſe qu'elles ſont hors de la portée de nos yeux qui ſont les ſeuls juges de l'exiſtence & du nombre des corps qui ſont éloignez de nous.

Quant à la diverſe apparence des corps celeſtes, comme elle doit eſtre à peu prés la même, ſoit que le Soleil & les Planetes ſe meuvent autour de la Terre qui eſt immobile au centre du monde, ſoit que la terre ſe meuve elle-même autour du Soleil qui eſt en repos, pour éviter la confuſion qui pourroit naître du melange de ces idées, nous ſuppoſerons d'abord que la Terre eſt immobile au centre du monde, & que les Cieux ont en effet autour d'elle, le mouvement d'Orient en Occident qu'ils paroiſſent avoir: Enſuite dequoy nous tâcherons de rendre raiſon des diverſes apparences des corps celeſtes en ſuppoſant que le mouvement d'Orient en Occident que les Cieux paroiſſent avoir, n'eſt qu'apparent, & que c'eſt la Terre qui ſe meut en effet autour du Soleil.

CHAPITRE II.

Des Points & des Cercles qu'on imagine dans le monde en ſuppoſant que les Cieux ſe meuvent & que la Terre eſt immobile.

1. *Diſinition des Poles.*

QUAND on a reconnu que les Cieux ſont de figure ſpherique, & qu'on a ſuppoſé qu'ils ſe meuvent d'Orient en Occident, il eſt aiſé de comprendre que tous les points de leur ſuperficie décrivent des cercles paralleles les uns aux autres horſmis deux points, qui demeurent immobiles en eux-mêmes, & autour deſquels tous les autres tournent.

Ces deux points ſe nomment *les Poles*: & celuy qui ſe rencontre dans la partie du monde qui nous eſt toûjours viſible, s'appelle *le Pole Arctique*; & l'autre qui luy eſt oppoſé, ſe nomme *le Pole Antarctique*; La ligne qui eſt menée d'un pole à l'autre, ſe nomme *l'Axe du monde*, comme il a eſté cy-devant remarqué.

2. *Des Cercles diurnes & de l'Equateur.*

Les Cercles paralleles qui ſont décrits par chaque point de la ſuperficie des cieux ſe nomment *Cercles diurnes*, qui ſont d'autant plus grands qu'il ſont plus diſtans des Poles. Le prin-

cipal & le plus grand de tous ces Cercles, eſt celuy qui ſe trouve également éloigné des deux poles, à qui pour cette raiſon on a donné le nom d'*Equateur*.

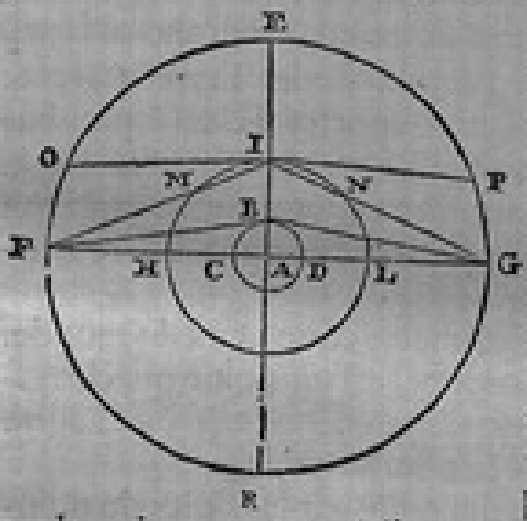
3. Des Cercles de declinaiſon.

Les Cercles de declinaiſon ſont pluſieurs grands cercles qui paſſent par les poles du monde & diviſent l'Equateur en parties égales.

4. De l'Horizon ſenſible & de l'Horizon rationnel.

L'Horizon ſenſible eſt un grand Cercle qui borne nôtre vûë en quelque endroit de la terre que nous ſoyons. Et l'Horizon rationnel eſt un grand cercle qui paſſant par le centre de la terre, diviſe la partie du monde qui eſt vûë d'avec celle qui n'eſt pas vûë.

Ces deux Horizons ſont les mêmes à l'égard de tous les corps celeſtes qui ſont fort éloignez de la Terre, parce qu'en les regardant nôtre vûë ſe termine à peu prés à un cercle qui paſſe par le centre de la Terre, comme il paroitra dans cette Figure où

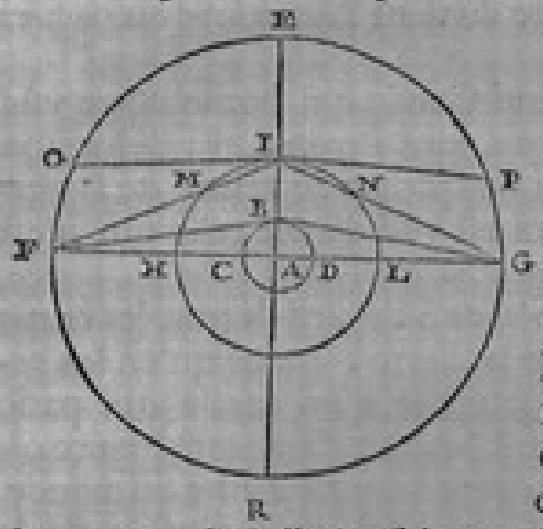


A, repreſente le centre du monde. B C D, eſt la ſuperficie de la Terre, & E F R G, eſt le ciel, où ſont tous ces corps ſi éloignez de nous. Je ſuppoſe enſuite que B, eſt un point de la ſurface de la Terre d'où l'on obſerve ces corps, que F, eſt le point d'Orient, E, celuy de Midy, & G, celuy d'Occident, en telle ſorte que le corps celeſte qui eſt au point F, quand il ſe leve, paſſe par le point E, pour s'aller coucher au point G.

Cela eſtant ſuppoſé, puiſque celuy qui eſt au point de la ſuperficie de la terre marqué B, obſerve que la grandeur du Soleil paroit la même au point E, qu'aux points F, & G, il eſt obligé de conclure que le demi-diametre de la Terre marqué A B, eſt ſi petit au regard du demi-diametre du Ciel du Soleil marqué A E, ou A F, que la grandeur de la ligne B E, eſt inſenſiblement differente de la grandeur de la ligne B F, ce qui eſt cauſe que la moitié de la circonference de la Terre marquée, D B C, ne l'empêche aucunement de voir la moitié du Ciel par les rayons viſuels B F, & B G, qui ſe terminent aux deux extremitez de l'Horizon F A G, qui paſſe par

le centre du monde, & qui eſt par conſequent l'Horizon rationnel & l'Horizon ſenſible du Soleil.

Au contraire, ces deux horizons different à l'égard des corps celeſtes qui ſont fort proches de nous, comme eſt, par exemple, la Lune. Pour le prouver ſoit I H L, la Terre, & ſoit I, le lieu de celuy qui obſerve: cela eſtant; puiſque celuy qui obſerve la Lune, la voit plus grande au point E, qu'aux points F, ou G, il faut que la ligne I F, ſoit beaucoup plus grande que la ligne I E. Or plus la ligne I, F, eſt grande en comparaiſon de la ligne I E, plus le Diametre de la Terre A I, eſt grand à l'égard de A E; d'où il s'enſuit que la portion de la Terre I M, & I N, empêchent l'œil du Spectateur de porter la vûë plus bas que les points O & P, qui determinent l'Horizon ſenſible de la Lune en un endroit du Ciel plus haut que celuy où eſt l'Horizon rationnel de toute la quantité du demi Diametre de la Terre marqué A I, ce qu'il falloit demontrer.



5. *Du Zenith & du Nadir*

Les Poles de l'Equateur ſont les mêmes que ceux du monde. L'un des Poles de l'Horizon rationnel eſt un point qui correſpond juſtement ſur nôtre tête, & qui s'appelle *Zenith*, & l'autre eſt le point oppoſé à qui on a donné le nom de *Nadir*.

6. *Du Meridien.*

Le Meridien eſt un grand cercle qui paſſe par les Poles du monde & de l'Horizon.

7. *Des Azimuths, ou Cercles Verticaux.*

Les Azimuths ou *Cercles Verticaux* ſont pluſieurs grands cercles qui paſſent par le Zenith & par le Nadir, & diviſent l'Horizon en parties égales, & parce qu'on peut imaginer une infinité de ſemblables cercles, on a pris pour premier Vertical celuy qui paſſe par les interſections de l'Horizon & de l'Equateur.

8. *Des Almicantaraths.*

Les Almicantaraths ſont pluſieurs cercles paralleles à l'Horizon qui diviſent les Azimuths en parties égales.

9. *Des cercles des maiſons celeſtes.*

Les Cercles des maiſons celeſtes ſont ſix grands cercles qui paſſent par les communes ſections du Meridien & de l'Horizon, & diviſent l'Equateur en douze parties égales, de telle ſorte que deux de ces cercles conviennent avec le Meridien & avec l'Horizon.

Une maiſon celeſte eſt une partie du Ciel compriſe entre deux de ces demi-cercles les plus proches l'un de l'autre ; d'où il s'enſuit que l'on en conte douze, dont celle qui paſſe pour la premiere eſt immediatement au deſſous de l'Horizon du côté où les Aſtres ſe levent: Leur ordre eſt d'Occident en Orient, de ſorte que le Soleil ſe levant paſſe de la premiere maiſon dans la douziéme, de la douziéme dans l'onziéme, de l'onziéme dans la dixiéme, & ainſi de ſuite juſqu'à la premiere ; & parce que ces maiſons ſont au nombre de douze, il s'enſuit que le Soleil doit eſtre deux heures dans chacune. 10. *Des Maiſons celeſtes.*

On ne ſçauroit changer de place ſur la ſurface de la Terre qu'on ne change de Zenith, de Nadir, d'Horizon, & même de Meridien, du moins ſi le changement ſe fait vers l'Orient, ou vers l'Occident ; d'où il s'enſuit qu'on change auſſi d'Azimuths & d'Almicantaraths, parce que tous ces cercles ſont eſſentiellement dependans les uns des autres. 11. *Qu'on ne peut changer de place ſur la terre ſans changer de Zenith, de Nadir, &c.*

Et parce qu'en quelque ſens qu'on faſſe le tour de la Terre, on ne la juge pas autrement que platte ; c'eſt une marque aſſûrée que toutes les parties de ſa ſurface ſont également courbées, & par conſequent qu'on n'a pas raiſon de luy attribuer une autre Figure que la Spherique : ce qui fait qu'on conçoit autour d'elle quelques points & quelques cercles par rapport à ceux qu'on imagine dans la ſurface des Cieux. 12. *Comment on juge que la Terre eſt ronde.*

Les Poles de la Terre ſont deux points de ſa ſurface oppoſez qui correſpondent vis à vis des Poles du monde. 13. *Des Poles de la Terre & de ſon axe.*

L'Axe de la Terre eſt la ligne droite qui eſt bornée de ces deux Poles.

L'Equinoctial, ou l'Equateur Terreſtre eſt un cercle également diſtant des deux Poles de la Terre, & que l'on conçoit ſous l'Equateur celeſte. 14. *De l'Equinoctial.*

Les Cercles de Latitude Terreſtre, qui repondent aux cercles de declinaiſon celeſte, ſont pluſieurs grands cercles qui paſſent par les Poles de la Terre & diviſent l'Equinoctial en parties égales, ces cercles s'appellent auſſi *Meridiens Terreſtres.* 15. *Des Cercles de Latitude Terreſtre.*

On appelle *Premier Meridien* celuy où commence & finit la numeration des 360. principaux Meridiens ; il n'eſt pas le même chez toutes les Nations de l'Europe, le nôtre paſſe par ordre du feu Roy LOUIS le Juſte, à l'Ouëſt de l'Iſle de Fer, la plus Occidentale des Canaries. 16. *Du premier Meridien.*

17. *Des cercles de Longitude terreſtre.*

Les Cercles de Longitude Terreſtre ſont pluſieurs cercles paralleles à l'Equinoctial.

Voilà les principaux cercles qu'on a imaginez dans les Cieux & ſur la terre dont l'uſage eſt tel qui ſuit.

CHAPITRE III.

De l'Uſage des Cercles qu'on a imaginez dans le Monde.

1. *Uſage de l'Equateur.*

L'USAGE de l'Equateur eſt qu'il diviſe le monde en deux parties, dont celle où ſe rencontre le Pole Arctique ſe nomme *Septentrionale* ou *Boreale*, & l'autre où eſt le Pole Antarctique, s'appelle *Meridionale*, ou *Auſtrale*. Ce Cercle eſt encore la meſure du temps: Car on peut voir qu'il s'en écoule plus ou moins, ſelon qu'il paſſe plus ou moins de ſes degrez ſous le Meridien. Ainſi ſa revolution entiere fait les 24. heures du jour, 15. de ſes degrez font une heure, & 15. de ſes minutes valent une minute d'heure.

2. *Des cercles de declinaiſon.*

Les cercles de declinaiſon ſervent à marquer la diſtance qui eſt entre l'Equateur & un Aſtre, ou tel point du Ciel qu'on veut conſiderer, en telle ſorte que la declinaiſon du Soleil, par exemple, n'eſt autre choſe que la partie d'un de ces cercles compriſe entre l'Equateur & le Soleil, d'où vient qu'il y a une declinaiſon ſeptentrionale & une declinaiſon meridionale avec cette circonſtance, que la plus grande declinaiſon des autres Aſtres ne peut eſtre que de 90. degrez, parce qu'il n'y a que cette diſtance de l'Equateur aux Poles.

3. *Premier uſage de l'Horizon.*

Le premier uſage de l'Horizon eſt de nous faire connoître le lever & le coucher des Aſtres; car au moment qu'un Aſtre paroît ſur nôtre Horizon, on dit qu'il ſe leve, & quand il diſparoit, on dit qu'il ſe couche; d'où il s'enſuit que les Aſtres qui ſe meuvent dans des cercles qui ſont coupez par l'Horizon, ſe levent & ſe couchent, au lieu que ceux dont les cercles ne ſont point coupez par l'Horizon, ne ſe levent ni ne ſe couchent, mais ils ſont perpetuellement au deſſus de l'Horizon, ou perpetuellement au deſſous.

4. *Second uſage de l'Horizon.*

Le ſecond uſage de l'Horizon eſt de diviſer le monde en deux parties égales, dont celle qui eſt viſible s'appelle *l'Hemiſphere ſuperieur*, & l'autre qui nous eſt inviſible, ſe nomme *l'Hemiſphere*

phere inferieur; en telle sorte neanmoins que les mots de superieur & d'inferieur ne signifient rien d'absolu, car l'Hemisphere que nous nommons superieur, est en même temps inferieur à l'égard des peuples qui nous sont opposez, & qu'on nomme nos *Antipodes*.

5. *Ce que c'est que la Sphere Droite, oblique & parallele.*

L'Horizon s'appelle *Droit* quand l'Equateur luy est perpendiculaire; on le nomme *Oblique* lorsque l'Equateur le coupe à angles inégaux, & on l'appelle *parallele*, lorsqu'il convient avec l'Equateur, à raison de quoy on appelle aussi la Sphere *droite*, *parallele*, ou *oblique*.

L'Horizon estant coupé en quatre parties égales par le Meridien & par l'Equateur, on nomme le *Nord*, ou le *Septentrion*, le point où le Meridien coupe l'Horizon du côté du Pole Arctique, & l'on appelle *le Sud*, ou *le Midy*, le point qui luy est opposé; on nomme *l'Est*, ou *le vray Orient*, le point où l'Equateur coupe l'Horizon du côté où les Astres se levent, & l'on appelle *Ouest*, ou *le vray Occident*, le point qui est opposé à l'Est.

6. *Premier usage du Meridien.*

Le premier usage du Meridien est qu'il divise le monde en deux parties égales, sçavoir en partie Orientale, qui est du côté où les Astres se levent, & en partie Occidentale, qui est du côté où ils se couchent.

7. *Second usage.*

Le second usage du Meridien est qu'il coupe chaque cercle diurne qui est au dessus de l'Horizon, en deux parties égales; d'où il s'ensuit que le Soleil décrivant un de ces cercles par un mouvement égal employe autant de temps depuis qu'il se leve jusqu'à ce qu'il parvienne au Meridien, que depuis qu'il est dans ce cercle, jusqu'à ce qu'il se couche.

8. *Troisiéme usage.*

Le troisiéme usage est qu'il contient la plus grande élevation d'un Astre sur l'Horizon; & ce qui est encore de plus grande consideration, c'est qu'il contient *l'élevation du Pole*; car ce qu'on appelle ainsi, n'est que l'arc dun Meridien compris entre le Pole & l'Horizon. L'élevation de l'Equateur n'est aussi que l'arc d'un Meridien compris entre l'Equateur & l'Horizon.

9. *Que l'élevation du Pole & celle de l'Equateur sont équivalentes à un quart de cercle.*

Or il est à remarquer que ces deux élevations, sçavoir, celle du Pole & celle de l'Equateur sont toûjours équivalentes à un quart de cercle, ou à 90. degrez; car comme deux grands cercles de la Sphere se coupent toûjours en deux parties égales, la partie du Meridien qui est au dessus de l'Horizon, est justement la moitié de ce cercle; de sorte que si l'on en re-

tranche l'arc qui eſt compris entre le Pole & l'Equateur, qui eſt de 90 degrez, il s'enſuit que le reſte qui comprend l'élevation du Pole, & de l'Equateur, vaut juſtement 90. degrez, ſi bien que l'une de ces deux élevations eſtant connuë, l'autre ne peut eſtre ignorée.

10. *Uſage des Azimuths & des Almicantarathes.*

Les Azimuths & les Almicantaraths ſervent conjointement à marquer preciſement le lieu viſible d'un Aſtre à nôtre égard; car ſçachant en quel Almicantarath il ſe trouve, on ſçait de combien il faut hauſſer les yeux pour le voir, & connoiſſant en quel Azimuth il eſt, on ſçait vers quel côté de l'Horizon il ſe faut tourner pour le regarder; car comme l'on prend pour premier Azimuth celuy qui coupe le Meridien à angles droits, depuis lequel on compte tous les autres, il eſt évident que ſçachant dans quel Azimuth eſt un Aſtre, l'on ſçait vers où il faut tourner les yeux pour le voir.

11. *Uſage des maiſons celeſtes.*

Les cercles des maiſons celeſtes ſervent à ceux qui font profeſſion de l'Aſtrologie judiciaire pour juger à leur maniere des effets qu'un Aſtre peut produire à raiſon des divers endroits du Ciel où il ſe rencontre; ce qu'on ne doit regarder que comme un vain amuſement.

12. *De l'Equinoctial.*

Le cercle Equinoctial qu'on nomme auſſi, *la ligne Equinoctiale* diviſe particulierement la Terre en deux parties, dont celle qui regarde le Pole Arctique du monde ſe nomme *Septentrionale* ou *Boreale*, & l'autre s'appelle *Meridionale* ou *Auſtrale*. Ce cercle eſt le terme d'où l'on compte la latitude terreſtre.

13. *Des cercles de latitude terreſtre.*

L'uſage *des cercles de latitude* ou *des Meridiens terreſtres* conſiſte à marquer la diſtance qu'il y a de l'Equinoctial à un endroit determiné de la terre; car ce qu'on nomme, par exemple, la latitude de Paris n'eſt autre choſe que l'arc d'un de ces cercles compris entre l'Equinoctial & Paris.

14. *Que la latitude d'un lieu eſt toûjours égale à l'élevation du Pole de ce lieu.*

Or il eſt à remarquer que la latitude d'un lieu eſt toûjours égale à l'élevation du Pole de ce même lieu, & que ſçachant l'une l'on ſçait auſſi l'autre; car comme l'Horizon s'étend à la ronde à 90. degrez, il eſt vray que ſi l'on s'éloigne de l'Equateur d'un certain nombre de degrez, on découvre autant de degrez par deſſous le Pole, c'eſt à dire, que le Pole ſemble s'élever ſur l'Horizon d'autant de degrez que nous nous ſommes éloignez de l'Equateur.

L'uſage *des cercles de longitude* eſt de marquer l'éloignement

d'une Ville, ou de tel endroit qu'on voudra, du premier Meridien de telle sorte que la longitude d'un lieu particulier n'est autre chose que la quantité de l'arc de l'un de ces cercles compris entre le premier Meridien & ce lieu-là en allant d'Occident en Orient; d'où il s'ensuit que la longitude peut s'étendre jusqu'à 359. degrez & quelques minutes.

15. *Usages des cercles de longitude celeste.*

Ce qui vient d'estre dit des cercles de longitude & de latitude estant supposé, il est évident que la longitude & la latitude d'un lieu estant donnée, ce lieu est necessairement determiné : ce qui est tres-digne de remarque à cause que c'est l'unique fondement de la Geographie.

CHAPITRE IV.

Contenant les observations qu'on a faites sur les apparences du Soleil.

LE Soleil nous paroît tous les jours décrire la circonference d'un cercle parallele à l'Equateur, mais on reconnoît que ce n'est pas un veritable cercle, parce que le cercle est une ligne qui retourne en elle-même, & si le Soleil en décrivoit une qui fût telle, il devroit au bout de 24. heures se trouver au même endroit où on l'avoit remarqué auparavant; ce qu'on n'observe pas; au contraire il change tous les jours le lieu de son lever & de son coucher dans l'Horizon, & de son passage dans le Meridien, mais de telle sorte neanmoins qu'il a dans ces deux cercles des bornes qu'il ne passe pas; car il fait ses revolutions tantôt au deçà de l'Equateur, & tantôt au delà; enforte que sa plus grande déclinaison, c'est à dire, son plus grand éloignement de l'Equateur est prés de 23. degrez 30. minutes avec cette circonstance encore que le Soleil change d'un jour à un autre d'autant moins sa déclinaison, que celle qu'il a est plus grande, ainsi, si l'on remarque tous les jours ses passages dans le Meridien ou dans l'Horizon, on s'apperçoit à peine qu'ils changent lorsqu'il est dans sa plus grande déclinaison, au lieu qu'ils changent notablement quand il est prés de l'Equateur.

Premiere observation.

Si l'on compare le mouvement du Soleil d'Orient en Occident avec celuy des Etoiles fixes, on trouve que le Soleil va

Deuxieme observation.

moins vite qu'elles ; car ſi en un certain jour on obſerve quelle Etoile fixe ſe leve aprés que le Soleil eſt couché, on s'apperçoit quelque temps aprés que ce ce n'eſt plus la même Etoile qui ſe leve quand le Soleil eſt couché ; & que celle-là a fait depuis qu'elle eſt levée, quelque partie d'une revolution vers l'Occident.

Troiſiéme obſervation. Si l'on meſure en diverſes ſaiſons le Diametre apparent du Soleil, c'eſt à dire, l'angle compris des deux rayons viſuels qui partant du centre de nôtre œil vont aboutir à deux points oppoſez de la circonference du Soleil, on le trouve plus grand lorſque cet Aſtre eſt vers la borne Meridionale, où on l'obſerve d'environ 33. minutes, au lieu qu'on ne le trouve que d'environ 30. ; quand il fait ſes revolutions vers la borne Septentrionale.

Quatriéme obſervation. Enfin, ſi l'on compte toutes les revolutions que le Soleil fait de ſuite, on en trouve dans la partie Septentrionale du monde ſept plus que dans la partie Meridionale ; car depuis environ le 21. de Mars juſqu'environ le 23. de Septembre, le Soleil eſt du moins élevé à midy ſur l'Horizon de Paris de 41. degrez 9. minutes, d'où il s'enſuit qu'il eſt au deçà de l'Equateur dans la partie Septentrionale du monde, & pendant ce temps-là il fait 186. revolutions, au lieu que depuis le 23. de Septembre juſqu'au 21. de Mars, qui eſt le temps auquel on obſerve l'élevation du Soleil moindre que de 41. degrez 9. minutes, on ne compte qu'environ 179. revolutions.

CHAPITRE V.

Des ſuppoſitions qu'Hipparque a faites pour expliquer les apparences du Soleil

1. Ce que c'eſt que l'Ecliptique. HIPPARQUE, pour rendre raiſon des apparences du Soleil a ſuppoſé un nouveau cercle dans la Sphere du monde qu'il a appellé *l'Ecliptique*. Ce cercle coupe l'Equateur en deux parties égales, & s'en éloigne de part & d'autre vers les Poles de la quantité de 23. degrez 30. minutes.

Il a ſuppoſé enſuite que dans l'eſpace de chaque jour la matiere celeſte où correſpond le Soleil, eſt tellement em-

portée d'Orient en Occident par quelque autre Ciel plus éloigné de la Terre, auquel il a donné le nom de *premier Mobile*, que cela ne l'empêche pas d'emporter le Soleil même d'Occident en Orient luy faisant décrire chaque jour sur le plan de l'Ecliptique presque un degré d'un cercle qui n'est pas par tout également éloigné de la terre, mais qui s'en approche quelque peu plus du côté de la partie Meridionale du monde que du côté de la partie Septentrionale ; c'est pour cette raison qu'on appelle ce cercle *l'Excentrique du Soleil*, c'est à dire, le cercle que le Soleil décrit autour d'un centre different du centre de la Terre.

Cela estant supposé, il sera assez facile de rendre raison des apparences du Soleil, mais auparavant il faut expliquer certains termes, qui sont de grand usage, & dont l'intelligence est absolument necessaire.

2. *Ce que sont les points Equinoctiaux.*

Les points Equinoctiaux sont deux points de la circonference de l'Ecliptique, par lesquels ce cercle & l'Equateur se coupent.

3. *Les points Solstitiaux.*

Les points Solstitiaux sont deux points de la même circonference qui ont le plus de declinaison, c'est à dire qui sont les plus éloignez de l'Equateur. Leur éloignement de l'Equateur est de 23. degrez 30. minutes, & leur éloignement des points Equinoctiaux est de 90. degrez.

4. *Le Zodiaque.*

Le Zodiaque est comme une bande large de 16. ou 18. degrez, au milieu de laquelle on doit concevoir l'Ecliptique ; on luy donne cette largeur afin de renfermer tous les Cercles que les Planetes décrivent par leurs mouvemens periodiques.

5. *Les signes.*

Un signe est la douziéme partie du Zodiaque ; l'ordre des signes est d'Occident en Orient, & le premier commence à un des points équinoctiaux, sçavoir à celuy où le Soleil allant d'Occident en Orient, passe de la partie Meridionale du Monde dans la partie Septentrionale.

Les noms des signes en particulier sont le *Belier*, le *Taureau*, les *Gemeaux*, le *Cancre*, le *Lion*, la *Vierge*, la *Balance*, le *Scorpion*, le *Sagittaire*, le *Capricorne*, le *Verſeau* & les *Poissons*. Ce qui vient de ce que lorsqu'on imposa ces noms, les constellations ainsi nommées estoient dans ces signes.

On designe chaque signe par un caractere particulier, le Belier par ♈, le Taureau par ♉ les Gemeaux par ♊ ; le Can-

cre par ♋ le Lion par ♌, la Vierge par ♍, la Balance par ♎, le Scorpion par ♏, le Sagittaire par ♐, le Capricorne par ♑, le Verſeau par ♒, & les Poiſſons par ♓.

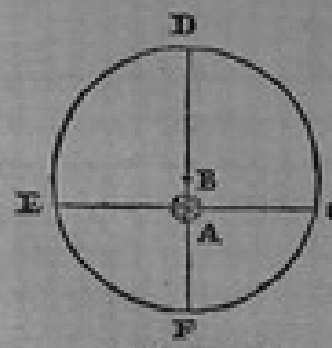
6. *Les Tropiques.* Les Tropiques ſont deux cercles paralleles à l'Equateur dont ils ſont éloignez de 23. degrez 30. minutes, & qui ſont décrits par la revolution diurne des points ſolſtitiaux; celuy qui eſt dans la partie Septentrionale du monde s'appelle *le Tropique du Cancre*, à cauſe qu'il paſſe par le ſigne de ce nom; & l'autre ſe nomme le *Tropique du Capricorne*.

7. *Les cercles Polaires.* Les Poles de l'Ecliptique ſont éloignez des Poles du monde de la quantité de 23. degrez 30. minutes; ce qui fait que par leur revolution diurne ils décrivent autour des Poles du monde deux cercles paralleles à l'Equateur à qui on a donné le nom de *Cercles Polaires*.

8. *Les Zones.* Ces cercles avec les deux Tropiques eſtant tranſportez ſur la terre la diviſent en cinq parties, qu'on appelle les cinq *Zones* dont celle qui eſt entre les deux Tropiques a reçû le nom de *Torride*, les deux autres qui ſont à côté ſe nomment *Temperées*, & les deux autres dans leſquelles ſe trouvent les deux Poles, ſont appellées *Froides*.

9. *L'Excentrique du Soleil.* On nomme *Excentrique du Soleil* le cercle qu'il décrit ſur le plan de l'Ecliptique, & on appelle *Excentricité* la diſtance qui eſt entre le centre de ce cercle, & le centre de la Terre lequel eſt ſuppoſé le même que celuy du monde.

10. *L'Apogée & le Perigée.* *L'Apogée* eſt le point de la circonference de l'Excentrique où le Soleil ſe trouve plus éloigné du centre de la Terre, & le Perigée le point où le Soleil eſt le plus proche de ce centre; par exemple, ſi dans cette Figure, A eſt le centre de la Terre, & B, le centre de l'Excentrique du Soleil, D ſera l'Apogée & F le Perigée.



11. *Les cercles de latitude celeſte.* Les cercles de latitude celeſte paſſent par les Poles de l'Ecliptique & diviſent ſa circonference en parties égales; ils ſervent à marquer la diſtance d'un Aſtre à l'Ecliptique: car la latitude de cet Aſtre n'eſt autre choſe que l'arc d'un de ces cercles compris entre luy & l'Ecliptique.

Les cercles de longitude celeſte ſont paralleles à l'Eclipti-

que, ils ſervent pour nous marquer la diſtance qu'il y a d'un Aſtre au premier degré *du Belier* en contant d'Occident en Orient; ainſi la longitude d'un Aſtre eſt la quantité des degrez que l'on conte ſur l'arc d'un de ces cercles compris entre le premier point *du Belier* & cet Aſtre en allant d'Occident en Orient. Voilà tous les nouveaux cercles qu'Hipparque a imaginez dans le Ciel par rapport à l'Ecliptique qu'il avoit inventée.

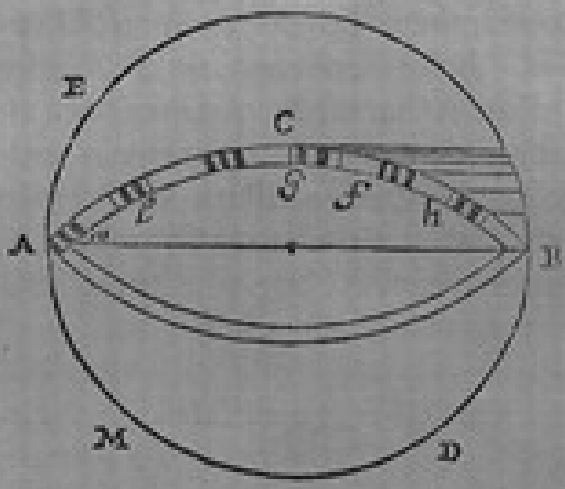
CHAPITRE VI.

Contenant l'explication des apparences du Soleil par les ſuppoſitions d'Hipparque.

REVENANT donc aux ſuppoſitions d'Hipparque, puiſque le Soleil eſt emporté d'Orient en Occident, comme il le ſuppoſe, & qu'il change continuellement ſa déclinaiſon, c'eſt à dire ſon éloignement de l'Equateur, il eſt viſible que le premier mobile qui l'emporte, luy fait décrire une ligne courbe qui reſſemble, à la verité, à un cercle parallele à l'Equateur, mais qui eſt en toute rigueur une ſpirale dont les revolutions ſont tous les jours diverſes, & partant qu'il doit paſſer par divers points de l'Horizon & du Meridien, dans leſquels il a neceſſairement des bornes, ſçavoir les points par leſquels il paſſe lorſqu'il ſe rencontre dans les Solſtices.

1. *Explication de la premiere apparence du Soleil.*

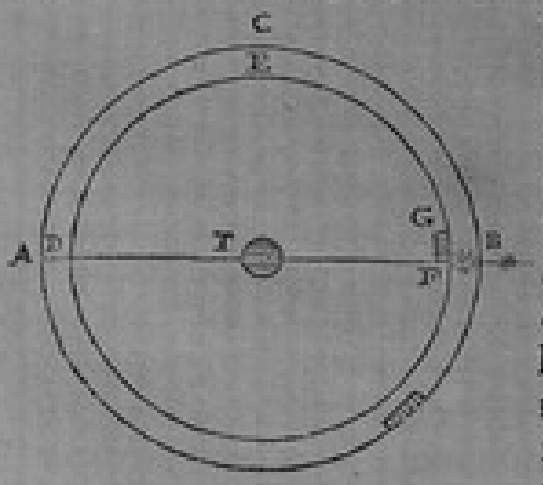
Et parce que la circonference de l'Ecliptique eſt tellement diſpoſée dans la ſurface du Ciel, que les degrez de ce cercle ne ſont pas ſi inégalement éloignez de l'Equateur vers les points Solſtitiaux, que vers les points Equinoctiaux, le Soleil ne change pas auſſi dans vingt-quatre heures ſi ſenſiblement ſa diſtance de l'Equateur lors qu'il en eſt fort éloigné, que lors qu'il en eſt fort proche, c'eſt à dire, qu'il change alors d'un jour à un autre moins ſenſiblement le lieu de ſon lever & de ſon coucher, & de ſon paſſage dans le Meridien, comme il paroitra dans cette Figure dans laquelle



A B, represente l'Equateur, A C B, l'Arc Septentrional de l'Ecliptique qui coupe l'Equateur aux points Equinoctiaux A, & B. C, est le Solstice d'Esté, & D E M, est l'Horizon. Cela estant il est visible que la moitié de l'Ecliptique A C B, est tellement située que les degrez qui sont vers C, sont presque également inclinez vers l'Equateur, & que ceux qui sont vers les points A, & B, le sont fort inégalement, ce qui fait que tandis que le Soleil se meut d'Occident en Orient dans les degrez *f* & *g*, qui sont fort proches du point C, le premier mobile luy fait décrire d'Orient en Occident deux cercles comme paralleles à l'Equateur qui passent par deux points de l'Horizon qui sont fort proches l'un de l'autre; au lieu que quand le Soleil est arrivé vers les points Equinoctiaux A, & B, & qu'il décrit d'Occident en Orient les deux degrez *h i*, ou *l m*, le premier mobile luy fait décrire d'Orient en Occident deux autres cercles aussi paralleles à l'Equateur qui passent par deux points de l'Horizon qui sont plus éloignez l'un de l'autre.

2. *Explication de la deuxiéme apparence.*

De plus, le Soleil doit paroître aller moins vîte que les Etoiles fixes d'Orient en Occident, de toute la quantité dont il avance chaque jour plus qu'elles d'Occident en Orient.



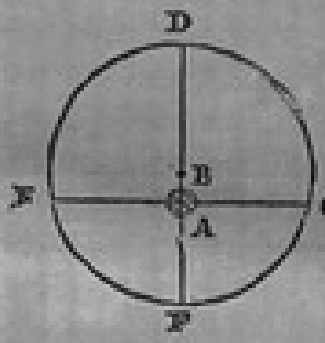
Pour le demontrer, soit T, la Terre, soit A B, l'Horizon, soit le cercle A C B, l'arc diurne d'une Etoile fixe, soit D E F, celuy du Soleil; en telle sorte que le Soleil & l'Etoile se soient couchez ensemble en un certain jour. Cela estant il est visible que dans 24. heures le premier mobile aura ramené l'Etoile fixe sous l'Horizon au même point B, au lieu que le Soleil se trouvera encore

par

par deſſus l'Horizon de la quantité du degré F G, qu'il a parcouru d'Occident en Orient dans ces 24. heures : de ſorte que le Soleil avançant ainſi d'un degré chaque jour d'Occident en Orient, il ſe levera enfin au bout de ſix mois au point D, lorſque l'Etoile fixe ſe couchera au point B, c'eſt à dire, que l'Etoile paroitra avoir avancé d'Orient en Occident plus que le Soleil de toute la quantité dont le Soleil a avancé plus qu'elle d'Occident en Orient, qui eſt de la moitié du Ciel A C B.

Le Soleil doit encore paroitre plus grand quand il eſt dans la partie Meridionale du monde, que quand il eſt dans la Septentrionale ; la raiſon en eſt que par la ſuppoſition d'Hipparque, le Soleil eſt au point de l'Excentrique D, lorſqu'il fait l'Eſté, & au point F, quand il fait l'Hyver. Or il eſt évident que le point D, eſt plus éloigné de la Terre A, que le point F, du double de l'Excentricité A B.

5. *Explication de la troiſiéme apparence.*



Il faut ajoûter que comme il y a une plus grande partie de l'Excentrique du Soleil compriſe entre l'Equateur E A C, & le Pole Arctique D, qu'entre le même Equateur & Pole Antarctique F, il arrive auſſi que cet Aſtre a plus de degrez à parcourir, & plus de revolutions à faire dans la partie Septentrionale de monde E D C, que dans la Meridionale E F C, ce qu'il falloit faire voir.

CHAPITRE VII.

Des ſuites de la ſuppoſition d'Hipparque.

APRE'S avoir expliqué les principales apparences du Soleil, ſi l'on jette les yeux ſur la Sphere Artificielle qui repreſente la Sphere Naturelle du monde, aprés toutefois l'avoir accommodée à l'élevation du Pole du lieu où l'on eſt, il ſera encore aiſé de rendre raiſon de pluſieurs varietez qui arrivent en divers endroits de la Terre, ſelon qu'ils ſont diverſement ſituez à l'égard du Ciel.

En effet, quand le Soleil eſt dans la partie Septentrionale du monde entre tous les Cercles diurnes qu'il décrit, il n'y a

que l'Equateur qui ſoit coupé en deux également par l'Horizon, tous les autres Cercles diurnes ſont coupez en parties inégales; de telle ſorte que les peuples qui ſont dans la partie Septentrionale du monde, ont l'arc diurne plus grand que l'arc nocturne: au lieu que ceux qui ſont dans la partie Meridionale ont au contraire l'arc nocturne plus grand que l'arc diurne.

A quoy il faut ajoûter que la difference qui ſe rencontre entre la partie d'un Cercle diurne qui eſt au deſſus de l'Horizon, & celle qui eſt au deſſous, eſt d'autant plus grande que ce Cercle diurne eſt loin de l'Equateur; & enfin que l'arc diurne d'un Cercle qui eſt dans la partie Septentrionale du monde, eſt égale à l'arc nocturne d'un autre Cercle qui ſe rencontre dans la partie Meridionale avec même déclinaiſon, c'eſt à dire, à même diſtance de l'Equateur.

Et parce que nous appellons le jour *Artificiel* le temps auquel le Soleil eſt ſur nôtre Horizon, & la *Nuit* le temps auquel il eſt au deſſous, il faut conclure de ce qui vient d'eſtre dit: 1. Qu'il y aura Equinoxe, ou égalité du jour à la nuit, quand le Soleil ſera dans le premier point du Belier, ou de la Balance, c'eſt à dire, environ le 21. du mois de Mars, & le 23. de Septembre. 2. Que le Soleil eſtant dans la partie du monde où le Pole Septentrional eſt viſible, le jour excedera d'autant plus la nuit que le Soleil approchera du Tropique du Cancre, & que le plus long jour d'Eté ſera quand le Soleil ſe mouvra dans ce Tropique vers le 21. de Juin: & qu'au contraire le Soleil eſtant dans les ſignes meridionaux, le jour ſera d'autant plus petit qu'il ſera proche du Tropique du Capricorne, ou quand il s'y rencontrera, ce qui arrive environ le 21. de Decembre, qui eſt par conſequent le plus court jour d'Hyver. 3. Que ſi le Soleil ne décrivoit pas plus des Cercles diurnes dans la partie Septentrionale du monde, que dans la Meridionale, la ſomme des heures de tous les jours ſeroit égale à la ſomme des heures de toutes les nuits; car icy & par tout ailleurs où l'on parle de la quantité du jour, on n'y comprend pas le temps qui precede le lever du Soleil, ni celuy qui ſuit ſon coucher; car on appelle cela le *Crepuſcule*, & on le conſidere comme une partie de la nuit.

Ce qui vient d'eſtre dit pour l'Horizon de Paris, par exem-

ple, ſe peut appliquer à tous ceux des peuples qui ont la même latitude que nous, c'eſt à dire, qui habitent ſur le même parallele de l'Equateur : mais pour prevoir ce qui ſe paſſe ailleurs, conſiderons 1. Que les peuples qui ſont ſur la ligne Equinoctiale de la Terre, ont les deux Poles du monde dans l'Horizon, lequel par conſequent coupe tous les Cercles diurnes en deux parties égales ; ce qui fait que ces peuples ont un Equinoxe perpetuel.

Conſiderons 2. Que les autres lieux de la Terre ne ſçauroient eſtre ſi peu éloignez de l'Equinoctial que le Pole n'y ſoit élevé par deſſus l'Horizon : ce qui fait qu'il ne coupe plus les Cercles diurnes en deux parties égales, & qu'ainſi les jours s'y diverſifient comme chez nous, avec cette circonſtance que comme l'arc diurne du Tropique qui eſt vers le Pole viſible, eſt d'autant plus grand que la latitude eſt grande, auſſi le plus long jour d'Eté eſt d'autant plus grand qu'on eſt plus eloigné de l'Equinoctial, ou pour dire la même choſe en d'autres termes, qu'on a plus de latitude.

Il arrive même qu'un des Tropiques eſt tout entier ſur l'Horizon à l'égard des peuples qui ont ſoixante & ſix degrez & demy de latitude, à cauſe qu'il y a là autant de diſtance du Pole au Tropique ; ce qui fait que le Soleil eſtant au point ſolſtitial, qui eſt du côté du Pole viſible, les peuples de ces quartiers le voyent durant 24. heures, & ils n'ont alors aucune nuit. Mais en recompenſe quand le Soleil eſt au point ſolſtitial oppoſé, & qu'il décrit l'autre Tropique, comme ce Cercle eſt tout entier au deſſous de l'Horizon, ils ont une nuit de 24. heures ſans voir un moment le Soleil entierement levé, ſi ce n'eſt qu'ils le voyent par refraction.

Si quelques peuples ſont à plus de 66. degrez & demy de latitude, & s'ils ont par conſequent le Pole élevé ſur l'Horizon au delà de 66. degrez 30. minutes, non ſeulement le Tropique leur eſt de perpetuelle apparition, mais encore tous les Cercles diurnes que décrit le Soleil entre les Tropiques & un autre Cercle parallele à l'Equateur, dont la declinaiſon eſt moindre que celle du Tropique de la quantité dont la latitude excede 66. degrez & demy. Ainſi pendant tout le temps que le Soleil décrira ces Cercles diurnes, il ſera toûjours ſur l'Horizon, & il n'y aura aucune nuit. Il peut même y avoir un

ſi grand nombre de ces Cercles, que le jour durera un mois ou plus, juſques là qu'on pourra avoir un jour de ſix mois ſi l'on eſt juſtement ſur le Pole de la Terre, à cauſe que l'Horizon de ce lieu là eſtant uny à l'Equateur, tous les Cercles diurnes que le Soleil décrit pendant qu'il parcourt les ſix Signes Septentrionaux, ſont de perpetuelle apparition ; mais en échange les autres Cercles diurnes du Soleil eſtant au deſſous de l'Horizon, c'eſt une ſuite neceſſaire que ceux qui habitent le Pole de la Terre ayent une nuit continuelle de ſix mois.

1. *Ce qu'eſt qu'un Climat.*

Au reſte, la diverſe longueur des jours fait la diverſité des Climats ; car on appelle de ce nom *un eſpace de Terre compris entre deux Cercles paralleles à l'Equinoctial, dont la largeur eſt telle qu'au commencement & à la fin il y ait difference d'une demie-heure au plus long jour d'Eté* ; d'où il s'enſuit qu'il y doit avoir 24. Climats entre l'Equinoctial & le Cercle Polaire, puis qu'en allant du premier de ces Cercles vers l'autre, on experimente que le jour croit juſqu'à 24. demi heures par deſſus la quantité de celuy qu'on a ſous l'Equinoctial ; & ſi les Anciens n'en ont pas tant compté, c'eſt qu'ils negligeoient ceux qu'ils croyoient inhabitez.

On nomme encore *Climat* un eſpace de Terre compris entre deux Cercles paralleles à l'Equinoctial, ſur lequel les plus longs jours d'Eté ſont ſi inégaux, que la difference eſt d'un mois, & il eſt évident qu'il y en doit avoir ſix entre le Cercle Polaire & le Pole, puis que la difference du jour y eſt de ſix mois. Or ce qui vient d'eſtre dit de la partie Septentrionale de la Terre, ſe doit auſſi entendre de la Meridionale.

CHAPITRE VIII.

Des obſervations qu'on a faites ſur les Etoiles fixes.

LEs obſervations qu'on doit faire ſur les Etoiles fixes pour établir une Hypotheſe de leur mouvement, n'eſt pas l'ouvrage de la vie d'un ſeul homme à cauſe du long temps qu'elles employent à ſe mouvoir.

1. *Obſervations d'Hipparque ſur les Etoiles fixes.*

Hipparque, qui vivoit environ 140. ans avant JESUS-CHRIST, ne s'apperçût pas en les obſervant qu'elles euſſent

d'autre mouvement que celuy d'Orient en Occident dans des Cercles exactement paralleles à l'Equateur : ce qui luy fit penſer qu'on pourroit découvrir quel eſtoit le mouvement des Planetes en les comparant pendant pluſieurs jours ou années avec les Etoiles fixes, pourveu qu'on ſçût la longitude & la latitude de ces Etoiles, à quoy il travailla le reſte de ſa vie.

2. *Obſervations de Ptolomée.*

Les Tables qu'Hipparque avoit dreſſées tomberent entre les mains de Ptolomée, lequel environ 220. ans aprés JESUS-CHRIST, voulant reconnoître ſi elles eſtoient exactes, s'apperçût que les Etoiles avoient bien la même latitude que ſon predeceſſeur avoit marquée, mais non pas la même longitude, laquelle il trouva tellement augmentée qu'il faloit qu'elles euſſent parcouru deux degrez dans 200. ans.

3. *Obſervations des nouveaux Aſtronomes.*

D'autres Aſtronomes qui ont vécu dans divers ſiecles & dans divers pays, ayant obſervé les longitudes & les latitudes des Etoiles fixes, ont reconnu le changement de longitude auſſi bien que Ptolomée, & ont même trouvé qu'il n'eſtoit pas d'un degré dans cent ans, mais d'une quantité plus grande qui n'eſtoit pas toûjours égale. Ils ont encore remarqué que la latitude de chaque Etoile fixe ne demeuroit la même qu'entant qu'on comparoit cette Etoile à l'Ecliptique changeante du Soleil.

CHAPITRE IX.

Contenant l'explication des apparences des Etoiles fixes.

8. *Ce que c'eſt que le Firmament & quel eſt ſon uſage.*

ON a eu en divers temps diverſes opinions touchant la cauſe des apparences des Etoiles fixes, Hipparque qui n'avoit apperçû qu'un ſimple mouvement d'Orient en Occident dans les Etoiles fixes, eſtima qu'elles eſtoient toutes compriſes dans la ſolidité d'un ſeul Ciel qu'il nomma *Firmament*, lequel ſe meut d'Orient en Occident autour des Poles du Monde dans le temps de 24. heures, & parce qu'il n'eſt pas neceſſaire qu'un corps qui n'a qu'un ſimple mouvement l'emprunte d'un autre corps, il crût que le Ciel qu'il imaginoit le plus loin de nous, ſe mouvoit de luy-même, & entraînoit

tous les autres qu'il enveloppoit, les faisant mouvoir autour de la Terre du sens qu'il tournoit, ainsi, le firmament passa chez Hipparque pour le premier Mobile.

2. *Ce que c'est que le premier Mobile & quel est son usage.* Le temps ayant fait connoitre à Ptolomée le changement de longitude des Etoiles fixes, il abandonna l'opinion d'Hipparque & crût que le Firmament avoit pour mouvement propre, celuy qui luy fait emporter les Etoiles fixes d'Occident en Orient; Et quant au mouvement diurne, il estima que le Firmament l'empruntoit d'un autre Ciel plus éloigné pour lequel il reserva le nom de *Premier Mobile*. Et parce qu'il ne voyoit pas que les Etoiles fixes eussent avancé plus de deux degrez en 200. ans, il conclut que la revolution entiere de chaque Etoile fixe ne s'achevoit qu'en trente six mille ans.

3. *Dans combien de temps s'achève la revolution du Firmament.* Les Astronomes qui ont succedé à Ptolomée, & qui n'avoient pas connoissance de ce qui s'estoit passé entre Hipparque & luy, ont étably une autre idée de la revolution du Firmament, mais les Modernes considerant que le progrez des Etoiles fixes avoit esté fort inégal en divers siecles, ont asseuré qu'on n'en peut bien determiner la revolution à moins qu'on ne suppose qu'il y aura aprés les mêmes inégalitez qu'il y a eu jusqu'à present, & qu'en ce cas, il ne faudroit que prendre quelque chose de moyen entre la plus grande viteſſe des Etoiles fixes & leur plus grande lenteur. Ainsi parce que la premiere Etoile du Belier estoit au temps de JESUS-CHRIST au 4. degré 43. minutes du signe qui porte ce nom, & qu'à la fin de 1660, elle estoit au 28. degré 21. minutes du même signe, ils ont conclu que les Etoiles fixes ont avancé d'Occident en Orient de 24. degrez 38. minutes qui est à raison d'un degré & 25. minutes en cent ans, d'où il s'ensuit qu'elles doivent achever leur periode entiere en moins de 36000. ans.

4. *Ce que c'est que le premier Ciel Cristallin, & quel est son usage.* Pour rendre raison de l'irregularité apparente de ce mouvement des Etoiles fixes qui ne s'accordoit pas bien avec l'opinion d'Aristote qui veut que les Cieux soient des corps incorruptibles & inalterables dans leur mouvement aussi bien qu'en leur nature, parce que le changement qui arrive dans le mouvement presuppose de l'alteration dans les Corps mûs, ils se sont avisez de dire, que le Firmament ne manqueroit pas de se mouvoir le plus regulierement qu'il est possible, s'il n'en estoit empêché par quelque autre Ciel, qui est au dessus de

luy ; d'où ils ont conclû qu'il devoit y avoir entre le Firmament & le premier Mobile un autre Ciel, lequel faute d'eſtre viſible & pour eſtre tranſparent comme du Cryſtal, a eſté nommé *Cryſtallin* : Il ont donné enſuite à ce Ciel pour tout mouvement propre, un balancement d'Occident en Orient, & reciproquement d'Orient en Occident autour des Poles de l'Ecliptique, aſſûrant que quand le balancement ſe fait d'Occident en Orient, comme il conſpire avec le mouvement du Firmament, il eſt cauſe que ſon progrez eſt un peu plus vite ; & qu'au contraire pendant que le balancement ſe fait vers l'Occident, parce que le Ciel des Etoiles fixes en reçoit quelque obſtacle, ſon mouvement en eſt en quelque façon retardé ; & parce que quand le mouvement du Firmament commence à augmenter, il commence inſenſiblement, ils veulent qu'on conçoive le balancement du Ciel Cryſtallin, en telle ſorte qu'il ne ſoit pas égal ; mais ſoit qu'il ſe faſſe vers l'Orient, ou vers l'Occident, qu'il ſoit toûjours plus lent vers les extremitez que vers le milieu : l'Arc de ce balancement eſt de deux degrez 28. minutes 32. ſecondes, & le temps pendant lequel il ſe fait, eſt preſque de 1716. ans.

On s'eſt ſervy d'un moyen ſemblable pour rendre raiſon du changement de declinaiſon de l'Ecliptique ; car on a pour cet effet établi un ſecond Ciel Cryſtallin entre le Firmament & le premier Mobile, & on luy a donné un balancement du Midy au Septentrion, & du Septentrion au Midy autour des points Equinoctiaux, par lequel on veut que l'Ecliptique ſoit par fois approchée & par fois reculée de l'Equateur. Ce balancement eſt comme le precedent plus lent au commencement & à la fin, qu'au milieu, ſa quantité eſt de 22. minutes, & ſon allée & venuë s'acheve à peu prés en 2998. ans. Voyez dans cette Figure les deux Cryſtallins qui ſont immediatement au deſſus du premier Mobile.

5. *Ce que c'eſt que le ſecond Cryſtallin, & quel eſt ſon uſage.*

CHAPITRE X.

Des apparences de Venus & de Mercure.

QUELQUE irregularité qu'il y ait dans le mouvement des Etoiles fixes, parce qu'elle ne peut apporter aucun changement que dans un long-temps, on peut s'assûrer de connoître assez sensiblement la longitude de chaque Etoile fixe pendant tout un siecle, ou même pendant deux ou trois siecles de suite, pourveu qu'on ait observé une seule fois celle qu'elles avoient au commencement de ce siecle; ainsi on peut se servir ensuite de ces Etoiles comme d'un point fixe pour determiner à peu prés le lieu d'une Planete dans le Ciel.

1. *Premiere apparence de Venus & de Mercure.* Quand on pratique cela à l'égard de Venus & de Mercure, on trouve que pendant que ces deux Astres sont tous les jours emportez d'Orient en Occident autour des Poles du Monde, ils changent de place dans le Ciel, & paroissent avancer sous le Zodiaque d'Occident en Orient dans des Cercles qui coupent l'Ecliptique, comme nous avons dit que l'Ecliptique coupe l'Equateur, avec cette difference pourtant que l'Ecliptique & l'Equateur s'éloignent l'un de l'autre de 23. degrez 30. minutes, au lieu que le Cercle que Venus décrit n'est éloigné de l'Ecliptique que d'environ trois degrez 30. minutes: & celuy de Mercure de 6. degrez 26. minutes: outre que ces derniers Cercles coupent ensorte l'Ecliptique que leurs sections ne se rencontrent pas toûjours aux mêmes points: Les sections ou les nœuds de Venus paroissent avancer d'Occident en Orient à raison d'environ six tierces, & les sections, ou les nœuds de Mercure à raison de deux seulement.

2. *Seconde apparence.* Venus & Mercure se meuvent dans ces Cercles en telle sorte qu'ils semblent quelquefois aller beaucoup plus vite que le Soleil & avancer peu à peu plus que luy vers l'Orient, toutefois leur mouvement se ralentit ensuite, & le Soleil ne les atteint pas seulement, mais il les devance. Venus n'est jamais éloignée du Soleil plus de 48. degrez & Mercure plus de 28. ce qui est cause que ces trois Astres n'ont pas fait plus de tours d'Occident en Orient l'un que l'autre.

Enfin,

Enfin, ſi l'on remarque en un certain jour que Venus & Mercure ſont le plus éloignez qu'ils puiſſent eſtre du Soleil du côté d'Orient, on ne remarquera pas que Venus ſoit à pareille diſtance qu'au bout d'environ 19. mois, & Mercure qu'au bout de quatre. 3. *Troiſiéme apparence.*

CHAPITRE XI.

Comment on explique les apparences de Venus & de Mercure.

POUR rendre raiſon des apparences de Venus & de Mercure, on a coûtume d'enſeigner aprés Ptolomée que Venus a un Ciel particulier au deſſous de celuy du Soleil; & Mercure un autre au deſſus de celuy de Venus. On ſuppoſe encore que chacune de ces Planetes n'eſt pas placée immediatement dans ſon Ciel, mais qu'elle ſe trouve enchaſſée vers la ſuperficie d'une groſſe boule qu'on nomme *Epicycle*, lequel eſt logé dans la ſolidité du Ciel. On dit que ces deux Cieux ont un mouvement propre d'Occident en Orient qui s'acheve preciſément en un an, & qu'ils emportent les Epicycles en telle ſorte que leurs centres correſpondent toûjours ſous le Soleil. Ces Epicycles tournent en rond par en haut d'Occident en Orient, & par en bas d'Orient en Occident. L'Epicycle de Venus, qu'il faut imaginer ſi grand que ſon Diametre apparent ſoit de 96. degrez, fait ſon tour en 19. mois, & l'Epicycle de Mercure, auquel on ne donne qu'un Diametre apparent de 56. degrez, fait le ſien en quatre mois. 1. *Ce qu'on ſuppoſe pour expliquer ces apparences.*

On ſuppoſe enfin, que la matiere qui compoſe les Cieux de Venus & de Mercure, eſt diviſée en pluſieurs pieces qui ſe meuvent diverſement, & de telle ſorte que celle qui ſe rencontre vers la ſuperficie convexe de ces deux Cieux a un mouvement propre d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte ces deux Planetes dans des Cercles qui coupent l'Ecliptique.

Cela poſé, il eſt certain qu'on peut rendre raiſon des apparences de Venus & de Mercure qui ont eſté propoſées & dont les Anciens ont eu connoiſſance: Car comme le mouvement tant de leurs Cieux que de leurs Epicycles, n'eſt pas fort 2. *Explication de la premiere apparence.*

conſiderable dans l'eſpace de chaque jour, il n'empéche pas auſſi que le premier mobile n'emporte ces deux Planetes d'Orient en Occident, & qu'il ne leur faſſe décrire des lignes courbes qui reſſemblent à des Cercles paralleles à l'Equateur.

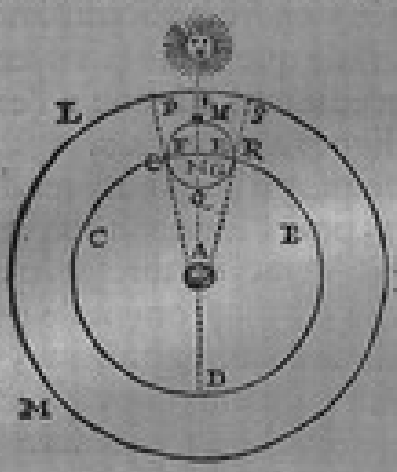
3. *Explication de la ſeconde.* De plus, les Epicycles eſtant emportez d'Occident en Orient ſous le Zodiaque, dont ils font le tour en même temps que le Soleil, c'eſt une neceſſité que Venus & Mercure ayent fait, depuis les obſervations des premiers Aſtronomes juſqu'à nous, autant de revolutions que le Soleil paroît en avoir fait. Ce mouvement même d'Occident en Orient doit eſtre inégal, ſçavoir aſſez vite quand la Planete eſt dans la partie haute de l'Epicycle, parce qu'alors le mouvement de l'Epicycle conſpire avec le mouvement du Ciel, au lieu que la Planete eſtant au bas de l'Epicycle, elle ſe doit mouvoir plus lentement, parce que les mouvemens du Ciel & de l'Epicyle ſont oppoſez.

4. *Explication de la troiſiéme.* Ajoûtez que Venus & Mercure ſe trouvant en la partie baſſe de l'Epicycle environ le point de ſa circonference, par lequel paſſe une ligne droite menée du centre de la Terre au centre de l'Epicycle, il doit arriver qu'ils paroiſſent retourner vers l'Occident, qui eſt ce qu'on appelle *Retrograder*, à cauſe qu'alors le mouvement de l'Epicycle vers l'Occident prevaut au mouvement du Ciel vers l'Orient: ce qu'on experimente en ſon temps.

Il eſt encore viſible que les Cercles dans leſquels Venus & Mercure ſe meuvent, ne doivent pas toûjours couper l'Ecliptique par les mêmes points, mais par des points differents qui paroiſſent s'avancer vers l'Orient: la raiſon de cela eſt que les parties exterieures de leurs Cieux ſe mouvant vers là autour des Poles de l'Ecliptique, elles emportent avec ſoy les deux Cercles de matiere dans leſquels Venus & Mercure ſe meuvent; ce qui fait que ces Cercles coupent l'Ecliptique par des points qui paroiſſent avancer d'Occident en Orient; de telle ſorte que la ſection de Venus paroit avancer à chaque revolution à raiſon de ſix tierces, & celle de Mercure à raiſon de deux ſeulement.

Il eſt enfin évident que par cette ſuppoſition Venus & Mercure ne peuvent jamais paroître éloignez du Soleil que d'une quantité déterminée, ſçavoir de celle des demi-Diametres apparents de leurs Epicycles.

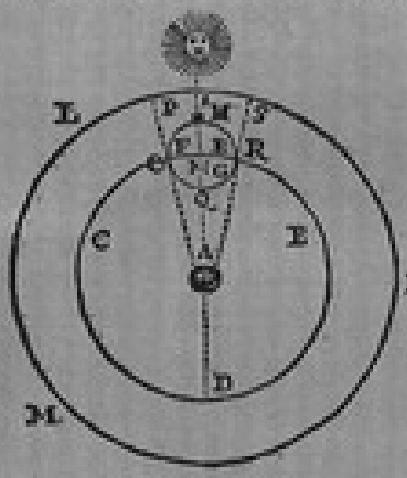
Tout cecy ſe concevra plus facilement par cette Figure dans laquelle A, eſt la Terre, qu'on ſuppoſe au centre du monde, le Cercle B C D, eſt le Ciel de Venus, qui tourne d'Occident en Orient ſelon l'ordre des lettres B C D, la boule ſolide E F G, repreſente l'Epicycle de Venus, le corps H, K repreſente la Planete Venus qui eſt enchaſſée dans la ſuperficie de l'Epicycle, lequel tourne d'Occident en Orient ſelon l'ordre des lettres E F G: Enfin le Cercle K L M, repreſente le Ciel du Soleil dans lequel cet Aſtre ſe meut de telle ſorte par la ſuppoſition, que le centre de l'Epicycle marqué N, eſt toûjours au deſſous de luy.



Cela eſtant poſé, il eſt viſible que Venus eſtant dans l'Apogée de ſon Epicycle marqué H, elle paroîtra conjointe avec le Soleil, parce que la ligne A N I, par laquelle nous la verrons, ira aboutir à cet Aſtre; mais quand l'Epicycle dans cinq mois ou environ l'aura portée au point O, alors nous la verrons par la ligne A O P, qui aboutira à un point du Ciel plus oriental que le point I, où eſt le Soleil, de toute la quantité de l'Arc I P: Ce qui nous fera dire que Venus s'eſt mûë vers l'Orient plus vite que le Soleil de toute cette quantité: Mais lors que dans un temps égal l'Epicycle aura porté la Planete au point Q, qui eſt ſon Perigée, nous la verrons encore conjointe avec le Soleil, & elle nous ſemblera eſtre retournée vers l'Occident de la quantité de l'Arc P I; de laquelle elle nous ſembloit avoir plus avancé que le Soleil vers l'Orient. Enfin, quand l'Epicycle aura porté la Planete au point R, nous la verrons par la ligne A R S, qui va aboutir à un point du Ciel qui eſt plus Occidental que le Soleil de la quantité de l'Arc I S, ce qui nous fera paroître que la Planete a retrogradé de cette quantité, ſans toutefois qu'elle puiſſe jamais retrograder davantage, parce que le demi-Diametre de l'Epicycle auquel elle eſt attachée, l'empêche d'aller plus loin.

Il eſt même évident que quand Venus ſe rencontre dans les points de ſon Epicycle O, & R, elle doit paroître Stationaire, parce que l'Arc qu'elle décrit eſt alors tellement ſitué à

l'égard de la Terre qu'il reſſemble à une ligne droite qui eſtant continuée viendroit aboutir à nos yeux ; ce qui fait que nous la voyons pendant tout ce temps comme à l'extremité des lignes A P, ou A S.



Enſuite dequoy ſi l'on veut prendre la ligne D N I, pour l'Horizon, on verra que quand Venus eſt directe, c'eſt à dire, qu'elle eſt plus orientale que le Soleil, elle ſe couche aprés luy, & qu'au contraire quand elle eſt retrograde, elle ſe couche auparavant.

Ce qui vient d'eſtre dit de Venus ſe doit entendre de Mercure avec cette difference ſeulement que comme l'Epicycle de Mercure eſt moins grand & qu'il a plûtôt fait ſon tour que celuy de Venus, les directions & les retrogradations de Mercure doivent eſtre plus frequentes & leur Arc plus petit, ainſi qu'il a eſté obſervé.

CHAPITRE XII.

Des apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

Premiere apparence.

MARS, Jupiter & Saturne eſtant comparez avec quelque Etoile fixe, dont la longitude & la latitude ſont connuës, on remarque que pendant que ces trois Planetes ſemblent tous les jours décrire d'Orient en Occident des Cercles paralleles à l'Equateur, elles changent de place dans le Ciel, & y paroiſſent décrire d'Occident en Orient ſous le Zodiaque des Cercles qui coupent l'Ecliptique en deux points oppoſez. Le Cercle que Mars décrit a environ un degré 50. minutes de latitude, le Cercle que Jupiter décrit un degré 20. minutes, & le Cercle de Saturne environ deux degrez 30. minutes.

Deuxiéme apparence.

Mars paroit faire le tour de ſon Cercle d'Occident en Orient dans l'eſpace d'un an & 322. jours, Jupiter dans l'eſpace d'onze ans & environ 316. jours, & Saturne en 29. ans & environ 129. jours avec cette circonſtance que les Cercles

que ces trois Planetes décrivent ne coupent pas toûjours l'Ecliptique par les mêmes points, mais par des points differents qui s'avancent d'Occident en Orient, de telle sorte que la section du Cercle de Mars paroit s'avancer en ce sens, à raison d'un degré dans 90. ans; celle de Jupiter à raison d'un degré dans cent ans, & enfin celle de Saturne à raison d'un degré dans cinquante ans.

Troiſiéme Apparence. De plus, ces trois Planetes ne paroiſſent pas avancer vers l'Orient d'un mouvement égal, il y a des temps qu'elles vont assez vite en ce sens-là & alors on les appelle *Directes*, aprés quoy on les voit plusieurs jours de suite sous un même endroit du Ciel, sans changer aucunement leur longitude ni leur latitude, & dans cet estat on les nomme *Stationaires*, puis on les voit pendant quelque temps retourner vers l'Occident & s'approcher d'une Etoile fixe qu'elles avoient déja quittée, & alors on les appelle *Retrogrades*. Aprés quoy elles deviennent encore une fois Stationaires & ensuite Directes.

Quatriéme Apparence. Mars retrogradant décrit un plus grand arc que Jupiter, & Jupiter un plus grand arc que Saturne; & quant au temps auquel ces retrogradations arrivent, on observe que Mars ne manque jamais d'estre retrograde tous les deux ans, & un peu plus de 49. jours, Jupiter tous les ans & un peu plus de 33. jours & Saturne tous les ans & presque treize jours. Et quoyque le temps qui se rencontre entre deux retrogradations d'une même Planete, soit fort different de celuy qui se rencontre entre deux retrogradations d'une autre; Neanmoins Mars, Jupiter & Saturne ont cela de commun qu'ils sont toûjours retrogrades quand ils sont oppoſez au Soleil, c'est à dire, quand ils en sont éloignez de la moitié du Ciel; en telle sorte que si le Soleil se couchant à un certain jour, vous obſervez que l'une de ces trois Planetes se leve, vous pouvez asſûrer qu'elle est retrograde.

Cinquiéme Apparence. Les grandeurs apparentes de ces trois Planetes augmentent quand elles sont retrogrades, Mars paroit alors six fois plus grand que quand il est Direct, Jupiter environ trois fois, & Saturne à peine deux fois.

CHAPITRE XIII.

Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

Des suppositions qu'on a faites pour expliquer ces apparences.

POUR expliquer ces apparences Ptolomée a autrefois penſé, qu'il falloit donner à Mars un Ciel qui enveloppât immediatement le Ciel du Soleil, & qui ſe mût d'Occident en Orient autour des Poles du Zodiaque dans l'eſpace d'un an 322. jours: Il a penſé en ſecond lieu qu'il falloit ajoûter à ce Ciel un Epicycle qui tourne par en haut d'Occident en Orient & par en bas d'Orient en Occident, & qui acheve ſon tour en deux ans & environ 60. jours avec cette circonſtance que la Planete eſt attachée vers ſa Circonference.

Il a ſuppoſé en troiſiéme lieu qu'il falloit donner à Jupiter un Ciel au deſſus de celuy de Mars, lequel d'un mouvement propre acheve ſa revolution d'Occident en Orient en onze ans & 316. jours avec un Epicycle dans lequel Jupiter ſoit placé & ſe meuve comme fait Mars, ſi ce n'eſt que l'Epicycle de Jupiter doit faire ſon tour en un an & prés de 34. jours.

Il a ſuppoſé en quatriéme lieu, qu'il faut donner à Saturne un Ciel au delà de celuy de Jupiter qui acheve ſa revolution en 29. ans & 129. jours avec un Epicycle qui faſſe ſon tour en un an & 13. jours $\frac{1}{2}$.

Il a ſuppoſé enfin que la matiere dont les Cieux de Mars, de Jupiter & de Saturne ſont compoſez, eſt diviſée en pluſieurs pieces qui ſe meuvent diverſement, & en telle ſorte que celle qui ſe rencontre vers la ſurface convexe de ces Cieux, a un mouvement propre d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte les Cercles dans leſquels ces trois Planetes ſe meuvent.

Explication de la premiere apparence.

Or, cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident qu'on peut rendre raiſon de toutes les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne: car en premier lieu, comme les mouvemens de leurs Cieux & de leurs Epicycles ne ſont pas fort conſiderables dans l'eſpace de chaque jour, ils n'empéchent pas auſſi que le premier mobile n'emporte ces trois Planetes d'Orient en Occi-

dent, & qu'il ne leur faſſe décrire des lignes courbes qui reſſemblent à des Cercles paralleles à l'Equateur.

Explication de la ſeconde apparence.

En ſecond lieu, quand Mars, Jupiter & Saturne ſe rencontrent dans la partie haute de leur Epicycle, leur mouvement apparent vers l'Orient doit eſtre ſenſible, dautant qu'il eſt compoſé du mouvement du Ciel, & de celuy de leur Epicycle qui conſpirent enſemble, à raiſon de quoy on les appelle *Directes.*

Explication de la troiſiéme.

En troiſiéme lieu, quand ces Planetes commencent à entrer dans la partie baſſe de l'Epicycle comme elles ſe trouvent alors dans un lieu où leur mouvement vers l'Orient eſt juſtement de la quantité dont le Ciel emporte leur Epicycle vers l'Occident, elles doivent paroitre *Stationaires.*

Explication de la quatriéme.

En quatriéme lieu, comme l'arc qu'elles décrivent quand elles ſont venuës vers le Perigée de l'Epicycle, eſt tellement diſpoſé, qu'elles avancent plus vers l'Occident par le mouvement de l'Epicycle, que l'Epicycle n'avance luy-même vers l'Orient par le mouvement du Ciel, c'eſt une neceſſité qu'elles paroiſſent retourner en arriere; c'eſt à dire, qu'elles ſoient *Retrogrades.*

Il eſt même évident que cette Retrogradation des Planetes doit durer juſqu'à ce qu'entrant dans la partie haute de l'Epicycle, elles ſe trouvent dans un lieu où leur mouvement vers l'Orient eſt de la quantité dont l'Epicycle les emporte vers l'Occident; car alors elle ſont encore *Stationaires*, aprés quoy elles deviennent derechef *Directes*, puis *Stationaires*, & ainſi de ſuite.

Explication de la cinquiéme.

Au reſte, ſi les retrogradations d'une Planete arrivent plus ſouvent que celles d'une autre: cela vient de ce que ſon Epicycle ſe meut plus vite que l'Epicycle de l'autre; mais il arrive toûjours que la retrogradation d'une Planete qui eſt prés de nous, doit eſtre plus grande que celle d'une autre qui eſt éloignée à cauſe que l'Epicycle de la Planete voiſine eſt plus grand; ou du moins, à cauſe qu'eſtant plus prés, il eſt vû ſous un plus grand angle.

Explication de la ſixiéme.

C'eſt encore une neceſſité qu'une Planete retrograde paroiſſe plus grande que quand elle eſt directe: car elle n'eſt jamais retrograde que lorſqu'elle eſt dans la partie baſſe de l'Epicy-

cle, & par conſequent qu'elle eſt plus prés de nous de toute la quantité du Diametre du même Epicycle.

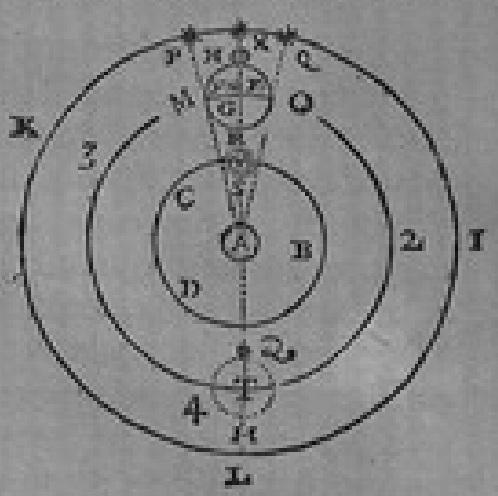
Explication de la ſeptiéme.

De plus, ſuppoſant que Mars, Jupiter & Saturne ſe ſont rencontrez une fois dans la partie haute de leur Epicycle quand ils ont eſté conjoints au Soleil, il eſt viſible qu'ils doivent eſtre retrogrades toutes les fois qu'ils luy ſont oppoſez; la raiſon en eſt que leurs Epicycles tournent ſi juſte par la ſuppoſition, qu'ils ramenent toûjours ces trois Planetes dans leur Perigée quand elles ſont oppoſées au Soleil.

Explication de la derniere apparence.

Il faut ajoûter enfin que le mouvement apparent de Mars, de Jupiter & de Saturne d'Occident en Orient ne ſe doit pas faire toûjours dans les mêmes Cercles, mais dans des Cercles differents qui coupent l'Ecliptique par des points qui s'étendent vers l'Orient; la raiſon de cela eſt que les parties exterieures des Cieux de ces trois Planetes ſe mouvant en ce ſens autour des Poles de l'Ecliptique, elles emportent les Cercles dans leſquels ces trois Planetes ſe meuvent, & font par ce moyen qu'elles paſſent à chaque revolution par de nouveaux points de l'Ecliptique qui s'avancent diverſement vers l'Orient; car il a eſté remarqué que la ſection de Mars s'avance à raiſon d'un degré dans 90. ans, celle de Jupiter à raiſon d'un degré dans 100. ans, & enfin celle de Saturne à raiſon d'un degré dans 50. ans.

Pour concevoir plus facilement les raiſons des apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne, repreſentez-vous que le Corps A eſt la terre, laquelle eſt placée au Centre du Monde. Que B C D, eſt le Ciel du Soleil. Que 2, 3, 4. repreſente le Ciel de Mars qui envelope le Ciel du Soleil. Que S repreſente le corps du Soleil, que E F G eſt un Epicycle placé dans le Ciel de Mars, dans la ſurface duquel cette Planete eſt enchaſſée en H. Repreſentez vous enfin que I K L eſt le Ciel des Etoiles fixes.



Cela eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que Mars eſtant dans l'Apogée

pogée de ſon Epicycle marqué H, il doit paroître ſe mouvoir aſſez vite vers l'Orient, parce que ſon mouvement eſt alors compoſé du mouvement du Ciel & de celuy de l'Epicycle qui tendent vers-là; en telle ſorte que dans l'eſpace de ſix mois quinze jours, il doit paroître avoir avancé en ce ſens de toute la quantité de l'arc X P.

Mais lorſque Mars ſera parvenu vers M, il doit paroître pluſieurs jours comme immobile à cauſe que l'arc de l'Epicycle qu'il décrit, eſt tellement diſpoſé qu'il avance autant vers l'Occident que le Ciel l'emporte vers l'Orient; ce qui fait que nous voyons Mars pluſieurs jours par la même ligne A M P.

De plus, quand la Planete ſera arrivée au point R, qui eſt le Perigée de l'Epicycle, elle paroîtra retourner en arriere, parce qu'alors l'Epicycle l'emporte plus vers l'Occident que le Ciel ne l'a fait avancer vers l'Orient, ce qui durera juſqu'à ce que la Planete ſoit parvenuë vers le point O, où elle paroîtra eſtre encore Stationaire au point Q, à cauſe que l'arc qu'elle décrit, avance juſtement autant vers l'Occident que le Ciel l'emporte vers l'Orient: Enſuite de quoy elle deviendra encore Directe, parce qu'elle ſe trouvera dans la partie haute de l'Epicycle dont le mouvement d'Occident en Orient conſpire avec celuy du Ciel.

Enfin, ſi nous ſuppoſons que Mars s'eſt une fois rencontré dans la partie haute de l'Epicycle, quand il a eſté conjoint au Soleil, comme il eſt repreſenté dans cette figure, il eſt évident qu'il ſera toûjours Retrograde quand il ſera oppoſé au Soleil, dont la raiſon eſt que le Soleil partant à un certain jour du point où il eſt, reviendra preciſement au même point au bout d'un an, pendant lequel par l'hypotheſe le Ciel de Mars aura porté le Centre de ſon Epicycle du point N, environ au point T, qui eſt la moitié de ſon circuit, & l'Epicycle de ſon côté aura porté la Planete du point H, vers le point Z, qui eſt la moitié du ſien; d'où il s'enſuit que Mars ſera Retrograde lorſqu'il ſera dans la partie baſſe de l'Epicycle, & qu'il ſera oppoſé au Soleil, parce qu'il en ſera diſtant de la moitié du Ciel.

Ce qui vient d'eſtre dit de Mars en particulier, ſe doit entendre par proportion de Jupiter & de Saturne, c'eſt à dire,

que ces deux Planetes ſont auſſi tantôt Directes, tantôt Retrogrades & tantôt Stationaires; d'où il s'enſuit qu'il ne reſte aucune apparence de celles qui ont eſté propoſées, dont la ſuppoſition de Ptolomée ne rende raiſon.

Je dis de celles qui ont eſté propoſées, car les Aſtronomes Modernes ont fait pluſieurs obſervations touchant Jupiter & Saturne qui ne peuvent eſtre expliquées par la ſuppoſition de Ptolomée, & que nous tâcherons enſuite d'expliquer par une hypotheſe differente.

Ce que ſignifient les mots de Conjonction, d'Oppoſition, de Direction, de Retrogradation & de Station.

Il faut cependant definir certains mots que nous avons déja employez, & qui ſeront encore d'uſage dans la ſuite, ces mots ſont ceux de *Conjonction*, d'*Oppoſition*, de *Direction*, de *Retrogradation*, & de *Station*.

Nous dirons donc que deux Aſtres ſont conjoints, quand les lignes droites menées depuis nôtre œil par leurs Centres ſont les mêmes; Nous dirons au contraire que deux Aſtres ſont oppoſez quand ils ſont diſtans l'un de l'autre de la moitié du Ciel; Nous dirons qu'une Planete eſt *Directe*, quand elle paroît ſe mouvoir ſelon l'ordre des ſignes, c'eſt à dire, d'Occident en Orient; Et elle ſera dite *Retrograde*, quand elle ſe meut d'un ſens contraire; Enfin on la nommera *Stationaire* lorſqu'elle ſemblera eſtre arrêtée.

CHAPITRE XIV.

Des apparences de la Lune.

IL n'y a point de Planete dont le mouvement ſoit ſi aiſé à obſerver que celuy de la Lune, tant à cauſe qu'aprés le Soleil, c'eſt le plus grand corps que nous voyons dans le Ciel que parce qu'elle acheve ſa revolution dans peu de temps, & qu'ainſi elle nous donne le moyen dans une ſeconde revolution d'obſerver ce qui nous avoit échappé dans la premiere.

Premiere Apparence.

Quand on compare la Lune avec quelque Etoile fixe, on remarque que pendant qu'elle ſe meut d'Orient en Occident avec tous les autres Aſtres, elle avance d'un mouvement particulier d'Occident en Orient ſur le plan d'un Cercle qui coupe l'Ecliptique en deux points oppoſez & qui s'en éloigne de

part & d'autre de cinq degrez ou environ : Le temps qu'elle employe à parcourir ce Cercle eſt aſſez ſenſiblement inégal, mais elle acheve toûjours de le parcourir dans 27. jours & environ prés de 8. heures : car ſi elle fait quelques revolutions qui durent un peu plus, elle en fait auſſi qui durent moins, enſorte qu'elles ſe compenſent les unes les autres.

2. *Ce que c'eſt que le mois periodique & ſynodique de la Lune.*

On appelle ce temps de 27. jours & prés de 8. heures *le mois Periodique* de la Lune, & on nomme le temps qu'il y a depuis que cette Planete eſt conjointe au Soleil juſqu'à ce qu'elle luy ſoit encore conjointe *le mois Synodique*. Ce mois eſt de 29. jours 12. heures à peu prés. C'eſt pourquoy ſi à certain jour, il y a conjonction de la Lune avec le Soleil, ou parlant populairement, s'il y a nouvelle Lune, la Lune retournera bien au même degré du Zodiaque au bout de 27. jours & prés de 8. heures, mais elle n'y rencontrera plus le Soleil qui aura avancé vers l'Orient d'environ 27. degrez, tellement que la Lune aura beſoin d'employer encore environ deux jours pour le rejoindre.

2. *Apparence.*

La Lune n'eſt pas viſible au temps de ſa conjonction, mais devant ou aprés, elle eſt vûë ſous la forme d'un Croiſſant qui paroit d'autant plus plein qu'elle eſt éloignée du Soleil, juſques-là qu'elle paroit toute ronde ou pleine, le jour qu'elle luy eſt oppoſée.

3. *Apparence.*

On ne remarque jamais que la Lune ſoit ſtationaire ni retrograde, mais ſon mouvement eſt ſeulement un peu plus vite environ la conjonction & l'oppoſition que dans les Quadratures, c'eſt à dire, dans les jours auſquels elle eſt éloignée du Soleil du quart du circuit du Ciel, pendant leſquels comme ſon mouvement devient un peu plus lent, auſſi ſon Diametre apparent s'obſerve un peu moindre.

4. *Apparence.*

En obſervant le mouvement de la Lune pendant pluſieurs mois on s'apperçoit qu'elle décrit toûjours de nouveaux Cercles qui coupent l'Ecliptique dans des points qui ſe ſuivent d'Orient en Occident; de telle ſorte que ſi en un certain jour elle a paſſé ſous un certain point d'un ſigne, elle paſſe un mois aprés par un autre point plus occidental.

Ce que c'eſt que la Tête & la Queuë du Dragon.

Les communes ſections de l'Ecliptique & du Cercle que la Lune décrit, ſont ce qu'on appelle la *Tête* & la *Queuë du Dragon*; mais pour determiner l'une & l'autre en particulier,

il faut remarquer que l'Ecliptique diviſe le monde en deux parties, dont celle qui contient le Pole Arctique s'appelle Septentrionale & l'autre Meridionale. Cela ſuppoſé, la tête du Dragon eſt une des communes ſections de l'Ecliptique & du Cercle que la Lune décrit lors qu'elle paſſe de la partie Meridionale du monde dans la Septentrionale; Et l'autre ſection, par laquelle la Lune paſſe de la partie Septentrionale du monde dans la Meridionale, eſt la queuë du Dragon.

Voilà les principales apparences de la Lune, elle en fournit neanmoins pluſieurs autres comme ſont les Eclipſes, & cette foible lumiere laquelle avec le Croiſſant acheve de compoſer une rondeur entiere deux ou trois jours devant & aprés la conjonction.

CHAPITRE XV.

Comment on explique les apparences de la Lune.

1. Des ſuppoſitions qu'on a faites pour expliquer ces apparences.

PTOLOMÉE qui a tâché de rendre raiſon de ces apparences, n'a pas eu des penſées fort differentes de celles qu'il avoit euës à l'occaſion des autres Planetes: c'eſt pourquoy il a donné à la Lune un Ciel qui enveloppe immediatement la Maſſe Elementaire, & qui pendant qu'il eſt emporté en 24. heures d'Orient en Occident par le premier mobile, a un mouvement propre par lequel il emporte d'Occident en Orient un Epicycle, vers la Circonference duquel il a ſuppoſé que la Lune eſtoit placée.

Les Poles du mouvement du Ciel de la Lune ſont à cinq degrez prés des Poles de l'Ecliptique; Et quant à l'Epicycle, Ptolomée veut qu'il ſe meuve tout au contraire des autres, ſçavoir, d'Orient en Occident par ſa partie haute, & d'Occident en Orient par ſa partie baſſe achevant ſa revolution dans le temps de la moitié d'un mois Synodique, avec cette circonſtance qu'il nous propoſe le corps de la Lune dans le Perigée de ſon Epicycle au temps d'une conjonction ou d'une oppoſition.

Il veut encore que la matiere qui compoſe le Ciel de la Lune ſoit diviſée en pluſieurs pieces qui ſe meuvent diver-

ſement, & en telle ſorte que celle qui ſe rencontre vers la ſuperficie convexe de ce Ciel a un mouvement propre d'Orient en Occident autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte toutes les parties interieures & les fait avancer du ſens qu'elle ſe meut à raiſon d'environ 90. minutes par mois.

Cela ſuppoſé, il eſt évident que la Lune doit paroitre tous les jours ſe mouvoir d'Orient en Occident & décrire une ligne courbe qui ne reſſemble que fort groſſierement à un Cercle parallele à l'Equateur, parce que par le mouvement propre de ſon Ciel, qui la fait avancer ſous le Zodiaque d'environ 13. degrez & demy par jour, elle change notablement de déclinaiſon dans le ſeul temps qu'il y a depuis qu'elle ſe leve juſqu'à ce qu'elle ſe couche. *Explication de la premiere.*

Il eſt encore evident que la Lune doit parcourir le Zodiaque en 27. jours & prés de 8. heures, & ſe conjoindre au Soleil tous les 29. jours & demy à peu prés; Et parce que dans le temps des conjonctions la Lune n'eſt éclairée du Soleil que par ſa partie ſuperieure qui ne regarde aucunement la Terre, elle ne pourra point auſſi eſtre diſtinguée d'avec les parties voiſines du Ciel, & elle ſera entierement inviſible. *Explication de la ſeconde.*

Mais quand la Lune ſera quelque peu éloignée du Soleil, ſoit vers l'Orient, ſoit vers l'Occident, alors comme la partie qui regarde le Soleil n'eſt pas tout à fait celle de deſſus, nous devons voir ce qui anticipe dans la moitié de deſſous, d'où il s'enſuit que dans le temps des Quadratures la Lune devra paroiſtre comme un demy-Cercle, à cauſe qu'elle reçoit alors la lumiere du Soleil par le côté, & que la moitié qui eſt tournée vers nous, eſt juſtement éclairée en autant de parties que celle de deſſus. *Explication de la troiſiéme.*

Enfin, ſi dans le temps de l'Oppoſition la latitude de la Lune eſt un peu ſenſible, c'eſt à dire, ſi la Lune eſt un peu diſtante de l'Ecliptique, elle doit paroitre pleine à cauſe que la même moitié qui regarde le Soleil, regarde auſſi en même temps la Terre. *Explication de la quatriéme.*

De plus, la Lune doit paroître ſous un Diametre apparent aſſez grand quand elle eſt conjointe au Soleil, parce qu'alors elle eſt dans la partie baſſe de l'Epicycle; & dans la Quadrature immediatement ſuivante elle doit paroitre au contraire ſous *Explication de la cinquiéme.*

un moindre Diametre, à cauſe que pendant que l'Epicycle a eſté emporté de la quantité du quart du Ciel depuis le Soleil, il a luy-même emporté la Lune de la moitié de ſon circuit, & l'a ainſi placée dans ſon Apogée. On doit encore obſerver dans l'Oppoſition que le Diametre apparent de la Lune eſt aſſez grand, parce que depuis le temps de la Quadrature juſqu'alors, l'Epicycle qui a fait un demy tour, a ramené la Lune dans ſon Perigée.

Explication de la ſixiéme.

Le mouvement apparent de la Lune d'Occident en Orient ne peut eſtre que fort ſenſible au temps de la Conjonction & de l'Oppoſition, parce que la Lune eſtant alors dans la partie baſſe de l'Epicycle, elle a un mouvement qui eſt compoſé du mouvement du Ciel & de celuy de l'Epicycle, qui conſpirent enſemble vers l'Orient : au contraire le mouvement de la Lune vers l'Orient doit eſtre moins ſenſible dans les Quadratures à cauſe que la Lune eſt alors dans la partie haute de ſon Epicycle, & qu'en ce lieu-là elle n'avance vers l'Orient que de l'excez dont le Ciel l'emporte de ce côté plus que l'Epicycle ne l'emporte vers l'Occident.

Explication de la ſeptiéme.

La Lune ne peut eſtre retrograde ni Stationaire à cauſe que le mouvement de l'Epicycle eſt beaucoup plus vite que n'eſt le mouvement du Ciel qui l'emporte.

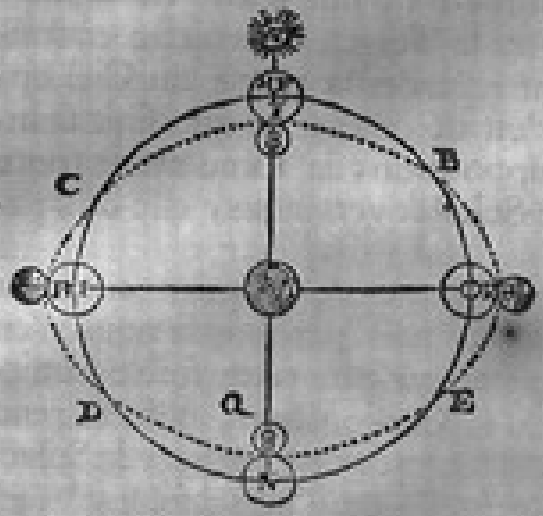
Explication de la huitiéme.

Ajoûtez que le mouvement apparent de la Lune d'Occident en Orient ne ſe doit pas faire dans un même Cercle, & que la Lune doit ſembler en décrire toûjours de nouveaux qui coupent l'Ecliptique vers l'Occident, à cauſe que les parties exterieures de ſon Ciel ſe mouvant en ce ſens autour des Poles de l'Ecliptique, emportent le Cercle de matiere où la Lune ſe meut, & font qu'il traverſe continuellement l'Ecliptique par de nouveaux points.

Tout cecy ſera expliqué encore plus clairement par cette Figure, dans laquelle A, repreſente la Terre, le Cercle B C D E, eſt le Ciel de la Lune. F H I eſt un Epicycle qui tourne autour du centre L, ſelon l'ordre des lettres I H F, c'eſt-à-dire, d'Orient en Occident par ſa partie ſuperieure H F ; & d'Occident en Orient par ſa partie inferieure F I. Le corps 8, eſt la Lune, laquelle eſt enchaſſée dans la ſuperficie de l'Epicycle au point I. Enfin S, repreſente le corps du Soleil lequel eſt tellement ſitué que la Lune ſe trouve dans la partie baſſe

de l'Epicycle lors qu'elle eſt conjointe avec luy.

Cela ſuppoſé, il eſt évident que dans ſept jours ou environ le Ciel de la Lune emporte le centre de l'Epicycle du point L, au point M, & qu'en même temps l'Epicycle emporte la Lune du point I, au point P, c'eſt à dire de ſon Perigée à ſon Apogée. Ainſi dans les ſept jours ſuivans le Ciel emportera le centre de l'Epicycle du point M, au point N, & l'Epicycle emportera la Lune du point P, qui eſt ſon Apogée, au point Q qui eſt ſon Perigée. Dans ſept jours aprés le Ciel emportera le centre de l'Epicycle du point N, au point O, & l'Epicycle emportera la Lune du point Q, qui eſt le Perigée, au point R, qui eſt l'Apogée. Enfin dans les ſept jours ſuivans le Ciel ramenera le centre de l'Epicycle du point O, au point L, & l'Epicycle la Lune du point R, qui eſt l'Apogée, au point I, qui eſt encore le Perigée.



D'où il s'enſuit 1. Que la Lune eſt toûjours dans le Perigée de ſon Epicycle pendant la Conjonction & l'Oppoſition, &, dans l'Apogée pendant les Quadratures, parce qu'eſtant alors aux points de l'Epicycle I, & Q, qui ſont les Perigées, elle eſt plus proche de la terre A, qu'aux points P, & R, qui ſont les Apogées de toute la quantité du Diametre de l'Epicycle. 2, Qu'elle ſe doit mouvoir plus vite vers l'Orient quand elle eſt conjointe ou oppoſée au Soleil, que quand elle eſt dans les Quadratures, parce qu'eſtant alors dans la partie baſſe de l'Epicycle, elle ſe meut vers là d'un mouvement compoſé de ſon propre mouvement & de celuy du Ciel B C D E. 3. Que la Lune doit paroître ſe mouvoir dans une Ellipſe telle qu'on la voit repreſentée par les lettres I P Q R. 4. Que la Lune ne doit pas paroître quand elle ſe rencontre au point I, c'eſt-à-dire, au temps de ſa Conjonction, parce que ſa partie haute qui eſt la ſeule éclairée n'eſt pas tournée vers nous. 5. Que quand la

Lune ſe trouve éloignée du Soleil vers l'Orient, ou vers l'Occident comme aux points P, & R, elle doit paroitre ſous la forme d'un Croiſſant, parce qu'il n'y a qu'une partie de ſa moitié éclairée qui ſoit tournée vers la Terre ; avec cette circonſtance que ſes Cornes doivent regarder la partie du Ciel oppoſée au Soleil, parce que c'eſt de ce côté-là que finit ſa lumiere. 6. Qu'au temps de l'oppoſition, la Lune ayant toute ſa partie baſſe tournée vers le Soleil & vers nous, elle doit paroitre toute pleine.

Toutes ces apparences de la Lune s'expliquent aiſement par la ſuppoſition de Ptolomée, mais parce que nous n'en pouvons pas conclure de même la cauſe de cette foible lumiere qui un peu devant & aprés la Conjonction, nous la rend viſible, dans les endroits qui ne ſont pas tournez vers le Soleil, on eſt obligé d'avoir recours à un nouveau principe.

D'où vient cette foible lumiere qui paroit en certains temps ſur la partie de la Lune qui n'eſt pas éclairée du Soleil.

Galilée eſt le premier qui a remarqué que cette lumiere venoit du Soleil & qu'elle eſtoit reflechie par la Terre, de ſorte que comme il y a des temps auſquels la Lune éclaire la Terre, il y a des temps auſſi auſquels la Terre éclaire la Lune ; Il prouve cela, parce que la Terre eſtant un corps opaque renvoye neceſſairement une partie de la lumiere qu'elle reçoit du Soleil, & que la Lune ne nous fait paroitre cette lumiere que quand elle ſe trouve dans les lieux ou la Terre la luy peut reflechir. Et enfin, parce que l'experience nous fait connoître que cette lumiere eſt plus ſenſible quand la Lune eſt Orientale à nôtre égard, que quand elle eſt Occidentale : Ce qui vient de ce que dans la premiere ſituation la lumiere luy eſt reflechie par toutes les terres de l'Aſie & d'une partie de l'Afrique, qui ſont bien plus propres à cauſer cette reflexion que les Mers qui ſe rencontrent du côté d'Occident, comme il paroîtra dans le Traité de la lumiere.

Que la Lune n'eſt pas un corps exactement Spherique.

Cette explication eſtant ſuppoſée comme veritable, on reconnoitra facilement la fauſſeté de l'opinion des Philoſophes qui s'imaginent que les Planetes ſont d'une nature bien differente de la Terre, & qui enſuite leur attribuent toutes les perfections dont ils ſe peuvent appercevoir ; par exemple, comme ils ſe perſuadent que c'eſt quelque choſe de beaucoup plus parfait d'eſtre exactement rond que de ne l'eſtre qu'à peu

prés,

prés, ou d'avoir une superficie raboteuse comme la Terre, ils assûrent que les Planetes sont des Corps exactement Spheriques; au lieu qu'ils devroient considerer que chaque chose est parfaite en soy-même & qu'un triangle est aussi parfait triangle, qu'un Cercle est parfait Cercle, & qu'il n'y a, à proprement parler, de l'imperfection que dans l'ouvrier qui se proposant une figure, en feroit une autre differente, parce que c'est luy seul qui s'écarte de la regle.

Il faut ajoûter que si la Lune estoit exactement Spherique, elle seroit invisible, parce qu'il n'y auroit qu'un point de sa superficie qui nous pût reflechir quelque rayon de cette grande quantité de lumiere qu'elle reçoit du Soleil. Mais ce qui ruine plus évidemment cette pretenduë perfection de figure est ce qu'on découvre avec des Lunetes de longue vûë; car la plusspart de ce qu'on appelle des *tâches* dans la Lune, ne sont autre chose que l'ombre de certaines éminences, qui tourne toûjours du côté opposé à celuy où est le Soleil, qui s'accourcit ou s'allonge selon que les rayons du Soleil tombent plus ou moins obliquement sur la Lune; & qui disparoît tout-à-fait quand les rayons de cet Astre sont perpendiculaires sur ces mêmes éminences.

CHAPITRE XVI.

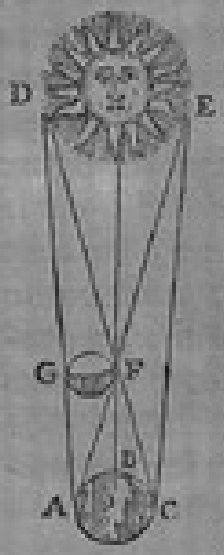
Des Eclipses du Soleil & de la Lune.

LORSQUE la Lune se rencontre dans la Tête ou dans la Queuë du Dragon au temps de sa conjonction, comme elle passe alors entre la Terre & le Soleil; c'est une necessité qu'elle nous dérobe la vûë de cet Astre; & c'est ce qu'on appelle une *Eclipse* de Soleil, laquelle est plus ou moins grande selon que le centre de la Lune approche plus ou moins de la ligne droite qui est menée de nos yeux au centre du Soleil. I. *Ce que c'est qu'une Eclipse du Soleil.*

Il n'arrive que rarement que le Soleil soit entierement éclipsé à cause que la grandeur apparente de la Lune n'égale que rarement la grandeur apparente du Soleil, & que pour l'ordinaire elle est un peu plus petite. Et comme la Terre est d'une grandeur assez considerable eu égard au peu de distance qu'il y a d'icy à la Lune, il peut arriver que cette Plane-

te passera entre le Soleil & certaines contrées de la Terre, & qu'elle ne passera point entre cet Astre & d'autres contrées; d'où il s'ensuit que le Soleil peut paroître beaucoup éclipsé à l'égard de certains peuples, tandis qu'il ne le paroîtra point à l'égard de quelques autres. Ainsi qu'on le peut voir dans la Figure suivante, où A B C, represente la Terre. D E est le Soleil, & F G la Lune.

2. *Que le Soleil peut estre éclipsé à l'égard de certains peuples & non pas à l'égard d'autres.*



Or cela posé, il est visible que ceux qui habitent le point de la Terre A, ont le Soleil entierement éclipsé, parce que le corps de la Lune F G, occupe tout l'angle de la vision D A E, sous lequel le Soleil seroit vû s'il n'estoit éclipsé. Ceux au contraire qui sont au point de la Terre marqué B, ne l'ont qu'à moitié éclipsé comme il paroît par la ligne menée du point B, au centre du Soleil, laquelle touche la Lune au point F, & cependant ceux qui sont au point C, ne s'apperçoivent d'aucune Eclipse, parce qu'en cet endroit le corps de la Lune n'occupe ni en tout ni en partie l'angle de la vision D C E, sous lequel le Soleil est vû, d'où il faut conclure que le Soleil ne peut estre entierement éclipsé à toute la Terre.

Le mouvement de la Lune d'Occident en Orient estant fort sensible, elle passe fort vite au dessous du Soleil lorsqu'elle l'éclipse; Ainsi elle ne nous le peut cacher que pour fort peu de temps, & quand l'Eclipse seroit totale, les tenebres ne devroient durer presque qu'un moment, à cause que nous recevrions bientôt quelque peu de lumiere de la partie du Soleil qui commenceroit à se découvrir.

3. *Pourquoy il n'y a pas une Eclipse de Soleil à chaque conjonction de Lune.*

Au reste, s'il n'y a pas Eclipse de Soleil à chaque Conjonction de Lune, cela vient de ce que le mouvement de cette Planete d'Occident en Orient ne se fait pas precisement sous l'Ecliptique, & que le Cercle qu'elle décrit s'en écarte quelque peu; ce qui fait qu'il y a plusieurs Conjonctions sans Eclipse de Soleil, & qu'il n'en sçauroit jamais arriver aucune que la Lune ne soit vers la Tête ou vers la Queuë du Dragon.

4. *Ce que c'est qu'une Eclipse de Lune.*

Mais si la Lune se rencontre vers la Tête, ou vers la Queuë du Dragon quand elle est opposée au Soleil, comme elle n'a alors que

peu ou point du tout de latitude, c'eſt une neceſſité qu'elle ſe rencontre dans l'ombre de la Terre qui ſe porte neceſſairement dans le degré de l'Ecliptique oppoſé à celuy où eſt le Soleil. Ainſi la Lune ceſſant d'eſtre éclairée elle ceſſe de paroitre, & c'eſt ce qu'on appelle *Eclipſe de Lune.*

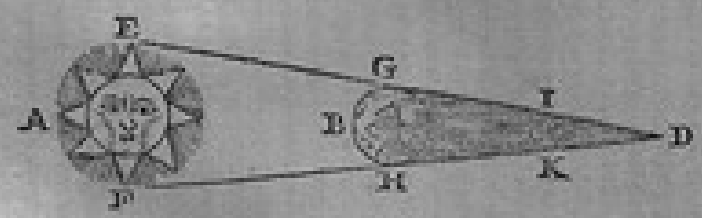
Quand la Lune paſſe ſi prés de l'Ecliptique qu'elle s'enfonce toute entiere dans l'ombre, l'Eclipſe eſt totale, mais ſi elle ne s'y enfonce qu'en partie, l'Eclipſe eſt plus ou moins grande ſelon qu'elle y entre plus ou moins, ou pour le dire autrement, ſelon qu'il y a plus ou moins de doigts *Ecliptiques*; car on appelle ainſi dans une Eclipſe la 12. partie du Diametre apparent de la Lune.

Lorſque la Lune paſſe par le milieu de l'ombre, elle demeure éclipſée pendant un aſſez long-temps comme de deux ou de trois heures; ce qui nous apprend que le Diametre de la Lune eſt beaucoup plus petit que le Diametre de l'ombre.

De plus quand il arrive une Eclipſe de Lune, plus cette Planete eſt proche de la Terre, & plus l'Eclipſe dure, d'où il s'enſuit que l'ombre eſt plus large auprés de la Terre qu'elle ne l'eſt plus loin, & qu'ainſi elle va en diminuant en forme de Coue à meſure qu'elle s'en éloigne. Or de ce que la Lune eſt plus petite que l'ombre de la Terre, & que cette ombre va en diminuant en forme de Cone, il s'enſuit encore que la Lune eſt plus petite que la Terre; Et parce que l'ombre de la Terre ne ſçauroit aller en diminuant, ſi le corps qui l'éclaire n'eſtoit plus grand qu'elle, nous devons conclure enfin que le Soleil eſt plus grand que la Terre.

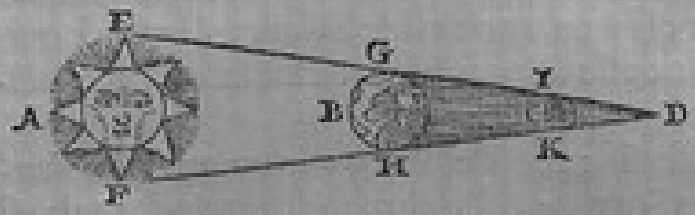
5. *Que l'ombre de la Terre qui cauſe l'Eclipſe de Lune va en diminuant en forme de Coue. Et pourquoy.*

Tout cecy paroitra évident par la Figure ſuivante, dans laquelle A repreſente le corps du Soleil; B repreſente le corps de la Terre; & C repreſente le corps de la Lune, laquelle eſt tellement ſituée que la ligne droite qu'on conçoit paſſer par le centre du Soleil & de la Terre, paſſe auſſi par le centre de la Lune. E D & F D ſont deux rayons qui partant des extremitez oppoſées du Soleil, & allant toucher les extremitez oppoſées de la Terre G & H ſe vont joindre au point D.



Or cela eſtant poſé, il eſt évident 1. Que la Lune qui eſt

au point c, doit eſtre éclipſée, à cauſe que toute la lumiere que le Soleil envoye vers elle rencontre le corps de la Terre qui la fait reflechir. 2. Que la Lune ſera toute obſcurcie en ce point, parce que ſon Diametre eſt plus petit que celuy de l'ombre, mais qu'elle ne le ſera qu'en partie entre c, & d, où ſon Diametre ſera plus grand. 3. Que la Terre eſt plus grande que la Lune, parce que le Diametre de la Terre g h, eſt plus grand que celuy de l'ombre i k, & celuy de l'ombre i k encore plus grand que celuy de la Lune. 4. Que le Soleil eſt plus grand que la Terre, parce que s'il eſtoit égal, ou plus petit, l'ombre n'iroit pas en diminuant, & ne formeroit pas le Cone e f d. 5. Que Mars, Jupiter & Saturne, ne s'éclipſent jamais, quoy qu'ils ſe rencontrent aſſez ſouvent ſans aucune latitude lorſqu'ils ſont oppoſez au Soleil, parce que l'ombre de la Terre ayant la Figure d'un Cone elle va en amoindriſſant juſqu'à ſe perdre inſenſiblement à une certaine diſtance qui eſt plus petite que celle à laquelle ſe rencontrent ces trois Planetes; ce qui fait qu'elles ne peuvent jamais ſe rencontrer dans l'ombre de la Terre.



CHAPITRE XVII.

De l'uſage des Eclipſes de la Lune.

1. Que les Eclipſes de Lune ſervent à faire connoître la longitude de divers lieux.

LEs Eclipſes de Lune ſervent pour connoître les longitudes de tels lieux qu'on voudra determiner ſur la Terre; car de ce que le Soleil paſſe plûtôt dans le Meridien des Contrées Orientales, que des Contrées Occidentales de la 24. partie d'un Cercle parallele à l'Equinoctial, & qu'il parvient dans ces Cercles plûtôt ou plus tard, ſelon que l'un des lieux eſt plus ou moins Oriental que l'autre; il s'enſuit que toutes les heures du jour ne s'accordent pas, & que, par exemple, lorſque nous comptons dix heures du ſoir, il eſt minuit chez les peuples qui ſont plus Orientaux que nous de 30. degrez, ou bien il n'eſt encore que huit heures du ſoir chez ceux qui ſont plus Occidentaux de pareille quantité; de ſorte que ſça-

chant la difference de l'heure qu'on compte dans deux lieux divers, l'on ſçait combien l'un eſt plus Oriental que l'autre; ainſi des Aſtronomes obſervant en deux differents lieux quelle heure il eſt, lorſque la Lune commence à s'éclipſer, & ſe communiquant enſuite leurs obſervations, ils ſçavent cette difference d'heure & par conſequent la difference de longitude. Car poſons, par exemple, qu'au commencement d'une Eclipſe de Lune, il ait eſté huit heures du ſoir à l'Occident de l'Iſle de Fer, (par où nous ſuppoſons que paſſe le premier Meridien) & qu'il ait eſté neuf heures 22. minutes à Paris; cela eſtant on conclut de là que Paris eſt plus Oriental que l'Iſle de Fer, & que la difference de leurs Meridiens eſt de 20. degrez 30. minutes. Et ſi le commencement de la même Eclipſe a eſté obſervé à 10. heures 20. minutes à Vienne en Auſtriche, on en conclura que Paris eſt plus Occidental que Vienne, & que la longitude de Vienne eſt de 35. degrez 30. minutes.

2. *Que la connoiſſance des longitudes & des latitudes eſt le fondement de la Geographie & de la Navigation.*

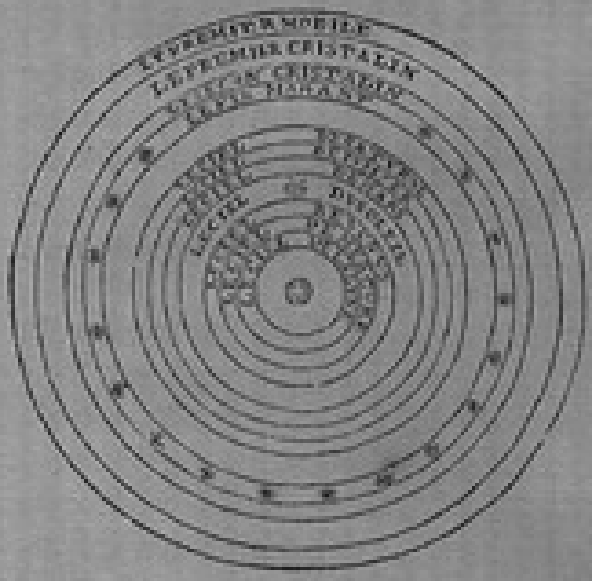
Or les longitudes, & les latitudes de divers endroits eſtant connuës, c'eſt une neceſſité que la ſituation de ces endroits ſur le Globe terreſtre ſoit determinée; d'où vient que les preceptes qui ſervent à établir cette connoiſſance, ſont les principaux fondemens, ſur leſquels toute la Geographie eſt appuyée; ce que je dis de la Geographie eſt encore vray de la Marine ou de l'art de naviger: car comme celuy-cy conſiſte principalement à bien déterminer de temps en temps le lieu de la Mer où l'on ſe trouve, & que cela ne ſe peut faire exactement que par la longitude & la latitude de ce lieu, cette connoiſſance eſt encore le principal fondement de la navigation.

3. *Comment on peut déterminer la quantité du circuit de la Terre.*

Les Eclipſes de Lune ne ſont pas d'uſage ſeulement dans la Geographie & dans la Navigation, elles ſervent encore pour determiner la quantité du circuit de la Terre; il n'y a qu'à prendre deux Villes qui ayent la même longitude, c'eſt à dire, qui ſoient ſous un même Meridien, & prendre la difference de leur latitude, c'eſt-à-dire, le nombre des degrez & des minutes du Meridien Terreſtre qui eſt compris entre l'une & l'autre de ces deux Villes. Enſuite dequoy ſi l'on ſçait combien il y a de lieuës d'une Ville à l'autre, il ſera aiſé de connoitre combien chaque degré en comprend, & par conſequent on pourra aiſement ſçavoir combien les 360. degrez du circuit de la Terre valent de lieuës; par exemple, ſuppo-

ſons qu'on ait choiſi Paris & Amiens ; ces deux Villes ne different point en longitude eſtant toutes deux ſous le même Meridien ; d'ailleurs la latitude de Paris eſt de 48. degrez 51. minutes, & celle d'Amiens de 49. degrez 51. minutes, & partant l'arc du Meridien Terreſtre qui eſt compris entre Paris & Amiens eſt d'un degré. Or l'on compte 28. lieuës communes de Paris à Amiens ; ou pour mieux dire 25. lieuës en rabatant trois lieuës pour la curvité du chemin ; ainſi un degré du Meridien Terreſtre vaut 25. lieuës de France, & par conſequent les 360. degrez de ſon circuit, qui eſt celuy de la Terre, valent 9000. lieuës.

Or la circonference de quelque Cercle que ce ſoit eſt à ſon Diametre environ comme 22. à 7. ainſi la circonference de la Terre eſtant de 9000. lieuës, on conclut que ſon Diametre en vaut prés de 2864. d'où il s'enſuit que la diſtance qu'il y a d'icy au centre de la Terre, eſt à peu prés de 1432. lieuës : ce qu'il faut bien remarquer à cauſe que cette diſtance eſt abſolument neceſſaire pour conclure la grandeur & la diſtance des Aſtres, comme ſçavent les Aſtronomes.



Si nous voulions aſſembler toutes les parties du monde dont nous venons d'examiner les apparences & les diſpoſer dans le même ordre que nous les avons ſuppoſées, il ſeroit aiſé de les repreſenter par la Figure ſuivante, laquelle donne une idée aſſez diſtincte du Monde ſelon la penſée de Ptolomée, & de tous ceux qui devant & aprés luy ont ſuppoſé que la Terre eſtoit immobile au centre du Monde.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIE'ME.

De l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties du Monde.

SECONDE PARTIE,

Contenant l'explication des Apparences des Corps Celestes en supposant que le Soleil est immobile, & que la Terre se meut autour de luy.

CHAPITRE PREMIER.

Des Poles & des Cercles qu'on imagine dans cette supposition.

IL y a cette difference entre la supposition de Ptolomée & celle que nous entreprenons d'expliquer, que dans celle-là les Poles, l'Equateur, les Cercles diurnes, & presque tous les autres Cercles ont esté premierement établis dans le Ciel, d'où on les a ensuite rapportez par analogie sur la Terre; au lieu que dans celle-cy tous ces Cercles sont premierement établis sur la Terre, d'où ils sont ensuite rapportez au Ciel.

C'est pourquoy nous reconnoîtrons d'abord que les deux

Poles de la Terre ſont les deux points de ſa ſuperficie qui demeurent immobiles tandis qu'elle tourne chaque jour d'Occident en Orient. Que l'Equateur eſt un Cercle qui eſt à égale diſtance des Poles. Que les Cercles diurnes ſont des Cercles paralleles à l'Equateur, & par conſequent Que les Poles, l'Equateur & les Cercles diurnes qui ont eſté établis dans le Ciel, ſont des points ou des lignes courbes qui ſont vis-à-vis ceux qui ont eſté premierement établis ſur la Terre. Et comme lors qu'on veut deſigner ſur la ſuperficie de la Terre l'Horizon d'un lieu particulier, on conçoit cet Horizon à 90. degrez à la ronde de ce lieu-là, & que l'Horizon qu'on imagine dans le Ciel paſſe neceſſairement par les endroits qui correſpondent vis-à-vis l'Horizon Terreſtre, il s'enſuit encore que dans l'une & dans l'autre ſuppoſition l'Horizon eſt toûjours le même.

Enfin, les Cercles de Latitude & les Meridiens Terreſtres ſont auſſi les mêmes; car comme les Meridiens du Ciel ſont toûjours conçûs aux endroits qui ſont vis-à-vis les Meridiens Terreſtres, & que ces endroits ſont toûjours les mêmes dans les deux ſuppoſitions, il s'enſuit que les Meridiens Terreſtres doivent eſtre les mêmes que ceux qui ont eſté établis dans la ſuppoſition que le mouvement diurne eſt dans le Ciel. Or ce que je dis de ces Cercles en particulier, ſe doit entendre generalement de tous les autres qui ont eſté imaginez dans la Sphere du Monde.

CHAPITRE II.

Comment on explique les apparences du Soleil en ſuppoſant qu'il eſt immobile.

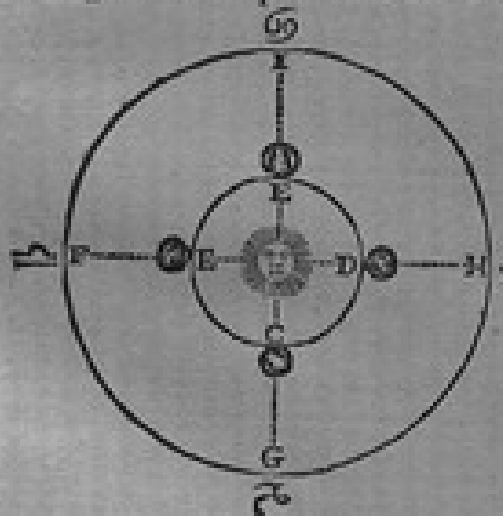
COPERNIC a ſuppoſé avant nous que le Soleil n'a pas le mouvement diurne qu'il paroit avoir, mais il y a cette difference entre luy & nous que ſa ſuppoſition eſt purement arbitraire, & que la nôtre doit paſſer pour veritablement demontrée, puis qu'elle n'eſt qu'un amas de pluſieurs Concluſions Phyſiques qui ont eſté déduites dans le Livre precedent de la ſeule connoiſſance de la Matiere, & des Loix generales de la Nature: En effet, il a eſté prouvé 1. Que la Matiere

Matiere Celeſte qui environne le Soleil doit tourner continuellement autour de luy. 2. Que le tourbillon du Soleil doit emporter avec ſoy la Maſſe Elementaire. 3. Que le Cercle que la Maſſe Elementaire décrit autour du Soleil doit eſtre Excentrique. 4. Que ſon axe doit eſtre toûjours parallele à luy-méme. 5. Qu'il doit eſtre incliné ſur le plan du Cercle Excentrique que la Terre décrit. 6. Que la Maſſe Elementaire doit piroüeter autour de ſon centre, tandis qu'elle eſt emportée autour du Soleil.

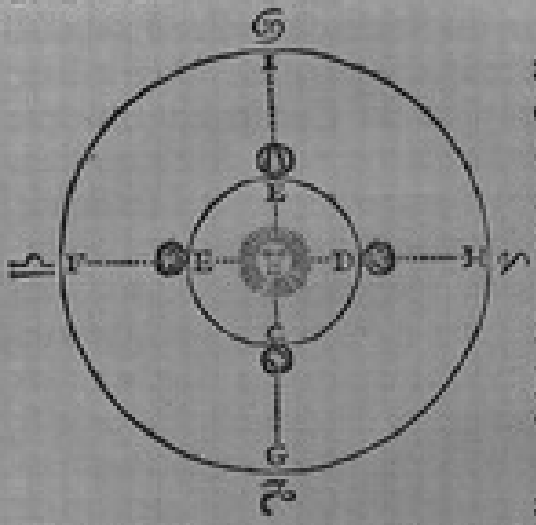
Or l'experience nous fait voir maintenant par les obſervations qui ont eſté faites, que la Matiere Celeſte qui environne le Soleil ſe meut d'Occident en Orient, qu'elle emporte la Maſſe Elementaire de telle ſorte qu'elle fait un tour dans un an. Que la Maſſe Elementaire eſt tantôt plus prés & tantôt plus loin du Soleil. Que les extremitez de ſon axe regardent toûjours les mêmes cotez du monde: Que cet axe eſt incliné de 23. degrez 30. minutes ſur le plan du Cercle Excentrique que la Maſſe Elementaire décrit dans un an autour du Soleil; Et enfin que la Maſſe Elementaire acheve une revolution autour de ſon axe dans 24. heures.

Cela eſtant ſuppoſé, il paroit en premier lieu, que la Terre tournant d'Occident en Orient autour du Soleil, cet Aſtre doit paroître ſe mouvoir du même ſens, & décrire un Cercle qui ſeroit le même que l'Equateur, ſi l'Axe de la Terre eſtoit perpendiculaire au plan du Cercle Excentrique qu'elle décrit autour du Soleil, mais qui differe neceſſairement de ce Cercle, & qui le coupe en s'en éloignant de 23. degrez & demi, à cauſe que l'Axe de la Terre eſt incliné de pareille quantité ſur le plan de ſon Cercle Excentrique. Ce mouvement d'Occident en Orient, qu'on appelle le *Mouvement annuel du Soleil*, ſera clairement repreſenté par cette Figure au centre de laquelle on conçoit le Soleil. B C D E, ſoit le Cercle Excentrique que la Terre décrit dans un an autour de luy. Soit F G H I le Firmament ou le Ciel des Signes & Conſtellations. Cela eſtant, je dis 1. Que quand la Terre ſera en-

1. *Explication du mouvement du Soleil d'Occident en Orient.*



tre les points F & B c'eſt à dire, entre le Soleil & le Signe de la Balance, cet Aſtre ſera vû par la ligne BH, comme au Signe du Belier.



Je dis 2. Que quand trois mois aprés la Terre ſera parvenuë de B, en C, c'eſt à dire, entre le Soleil & le Capricorne, cet Aſtre ſera vû alors par la ligne C I, comme dans le Cancre.

Je dis 3. Que quand la Terre ſera arrivée en D, le Soleil ſera vû par la ligne droite D F, comme dans la Balance.

Je dis 4. Que quand elle ſera arrivée au point E, le Soleil ſera vû par la ligne E G, comme dans le Capricorne.

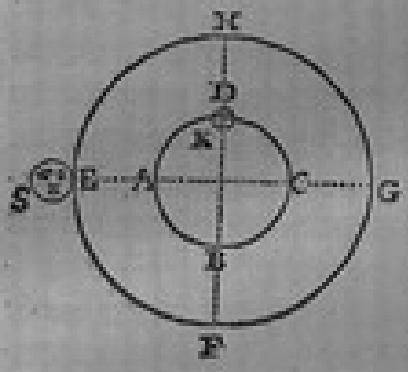
Je dis enfin, Que quand la Terre ſera revenuë en B, le Soleil ſera derechef vû par la ligne BH, comme dans le Signe du Belier, de telle ſorte qu'il paroîtra s'eſtre mû en un an dans le Cercle HIFGH, parce que la Terre aura fait effectivement un tour dans ſon Cercle Excentrique BCDEB.

2. *Explication du mouvement d'Orient en Occident.*

Il paroit en ſecond lieu que la Terre tournant autour de ſon centre d'Occident en Orient dans 24. heures, le Soleil auſſi bien que tout ce que nous ſuppoſons d'immobile dans le monde, doit paroitre ſe mouvoir au contraire d'Orient en Occident, comme il eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle ABCD, eſt le corps de la Terre, EFGH, eſt le firmament; k, eſt un homme placé au point de la Terre marqué D. H, eſt le Zenith de cet homme; le Cercle marqué par la ligne droite EACG eſt ſon Horizon; & le corps du Soleil marqué s, eſt tellement placé ſur l'Horizon qu'il ſe leve au regard de cet homme.

Cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que dans ſix heures le point de la Terre D, parviendra en A, & qu'alors le Zenith de cet homme ſera le point E, & par conſequent ſon Horizon ſera le Cercle FH, de telle ſorte que le Soleil qui eſtoit tantôt dans l'Horizon à ſon égard, ſera maintenant dans le Méridien & luy paroitra avoir monté ſur l'Horizon de la quantité de l'Arc FE, parce que la Terre l'a fait deſcendre luy-même de la quantité de l'Arc DA.

De plus, parce que six heures aprés la Terre aura transporté cet homme du point A au point B pour lors le Zenith de cet homme sera le point F, & son Horizon sera le Cercle G E, d'où il s'ensuit que le Soleil se couchera à son égard au point E, de telle sorte qu'il luy paroitra avoir décrit la moitié du Ciel G F E, parce qu'il aura parcouru luy-même la moitié du circuit de la terre D A B.



Lors que dans l'espace d'autres six heures la Terre aura transporté cet homme au point C, son Zenith, sera au point G, & son Horizon sera le Cercle F H, & pour lors il sera minuit à son égard, parce que le Soleil sera au dessous de son Horizon & precisement dans son Nadir.

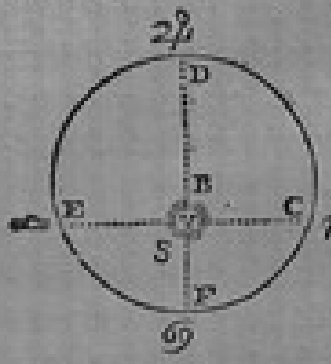
Enfin, quand la Terre aura ramené cet homme au point D, pour lors son Zenith sera encore au point H, & son Horizon sera le Cercle E G, de sorte que le Soleil se faisant voir derechef au dessus de l'Horizon, il paroitra avoir décrit d'Orient en Occident le Cercle E H G F E, parce qu'en effet la Terre a décrit d'Occident en Orient le Cercle D A B C D; d'où il s'ensuit que nous n'avons jamais le même Horizon deux momens de suite, & que la Terre par son mouvement d'Occident en Orient en determine toûjours de nouveaux : dequoy si nous ne nous appercevons pas, c'est parce que nous sommes accoûtumez à considerer l'Horizon sensible comme un Cercle fixe qui s'érend à 90. degrez à la ronde, & que nous ne jugeons pas qu'il avance d'Occident en Orient, parce que nous avançons justement autant que luy du même côté.

3. *Pourquoy le Soleil paroit plus grand dans certains Signes que dans d'autres.*

En troisiéme lieu, le Soleil doit paroitre plus grand quand il est vû sous les Signes Meridionaux, que quand il est vû sous les Septentrionaux, parce qu'alors la Terre est dans le Perigée de son Cercle Excentrique; il doit même se passer plus de jours pendant lesquels le Soleil est vû sous les Signes Septentrionaux, qu'il ne s'en passe pendant lesquels il est vû sous les Meridionaux, parce que l'Equateur Celeste coupe l'Excentrique de la Terre en deux parties inégales, & que la Terre décrit la plus grande depuis le jour auquel le Soleil nous paroit sous le commencement du Belier jusqu'au jour qu'il est vû

ſous la Balance ; ce qui fait qu'elle a le temps d'y faire plus de la moitié des revolutions diurnes qu'elle fait dans un an.

Tout cela paroîtra clairement dans cette Figure, où S, eſt le Soleil ; D E F C, repreſente le Cercle Excentrique que la Terre décrit autour de luy : E D C, repreſente la partie Meridionale du Monde, & E F C, la partie Septentrionale ; car cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que quand la Terre eſt au point D, qui eſt l'Apogée de ſon Excentrique, le Soleil doit paroître plus petit à cauſe qu'il eſt plus éloigné d'elle du double de l'Excentricité S B ; au lieu que le Soleil doit paroître plus grand lors qu'il eſt arrivé au point F, parce qu'il s'eſt approché de la Terre de toute cette même quantité. Il eſt encore viſible que le Soleil paroîtra plus long-temps ſous les Signes Septentrionaux que ſous les Signes Meridionaux, parce qu'il paroîtra dans les premiers tandis que la Terre ſera à parcourir la partie de ſon Excentrique E D C, qui eſt ſuppoſée la plus grande, & qu'il paroîtra dans les derniers tandis que la même Terre parcourra la partie E F C, qui eſt la plus petite.



Pourquoy les Poles paroiſſent immobiles.

Il faut ajoûter que quoy qu'en toute rigueur le tranſport annuel de la Terre determine tous les jours de nouveaux Poles & de nouveaux Equateurs dans le Ciel, il faut penſer neanmoins que l'apparence en doit eſtre toûjours la même, à cauſe que toutes les parties de la Terre avancent parallelement à elles-mêmes, & que le changement qui arrive dans le Ciel eſtant preciſement égal à celuy qu'on preſuppoſe dans la Terre, il devient inſenſible quand on le conſidere dans le firmament qui eſt prodigieuſement éloigné de nous ; ce qui arrive par la même raiſon que la diſtance des deux côtez d'une longue allée, devient inſenſible à ceux qui la regardent du bout oppoſé.

CHAPITRE III.

Comment on explique la diverſité des ſaiſons en ſuppoſant que le Soleil eſt immobile.

POUR comprendre la cauſe de la diverſité des ſaiſons, conſiderons premierement la Terre entre le Soleil & le point de l'Excentrique qu'on nomme le commencement du Capricorne, d'où par conſequent nous voyons le Soleil dans le premier point du Cancre. Or la Terre eſt tellement ſituée en ce lieu-là que la partie Septentrionale de ſon Axe fait avec la ligne droite qui part de ſon centre pour aller à celuy du Soleil, un angle aigu qui eſt moindre qu'un droit de la quantité de 23. degrez 30. minutes, d'où il s'enſuit que cette ligne doit paſſer par un point de la ſurface de la Terre qui ſe rencontre dans la partie Septentrionale éloigné de l'Equateur terreſtre de la quantité de 23. degrez & demy. Et parce que le Soleil pendant une revolution diurne de la Terre paroit à plomb ſur ce point, & ainſi ſucceſſivement ſur tous les autres points, qui ſont à égale diſtance de l'Equateur terreſtre, il faut que le Soleil paroiſſe décrire dans le Ciel un Cercle éloigné de l'Equateur terreſtre de la quantité de 23. degrez & demy, c'eſt à dire le Tropique du Cancre. 1. *Du Solſtice d'Eté.*

Suppoſons en ſecond lieu que la Terre ait eſté tranſportée d'un quart de Cercle depuis l'endroit où nous l'avons premierement conſiderée, & qu'elle ſe rencontre entre le Soleil & le premier point du Belier, d'où par conſequent nous devons voir le Soleil dans le commencement de la Balance. Or dans ce lieu-là l'Axe de la Terre eſt tellement ſitué ſur le plan de l'Excentrique qu'il n'incline aucunement vers le Soleil ni par ſa partie Meridionale, ni par ſa partie Septentrionale: ce qui fait que la Ligne droite qui va du Centre du Soleil au centre de la Terre paſſe par l'Equateur Terreſtre, d'où vient que le Soleil doit paroitre dans l'Equateur Celeſte; Et parce que les Etoiles fixes auſquelles nous le voyons maintenant conjoint, ſont plus Orientales que celles auſquelles il paroiſ- 2. *De l'Equinoxe d'Automne.*

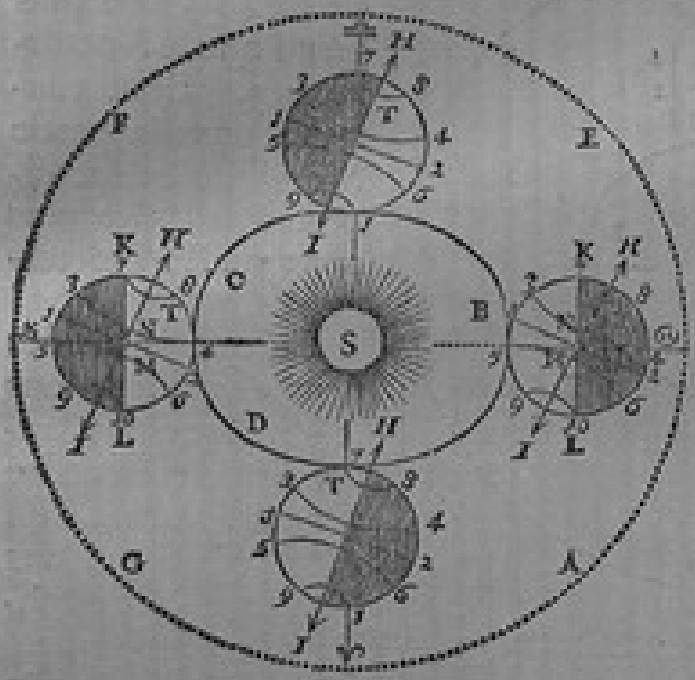
ſoit conjoint dans la ſituation precedente; cela eſt cauſe qu'il paroit avoir moins avancé qu'elles d'Orient en Occident de la quantité d'un quart de Cercle, parce que la Terre s'eſt mûë en effet de la même quantité d'un ſens contraire, ſçavoir d'Occident en Orient.

3. *Du Solſtice d'Hyver.* Suppoſons en troiſiéme lieu, que la Terre ait eſté encore tranſportée d'un autre quart de Cercle, & qu'elle ſe trouve entre le Soleil & le commencement du Cancre, d'où par conſequent nous devons voir le Soleil ſous le premier point du Capricorne; Et là l'Axe de la Terre eſt tellement ſitué que ſa partie Septentrionale fait avec la ligne droite, qui part du Centre du Soleil pour aller à celuy de la Terre, un angle obtus qui excede un angle droit de 23. degrez & demy, ce qui eſt cauſe que cette ligne paſſe neceſſairement par un point de la ſurface de la Terre, qui ſe rencontre dans la partie Meridionale & qui eſt éloigné de l'Equateur Terreſtre de 23. degrez & demy, à raiſon de quoy le Soleil doit paroître ſous un Cercle ſitué dans la partie Meridionale du Ciel, qui ſoit éloigné de cette même quantité de l'Equateur Celeſte, c'eſt à dire, qu'il ſemble décrire le Tropique *du Capricorne*. Il ſeroit inutile de dire que le Soleil ſera vû encore conjoint à des Etoiles plus Orientales que celles auſquelles il eſtoit conjoint dans la ſituation precedente, parce qu'il ſera veu de cette ſorte par de ſemblables raiſons.

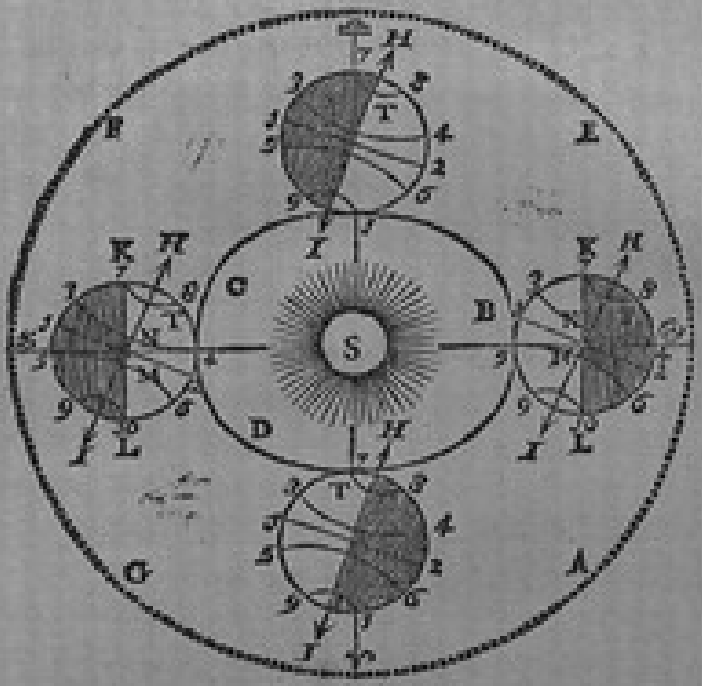
4. *De l'Equinoxe du Printemps.* Suppoſons enfin, que la Terre ait eſté encore emportée de la quantité d'un quart de Cercle, & qu'elle ſoit parvenuë entre le premier point de la Balance & le Soleil, dans ce lieu-là nous devons voir cet Aſtre ſous le commencement du Belier; & parce qu'alors l'Axe de la Terre eſt tellement ſitué qu'il n'incline aucunement vers le Soleil, la ligne droite qui part du Centre du Soleil pour aller au Centre de la Terre, paſſe une ſeconde fois par un point de l'Equateur Terreſtre, & le Soleil paroit conjoint à des Etoiles encore plus Orientales que celles auſquelles il a eſté cy-devant conjoint.

Si nous ſuppoſions encore que la Terre euſt avancé d'un quart de Cercle, nous la retrouverions dans le même endroit où nous l'avons d'abord conſiderée, & il en reſulteroit les mêmes apparences. Tout cela ſera clairement repreſenté dans la

figure ſuivante où *s* eſt le Soleil ; le Cercle B C D, eſt l'Excentrique de la Terre. A E F G, eſt le firmament ou le ciel des Signes, T repreſente la Terre, dont H eſt le Pole du Nord. I eſt le Pole du Sud, & H I l'Axe. 1 2. eſt l'Equateur Terreſtre ou la ligne Equinoctiale. 3 4 eſt le Tropique du Cancre. 5 6 eſt le Tropique du Capricorne. 7 8 eſt le Cercle Polaire Arctique, 9, 10, eſt le Cercle Polaire Antarctique, & k L, l'Horizon ou la ligne d'illumination, c'eſt à dire, la ligne qui ſepare la partie de la Terre qui eſt eſt éclairée du Soleil d'avec celle qui ne l'eſt pas.



Cela eſtant ſuppoſé il eſt évident que quand la Terre T, ſera entre le premier point du Capricorne & le Soleil, cet Aſtre ſera vû par la ligne 4 s 5, & par conſequent qu'il paroîtra ſous le ſigne du Cancre. Et parce que la Terre eſt tellement ſituée dans cet endroit là que ſon Axe, qui eſt incliné de 23. degrez & demy ſur le plan de ſon Excentrique, panche du coté du Soleil, il s'enſuit que la ligne droite s o, qui eſt menée du Centre du Soleil au Centre de la Terre, fera avec la partie Septentrionale de l'Axe o H, un Angle aigu, & par conſequent qu'elle paſſera par le point de la ſurface de la Terre marqué 4. qui eſt dans la partie Septentrionale autant éloigné de l'Equateur que l'Axe de la Terre eſt incliné ſur le plan de l'Excentrique. Or cela eſtant, il eſt viſible que les peuples qui ſont dans ce point & dans tous les autres qui ſont à pareille diſtance de l'Equateur, auront le Soleil ſur la tête, & que leur Horizon qui s'eſtend neceſſairement à 90. degrez à la ronde, ſera le Cercle k L, lequel coupera tous les Cercles diurnes hormis l'Equateur en parties inégales, mais de telle ſorte que



dans la partie Septentrionale, l'Arc diurne 4 N, ſera plus grand que le Nocturne N 3. Et au contraire dans la partie Meridionale l'Arc diurne 6 M, ſera plus petit que le Nocturne M 5.

Ce que je dis des peuples qui ſont ſous le Tropique du Cancre ſe doit entendre par proportion de ceux qui ſont ſous les autres Cercles paralleles qu'on peut imaginer entre l'Equateur & ce Tropique.

Si nous ſuppoſons enſuite que la Terre ait eſté tranſportée d'un quart de Cercle, & qu'elle ſe trouve, par exemple, entre le premier point du Belier & le Soleil, cet Aſtre ſerva vû ſous le premier point de la Balance; & parce qu'alors l'Axe de la Terre eſt tellement ſitué qu'il ne panche aucunement vers le Soleil, c'eſt une neceſſité que la ligne droite qui vient du centre de cet Aſtre pour aller au centre de la Terre, paſſe par la ligne Equinoctiale, laquelle eſtant coupée en deux parties égales par l'Horizon de tous les peuples, il faut que les nuits ſoient égales aux jours dans tous les lieux de la Terre.

Si nous ſuppoſons encore que la Terre ait eſté tranſportée d'un autre quart de Cercle, & qu'elle ſe trouve entre le premier point du Cancre & le Soleil, alors cet Aſtre devra paroître ſous le premier point du Capricorne; & parce que l'Axe de la Terre eſt là tellement incliné ſur ſon Excentrique qu'il panche du côté du Soleil par ſa partie Meridionale o 1, c'eſt une ſuite neceſſaire que la ligne droite s o, qui part du centre du Soleil pour aller au centre de la Terre, paſſe par un point de ſa ſurface qui eſt autant au deſſous de l'Equinoctial que l'Axe de la Terre eſt incliné ſur l'Excentrique; & cela eſtant ainſi, il eſt non ſeulement neceſſaire que le Soleil ſoit perpen-

perpendiculaire à tous les peuples qui habitent le Tropique du Capricorne, mais encore que l'Horizon de ces peuples paſſe par la ligne K L, & par conſequent qu'il coupe tous les Cercles diurnes horſmis l'Equinoctial, en parties inégales, & de telle ſorte que dans la partie Meridionale l'arc diurne 5, M, eſt plus grand que le nocturne M, 6, & qu'au contraire dans la partie Septentrionale l'Arc diurne 3, N, eſt plus grand que le nocturne N, 4.

Enfin, ſi nous ſuppoſons que la Terre ait eſté tranſportée d'un autre quart du Cercle, & qu'elle ſoit parvenuë au point de ſon Excentrique, qui eſt entre le premier point de la Balance & le Soleil, cet Aſtre paroîtra alors dans le premier point du Belier, & parce que l'Axe de la Terre ſera alors tellement ſitué qu'il ne panchera aucunement vers le Soleil, la ligne droite qui partira du centre de cet Aſtre pour aller au centre de la Terre, paſſera une ſeconde fois par l'Equinoctial, lequel eſtant coupé en deux parties égales par l'Horizon de tous les peuples, cela cauſera un ſecond Equinoxe. Ainſi ceux qui ſont ſous l'Equateur, doivent avoir un Equinoxe perpetuel, car comme leur Horizon s'étend à 90. degrez à la ronde, c'eſt une neceſſité qu'il paſſe par les Poles, & par conſequent qu'il coupe tous les Cercles diurnes en parties égales, mais les autres lieux de la Terre ne ſçauroient eſtre ſi peu éloignez de l'Equinoctial, qu'on n'experimente auſſi-tôt de l'inégalité entre les jours & les nuits; la raiſon en eſt que l'Horizon ne paſſant plus par les Poles de ces lieux, il coupe tous les Cercles diurnes en parties inégales; ce qui fait que les jours s'y diverſifient comme ſous le Tropique du Cancre avec cette ſeule difference que la diverſité eſt d'autant plus grande qu'on eſt plus éloigné de l'Equinoctial, juſques-là que ſi l'on eſt juſtement ſur le Pole arctique de la Terre, comme l'Horizon de ce lieu-là eſt uny avec l'Equinoctial, tous les Cercles diurnes que le Soleil paroit décrire pendant qu'il parcourt les Signes Septentrionaux, ſont conſtamment viſibles.

Aprés avoir expliqué la diverſité des Saiſons, & fait voir qu'elles dépendent de la differente ſituation de la Terre à l'égard du Soleil, il ne ſera peut-eſtre pas hors de propos de dire quelque choſe de l'Excentricité de cet Aſtre, de ſa veritable grandeur, de ſa diſtance à la Terre, de ſes taches, & de ſa re-

volution autour de ſon Axe, qui ſont des choſes qui regardent la Phyſique pour le moins autant que l'Aſtronomie.

Monſieur Caſſini aſſûre que ſi le demi-diametre de l'Excentrique de la Terre eſtoit diviſé en 1000. parties, l'excentricité du Soleil en contiendroit dix-ſept.

Selon le même Auteur, le Diametre apparent du Soleil prés l'Apogée eſt de 31. minutes & 40. ſecondes, de telle ſorte qu'il eſt une cent huitiéme partie de la diſtance du Soleil à la Terre. Dans le Perigée le Diametre du Soleil eſt de 32. min. & 50. ſecondes, & par conſequent il eſt la cent cinquiéme partie de la diſtance du Soleil à la Terre, laquelle diſtance du Soleil à la Terre eſt ſelon Monſieur Caſſini de 22000. demi-diametres de la Terre.

* Liv. 2. Chapitres 7. & 8.

Nous avons déja expliqué le mouvement du Soleil ſur ſon Axe, & la generation des tâches qui paroiſſent ſur ſa ſurface,* de ſorte que M. Caſſini nous aſſûrant que ces tâches employent 25. jours, & preſque ſix heures à faire une revolution, nous avons raiſon de croire que le Soleil employe juſtement ce temps-là à faire un tour ſur ſon Axe.

CHAPITRE IV.

Contenant quelques objections que l'on fait contre l'explication precedente des apparences du Soleil, & leur reponſe.

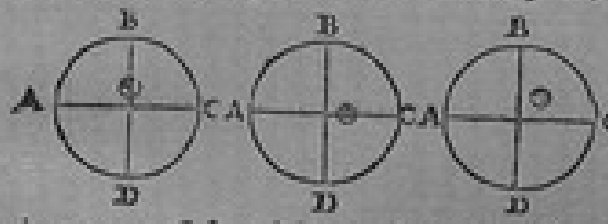
Premiere Objection.

LA premiere Objection qu'on fait contre l'explication precedente eſt que l'Horizon diviſe en tous les lieux du monde tous les grands Cercles en parties égales, en telle ſorte qu'il y a toûjours une moitié de l'Equinoctial qui eſt deſſous & l'autre qui eſt deſſus; Il y a de même toûjours conſtamment ſix Signes du Zodiaque ſur l'Horizon, & ſix autres au deſſous, à quoy il faut ajoûter que les Cercles du Ciel & de la Terre ſont de tous côtez proportionnels les uns aux autres, c'eſt à dire, que quinze lieuës d'Allemagne ſur la Terre, ou 25. de France conviennent par tout à un degré dans le Ciel, & une heure dans la Terre correſpond toûjours à quinze degrez dans l'Equateur Celeſte, d'où l'on doit inferer qu'il faut neceſſairement que la Terre ſoit ſituée au milieu de ces Cercles, &

par conſéquent qu'elle ſoit au centre du monde.

Nous repondons que tout cela prouve à la verité que la Terre eſt au milieu de tous les grands Cercles de la Sphere, mais non pas qu'elle ſoit au centre du monde ; car quelque éloignée qu'elle ſoit de ce centre, il ne s'enſuit pas neanmoins qu'elle ne ſoit au milieu de ces Cercles, parce que c'eſt nôtre ſeule imagination qui ſe figure ces Cercles autour de la Terre. Ainſi, ce ſeroit une mauvaiſe conſequence de dire que la Terre eſt au centre du monde, parce que les parties & les degrez de la Terre correſpondent en proportion aux parties & aux degrez du Ciel ; car il s'enſuit au contraire que ces Cercles ſont également diſtans & proportionnels en leurs parties à l'égard de la Terre, parce que c'eſt nôtre imagination qui ſe les figure autour de ſon centre ; or ſi les parties du Ciel & de la Terre ne laiſſent pas d'eſtre proportionnelles, quoy que la Terre ne ſoit pas au centre du monde, elles ne laiſſeront pas auſſi de paroître telles à l'égard des hommes, quoy qu'ils ne ſoient pas perpendiculaires ſur la ſurface de la Terre : ce qu'il faut particulierement remarquer. *Reponſe.*

La 2. Objection eſt que ſi la Terre eſtoit hors du centre du monde, il faudroit qu'elle fût en l'une de ces trois poſitions, ſçavoir, ou dans l'Equateur, ou dans l'Axe, ou hors de l'Equateur, ou hors de l'un & de l'autre. Or la Terre n'eſt dans aucune de ces ſituations, donc elle eſt au centre du monde. *2. Objection*

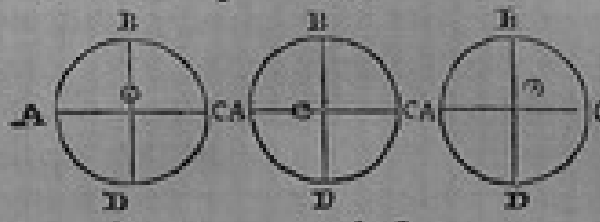


Elle n'eſt pas en premier lieu dans l'Equateur B D, & hors de l'Axe A C, comme dans la premiere figure, parce qu'il s'en enſuivroit deux inconveniens conſiderables, l'un qu'il n'y auroit point du tout d'Equinoxe dans quelques endroits de la Terre, & l'autre que les matinées & les aprés-dinées ne ſeroient pas égales, parce qu'il faudroit que la ligne Meridienne diviſât l'Hemiſphere en parties inégales.

Elle n'eſt pas en 2. lieu dans l'Axe A C, mais hors de l'Equateur B D, comme dans la ſeconde Figure : car 1. l'Equinoxe n'arriveroit pas lors que le Soleil ſeroit dans la ligne qui eſt au milieu des deux Tropiques, mais dans quelque autre parallele qui pourroit eſtre plus proche de l'un d'eux, ſelon que la Terre s'approcheroit plus d'un Solſtice que de l'autre.

2. Il n'y auroit pas entre l'accroiſſement & le décroiſſement des jours la proportion qui y eſt maintenant.

Elle n'eſt pas en 3. lieu hors de l'Axe A C, & hors de l'Equateur B D, comme dans la troiſiéme Figure, parce que tous les inconveniens qui s'enſuivent des autres ſituations ſe trouveroient dans cette derniere avec pluſieurs autres; d'où il faut conclure que la Terre eſt ſituée en l'endroit où l'Axe & l'Equateur ſe rencontrent qui eſt le Centre du monde.



Reponſe. Nous repondons à cela qu'il eſt vray qu'il faut que la Terre ſoit placée & dans l'Axe & dans l'Equateur, & par conſequent qu'elle ſoit au centre de la Sphere que nous imaginons autour d'elle, mais cela ne prouve pas qu'elle ſoit au Centre du monde; En effet, quand elle ſeroit auſſi éloignée de ce Centre qu'on ſuppoſe qu'eſt le Soleil, elle ſeroit toûjours ſituée dans la vraye rencontre de ces deux lignes, dont la raiſon eſt que l'Axe du monde n'eſt autre choſe qu'une ligne imaginaire qui paſſe par les Poles de la Terre, & qui va juſqu'au Ciel, & que l'Equateur n'eſt auſſi autre choſe qu'un grand Cercle qui correſpond au milieu de la Terre entre les deux Poles, & que nôtre imagination fait aller juſqu'aux Etoiles fixes, d'où il s'enſuit que la Terre eſt toûjours au point où l'Axe & l'Equateur ſe rencontrent.

3. Objection. La 3. Objection eſt priſe de l'apparence des Etoiles fixes, qui en chaque Horizon & à toute heure de la nuit, & en tout temps de l'année paroiſſent d'égale grandeur; ce qui n'arriveroit pas ſi la Terre eſtoit quelquefois plus proche d'elles de toute la quantité du Diametre du Cercle qu'elle décrit en un an autour du Soleil; car c'eſt hors de toute raiſon de croire que les Etoiles fixes ſoient à une ſi prodigieuſe diſtance de nous qu'en nous approchant d'elles de cette quantité, nous ne puiſſions reconnoître aucune difference dans la grandeur apparente de leur corps: ce qui nous doit faire conclure que la Terre ne ſe meut point dans ſon pretendu Excentrique autour du Soleil.

Reponſe. Nous repondons que comme la grande diſtance qu'il y a d'icy aux Etoiles fixes, fait que les deux Poles que la Terre détermine dans le Firmament, quand elle ſe rencontre dans les

deux Solſtices, ne paroiſſent qu'un ſeul & même Pole, quoy qu'ils ſoient éloignez l'un de l'autre de la quantité du Diametre de l'Excentrique de la Terre; cette même diſtance fait auſſi que ſoit qu'on s'approche, ou qu'on s'éloigne des Etoiles fixes de cette même quantité en un temps plus qu'en un autre, on ne doit appercevoir aucun changement dans leur grandeur apparente, ce qu'il faloit prouver. Venons maintenant à l'uſage du mouvement du Soleil par rapport au Temps.

CHAPITRE V.

De la diviſion des Temps.

NOUS avons dit dans la Metaphyſique * que le Temps preciſement pris n'eſt rien autre choſe que la durée des Eſtres Modaux, ou plûtôt que c'eſt les Eſtres Modaux mêmes conſiderez entant qu'ils continuent d'eſtre: Or pour meſurer la durée de ces Eſtres on a pris le mouvement du Ciel, & ſur tout du Soleil, lequel en qualité de temps doit eſtre fort connu, parce que tous les hommes le doivent prendre pour meſure, il doit eſtre auſſi fort égal, parce que s'il eſtoit tantôt plus lent & tantôt plus prompt, il ſeroit incapable de meſurer exactement les durées.

* Livre 1. part. 1. chap. 15.

1. *Ce que c'eſt que le Temps & ſa meſure.*

On peut prendre le jour en deux manieres: ou pour la durée du temps que met le Soleil à éclairer le tour de la Terre que les Anciens appelloient *Jour Naturel*; ou pour la durée du temps qu'il demeure ſur l'Horizon, qu'ils appelloient *Jour Artificiel*.

2. *Ce que c'eſt que le jour.*

On a diviſé le jour naturel en Aſtronomique & en Civil. L'Aſtronomique eſt la revolution entiere de l'Equateur avec une petite partie de luy-même, qui correſpond au chemin que le Soleil a fait dans l'Ecliptique pendant le temps qu'il employe à revenir au Meridien, d'où il eſtoit party, & le Civil dépend de chaque Nation qui le commence d'une façon ou d'une autre. Ainſi les Babyloniens commençoient le jour au lever du Soleil, & les Juifs & les Armeniens au coucher; & c'eſt ce que font encore aujourd'huy les Italiens & les Bohemiens. Les Egyptiens le commençoient comme nous au milieu de la nuit, avec cette difference qu'ils appelloient l'heure d'aprés-midy la treiziéme heure, & ils pourſuivoient en comptant juſqu'à 24. Enfin la plus part des Aſtronomes commencent le jour à midy.

3. *Ce que sont les Heures.*

Les Heures sont la vingt-quatriéme partie du jour naturel, & les semaines sont composées de sept jours; les Payens ont donné à ces sept jours les noms des sept Planetes, & nous les gardons encore aujourd'huy avec cette seule difference qu'au lieu de dire le Jour de Saturne, nous disons le Samedy: & qu'au lieu du Jour du Soleil, nous disons le Dimanche.

Il y a deux sortes de Mois, le Solaire, & le Lunaire.

4. *Ce que sont les Mois.*

Le Mois Solaire est ou *Astronomique*, pendant lequel le Soleil parcourt un signe du Zodiaque; ou *Civil*, qui est de 30. jours, souventesfois de 31. & quelques fois de 28. ou de 29. suivant qu'il plait à chaque Nation.

Le Mois Lunaire est aussi ou *Astronomique*, ou civil. L'Astronomique est Periodique ou Synodique. Le Mois Lunaire *Periodique* est l'espace de temps qui s'écoule depuis que la Lune a quitté un certain point de l'Ecliptique jusqu'à ce qu'elle revienne au même point, & sa durée est de 27. jours prés de 8. heures.

Le Mois Lunaire Synodique est égal au temps qu'il y a entre deux Conjonctions immediates de cet Astre avec le Soleil, sa durée est de 29. jours & prés de 12. heures: on en parlera plus particulierement cy-aprés.

5. *Ce que sont les Années.*

L'Année est composée de Mois, comme le mois de Semaines & les semaines de Jours. Elle est de deux sortes; la Lunaire & la Solaire. La Solaire comprend le temps que le Soleil employe à parcourir tout le Zodiaque qui est de 365. jours 5. heures 49. minutes, & c'est l'année qu'on appelle *Astronomique*. Nous parlerons ensuite de l'Année Lunaire.

Differens peuples se sont servis indifferemment de l'Année Solaire & de la Lunaire, & encore aujourd'huy les Arabes, & les Turcs se servent de la Lunaire. Ceux qui se servent de la Solaire, ne laissent pas que de luy donner encore divers commencemens. Les Egyptiens la commencent aprés le Solstice d'Eté; c'est à dire au mois de Septembre, à cause qu'ils croyent que le Monde a esté créé en ce temps-là. Les Juifs la commencent au mois de Mars pour la même raison, & c'est pour cela qu'ils appellent le vingtiéme de ce mois le premier jour du Siecle. Numa Pompilius & les Romains la commencoient au mois de Janvier comme nous faisons aujourd'huy, à cause que le Soleil commence à s'approcher de nous.

Pour faire en sorte que les 5. heures & 49. minutes que l'An-

née a de plus, que les 365. jours dont elle eſtoit ordinairement compoſée, cauſaſſent le moins d'erreur qu'il ſe pourroit, Jules Ceſar ordonna que doreſnavant de quatre en quatre ans l'Année ſeroit compoſée de 366. jours, & il appella cette Année *Biſextile*, à cauſe qu'il mit ce jour entre le vingt-quatriéme & le vingt-cinquieme de Fevrier qui eſt le ſixiéme des Calendes de Mars, ſelon la maniere de conter des Romains. Par ce moyen l'Année n'eſtoit plus longue qu'il ne faloit que d'onze minutes ſeulement ou environ; ce que l'on n'eſtima pas alors eſtre une erreur fort conſiderable.

6. *Ce que c'eſt qu'une année biſextile.*

Cependant cette erreur s'eſtoit peu à peu tellement accruë, qu'au lieu que du temps des premiers Chreſtiens le Soleil n'entroit dans le Signe du Belier que le 21. de Mars, quinze cens ans aprés il y entroit dés l'onziéme, ce qui faiſoit une difference de dix jours; & c'eſt ce qui fit que le Pape Gregoire XIII. ordonna qu'on retranchât ces dix jours d'erreur en l'année 1582. & ainſi au lieu que cette année devoit avoir 365. jours, elle n'en eut que 355. & parce qu'à la longue on ſeroit toûjours retombé dans la même erreur, à moins d'y apporter quelque remede, il fut arrêté qu'en quatre cens ans on retrancheroit trois jours Biſextiles: car ſelon le Calendrier Julien en quatre cens ans les Equinoxes retrogradent de trois jours. Ces retranchemens ſe font donc aux trois premieres centaines de ces quatre cens ans, c'eſt pourquoy l'an 1700. l'an 1800. & l'an 1900. qui devoient eſtre Biſextiles, ne le ſeront pas; ce qu'il faut bien remarquer.

7. *Ce que c'eſt que l'année Gregorienne.*

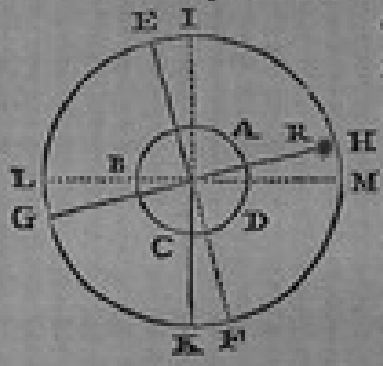
Voilà ce qu'on appelle *l'Année Gregorienne.* Aprés quoy revenons à nôtre ſujet, & expliquons les apparences des Etoiles fixes.

CHAPITRE VI.

Comment on explique le mouvement apparent des Etoiles fixes & le changement de declinaiſon de l'Ecliptique.

POUR comprendre la cauſe du mouvement des Etoiles fixes d'Occident en Orient, il n'y a qu'à conſiderer que la Terre ne garde pas un parallelifme ſi exact en ſe mouvant autour du Soleil, que ſon Axe ne chancelle quelque peu: ce qui fait que ſes Poles correſpondent à divers endroits du Fir-

mament, de telle ſorte que ſi l'Axe eſtoit continué juſqu'à la ſurface de ce Ciel, il y décriroit d'Orient en Occident dans l'eſpace de cent ans un peu moins d'un degré d'un Cercle qui auroit le Pole de l'Ecliptique pour Pole: car cela eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que l'Equateur du Ciel qu'on imagine toûjours vis-à-vis celuy de la Terre, ne paſſe pas deux fois de ſuite par les mêmes points du Firmament; & qu'au contraire il y change de place en coupant l'Ecliptique dans des points qui ſont de plus en plus Occidentaux: ce qui fait que comme la longitude des Etoiles fixes ſe meſure depuis l'une des communes ſections de l'Ecliptique & de l'Equateur, elle doit paroître augmenter de la façon qu'on l'experimente, & comme il eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle A B C D, eſt la Terre; E F eſt ſon Axe continué juſqu'au Firmament. Le Cercle marqué par la ligne droite G H, repreſente l'Equateur qui coupe l'Ecliptique E G F H, au point H, où ſe trouve l'Etoile fixe R, laquelle eſt par conſequent ſans longitude. Or cela eſtant ſuppoſé, ſi l'Axe de la Terre vient à chanceler de telle ſorte qu'il change ſa ſituation E F, en I K, alors l'Equateur changera la ſienne G H, en L M, & il coupera par conſequent l'Ecliptique E G F H, en un point plus Occidental de la quantité de l'Arc H M, qui eſt égal à l'Arc E I; & parce que la longitude des Etoiles fixes ſe meſure depuis la commune ſection de l'Equateur & de l'Ecliptique, il eſt neceſſaire que l'Etoile fixe H, quoy qu'immobile, paroiſſe avoir avancé d'Occident en Orient de la quantité de l'arc M H.



Quant à l'irregularité du mouvement apparent des Etoiles fixes, elle s'explique aiſement, en ſuppoſant que le chancellement de la Terre n'eſt pas regulier, & qu'il y a des ſiecles pendant leſquels elle ſe détourne un peu plus, & d'autres pendant leſquels elle ſe détourne un peu moins.

On comprend même que l'Ecliptique apparente doit quelque peu changer de declinaiſon, pourveu qu'on conçoive que pendant que la Terre chancelle, ſon Axe s'incline au plan de l'Ecliptique un peu plus en un temps qu'en un autre; car ainſi l'Equateur de la Terre que nous avons appellé *l'Equinoctial*, determine l'Equateur du Ciel dans des endroits diverſement

lement éloigné de l'Ecliptique. Or le chancellement de la Terre suit necessairement de ce qu'elle est placée dans le tourbillon du Soleil; car ce seroit une merveille qu'estant dans un milieu liquide comme elle est, il se pût passer plusieurs siecles sans qu'il arrivât quelque petit changement à sa situation.

Au reste, on ne doit pas s'étonner si nous confondons icy le plan de l'Ecliptique avec celuy de l'excentrique de la Terre, & si nous disons indifferemment de l'un & de l'autre que l'Axe de la Terre est incliné sur luy; car il faut sçavoir que dans la supposition de Copernic ces deux plans ne sont qu'une même chose, le plan de l'Ecliptique n'estant que le plan même de l'Excentrique, lequel nôtre imagination a continué jusqu'au Firmament.

CHAPITRE VII.

Comment on explique les mouvemens de Venus & de Mercure.

NOus sçavons déja par l'experience que Venus & Mercure sont assez prés du Soleil, & que ces deux Planetes paroissent se mouvoir autour de cet Astre: de telle sorte que Mercure qui décrit le moindre Cercle, semble le parcourir dans quatre mois ou environ, & que Venus qui décrit le plus grand, paroît parcourir le sien dans 19. mois, ce qui se doit entendre du temps qui s'écoule entre deux Conjonctions immediates de ces Planetes avec le Soleil, toutes deux faites dans l'Apogée, où toutes deux dans le Perigée.

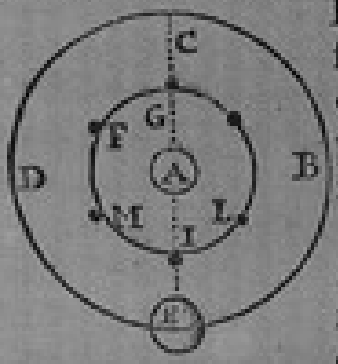
1. *Du mouvement d'Occident en Orient de Venus & de Mercure.*

Or le transport de ces deux Planetes autour du Soleil est absolument neceſſaire, parce qu'elles sont emportées par la Matiere Celeste qui compose son tourbillon, & que cette matiere se meut circulairement autour de cet Astre, comme il a esté prouvé *; Mais il est à remarquer que les Cercles que Venus & Mercure décrivent autour du Soleil d'Occident en Orient, estant moindres que celuy que la Terre décrit dans un an; ces Planetes doivent employer moins de temps à faire leur tour, que la Terre n'en employe à faire le sien; ce qui paroit évident de Mercure, & qui est encore vray de Venus, quoy qu'elle semble employer 19. mois à parcourir son Cercle; car comme elle tourne autour du Soleil du même sens que la Terre, c'est une neceſſité qu'elle ne paroisse avancer

* Chap. 11. Livre. 2.

que de la quantité dont elle avance en effet plus que la Terre; de telle ſorte que pour déterminer la quantité dont Venus a avancé pendant un certain temps, il faut joindre à ſon progrez apparent l'eſpace dont la Terre a avancé en même temps. C'eſt pourquoy Venus paroiſſant faire une revolution entiere autour du Soleil en 19. mois, nous devons penſer qu'elle a fait outre cette revolution encore plus d'un tour & demy, parce que la Terre a eſté emportée de cette quantité autour du Soleil, & par conſequent qu'il faut moins de ſept mois pour faire que Venus acheve ſa revolution d'Occident en Orient autour du Soleil.

Cela paroîtra évident dans cette Figure, dans laquelle A eſt le corps du Soleil, BCDE, eſt l'Excentrique de la Terre. LGFMI, eſt le Ciel de Venus. E repreſente la Terre, & I la Planete Venus qui eſt tellement ſituée dans ſon Ciel que la ligne-droite EIA, qui va du centre de la Terre au centre du Soleil, paſſe par ſon centre; c'eſt à dire, que Venus paroît conjointe au Soleil.



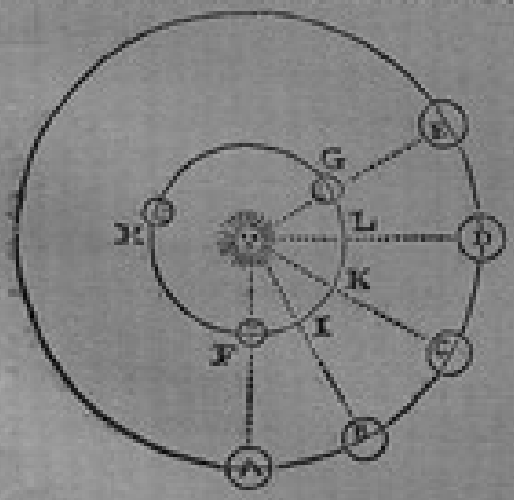
Cela eſtant ſuppoſé; il eſt viſible que ſi Venus & la Terre ſe mouvoient de telle ſorte que Venus allât d'I, par L, en G, tandis que la Terre ſe mouvroit d'E, par B, en C, Venus paroîtroit encore conjointe au Soleil; au lieu que ſi pendant les ſix mois que la Terre employe à aller d'E, par B, en C, Venus ſe meut d'I, par LGF, en M, alors elle paroîtra avoir avancé de la quantité de l'arc GM, qui eſt la quantité dont elle a avancé en effet plus que la Terre. Et ſi pendant les ſix mois que la Terre employe à revenir de C, par D, en E, Venus ſe meut de M, par ILG, en F, alors elle paroîtra s'eſtre mûë de la quantité de l'Arc GML, & lorſque ſix mois aprés la Terre ſera retournée d'E, en C, Venus ſera auſſi revenuë d'F, en G, où elle paroîtra encore conjointe; ce qui fera croire qu'elle n'a fait qu'une ſeule revolution, quoy qu'il ſoit vray qu'elle en ait fait deux & demy, ſçavoir celle qu'elle paroît avoir fait, & le tour & demy qu'elle a fait avec la Terre, lequel ne nous paroît pas, parce que nous l'avons fait avec elle.

Le mouvement d'Occident en Orient de Venus eſtant ainſi expliqué, il ſera aiſé de rendre raiſon de toutes ſes autres ap-

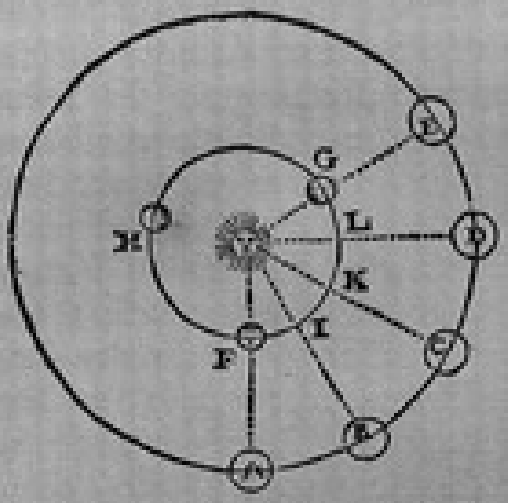
parences; car de ce qu'elle ſe meut autour du Soleil dans un Cercle compris par l'Excentrique de la Terre, il s'enſuit 1. Que Venus ne peut s'éloigner du Soleil que de la quantité du demy-Diametre du Cercle qu'elle décrit autour de luy. Il s'enſuit 2. Que quand Venus commence à s'éloigner du Soleil vers l'Orient, & qu'elle n'en eſt encore qu'à une mediocre diſtance, elle doit paroître fort grande, au lieu que quand elle eſt à une moindre diſtance en approchant du Soleil, elle doit paroître fort petite. La raiſon de cela eſt, que quand Venus eſt au point F, par exemple, elle a toute ſa partie baſſe tournée vers le Soleil & vers nous, à raiſon dequoy elle nous doit paroître preſque pleine, & par conſequent fort grande, au lieu que quand elle eſt au point M, il n'y a qu'une partie de la moitié qui eſt éclairée, qui ſoit tournée vers la Terre, d'où vient qu'elle ne doit paroître qu'en croiſſant, & par conſequent fort petite, bien qu'avec cela elle ſoit plus proche. Par la même raiſon Venus doit encore paroître en croiſſant quand elle commence à s'éloigner du Soleil vers l'Occident, & ſa grandeur apparente ſe doit augmenter lorſqu'elle vient enſuite à s'en r'approcher.

Ce qui vient d'eſtre dit de Venus ſe doit entendre par proportion de Mercure qui tourne du même ſens que la Terre; c'eſt pourquoy, puiſqu'il paroit faire une revolution autour du Soleil en quatre mois, nous devons penſer que l'apparence nous trompe, & que Mercure outre le tour qu'il paroit avoir fait, a fait encore un tiers de tour avec la Terre, d'où il s'enſuit qu'il n'employe qu'environ trois mois à faire une revolution entiere autour du Soleil, comme il paroitra clairement par cette Figure, dans laquelle le corps qui eſt au centre repreſente le Soleil, A E, eſt le tiers de l'Excentrique que la Terre décrit dans quatre mois. A eſt la Terre tellement ſituée dans l'Excentrique que Mercure marqué F, paroit eſtre conjoint au Soleil à ſon égard; or cela eſtant poſé, il eſt viſible que ſi pendant que la Terre

2. *Du mouvement de Mercure d'Occident en Orient.*



employe un mois à aller d'A en B, Mercure en employoit un autre à aller de F, en I, il paroitroit encore conjoint au Soleil, & on ne diroit pas qu'il ſe fût mû; au lieu que ſi pendant le temps que la Terre employe à aller d'A en B, Mercure ſe meut de F, par I K L, en G, pour lors il paroîtra avoir avancé de la quantité de l'Arc I G, qui eſt l'eſpace dont il a avancé en effet plus que la Terre; & ſi pendant un autre mois que la Terre employera à aller de B, en C, Mercure ſe meut de G, en H, il paroîtra avoir avancé de la quantité de l'Arc K H; lorſqu'un mois aprés la Terre ſera arrivée au point B, Mercure ſera auſſi revenu au point G, où il paroîtra derechef conjoint au Soleil; ce qui fera croire qu'il n'a fait qu'une ſeule revolution, quoy qu'en effet il en ait fait une & un tiers.



De plus, parce que Mercure éſt plus proche du Soleil que Venus, il ne doit pas s'en écarter autant qu'elle, c'eſt auſſi là raiſon pourquoy il ne nous a gueres parû que ſous une forme incertaine, parce qu'il eſt preſque toûjours enſévely dans les rayons du Soleil; mais comme des perſonnes fort exactes dans leurs Obſervations aſſûrent d'avoir vû dans Mercure les mêmes changemens de forme qu'on voit dans Venus, nous ne devons faire aucune difficulté de dire qu'il ſe meut autour du Soleil de la même maniere.

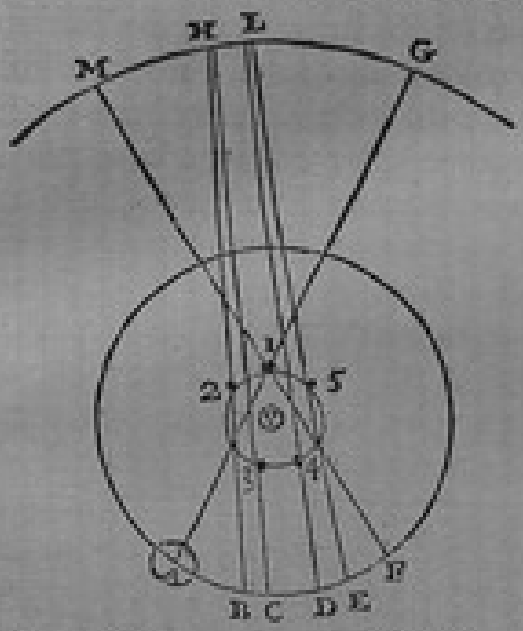
3. Du mouvement d'Orient en Occident de Venus & de Mercure.

Quant au mouvement diurne d'Orient en Occident de ces deux Planetes, il ſuit évidemment du tournoyement de la Terre ſur ſon Axe; au lieu que leur mouvement particulier d'Occident en Orient dépend du mouvement du Tourbillon du Soleil qui les entraine. Et enfin, ce grand mouvement par lequel elles paroiſſent paſſer en un an ſous tous les Signes, reſulte neceſſairement de ce que la Terre ſe mouuant autour du Soleil, ſe meut auſſi autour de ces deux Planetes; ce qui paroit aſſez clair pour ne pas demander une plus ample explication.

Pour ce qui eſt de l'irregularité qu'on remarque dans le mouvement de ces deux Planetes, il eſt aiſé de juger qu'elle

n'eſt qu'apparente, & qu'elle depend de ce qu'elles ſont emportées autour du Soleil, & que la Terre ſe meut auſſi autour du même Aſtre: Poſons par exemple, que A B C D E F, ſoit la troiſiéme partie de l'Excentrique que la Terre décrit dans trois mois, pendant que Mercure décrit tout ſon Cercle 1, 2, 3, 4, 5. enſuite dequoy, ſi nous ſuppoſons que la Terre eſt en A, & Mercure en 1. nous rapporterons Mercure à la partie du Ciel marquée G. Si nous ſuppoſons encore que la Terre s'avance d'A, en B, & Mercure d'1, en 2, alors nous le rapporterons à la partie du Ciel marquée H; & comme il nous ſemble que Mercure a precipité ſon mouvement de G en H, ſelon l'ordre des Signes, c'eſt à dire, d'Occident en Orient, nous l'appellerons *Direct*. Et lors que la Terre eſt en C, & Mercure en 3. comme nous le rapportons encore au même point H, nous l'appellerons *Stationaire*, & c'eſt là la premiere Station.

4. *Des Directions, Stations & Retrogradations de Venus & de Mercure.*



Au contraire, ſi nous ſuppoſons que la Terre avance de C, en D, & Mercure de 3. en 4, nous le rapporterons dans la partie du Ciel marquée L, & comme il nous ſemble qu'il retourne ſur ſes pas contre l'ordre des Signes, nous l'appellerons *Retrograde*, mais lors que la Terre ſera parvenuë en 1, & Mercure en 5, comme nous le rapporterons encore au même point L, nous l'appellerons *Stationaire*, & c'eſt là la ſeconde Station.

Enfin, lors que la Terre ſera en F, & Mercure en 1, nous le rapporterons en M, & comme il nous ſemblera qu'il a précipité ſon mouvement dans cet endroit ſelon l'ordre des Signes, c'eſt à dire d'Occident en Orient, nous l'appellerons encore *Direct*.

Ce que nous venons de dire de Mercure ſe doit entendre auſſi de Venus; car c'eſt la même choſe, excepté que ſes Stations & ſes Retrogradations ne ſont pas ſi frequentes.

Il paroît par tout ce qui vient d'eſtre dit des apparences de Venus & de Mercure que la penſée de Ptolomée à leur égard

5. *De l'inſuffiſance de la*

Suppoſition de Ptolomée pour expliquer les phaſes de Venus.

a pû paſſer autrefois pour vray-ſemblable, mais qu'elle ne ſçauroit paſſer maintenant pour telle, car ſuppoſant, comme il fait, que les Planetes ſont des corps Spheriques qui n'ont aucune lumiere que celle qu'ils reçoivent du Soleil, il eſt viſible que Venus & Mercure qu'il place dans des Cieux plus bas que celuy de cet Aſtre, n'en ſçauroient eſtre éclairez que par le deſſus ou par les côtez, & par conſequent que nous, qui ne voyons jamais que le deſſous, ne verrions jamais entierement la moitié qui eſt illuminée, c'eſt à dire, que nous ne devrions jamais voir ces deux Planetes que ſous la forme d'un Croiſſant qui ſeroit d'autant plus petit qu'elles approcheroient plus de l'Apogée ou du Perigée de l'Epicycle: ce qui eſt entierement contraire à l'experience; car depuis que Galilée s'eſt aviſé de faire de grandes Lunettes de longue vûë, & que par ce moyen nous avons pû conſiderer la Figure des Planetes, nous avons reconnu que Venus ne paroit pas toûjours ſous la forme d'un Croiſſant, & que ſe rencontrant en divers temps à égale diſtance du Soleil vers l'Orient, ou vers l'Occident, elle paroît tantôt en Croiſſant, & tantôt preſque ronde; ce qui eſt une marque infaillible que Venus n'eſt pas toûjours au deſſous du Soleil, & qu'il y a des temps qu'elle eſt plus loin de nous que luy. Il faut entendre la même choſe de Mercure.

L'an 1667. ſur la fin du mois d'Avril M. Caſſini apperçût dans Venus une partie qui eſtoit plus claire que le reſte de ſa ſuperficie, laquelle paroiſſoit manifeſtement s'éloigner de la Corne Meridionale de Venus; cette partie fut vûë le lendemain à la même heure au même endroit, & avec le même mouvement. M. Caſſini n'oſe determiner ſi c'eſtoit une revolution entiere de Venus, ou une ſimple libration. Il y a pourtant apparence que cette Planete ſe meut autour de ſon Axe comme les autres, & peut-eſtre dans l'eſpace de 24. heures.

L'an 1639. Venus fut vûë à Londres d'une figure ronde & obſcure: ſon Diametre parut eſtre la vingt-ſixiéme partie du Diametre du Soleil. Pour lors la diſtance de Venus à la Terre comparée avec la diſtance du Soleil à la même Terre avoit la raiſon de 26. à 100. d'où il s'enſuit que le Diametre de Venus eût dû paroître comme la centiéme partie du Diametre du Soleil, ſi Venus eût eſté auſſi éloignée de la Terre que le Soleil, d'où l'on conclud que cette Planete eſt preſque égale en grandeur à la Terre.

La derniere fois que Mercure a eſté vû dans le diſque du Soleil, ſon Diametre parut eſtre la cent dix-huitiéme partie du Diametre du Soleil, & il y avoit alors entre le Diametre de la Terre, & celuy de Mercure la même proportion qui eſt entre 18. & 10. d'où il s'enſuit qne Mercure eſt beaucoup plus petit que la Terre.

CHAPITRE VIII.

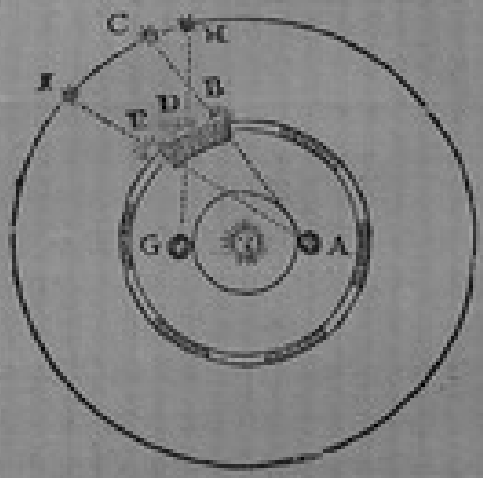
Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

PUISQUE Mars, Jupiter & Saturne ſont dans le Tourbillon du Soleil, & à telle diſtance de cet Aſtre que Mars en eſt plus éloigné que la Terre, Jupiter plus que Mars, & enfin Saturne plus que Jupiter, comme l'experience nous oblige à le reconnoître, on peut aſſûrer que c'eſt-là la cauſe de toutes les apparences de ces trois Planetes.

Car pour ne pas parler du mouvement d'Orient en Occident qu'elles ſemblent avoir dans 24. heures autour des Poles du Monde, & qui reſulte du mouvement diurne de la Terre, il eſt évident que la Matiere celeſte qui nous emporte en un an autour du Soleil, doit emporter auſſi Mars, Jupiter & Saturne autour de cet Aſtre du même ſens que nous ſommes emportez, & parce que la matiere qui emporte Mars a un plus grand Cercle à décrire que n'a la Terre, il s'enſuit qu'il doit employer auſſi plus d'un an a faire ſon tour; par la même raiſon Jupiter en employe plus que Mars, & Saturne plus que Jupiter, comme l'experience le confirme. 1. *Du mouvement d'Orient en Occident, & d'Occident en Orient de Mars, Jupiter & Saturne.*

Par ces tranſports autour du Soleil, ces trois Planetes ſont vûës en divers temps ſous divers endroits du Zodiaque, mais ce qu'il y a de plus remarquable en cecy, eſt qu'encore que leur mouvement vers l'Orient ſoit tres-ſimple, on découvre neanmoins la neceſſité qu'il y a que Mars, Jupiter & Saturne paroiſſent quelquefois *Directs* & quelquefois *Retrogrades*, & qu'ils le paroiſſent ſi à propos que c'eſt juſtement dans le temps & avec toutes les circonſtances qu'on l'obſerve. Comme il eſt clairement repreſenté par cette Figure, dans laquelle la Terre eſt 2. *Des Directions, Stations & Retrogradations de Mars, Jupiter & Saturne.*

placée au point de son Excentrique marqué A, tandis que Jupiter est placé dans son Cercle au point B. Or cela estant ainsi, il est évident que Jupiter paroîtra conjoint à l'Etoile fixe C, & par consequent qu'il sera plus oriental que l'Etoile fixe H, de toute la quantité de l'Arc CH. Mais lors que dans six mois la Terre sera parvenuë au point G, alors Jupiter paroîtra conjoint à l'Etoile fixe H, & par ce moyen, quoy qu'il ait avancé en effet d'Occident en Orient de B, en D, tandis que la Terre a avancé du même côté d'A, en G, il semblera neanmoins estre retourné en arriere de C, en H, à raison dequoy on l'appellera *Retrograde*. Mais ce qui fait voir encore clairement que cette retrogradation n'est qu'apparente, c'est que si l'on suppose que la Terre soit revenuë dans un an au point A, & que Jupiter dans le même temps soit arrivé, comme il le doit estre, au point B, on verra que pendant les six mois qu'il demeure à venir de D, en E, il semble aller si vite qu'il ne recouvre pas seulement sa retrogradation CH, mais encore qu'il avance jusqu'à l'Etoile I; Il seroit inutile d'expliquer les Stations de ces Planetes, parce qu'elles dependent des mêmes causes que celles de Venus & de Mercure dont il a esté parlé.



3. *De l'inégalité des Arcs de retrogradation de Mars, de Jupiter & de Saturne.*

De plus, comme les choses paroissent plus grandes à proportion qu'elles sont plus proches, le voisinage de Mars rend l'Arc de sa retrogradation plus grand que celuy de Jupiter; & comme Jupiter est plus prés de nous que Saturne, par la même raison l'Arc de sa retrogradation est encore plus grand que celuy de Saturne; d'où il s'ensuit que lors que Mars est retrograde, il doit paroître parcourir une plus grande étenduë du Firmament que ne fait Jupiter, & que la retrogradation de Saturne doit paroître la moindre, comme l'experience le fait voir.

4. *De l'inégalité de la grandeur apparente des*

Enfin, parce que quand la Terre est entre le Soleil & une de ces Planetes, nous en sommes alors plus proches que si le Soleil estoit entre cette Planete & nous de toute la quantité du Diametre de l'Excentrique, cette Planete doit paroître plus grande.

grande, & parce qu'elle eſt alors retrograde, comme il ſe voit dans la Figure precedente, il eſt évident que la grandeur apparente d'une de ces trois Planetes retrogrades doit ſurpaſſer la grandeur ſous laquelle cette Planete nous paroit quand elle eſt directe; & dautant que nous approchons de la méme quantité d'une Planete qui eſt fort prés de nous, que d'une autre beaucoup plus éloignée, il eſt viſible que l'approchement de la premiere eſtant une plus grande partie de ſa diſtance, il doit eſtre plus ſenſible, & par conſequent que la Planete doit paroître plus grande. Ce qui eſt cauſe que l'augmentation de la grandeur apparente de Mars doit eſtre plus grande que l'augmentation apparente de Jupiter. Et parce que nôtre approchement de Saturne n'eſt gueres ſenſible, à cauſe de ſon grand éloignement, ſa grandeur apparente ne doit auſſi eſtre que peu augmentée lors qu'il eſt retrograde.

trois Planetes quand elle ſont retrogrades.

CHAPITRE IX.

De quelques Obſervations particulieres qu'on a faites ſur Jupiter & Saturne, & comment on les explique.

IL ne faut pas omettre icy ce qu'on a découvert de nôtre temps touchant Jupiter & Saturne. Galilée qui s'eſt ſervy le premier des Lunettes de longue vûë, s'eſt apperçû qu'il y avoit quatre petites Planetes ſubalternes auprés de Jupiter qui le devancent quelquefois vers l'Orient, & le ſuivent quelquefois vers l'Occident; ce qui ſe fait à diverſes diſtances: car on a trouvé par des obſervations fort exactes, qu'il y a une de ces quatre Planetes qui s'éloigne du centre de Jupiter de preſque ſix Diametres de Jupiter, ſçavoir de cinq Diametres, deux tiers; & qui fait ſa revolution autour de luy en un jour, 18. heures 29. minutes. Que la ſeconde s'en écarte de part & d'autre de 9. demy-Diametres, & qu'elle fait ſon tour dans trois jours 13. heures & 19. minutes. Que la troiſiéme, s'en écarte de 14. demi-Diametres, & fait ſon tour en ſept jours & 4. heures. Et enfin, que la quatriéme s'éloigne auſſi de part & d'autre du centre de Jupiter de 25. de ſes demi-Diametres, & qu'elle fait ſon tour en 16. jours 18. heures 5. minutes.

1. *Qu'il y a 4. Planetes ſubalternes autour de Jupiter.*

Galilée avoit bien remarqué auſſi que Saturne paroiſſoit en differens temps ſous differentes Figures, eſtant vû tantôt rond

2. *Que Saturne paroit ſous 4. differentes Figures.*

& tantôt ovale, mais parce que ſes Lunettes n'eſtoient pas ſi longues, ni ſi bonnes que celles dont on ſe ſert à preſent, ſes obſervations n'ont pas eſté ſi exactes que celles des nouveaux Aſtronomes qui ont remarqué que Saturne paroît ſucceſſivement ſous les 4. Figures qui ſont icy repreſentées par A B C D.

3. *Qu'il y a 5. Planetes ſubalternes autour de Saturne.*

Il faut ajoûter qu'on a obſervé qu'il y a cinq Planetes ſubalternes qui décrivent autour de Saturne des Ellipſes à peu prés ſemblables à celle que la Lune décrit autour de la Terre: la premiere, la ſeconde, la troiſiéme, & la cinquiéme ont eſté découvertes à diverſes fois par M. Caſſini, & la quatriéme l'avoit eſté pluſieurs années auparavant par M. Hugens, tous deux de l'Academie Royale des Sciences de Paris.

La premiere ne s'éloigne jamais de l'Anneau de Saturne par ſon mouvement propre que des deux tiers de la longueur apparente de ce même Anneau, & fait autour de luy une revolution en un jour 21. heures & 19. minutes. La ſeconde ne s'en éloigne que des trois quarts, & fait ſon tour en deux jours 6. heures 43. minutes. La troiſiéme s'en éloigne d'un Diametre & deux tiers, & fait une révolution entiere en quatre jours 12. heures 27. minutes. La quatriéme en eſt éloignée de quatre Diametres & fait ſa révolution en ſeize jours 18. heures 5. minutes. Enfin la cinquiéme s'éloigne de ce même Anneau de dix de ſes Diametres, & ne fait une entiere révolution qu'en ſoixante dix-neuf jours 21. heures.

Je ne doute pas qu'à meſure qu'on ſe ſervira de meilleures Lunettes on ne puiſſe encore découvrir d'autres Planetes ſubalternes autour de Jupiter & de Saturne; je ſuis même perſuadé qu'il y en peut avoir autour de Venus, de Mercure, & de Mars, leſquelles nous ne voyons pas, ſoit parce qu'elles ſont toûjours enſevelies dans la lumiere de ces Planetes, ſoit parce que leur ſurface n'eſt pas aſſez ſolide pour reflechir autant de lumiere qu'il en faut pour les rendre viſibles. Ces Planetes ſubalternes ſont appellées *Satellites*.

4. *Comment on explique les apparen-*

Pour rendre raiſon des apparences des Satellites de Jupiter & de Saturne, on ſuppoſe qu'ils décrivent des Ellipſes autour de ces deux Planetes, & que ceux-là en décrivent de plus

grandes qui s'en éloignent le plus : ce qui se confirme en premier lieu par l'inégalité de leur mouvement apparent, & en second lieu par le temps qu'ils employent à achever leur periode : car il est tres conforme à la raison que ceux qui ont plus de chemin à faire, y employent plus de temps. Que si les Satellites de Jupiter semblent seulement se mouvoir dans une ligne droite ; ce n'est qu'à cause que le plan sur lequel ils se meuvent estant continué, il vient passer par le centre de nos yeux. Et si au contraire ceux de Saturne semblent décrire des Ellipses, cela vient de ce que nous regardons obliquement le plan sur lequel ils se meuvent. Enfin si le second Satellite de Saturne a un periode d'augmentation & de diminution apparente (comme il a esté remarqué) cette vicissitude ne vient pas de la diverse Exposition de ce Satellite à la Terre & au Soleil, comme il arrive dans le Croissant & dans le décours de la Lune, puisque dans cette grande distance il est toûjours exposé à la Terre & au Soleil comme le Globe de Saturne que nous voyons toûjours plein de lumiere, sans qu'il y ait aucune difference sensible entre les Oppositions & les Quadratures : mais il y a apparence qu'une partie de sa surface n'est pas si capable de nous reflechir la lumiere du Soleil qui la rend visible, que l'autre partie ; d'où nous pouvons conclure avec Monsieur Cassini que le Globe de ce Satellite a quelques diversitez semblables à celles qui sont sur la Terre, dont la partie de la surface qui est couverte de la Mer, n'est pas si propre à reflechir de toutes parts la lumiere du Soleil que le continent qui fait l'autre partie.

ces des Satellites de Jupiter & de Saturne.

De plus, comme l'on ne peut concevoir que les Satellites se meuvent circulairement autour de Jupiter & de Saturne sans supposer qu'ils sont emportez par les deux Tourbillons de la Matiere celeste qui environne ces deux Planetes, l'on est aussi obligé de reconnoitre que Jupiter & Saturne se meuvent eux-mêmes autour de leur Axe, comme la Terre se meut autour du sien ; cela est confirmé à l'égard de Jupiter par une certaine tâche que Monsieur Cassini a remarquée sur le corps de cette Planete, laquelle commençant à paroitre vers le bord où elle avoit paru la premiere fois, fait connoitre qu'elle a fait un tour sur l'Axe de Jupiter : & parce que le temps qu'on a remarqué que cette tache, & par consequent que Jupiter a

5. Que Jupiter & Saturne se meuvent sur leurs Axes.

employé à faire son tour, est d'environ 9. heures 56. minutes, on conclud que Jupiter est tout ce temps-là à faire une revolution entiere sur son Axe.

6. *Que Mars se meut aussi sur le sien.*

Une semblable tache qu'on voit sur Mars prouve aussi que cette Planete tourne sur son Axe dans le temps d'environ 24. heures & 40. minutes.

On trouve par les observations les plus exactes que le Diametre de Mars est au Diametre de la Terre comme 3. à 5. d'où il s'ensuit que Mars est beaucoup plus petit que la Terre, & qu'à peine surpasse-t'il en grandeur Mercure.

7. *Comment on explique les diverses figures de Saturne.*

On a dit beaucoup de choses pour expliquer le changement de Figure de Saturne; mais il n'y a rien, à mon avis, qui soit plus probable que ce qu'a conjecturé Monsieur Hugens; il nous propose cette Planete comme un gros Globe qui ressemble à la Terre, excepté qu'il est beaucoup plus grand, & dans lequel il conçoit des Poles, un Equateur & une Zone torride comme nous en concevons autour de la Terre; Ensuite dequoy il assûre qu'autour de cette Zone torride, il s'éleve dans l'espace qui se rencontre à une distance assez grande, une matiere opaque disposée en Anneau qu'on trouveroit assez large si on la mesuroit en s'éloignant de la surface de Saturne, mais qui est fort étroite en la mesurant d'un autre sens. En un mot, cet Anneau ressemble à ce large Cercle dans lequel le Globe artificiel est enfoncé qu'on nomme l'*Horizon*.

Or cela supposé, il est certain que nous devons voir Saturne comme il paroit en A lorsque nous le regardons d'un lieu où nous nous trouvons fort élevez par dessus le plan de l'Anneau, aprés quoy il nous doit paroître comme en B, ou en C, quand nous le regardons d'un lieu où nous sommes moins élevez sur ce plan. Et enfin, il nous doit paroître tout rond comme en D, quand nous serons tellement situez à son égard que son Anneau estant continué, passera par nos yeux, parce qu'alors le peu d'épaisseur qu'il a à raison de son grand éloignement le rend tout à fait insensible. A quoy il faut ajoûter que peut-estre nous manquons de voir l'Anneau de Saturne, parce que

cette Planete paſſant vis-à-vis quelque Etoile fixe, & nous en ayant derobé la vuë par un des ſommets de l'Ovale G, dans la Figure A, on verra derechef cette Etoile en l'endroit E, où nous voyons une noirceur qui n'eſt que le defaut de l'Anneau, & une partie du Ciel qui s'offre à nôtre vûë par l'eſpace qui reſte entre cet Anneau & le Corps de Saturne.

8. *Pourquoy les Satellites décrivent des Ellipſes autour de leurs Planetes plûtoſt que des Cercles.*

Enfin, les Satellites doivent décrire autour de Jupiter & de Saturne des Ellipſes, parce que les Tourbillons de ces deux Planetes ont cette figure par les mêmes raiſons qu'il a eſté prouvé que la Maſſe Elementaire l'avoit auſſi; nous pouvons même penſer que ces Satellites tournent eux-mêmes ſur leur centre, ou qu'ils n'y tournent pas, ſuivant que la matiere qui les entraine ſe meut plus ou moins vite qu'eux, ſans qu'il ſoit jamais poſſible de determiner s'ils tournent, ou s'ils ne tournent pas, ſi ce n'eſt que la vûë par le ſecours des Lunettes, nous le faſſe connoître.

9. *Que Venus & Mercure pourroient avoir des Planetes ſubalternes ſans qu'elles fuſſent vûës, & comment.*

On a tâché de découvrir s'il n'y a point de Satellites autour de Venus & de Mars, mais il a eſté impoſſible d'y en remarquer, lors même que leur diſtance de la Terre eſtoit 20. ou 30. fois moindre que celle de Saturne; d'où l'on doit conclure que Venus & Mars n'ont point de Planetes ſubalternes, ou s'ils en ont, que leur ſurface éclairée du Soleil & expoſée à la Terre, eſt vingt ou trente fois plus petite, ou moins propre à refle-chir la lumiere, que celle des Satellites de Jupiter & de Saturne.

Ainſi nous pouvons aſſûrer qu'il n'y a que ſeize Planetes qui ſoient connûës juſqu'à preſent dont les ſix principales, ſçavoir Mercure, Venus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne, ſont appellées ſimplement *Planetes*, parce qu'elles ne roulent autour d'aucune autre Planete; au lieu que les dix autres, ſçavoir la Lune, les quatre Satellites de Jupiter, & les cinq de Saturne, ſont nommées *Planetes ſubalternes*, ou ſimplement *Satellites*, parce qu'elles ſe meuvent autour des Planetes principales.

Quant au Soleil nous l'ôtons volontiers du nombre des Planetes, parce qu'il ne tourne qu'autour de luy-même, & qu'il eſt d'une nature entierement differente de la leur, & nous le mettons au nombre des Etoiles fixes qui ne different de luy qu'en ce qu'elles ſont plus éloignées de nous; comme il a eſté

remarqué : avec cette circonſtance encore que le Soleil tourne ſur ſon Axe, & que nous ne ſçavons pas encore ſi les Etoiles fixes tournent ſur le leur.

CHAPITRE X.

Comment on explique les Apparences de la Lune.

PUISQUE nous ſçavons déja que la Lune eſt compriſe dans le Tourbillon de la Terre, nous ne devons pas faire difficulté de reconnoitre qu'elle eſt emportée d'Occident en Orient autour d'elle, & que comme elle eſt aſſez éloignée de nous, elle peut bien employer environ un mois à faire ſon tour, ainſi que l'experience l'enſeigne.

1. *Pourquoy le Cercle que la Lune décrit coupe l'Equateur & l'Ecliptique.*

Il eſt même certain que le Cercle qu'elle décrit devroit eſtre vis à vis de l'Equateur Terreſtre, ſi le mouvement de la Matiere celeſte qui emporte la Lune, eſtoit ſeulement déterminé par le piroüettement de la Terre, mais parce qu'il a d'ailleurs à s'accommoder avec le mouvement du Tourbillon du Soleil, qui exigeroit qu'il ſe fit dans des Plans paralleles à l'Ecliptique, il ne ſe fait ni l'une ni l'autre de ces deux choſes; c'eſt à dire, que la Lune n'eſt emportée ni dans l'Equateur ni dans l'Ecliptique, mais dans une circonference qui coupe ces deux Cercles, & qui s'approche de plus prés de l'Ecliptique que de l'Equateur; dont la raiſon eſt que la Lune eſtant plus proche de la ſuperficie de la Terre, le mouvement de la matiere qui l'emporte, doit plûtôt s'accorder avec le mouvement du Tourbillon du Soleil qui eſt plus fort, qu'avec le piroüettement de la Terre qui eſt plus foible.

2. *Pourquoy la Lune décrit une Ellipſe plûtôt qu'un veritable Cercle.*

En effet, la matiere liquide du petit Tourbillon de la Terre eſt en comparaiſon du Tourbillon du Soleil, ce qu'eſt une goutte d'huile en comparaiſon d'une grande quantité d'eau; & parce que ce grand Tourbillon ſe meut en rond, & que la matiere dont il eſt compoſé, tend toûjours à s'éloigner du centre du mouvement, elle preſſe par ce moyen la Maſſe Elementaire & la rend platte en accourciſſant le Diametre qui pourroit ſe continuer par le Soleil, & en allongeant l'autre qui coupe le premier à Angles droits, ainſi le Tourbillon

de la Terre reſſemble plûtôt à une Ellipſe qu'à une Sphere, & la matiere qui emporte la Lune autour de la Terre, doit plûtôt luy faire décrire une ligne Elliptique qu'une circonférence de Cercle comme il a eſté remarqué dans le Livre precedent. *

* Chap. 14.

Or tandis que la Terre par ſon mouvement décrit une Ellipſe, elle doit paroître paſſer d'Occident en Orient ſous tous les ſignes du Zodiaque, & ſon mouvement doit eſtre un peu plus ſenſible quand elle ſe rencontre dans les Conjonctions & dans les Oppoſitions, que quand elle ſe trouve dans les Quadratures, parce que la matiere qui l'emporte coule alors d'autant plus vite que les endroits par où elle paſſe, ſont plus étroits; Et ces endroits ſont toûjours plus étroits dans les Conjonctions & dans les Oppoſitions que dans les Quadratures, non pas parce que la Lune ſe trouve plus proche de la Terre, comme quelques-uns pretendent, mais parce que la Lune eſt alors dans le plus court Diametre de l'Ovale qu'elle décrit: ce qu'il faut bien remarquer à cauſe des conſequences que nous en tirerons enſuite touchant l'explication du flux & du reflux de la Mer.

3. *Pourquoy elle paroît paſſer d'Orient en Occident.*

De plus, ſi dans l'eſpace de 24. heures que la Terre employe à tourner d'Occident en Orient autour de ſon Axe, la Lune ne changeoit pas de place dans le Ciel, elle paroitroit décrire un Cercle d'Orient en Occident parallele à l'Equateur, mais parce qu'elle eſt toûjours emportée au même ſens que la Terre, il s'en faut que ce Cercle ne ſoit entier de toute la quantité dont la Lune a avancé d'Occident en Orient autour de la Terre.

4. *Pourquoy elle ne fait pas un tour dans 24. heures.*

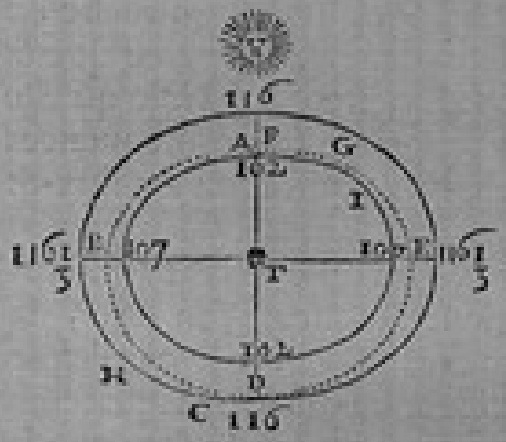
Voilà l'explication des apparences de la Lune qui ont eſté connûës des Anciens: mais il nous reſte encore à rendre raiſon de celles qui ont eſté découvertes par les Aſtronomes Modernes. M. Caſſini a obſervé * que non ſeulement la Lune décrit une Ellipſe autour de la Terre dans le temps de 27. jours & quelques heures, mais encore qu'elle n'eſt pas toûjours également diſtante de la Terre, lors qu'elle ſe rencontre dans le plus court Diametre de l'Ellipſe qu'elle décrit.

5. *Que le petit Diametre de l'Ellipſe de la Lune change ſouvent, & comment.*

* Voyez le Journal des Sçavans du Lundy 10. May 1677.

En effet, il a obſervé 1. que dans les Oppoſitions de la Lune au Soleil, qui arrivent dans ſon Perigée, la diſtance de la Lune à la Terre eſt de 102. Diametres de la Lune. 2. Que

dans les Quadratures qui arrivent dans le Perigée, la distance de la Lune à la Terre est de 107. Diametres. 3. Que dans les Oppositions qui arrivent dans l'Apogée, la distance de la Lune à la Terre est de 116. Diametres de la Lune. Il a remarqué enfin que dans les Quadratures qui arrivent dans l'Apogée, la distance de la Lune à la Terre est de 116. Diametres & un tiers. Tout cela est representé dans cette Figure, dans laquelle T, represente la Terre. T, 102, 116. est la ligne des Conjonctions & des Oppositions de la Lune avec le Soleil. T 107. 116⅓ est la ligne des Quadratures. T. 102. est la distance de la Lune à la Terre dans les Conjonctions & Oppositions lors qu'elle est dans le Perigée, c'est à dire, dans la partie de son Ellipse la plus proche de la Terre. T. 107. est la distance de la Lune à la Terre dans les Quadratures, lors qu'elle est dans le Perigée. L'ellipse 102, 107. est le lieu de la Lune dans le Perigée dans toutes ses Configurations avec le Soleil. T. 116. est la distance de la Lune à la Terre dans les conjonctions & oppositions, lors qu'elle est dans son Apogée. T. 116⅓. est la distance de la Lune à la Terre dans les quadratures lors qu'elle est dans son Apogée.



L'ellipse 116: 116⅓. est le lieu de la Lune dans l'Apogée en toutes ses Configurations avec le Soleil.

On ne peut pas repondre si precisement par des observations immediates des distances de la Lune dans les Conjonctions; parce qu'elle est alors cachée dans les rayons du Soleil, si ce n'est dans les Eclipses qui sont rares, & qui ne donnent pas la commodité d'observer le Diametre de la Lune avec tant d'exactitude que dans les Oppositions; mais le rapport des Observations faites deux ou trois jours avant & aprés les Conjonctions, fait connoitre avec autant de certitude qu'on peut avoir par ce moyen, que dans les Conjonctions qui arrivent dans l'Apogée & dans celles qui arrivent dans le Perigée la Lune est à peu prés autant éloignée de la Terre que dans les Oppositions correspondantes qui arrivent six ou sept mois aprés;

aprés ; ce qui eſt conforme aux hypotheſes des autres Aſtronomes.

La Lune ſe meut donc de telle ſorte que commençant ſon mouvement de la Conjonction perigée A, elle va vers la premiere Quadrature & vers la moyenne diſtance B, & arrive à l'Apogée en C, un jour avant qu'elle parvienne à l'Oppoſition en D, où elle commence à eſtre éloignée de l'Apogée, & paſſant par la ſeconde Quadrature E, elle arrive au Perigée en G, deux jours avant qu'elle retourne à la Conjonction en F, un peu éloignée du Perigée, où elle commence une nouvelle revolution, dans laquelle elle paſſera par la premiere Quadrature entre B, & 116. ; & arrivera à l'Apogée en H, trois jours avant que d'arriver à l'Oppoſition qui ſera entre D, & 102. & parviendra au Perigée en I, quatre jours avant qu'elle arrive à la Conjonction, qui ſera entre F, & 116. d'où il eſt facile de juger de ce qu'elle ſera dans les autres revolutions, dans leſquelles l'Apogée anticipera les Oppoſitions & le Perigée les Conjonctions juſqu'aux Quadratures, & depuis il arrivera le contraire juſqu'à ce qu'aprés quatorze revolutions la Lune retournera à peu prés au même terme & recommencera à tracer la même Ellipſe, non pas exactement, mais avec peu de difference. Ce qui arrive ainſi vrayſemblablement pas les raiſons qui ont eſté eſtablies dans le 3. art. du 14. chap. du 2. Livre.

Il faut ajoûter qu'il y a pluſieurs cauſes qui peuvent varier le plus court Diametre de l'Ellipſe de la Lune & faire par ce moyen qu'elle s'approche tantôt plus & tantôt moins de la Terre ; car en effet, ſi la matiere celeſte du Tourbillon du Soleil va plus ou moins vite en un temps qu'en un autre, elle preſſera plus ou moins la Maſſe Elementaire, & par conſequent agrandira ou diminuera ſon plus court Diametre. Il faut ajoûter encore, que ſi une Planete ſe rencontre au deſſus ou au deſſous, mais quelque peu à côté, elle accourcira ce Diametre au deçà ou au delà du point de la Conjonction, ou de l'Oppoſition. Il faut ajoûter enfin que comme les Planetes qui ſont compriſes dans le Tourbillon du Soleil paſſent en differents temps au deſſus & au deſſous de la Lune, & plus ou moins à côté les unes que les autres ; ce n'eſt pas merveille ſi le petit Diametre de l'Ellipſe de la Lune ſouffre

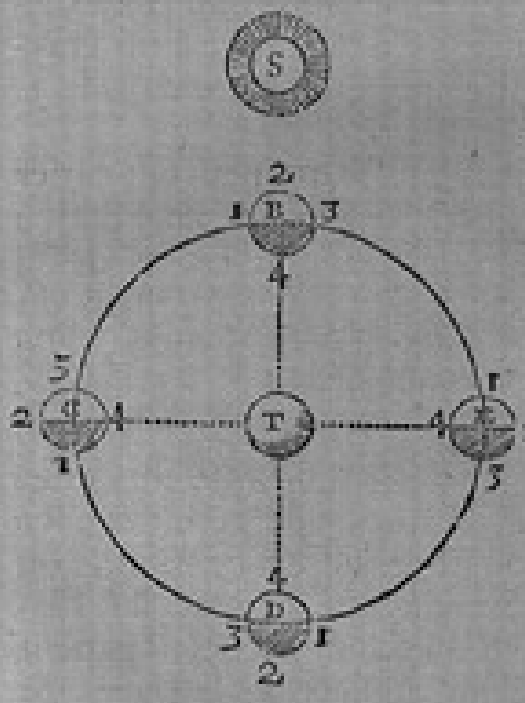
6. *Pourquoy ce petit Diametre change ainſi.*

toutes les varietez que nous venons de dire, & s'il revient enfin aprés quatorze revolutions à peu prés au même eſtat où il eſtoit auparavant.

Les diverſes Figures ſous leſquelles la Lune paroit en divers temps, & les Eclipſes, ſoit du Soleil ſoit de la Lune s'expliquent dans cette hypotheſe comme dans celle de Ptolomée, parce que toutes ces apparences ne dépendent pas du mouvement de la Lune & du Soleil, mais ſeulement de la ſituation que les Corps de la Terre, de la Lune, & du Soleil ont entr'eux, laquelle eſt la même dans les deux hypotheſes.

8. *Que nous n'avons aucune raiſon de croire que la Lune tourne ſur ſon Axe.* * *Voyez le tom. 2. de l'ancienne & nouvelle Phyſique 3. Edit. p. 309.*

Il y a des Philoſophes, * qui pretendent que la Lune tourne ſur ſon Axe tandis qu'elle eſt emportée autour de la Terre dans le temps d'environ 29. jours & demy; & cela n'eſt pas impoſſible; car il ſe peut faire que la matiere celeſte qui entraîne la Lune, allant plus vite qu'elle, la faſſe piroüetter autour de ſon Axe, comme nous avons dit que celle qui emporte la Terre la fait piroüetter autour du ſien; mais il ne ſemble pas que les raiſons qu'on apporte pour établir ce fait, ſoient ſuffiſantes, car on tâche de le prouver, principalement parce que le Soleil dans un mois éclaire toutes les parties de la Lune, les unes aprés les autres, ce qu'on dit qu'il ne feroit pas, ſi la Lune ne ſe mouvoit autour de ſon Axe; mais il eſt aiſé à faire voir que la Lune ſeroit éclairée dans un mois en toutes ſes parties, quoy qu'elle fût immobile ſur ſon Axe, pourvû ſeulement qu'elle ſe meuve autour de la Terre: car par exemple, ſoit T. le corps de la Terre, ſoit S, celuy du Soleil, ſoit BCDE, le cercle que la Lune décrit autour de la Terre dans 29. jours & demy, & ſoit la Lune tellement placée dans ce cercle qu'elle ſoit conjointe au Soleil dans le point B, oppoſée dans le point D, dans la premiere Quadrature au point C, & dans la ſeconde au point E.



Cela eſtant, je dis 1. que la Lune eſtant en B, ſera éclairée par ſa moitié ſuperieure 123. Je dis 2. que la Lune eſtant dans l'Oppoſition en D, elle ſera éclairée par ſa moitié inferieure 3, 4, 1. Je dis 3. qu'eſtant dans la premiere Quadrature en C, elle ſera éclairée par la moitié 234. Je dis enfin que la Lune ſe trouvant dans la ſeconde Quadrature en E, elle ſera éclairée par la moitié 4, 1, 2. Ce qui fait voir que la Lune pour eſtre éclairée dans toutes ſes parties en un mois, n'a pas beſoin de tourner ſur ſon centre, puis qu'il eſt neceſſaire qu'elle ſoit ainſi éclairée de cela ſeul, qu'elle parcourt dans ce temps-là le Cercle qu'elle décrit autour de la Terre, comme il vient d'eſtre demontré.

Au reſte, ſelon les Obſervations de M. Caſſini rapportées par l'Auteur de l'ancienne & nouvelle Philoſophie * le Diametre de la Terre eſt preſque Quadruple de celuy de la Lune. La moindre diſtance de la Lune à la Terre eſt de 53. demy-Diametres de la Terre, & la plus grande de 62. & un peu plus, ainſi la moindre diſtance de la Lune à la Terre, eſt preſque la quatre centiéme partie de la moindre diſtance du Soleil à la Terre. Le Diametre du Soleil eſt cent fois plus grand que celuy de la Terre, la ſuperficie du Soleil contient 10000. fois celle de la Terre, & la ſolidité eſt un million de fois plus grande que celle de la Terre; le Diametre apparent de la Lune lorſqu'elle eſt dans ſa moyenne diſtance de la Terre, eſt égal au Diametre apparent du Soleil. Lorſque la Lune eſt dans le Perigée ſon Diametre apparent eſt toûjours plus grand que n'eſt celuy du Soleil, en quelqu'endroit qu'il puiſſe eſtre. Le Diametre apparent de la Lune peut augmenter d'une ſeiziéme partie, depuis l'Horizon juſqu'au Zenith, il a déja reçû la moitié de cet accroiſſement, lorſque la Lune eſt arrivé au trentiéme degré par deſſus l'Horizon. La connoiſſance de ces faits eſt abſolument neceſſaire pour l'intelligence de pluſieurs problemes de Phyſique dont il ſera parlé enſuite.

* Tome 2. Edition 3. pag. 506.

CHAPITRE XI.

Du Mouvement de la Lune, par rapport au Calendrier Ecclesiastique.

PAR ce qui vient d'estre dit de la Lune, il paroit qu'elle avance d'environ 13. degrez par jour d'Occident en Orient, & qu'elle acheve sa revolution autour de la Terre dans 27. jours & presque 8. heures; ce que nous avons appellé *le Mois periodique* de la Lune, au lieu que nous avons nommé *Mois synodique*, l'espace de temps qui est entre deux nouvelles Lunes, qui contient 29. jours & demy à peu prés; car quand la Lune fait son tour, le Soleil fait aussi le sien, & avance dans le Zodiaque de prés de 27. degrez; ce qui fait qu'il faut deux jours & quelques heures à la Lune pour l'attraper.

On reduit en heures les minutes qui restent jusqu'à ce qu'au bout d'un temps elles font un jour. C'est pourquoy ce Mois synodique estant repeté douze fois fait l'année Lunaire de 354. jours 8. heures 48. minutes, de telle sorte que cette année est plus petite que l'année Solaire d'environ 11. jours, lesquels estant intercalez de trois en trois ans, ils font l'année de 13. mois Lunaires avec quelques jours de reste qui croissent ensuite de telle sorte qu'aprés un espace de 19. années, il faut intercaler sept fois, ensuite dequoy les années de la Lune s'accordent assez bien avec celles du Soleil.

Cette Periode de 19. ans, dont Meton Athenien est l'inventeur, est ce qu'on nomme *Nombre d'or*, de sorte que le Nombre d'or n'est autre chose, Qu'*une revolution de 19. années, au bout desquelles la Lune recommence son cours avec le Soleil, & les nouvelles Lunes reviennent au même jour à une heure prés & quelques minutes.*

Ce que c'est que le nombre d'or, & quel est son usage.

Le nombre d'or a esté nommé de ce nom à cause de sa grande utilité, car il sert à trouver les nouvelles Lunes, & à montrer les Epactes, mais il sert particulierement au Calendrier Ecclesiastique, depuis que le Concile de Nicée eût ordonné que la Fête de Pâques se celebreroit le premier Dimanche d'aprés la pleine Lune de Mars.

Il s'agit donc de ſçavoir comment on ſe doit ſervir du Nombre d'or pour avoir la connoiſſance du jour de Pâques, & de toutes les autres Fêtes mobiles de telle Année qu'on voudra.

Pour venir à bout de cela par une methode courte & facile, il faut ſuppoſer qu'en l'année que Nôtre-Seigneur JESUS-CHRIST opera le Myſtere de nôtre Redemption, nous comptions 1. de Nombre d'or, d'où il eſt aiſé de conclure que depuis ce temps-là juſqu'à la preſente année 1690. il s'eſt déja paſſé 88. revolutions & quelques nombres d'avantage, c'eſt à dire quatre-vingt-huit fois 19. années dont eſt compoſé le nombre d'or, qui ne ſçauroit paſſer outre; mais auſſi ces 19. nombres ſe ſuccedent les uns aux autres, & ſervent chacun à leur tour pour marquer leur année.

Or pour ſçavoir combien nous comptons de Nombre d'or dans telle année que nous voudrons du Siecle courant, il faut ajoûter 5. à l'année qu'on cherche, & diviſer le tout par autant de fois 19. qu'il ſe pourra faire : Que ſi la diviſion ne monte pas juſqu'à 19. ce qui ſera au deſſous, ſera le Nombre d'or de cette année là, s'il reſte quelque choſe au deſſus, le ſurplus ſera encore ce Nombre d'or, & s'il ne reſte rien du tout, 19. ſera le Nombre d'or. Mais comme les exemples ſervent beaucoup pour éclaircir ces ſortes de difficultez; examinons la choſe dans la preſente année 1690. à laquelle ajoûtons 5. cela fait 95. diviſons 95. par 19. le quotient 5 eſt inutile, il ne reſte donc rien apres la diviſion, c'eſt pourquoy il faut retenir 19. pour le nombre d'or de l'année 1690. Dans l'année 1691. ajoûtons 5 à 91 cela ſera 96. diviſons 96 par 19 : le quotient eſt encore 5. il reſte 1. aprés la diviſion : 1. ſera donc le Nombre d'or de l'année 1691.

Remarquez que pour avoir le Nombre d'or de toutes les années d'un Siecle, il faut ajoûter autant de nombres qu'il y en a au commencement de ce Siecle. C'eſt pourquoy ſi durant le Siecle de 1600. nous ajoûtons 5. à toutes les années dont nous voulons trouver le Nombre d'or, c'eſt parce que dans l'année 1600. nous avons eu 5. de Nombre d'or, mais cela change dans tous les Siecles : Car par exemple, dans l'année 1700. nous aurons 10. de Nombre d'or, & par conſequent nous ajoûterons 10. à toutes les années, afin de ſçavoir combien nous comptons de Nombre d'or. Et ainſi de

Siecle en Siecle nous ajoûterons toûjours 5. ſans oublier nôtre diviſion par 19. autant de fois qu'elle ſe pourra faire.

2. *Comment on connoît l'Epacte par le nombre d'or.*

De la connoiſſance du Nombre d'or on parvient facilement à celle de l'Epacte ; il ne faut faire autre choſe pour trouver celle-cy que diviſer le Nombre d'or de cette année par 3. autant que nous pourrons. Car s'il reſte 1. aprés la Diviſion, nous aurons autant d'Epacte dans l'année que de Nombre d'or. S'il reſte 2. il y aura 10. d'Epacte plus que de Nombre d'or, & ſi le Nombre de 3. eſt complet, il faudra ajoûter 20. au deſſus du Nombre d'or pour avoir l'Epacte, & parce que l'Epacte ne paſſe jamais 30. Si aprés nos Diviſions nous trouvons quelques nombres au deſſus de 30. nous laiſſerons les 30. à part, & le ſurplus ſera l'Epacte de l'Année que nous cherchons.

Examinons cecy dans les deux années que nous avons priſes pour exemple. Dans l'année 1690. nous avons trouvé 19. pour Nombre d'or, diviſons 19 par 3 le quotient eſt 6, & il reſte 1 aprés la Diviſion. Or nous avons dit que quand il reſte 1. aprés la Diviſion, nous avons autant d'Epacte que de Nombre d'or nous aurons donc 19, d'Epacte dans l'année 1690. Nous avons trouvé dans l'année 1691, 1 de Nombre d'or, 1 ne peut pas eſtre diviſé par 3. nous aurons donc 1. d'Epacte dans l'année 1691.

Cette Methode ſeroit infaillible ſi les années alloient toûjours d'un même train ; mais parce que ſelon la correction Gregorienne, dont il a eſté parlé, les Années 1700. 1800. 1900. qui devroient eſtre Biſextiles, ne le ſeront pas, cela ſera cauſe qu'il faudra retrancher 1. de l'Epacte de ces Années-là. D'où il s'enſuit que l'an 1700. au lieu d'avoir 10. d'Epacte nous ne compterons que 9. Par la même raiſon en 1800. au lieu d'avoir 15. d'Epacte on n'en comptera que 14.

3. *Comment on connoît le jour de Pâques.*

Il ne ſuffit pas de ſçavoir combien nous avons de Nombre d'or & d'Epacte dans une année pour pouvoir connoître quel jour ſera le Dimanche de Pâques ; mais il eſt encore neceſſaire de ſçavoir quel jour ſera la nouvelle & la pleine Lune de Mars de l'année en laquelle nous voulons trouver le jour de Pâques. Je dis la nouvelle & la pleine Lune de Mars, parce que l'année commence par là, & que le Dimanche qui ſuit immediatement la pleine Lune de Mars eſt le jour de Pâques.

Or pour connoitre la nouvelle Lune du mois de Mars, il faut prendre l'Epacte de cette année-là & y ajoûter 1. de mois, cela eſtant fait, il faut ôter de 30. le nombre que nous avons trouvé, ce qui nous reſtera, ſera le jour de la nouvelle Lune de Mars. Or la pleine Lune vient 15. jours aprés la nouvelle; ainſi nous compterons quel quantiéme, ou du mois de Mars, ou du mois d'Avril eſt le jour de la pleine Lune de Mars. Enſuite dequoy il ſera aiſé de trouver quel jour nous aurons Pâques, ſelon la Methode que nous allons donner. Mais il faut auparavant avoir demontré la verité de ce que nous avançons dans les deux années que nous avons priſes pour exemple.

En 1690. nous avons 19. d'Epacte, ajoûtons 1. de mois, cela fait 20. ôtons 20 de 30. reſte 10 pour le jour de la nouvelle Lune: c'eſt pourquoy puis que la pleine Lune de Mars eſt 15 jours aprés la nouvelle nous l'aurons le 25. jour du mois de Mars. Dans l'année 1691. nous avons trouvé 1. d'Epacte, ajoûtons 1 de mois nous aurons 2. ôtons 2. de 30. il reſtera 28. pour le jour de la nouvelle Lune. Or la pleine Lune arrivera 15. jours aprés, partant elle arrivera le 13. d'Avril.

Remarquez que le jour de Pâques ne peut jamais eſtre plus haut que le 22 de Mars, ni plus bas que le 25. d'Avril, ce qui ſervira beaucoup pour reſoudre quelques difficultez qui ſe preſenteront enſuite.

Remarquez encore que Pâques eſt toûjours aprés la pleine Lune de Mars, quoy qu'il ſoit le plus ſouvent bien avancé dans le mois d'Avril, c'eſt pourquoy il faut ſçavoir diſcerner la Lune de Mars d'avec celle de Février, puis que celle de Mars ſe rencontre auſſi bien dans le mois d'Avril que dans le mois de Mars.

Avant que d'en découvrir le ſecret nous allons propoſer une difficulté dans une année qui éclaircira tous les doutes qui ſe pourroient former ſur ce ſujet. Dans l'année 1666. nous comptâmes 14. de Nombre d'or & 24. d'Epacte, nous ajoûtâmes 1. de mois, cela fit 25. nous retranchâmes 25 de 30. il reſta 5 pour le jour de la nouvelle Lune, d'où il s'enſuit que la pleine Lune tomba preciſement le 20 de Mars. Or nous avons dit que la Fête de Pâques eſt le Dimanche qui ſuit immediatement la pleine Lune de Mars, c'eſt pourquoy comme le 20 de Mars de l'année 1666. fut un Samedy, il ſem-

ble que Pâques devoit estre le lendemain, sçavoir le 21 de ce mois-là; ce qui repugne à la premiere remarque dans laquelle nous avons averty que le jour de Pâques ne pouvoit estre plus haut que le 22. de Mars, ni plus bas que le 25. d'Avril. Ainsi il semble que toutes les regles que nous avons données touchant la connoissance de l'Epacte, & de la Lune de Mars sont inutiles, puis que l'année 1666. nous fait connoitre qu'elles sont fausses & trompeuses.

Nous repondons à cette difficulté, qu'il est vray que dans l'année 1666. aprés avoir ajoûté un de mois à l'Epacte de l'année & avoir ôté le Nombre trouvé de 30, il resta 5 pour le jour de la nouvelle, & 20 pour le jour de la pleine Lune: nous demeurons encore d'accord que ce 20 de Mars arriva un Samedy; mais nous nions que le lendemain qui estoit le 21 dût estre le Dimanche de Pâques, parce que nous soûtenons que ce 20 de Mars est la pleine Lune de Février, & non pas la pleine Lune de Mars. Or nous avons dit que Pâques suivoit immediatement la pleine Lune de Mars, mais nous n'avons pas dit la même chose de celle de Février; & par consequent le 21 de Mars de l'année 1666 ne fut point le jour de Pâques.

Vous demanderez sans doute pourquoy la pleine Lune du 21. Mars n'est pas la pleine Lune de Mars, mais celle de Février, & comment on peut connoitre quand cela arrive? Je reponds que toutes & quantes fois que nous avons ajoûté 2. de mois à l'Epacte de l'année, & que nous avons ôté le tout de 30. si la pleine Lune se trouve au dessous du 21. de mois, pour lors ce n'est pas la pleine Lune de Mars, mais la pleine Lune de Février, au contraire lorsque nôtre nombre passe le 21. de Mars, ou qu'il arrive ce même jour, pour lors la pleine Lune ne sera point la pleine Lune de Février. Mais elle sera censée estre la pleine Lune de Mars. Or dans nôtre année 1666. nous avons trouvé que la pleine Lune aprés nos divisions arrivoit le 20. de Mars, c'est pourquoy puis qu'elle est au dessous du 21. elle est pleine Lune de Février & non point de Mars. Voilà donc le vray moyen de discerner quelle Lune nous avons, ou de Février, ou de Mars.

Il ne suffit pas pour trouver le jour de Pâques de sçavoir le jour de la pleine Lune de Mars, il faut encore recourir à la

la Lettre Dominicale de l'Année en laquelle nous cherchons le jour de Pâques. Or la connoiſſance de la Lettre Dominicale depend abſolument de celle du Cycle du Soleil, lequel n'eſt autre choſe qu'une revolution de 28. Années, au bout deſquelles les mêmes Lettres Dominicales reviennent dans le même ordre qu'auparavant.

Pour l'intelligence de cecy il faut remarquer que l'Année eſtant de 365. jours elle ſe diviſe en 52. ſemaines & un jour: & l'Année biſſextile en 52. ſemaines & deux jours, & chaque jour de la ſemaine eſt marqué de l'une de ces ſept lettres A, b, c, d, e, f, g, que l'on compte en retrogradant. C'eſt pourquoy l'année commune finiſſant le même jour de la ſemaine qu'elle avoit commencé, l'année qui la ſuit doit commencer par le jour ſuivant, c'eſt à dire, que ſi elle avoit commencé par un Dimanche, l'année ſuivante commenceroit par un Lundy, & ſi la lettre A, eſtoit dominicale dans celle-là, la lettre g, le ſeroit en celle-cy: de ſorte que ſi les années eſtoient égales & n'avoient jamais que 365. jours, ce Cercle des Lettres s'acheveroit dans ſept ans, mais le jour de l'année biſſextile en interrompt le cours, car il eſt cauſe que l'année ne finit pas le même jour qu'elle a commencé, mais par le jour ſuivant; ce qui fait que la lettre qui devoit tomber au Dimanche, tombe au Lundy, & que c'eſt la precedente en retrogradant qui marque le Dimanche. Delà vient que pour achever ce Cercle, il faut quatre fois ſept qui font 28. aprés quoy les mêmes Lettres Dominicales reviennent comme nous avons dit; mais il ne faut pas oublier de dire, que l'année biſſextile a deux Lettres Dominicales, dont l'une ſert depuis le premier de Janvier juſqu'au 15. de Fevrier, & l'autre le reſte de l'année.

4. *Comment on connoit le Cycle Solaire.*

Cela ſuppoſé, voicy comment on parvient à connoître combien nous comptons de Cycle Solaire en telle année qu'on voudra. Il faut ajoûter 13. à l'année en laquelle on deſire trouver le jour de Pâques, & diviſer le tout par 28. ce qui reſte au deſſus ou au deſſous de 28. eſt le Cycle Solaire, & ce Cycle nous donne la connoiſſance de la Lettre Dominicale que nous trouvons toûjours au deſſous du Nombre qui ſert de Cycle Solaire, comme il paroit dans cette petite Table qui a eſté faite pour ſoulager la memoire, & dans laquelle on voit ſans

peine combien nous comptons de Cycle Solaire à chaque année, & quelle Lettre eſt la Dominicale.

1	2	3	4	5	6	7	8.
cB	A	g	f	ed	c	b	A
9	10	11	12	13	14	15	16.
gf	e	d	c	bA	g	f	e
17	18	19	20	21	22	23	24.
d	b	A	g	fe	d	c	b
25	26	27	28				
Ag	f	e	d				

Il faut éclaircir tout cecy par des exemples, dans l'Année 1690. ajoûtons 13. cela fait 103. diviſons 103. par 28. il reſtera 19. aprés la diviſion pour le Cycle Solaire de l'Année 1690. Or ſous le nombre 19. eſt la Lettre A. La Lettre A ſera donc la Lettre Dominicale de toute l'Année 1690. Autre exemple, dans l'Année 1691. ajoûtons 13. cela fait 104. diviſons 104. par 28. il reſtera 20. pour le Cycle Solaire & pour Lettre Dominicale nous trouverons au deſſous un g, qui ſervira encore pour toute l'Année. Nous ferons de même pour ſçavoir le Cycle Solaire de toutes les Années, & par même moyen la Lettre Dominicale de cette Année.

5. Comment on connoit quelles ſont les Années biſſextiles.

Pour découvrir enſuite quelles ſont les Années Biſſextiles, il faut ſuppoſer comme une choſe ſûre, que la premiere Année de chaque Siécle eſt biſſextile. C'eſt pourquoy, puis qu'il y a trois Années franches entre deux biſſextiles, nous diviſerons nos Années en autant de fois 4. que nous pourrons; Que ſi nous ſommes un peu avancez dans le Siécle nous diviſerons par 20. Ans, & cette vingtiéme Année ſera biſſextile. Par exemple, pour ſçavoir ſi l'année 1690. eſt biſſextile ou non, diviſons 90. par vingt, il reſtera 10. aprés la diviſion, diviſons encore ces 10. par 4. il reſtera 2. L'Année 1690. eſt donc la ſeconde Année aprés la biſſextile. Diviſons encore l'Année 1691. par 20. il reſtera 11. diviſons 11. par 4. il reſtera 3. donc l'Année 1691. ſera la troiſiéme année aprés la biſſextile.

Or les Années Biſſextiles ont cela de particulier qu'elles ont

un jour plus que les autres, & ce jour eſt ajoûté dans le mois intercalaire, autrement le mois de Fevrier ; ce qui fait qu'au lieu que Fevrier n'a d'ordinaire que 28. jours, il en a 29. dans l'Année biſſextile ; ce qu'il eſt bon de ſçavoir pour s'empêcher d'eſtre trompé d'un jour pour connoître les Fêtes mobiles qui ſe trouvent devant Pâques. Elles ont encore cela de different des autres années qu'elles ont deux Lettres qui ſervent de Dominicale pendant le cours de l'année. Mais pour ne laiſſer rien dans le doute, il faut ſçavoir que la Lettre ſuperieure qu'on trouve au deſſous du Cycle Solaire de nôtre année, marque les Dimanches à commencer depuis le premier de Janvier de cette année là juſqu'au 25. de Fevrier qui eſt le jour du biſſexte ; au contraire la Lettre inferieure ſert pour marquer le Dimanche du reſte de l'Année, & la premiere Lettre qui ſervoit de Dimanche marque aprés le Lundy, ce qui n'eſt pas dit ſans raiſon, car cela ſert beaucoup à trouver le jour de Pâques.

6. *Comment on connoît quel ſera le premier jour de Mars.*

Pour achever la ſcience du Calendrier, il nous faut apprendre à connoitre quel jour ſera le premier de Mars, parce que c'eſt ce jour-là qui nous ſert particulierement à trouver le jour de Pâques, & enſuite toutes les autres Fêtes mobiles. Or ce jour ſera d'autant plus facile à trouver que nous ſçavons déja la Lettre Dominicale de l'Année, & que les deux Vers que nous allons mettre, dans leſquels toutes les premieres Lettres de chaque mot marquent le premier jour de chaque mois de l'année, en commençant par Janvier, nous donneront l'intelligence de tout le reſte. Voicy ces Vers.

Janvier,	*Fevrier*,	*Mars*,	*Avril*,	*May*,	*Juin*,
Au,	Dieu,	De,	Gloire,	Bien,	Eſpere,
Juillet,	*Aouſt*,	*Septemb.*	*Octobre*,	*Novemb.*	*Decembre*,
Grand,	Cœur,	Faveur,	Aime,	De,	Faire,

Les Vers contiennent douze mots, au deſſus deſquels on voit les douze Mois de l'Année, donnant le premier mot à Janvier, le ſecond à Fevrier, & ainſi de ſuite. De ſorte que la premiere Lettre de chacun de ces mots, eſt celle par laquelle commence chaque Mois qui luy repond, c'eſt à dire la Lettre du premier jour de ce Mois là, laquelle par conſequent ſe trouve auſſi les 8, 15, 22, & 29, du même Mois.

Il paroît donc que la Lettre D. marque le premier jour

du Mois de Mars, & que G marque le premier jour d'Avril qui ſont les deux Mois dont nous avons le plus de beſoin. Cela eſtant ſuppoſé, il faut recourir à la Table du Cycle Solaire pour voir quelles lettres marquent chaque jour de la Semaine. Par exemple, dans 1690. nous avons trouvé que la pleine Lune arrivoit le 24 de Mars, il faut voir quel jour ſera ce 24 de Mars. Or voicy comment nous le trouverons. Dans ladite Table. A eſt la Lettre Dominicale de l'année 1690. b ſert pour le Lundy, c ſert pour le Mardy, d pour le Mecredy, e pour le Jeudy, f pour le Vendredy & g pour le Samedy. Or dans les Vers cy-deſſus, le D ſert pour le premier jour de Mars: le premier jour de Mars eſt donc le Mecredy, le huitiéme eſt un Mecredy, le 15, eſt un Mecredy, le 22 eſt un Mecredy; le 23 eſt un Jeudy, le 24 un Vendredy & le jour de la pleine Lune; le 25 ſera le Samedy, & le 26 le jour de Pâques, parce qu'il ſuit immediatement la pleine Lune de Mars. Prenons encore pour exemple l'année 1691. nous avons dit que la pleine Lune de Mars tombera le 12 d'Avril, que la Lettre Dominicale de cette année là ſera le g; la Lettre g ſervira donc pour marquer le Dimanche, ainſi le premier jour d'Avril ſera le Dimanche, le 8 ſera encore un Dimanche, le 9 ſera un Lundy, le 10 un Mardy le 11 un Mecredy, le 12. qui eſt la pleine Lune de Mars, ſera un Jeudy, le 13 un Vendredy, le 14 un Samedy, & le 15 un Dimanche, & ce Dimanche ſera le jour de Pâques.

7. *Comment on trouve toutes les Fêtes mobiles.*

Le jour de Pâques eſtant trouvé, il n'y a rien de plus facile que de trouver les autres Fêtes mobiles, puis qu'elles dependent de luy: Par exemple, l'Aſcenſion eſt toûjours 40. jours aprés Pâques en y comptant les jours de Pâques & de l'Aſcenſion. La Pentecoſte eſt 10. jours aprés l'Aſcenſion. Le Dimanche de la Trinité eſt le premier Dimanche d'aprés la Pentecôte, & la Fête-Dieu eſt le Jeudy d'aprés le Dimanche de la Trinité.

Voilà les Fêtes mobiles d'aprés Pâques; trouvons par le méme moyen celles qui precedent les jours des Pâques. Du jour de Pâques vous montez à la premiere Fête mobile, ſçavoir au jour des Cendres qui eſt 46 jours avant Pâques. Le Dimanche qui precede le Mecredy des Cendres eſt le Dimanche de la Quinquageſime. Celuy d'avant la Quinquage-

sime, est le Dimanche de la Sexagesime; & du Dimanche de la Sexagesime nous montons au Dimanche d'auparavant qui s'appelle la Septuagesime. Du Dimanche de la Septuagesime nous montons au premier Dimanche de l'Avent qui arrive toûjours sept Dimanches avant celuy de la Septuagesime. Voilà toutes les Fêtes mobiles qui sont tant devant qu'aprés Pâques.

5. *Comment on trouve l'âge de la Lune.*

Au reste, quoy que le Nombre d'or serve à montrer les Epactes, comme nous l'avons dit, neanmoins parce qu'il y a du defaut en ce nombre, & que les Lunes ne reviennent pas de même justement au bout de 19. années, & qu'il s'en faut comme nous avons dit une heure & quelques minutes, il n'est plus en usage aujourd'huy, & l'on se sert à sa place des Epactes pour sçavoir combien nous comptons de jours de Lune. Pour cet effet, il faut prendre l'Epacte de l'année courante, il faut ensuite compter tous les mois qui se sont passez depuis Mars, en y comprenant le mois de Mars, & celuy où nous serons; aprés cela, il faut compter encore le quantiéme du mois, & joindre le tout ensemble. Que si ce tout ne monte pas jusques à 30. le nombre qui proviendra de cette Addition des nombres, nous montrera combien nous aurons des jours de Lune. Que s'il passe au dessus de 30. le surplus sera ce que nous aurons des jours de Lune, & nous laisserons le 30 en arriere. Par exemple, si nous desirons sçavoir combien nous comptons de jours de Lune le 15 du mois de Fevrier de l'année 1690. il faut prendre l'Epacte qui est 19. & ajoûter 12. de mois qui sont passez depuis Mars, cela fait 31. à quoy ajoûtant encore 15 du quantiéme du mois, cela fait 46. Or nous avons dit que cela ne passoit jamais 30. de sorte qu'il faut laisser 30 à part, & prendre le surplus qui est 16. c'est à dire que le 15 de Fevrier de l'Année 1690. nous avons 16. jours de Lune, & ainsi du reste. Cette Methode ne souffre d'exception que dans les années 1700, 1800, 1900.. dont il a esté parlé.

CHAPITRE XII.

Comment on explique les apparences des Cometes.

6. *Quelles sont les apparences des Cometes.*

COMME l'Hypothese de Ptolomée est purement arbitraire, & qu'il a crû que les Cometes n'estoient que des ex-

halaiſons enflammées dans la haute Region de l'air, il n'a jamais ſongé auſſi à rendre raiſon de leurs apparences; Mais pour nous qui ſçavons que les Cometes ſont des Corps Celeſtes qui paroiſſent entre les Aſtres ſous des grandeurs differentes, mais qui approchent neanmoins de celles ſous leſquelles nous voyons Mars, Jupiter, & Saturne, nous ſommes obligez de ne pas abandonner cette matiere, & d'expliquer les apparences des Cometes, comme nous avons deja expliqué celles du Soleil, des Etoiles, & des Planetes.

Suppoſant donc tout ce que le raiſonnement nous a fait conclure cy-devant de la nature des Cometes; voicy ce que l'experience nous en fait connoître; Nous obſervons 1. Qu'elles paroiſſent tourner chaque jour d'Orient en Occident autour de la Terre & décrire en ce ſens des Cercles à peu prés paralleles à l'Equateur: Outre ce mouvement apparent qui leur eſt commun avec tous les Aſtres, elles paroiſſent en avoir un autre ſous le Firmament qui leur eſt propre, & qui n'a aucune determination reglée, les unes ſe portant vers l'Orient & les autres vers l'Occident.

2. Qu'en quelque ſaiſon qu'elles paroiſſent, elles ne parcourent jamais entierement la moitié du Firmament, & que celles qui ſortent tout d'un coup des rayons du Soleil n'en font que la quatriéme partie: leur durée n'exceede auſſi jamais 40 ou 50 jours; au lieu que les autres durent juſqu'à quatre mois, & plus ou moins ſuivant la viteſſe de leur mouvement; ce qui eſt une des plus conſiderables apparences des Cometes.

3. Que le milieu de leur courſe eſt le point de leur plus grande viteſſe, & auſſi celuy de leur plus grand abaiſſement, & s'il ſe rencontre quelquefois dans l'oppoſition du Soleil, leur viteſſe augmente alors ſi prodigieuſement, que celles qui n'alloient pas plus vite que Saturne, deviennent plus vites que la Lune, auſſi a-t'on veu que la Comete qui parût vers le commencement du mois de Decembre 1664. courut pendant les Fêtes de Noël avec tant de precipitation, que ceux là mêmes qui l'avoient ſuivie avec beaucoup d'exactitude, & qui ne l'avoient perduë que pendant quelques jours nebuleux, crûrent que ce n'eſtoit plus la même, ne pouvant s'imaginer que celle qu'ils avoient vûë le 24. de Decembre dans la Vierge, fût le premier jour de l'an dans le Taureau. Ce

qui trompa les plus habiles, qui crûrent comme le peuple qu'il eſtoit impoſſible que la Comete qui trainoit ſa queuë aprés la Fête, fût celle qui la portoit auparavant.

4. Qu'il n'y a point de regle certaine pour le temps auquel les Cometes ſe font voir; quelquefois il ſe paſſe pluſieurs années ſans qu'il en paroiſſe aucune, & quelquefois on en voit plus d'une en moins de deux mois.

5. Que les Cometes prennent ordinairement leur naiſſance au delà des Tropiques vers l'un ou vers l'autre Pole, & qu'il arrive rarement qu'elles commencent à paroitre dans l'Ecliptique, ou dans le Zodiaque, à moins que le voiſinage du Soleil ne nous cache leur route.

6. Que le chemin qu'elles parcourent dans nôtre Tourbillon n'eſt pas toûjours égal, & que les unes traverſent quelquefois une plus grande partie du Firmament que les autres.

7. Que le Corps de la Comete eſt ordinairement accompagné de certains rayons de lumiere qui ont quatre proprietez conſiderables; la premiere eſt leur grandeur prodigieuſe; La ſeconde la tranſparence avec laquelle ils laiſſent voir les Etoiles fixes qui paroiſſent au travers. La troiſiéme leur figure, qui n'eſt pas tout-à-fait Pyramidale, & qui eſt quelque-fois un peu courbée. La quatriéme, & derniere eſt leur Oppoſition continuelle au Soleil, qui fait que la Comete qui ſe leve preciſément à la fin du jour & à l'entrée de la nuit, porte tout autour ſa chevelure.

2. *Comment on explique ces apparences.*

Cela eſtant ſuppoſé, il ſuffira pour expliquer toutes ces apparences de conſiderer le mouvement que nous avons attribué aux Cometes. Car en premier lieu, puiſque les Cometes ſont compriſes dans noſtre Tourbillon, elles doivent paroitre décrire d'Orient en Occident des Cercles à peu prés paralleles à l'Equateur à cauſe que la Terre ſe meut d'un ſens tout contraire. Elles doivent encore avoir un mouvement propre, par lequel elles ſe meuvent ſous le Firmament en telle ſorte neanmoins que ce mouvement doit eſtre indeterminé, parce que celles qui ſortent d'un Tourbillon qui eſt à l'Orient, ſont obligées de ſe mouvoir vers l'Occident, & celles qui ſortent d'un Tourbillon qui eſt vers l'Occident, doivent ſe mouvoir vers l'Orient, avec cette circonſtance neanmoins que lorſqu'elles ont pris une fois leur determination vers l'O-

rient ou vers l'Occident, leur demarche eſt auſſi juſte & auſſi compaſſée que celle des Planetes, & dés que l'on a ſupputé deux ou trois fois leur mouvement diurne, il eſt aiſé d'en compoſer une Ephemeride pour tout le reſte de leur courſe, & de connoître auſſi parfaitement les dégrez de leur viteſſe & de leur lenteur, que tous les dégrez du Ciel par où elles doivent paſſer, & leurs diverſes configurations avec les Aſtres.

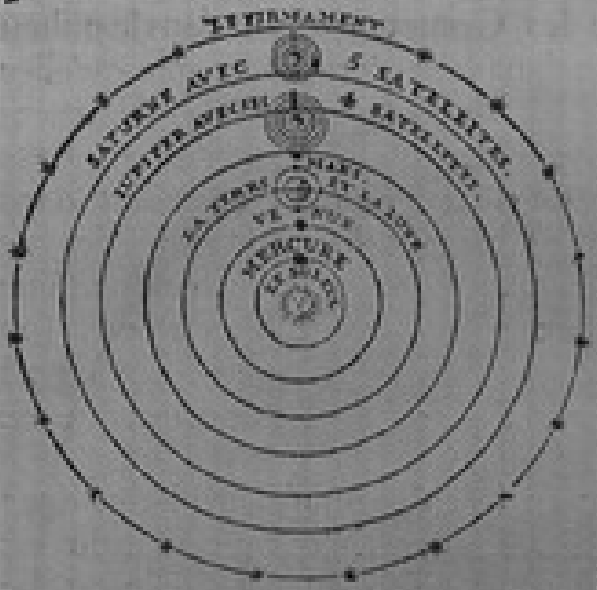
De plus, comme les Cometes qui ſortent d'un Tourbillon pour entrer dans un autre ſe meuvent d'abord en ligne droite, elles ne peuvent jamais parcourir la moitié du Firmament; cette ligne ne pouvant jamais concourir avec celle qui paſſant par nos yeux aboutit au lieu de leur apparition. Il eſt même viſible que les Cometes qui ſortent des rayons du Soleil, c'eſt à dire, de quelque point du Zodiaque, n'en doivent parcourir qu'une petite partie; car comme elles entrent dans nôtre Tourbillon par un endroit où ſa matiere eſt fort agitée, c'eſt une neceſſité qu'elles en ſoient bien tôt chaſſées: au contraire les Cometes qui entrent plus prés des Poles, & qui trouvent de la matiere moins agitée, doivent continuer plus long-temps à ſe mouvoir en ligne droite, & s'avançant davantage dans nôtre Tourbillon, elles doivent eſtre plus long-temps à en ſortir.

Il faut ajoûter que quoy qu'il ait eſté demontré que les Cometes ſe doivent mouvoir plus vite lorſqu'elles entrent de nouveau dans un Tourbillon que lorſqu'elles y ont demeuré quelque temps, ce n'eſt pas à dire neanmoins que leur mouvement apparent ne ſoit plus grand dans le milieu de leur courſe que dans les extremitez, puiſque l'Optique nous montre évidemment que les mêmes Angles viſuels ſont bornez par de plus grandes, ou par de plus petites parties de la ligne qu'elles décrivent à meſure qu'elles s'éloignent, ou s'approchent de nous: En effet, quand les Cometes entrent dans nôtre Tourbillon, où lors qu'elles en ſortent, elles ſe meuvent dans des lignes qui eſtant continuées viendroient preſque aboutir à nos yeux; ce qui fait que leur mouvement y doit paroître peu ſenſible, au lieu qu'eſtant au milieu de leur courſe, elles décrivent des lignes qui coupent l'Axe de la viſion à Angles droits, & dans leſquelles elles doivent par conſequent paroître ſe mouvoir de toute la quantité dont elles ſe meuvent en effet.

Il eſt encore viſible que les Cometes eſtant dans le milieu de leur chemin, ſont toûjours dans leur Perigée, parce qu'elles ſe trouvent alors dans les parties de la ligne qu'elles décrivent qui ſont les plus proches de la Terre : au lieu qu'eſtant dans le commencement ou dans la fin de leur courſe, elles ſont dans les parties de cette même ligne qui ſont le plus éloignées de nous. Il faut ajoûter que ſi une Comete ſe trouve en même temps dans ſon Perigée & dans ſon Oppoſition au Soleil, ſon mouvement doit paroître beaucoup plus vîte, parce qu'elle eſt alors plus prés de nous de toute la quantité de l'Excentrique de la Terre.

Comme les Cometes viennent de differents Tourbillons dans le nôtre, il eſt difficile de déterminer ſi leur apparition eſt fortuite & caſuelle, ou reglée & neceſſaire ; mais quelle qu'elle puiſſe eſtre en elle-même, nous la devons tenir pour fortuite, puiſque les obſervations qu'on a faites juſqu'icy ſur ce ſujet, ne ſont pas fort exactes, & qu'il ſe paſſe quelquefois pluſieurs années ſans qu'il en paroiſſe aucune, & qu'une même année en donne pluſieurs, comme l'on dit qu'en l'année 1618. on en vit trois ou quatre ; Que ſi les Cometes ne commencent jamais à paroître dans le Zodiaque, c'eſt ſans doute parce que le mouvement de nôtre Tourbillon, qui eſt tres-rapide en cet endroit-là, leur en rend l'entrée plus difficile, ou peut-eſtre même impoſſible.

Enfin, comme les Cometes n'avacent pas toutes également dans nôtre Tourbillon, celles qui paſſent par les extremitez doivent parcourir une moindre partie du Firmament, la raiſon de cela eſt que leur route eſtant alors incomparablement pluséloignée, elle ne nous paroît que la corde d'une petite ſection de Cercle ; ce qui eſt confirmé par l'experience qui fait voir que les Cometes paroiſſent d'autant plus grandes qu'elles parcourent une plus grande partie du Firmament.



Nous pourrions expliquer de même l'apparence des Cometes qui regarde leur Queuë, leur Barbe, & leur Chevelure; mais comme ces proprietez suppoſent la lumiere du Soleil dont la nature ne nous eſt pas encore connuë, nous differerons d'en parler juſqu'à ce que nous ſoyons parvenus au Traité particulier de la lumiere.

Tout cela eſtant ſuppoſé, il ſera aiſé de ſe former une idée totale du Syſteme de Copernic, qui ſera telle qu'on la voit exprimée par cette Figure.

CHAPITRE XIII.

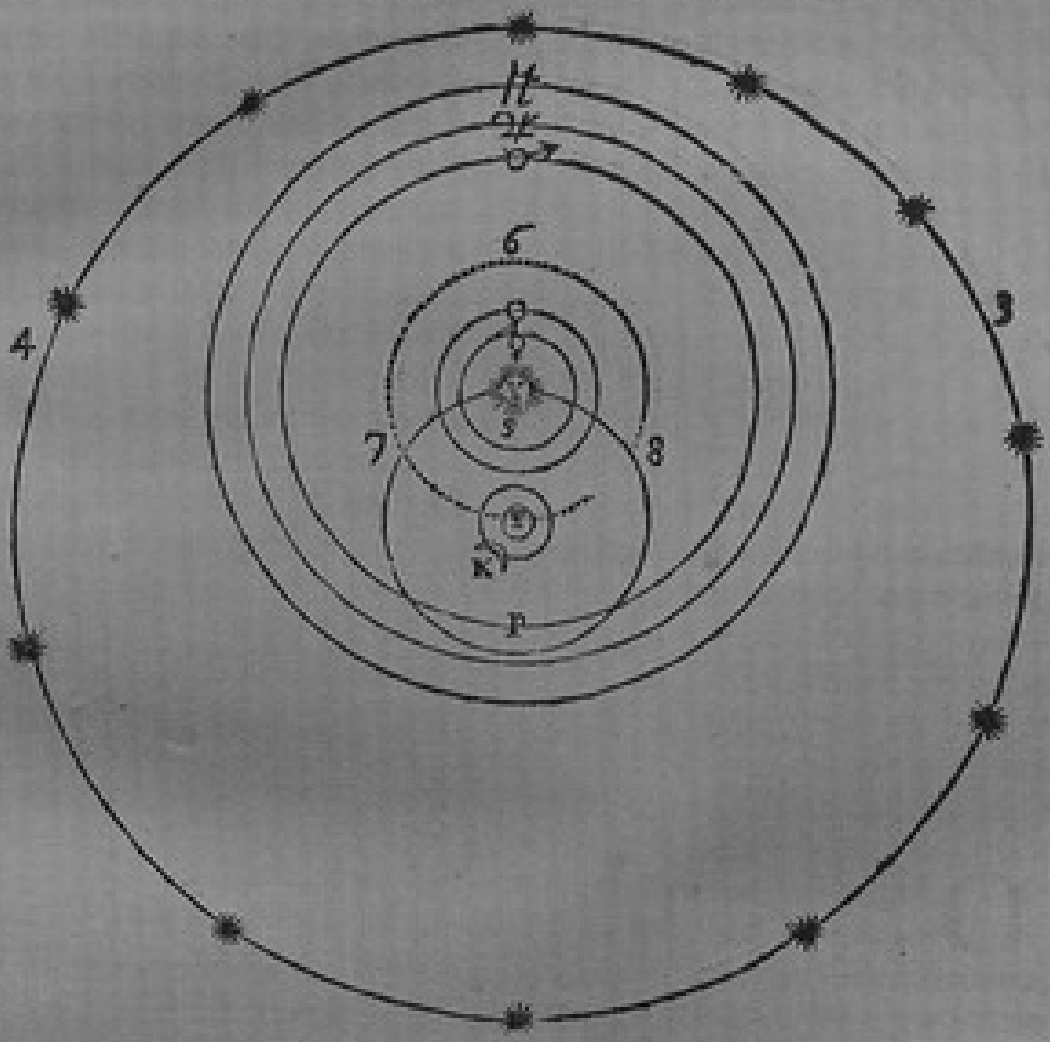
Du Syſteme de Tycho-brahé.

OUTRE les deux Hypotheſes que Ptolomée & Copernic nous ont données, Tycho-brahé Gentilhomme Danois en introduiſit une troiſiéme ſur la fin du ſiecle paſſé, qu'on peut dire participer des deux autres. Car quant à la ſituation des parties de l'Univers, Tycho s'accorde avec Copernic, hormis ſeulement qu'il veut que le Firmament ait la Terre pour centre.

Et pour expliquer le mouvement des Cieux, & premierement le mouvement apparent de tout le Ciel, qui ſemble s'achever en 24. heures, Tycho eſt de l'avis de Ptolomée, & veut comme luy que la Terre ſoit en repos au centre du monde, & que toute la Machine des Cieux ſoit entraînée autour d'elle d'Orient en Occident dans l'eſpace d'un jour, non par l'action du premier Mobile, car Tycho n'en reconnoit point, mais par un mouvement qui eſt propre au Soleil, à la Lune, & au Ciel des Etoiles fixes.

Cette Figure exprimera diſtinctement la diſpoſition de ce

Syſteme. 3 4, repreſentent le Firmament, ou le Ciel des



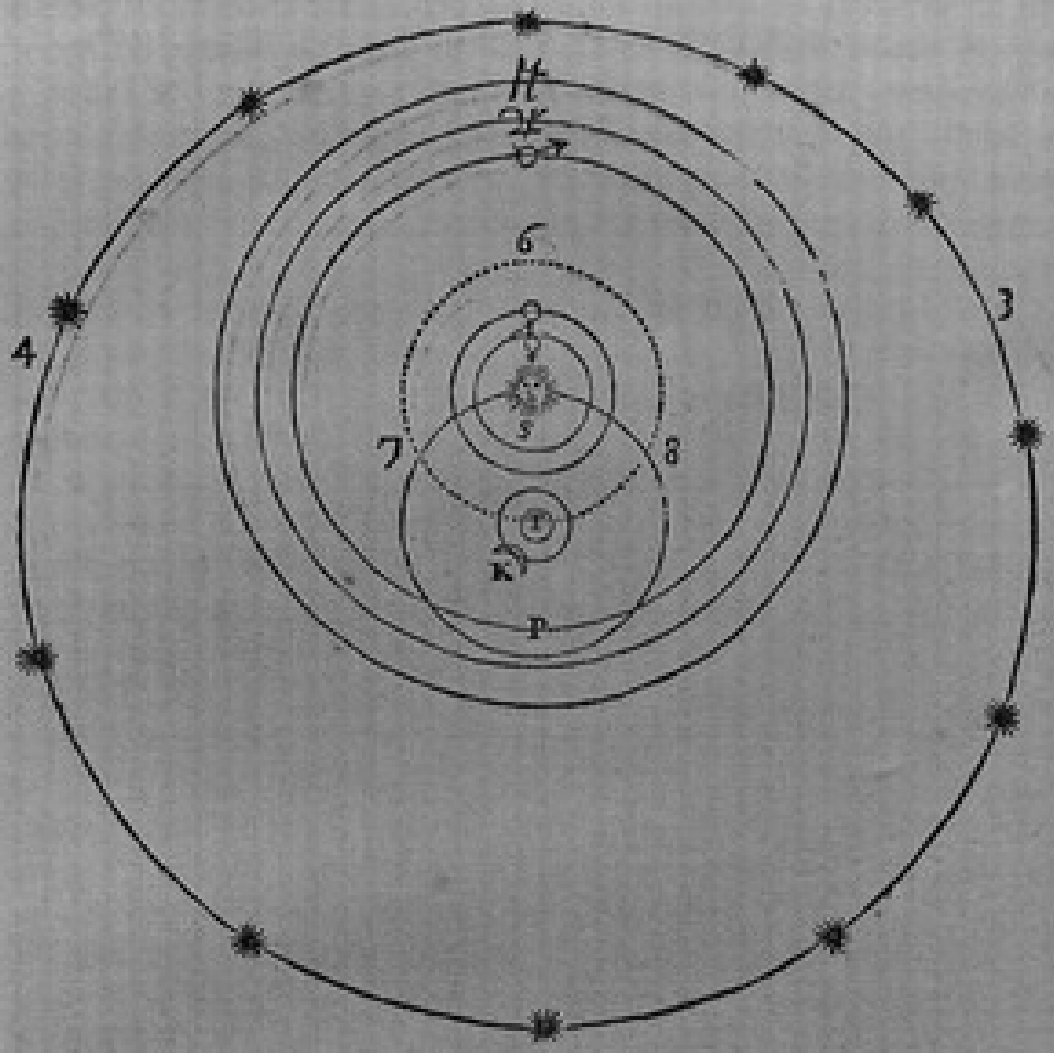
Etoiles fixes. T, repreſente la Terre qui occupe le centre de ce Ciel, & le reſte de l'eſpace qui eſt entre-deux, lequel il faut ſuppoſer fluide, eſt le lieu où les Planetes font leurs mouvemens.

On voit dans cette Figure trois corps qui ſe meuvent autour de la Terre comme autour de leur centre. K, repreſente la Lune, qui eſtant la plus proche fait ſon tour dans un mois ou environ; S, eſt le Soleil, lequel eſtant plus éloigné de la Terre, fait le ſien dans un an. Et 3 4 eſt le Firmament, qui eſtant encore plus éloigné que le Soleil, fait le ſien en 25920. ans.

On voit de plus, qu'il y a cinq Planetes qui font leurs mou-

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

vemens particuliers autour du Soleil comme autour de leur



centre, ſçavoir Mercure en 3. mois ou environ, Venus en 8. mois, Mars en 2. ans, en telle ſorte que c'eſt le Soleil en parcourant le Zodiaque par ſon mouvement annuel qui les fait ainſi mouvoir autour de luy, avec cette circonſtance que Mercure & Venus dans les tours qu'ils font autour du Soleil, n'embraſſent pas la Terre; au lieu que Mars, Jupiter & Saturne la comprennent dans leur circuit, de telle façon que Mars en particulier s'approche quelquefois plus de la Terre que ne fait le Soleil même, ce qui arrive lorſqu'il eſt au point de ſon cercle marqué P.

Enfin, il faut s'imaginer que lorſque la Lune, le Soleil & le Firmament ſe meuvent d'Occident en Orient, ils tournent

auſſi chaque jour d'Orient en Occident par un mouvement qui leur eſt propre; & que les cinq Planetes outre leurs mouvemens propres autour du Soleil, tournent auſſi dans 24. heures d'Orient en Occident, non d'elles-mêmes, mais tranſportées par la force du Soleil, qui leur tient lieu de premier Mobile, eſtant neceſſaire que le Soleil qui les tient toûjours comme attachées à ſoy, les faſſe mouvoir chaque jour autour de la Terre, autour de laquelle il ſe meut luy-même.

Or cela poſé; il eſt aiſé de voir que ce Syſteme n'eſt pas fort different de celuy de Copernic; en effet ſi au lieu du Cercle qui paſſe par le centre du Soleil, on en tire un autre qui paſſe par le centre de la Terre, tel qu'eſt le Cercle ponctué 678. il n'y aura point de difference entre cette hypotheſe & celle de Copernic; car alors le Soleil ſera dans le Centre du grand Tourbillon; & les Planetes ſe trouveront placées autour de luy à differentes diſtances, d'où il s'enſuit qu'on peut regarder le Syſteme de Tycho comme un ſimple renverſement de celuy de Copernic, auſſi, quoy qu'il ſoit aſſez propre à expliquer les Phenomenes, il doit eſtre rejetté par trois raiſons principales.

La premiere eſt, qu'on ne peut donner à un même Corps deux mouvemens propres contraires, tels que ſont ceux que Tycho donne à la Lune, au Soleil & au Firmament; lors qu'il dit qu'ils ſont leurs circuits particuliers vers l'Orient, tandis que par leur mouvement diurne ils tendent au couchant: en effet, ſi le Soleil, la Lune & le Firmament avoient des mouvemens contraires, comment les conſerveroient-ils? & pourquoy ne les communiqueroient-ils pas comme tous les autres Corps communiquent les leurs aux Corps qu'ils rencontrent?

La 2. raiſon eſt que le Firmament eſtant d'une grandeur prodigieuſe, il eſt incapable d'une viteſſe auſſi grande que celle du mouvement diurne; outre que cette viteſſe ne ſçauroit ſervir pour faire tourner les Spheres des Planetes, parce que n'eſtant pas ſolides elles ne peuvent eſtre emportées.

La 3. & derniere raiſon eſt qu'on ne conçoit pas pourquoy le Soleil, qui a la force d'emporter avec ſoy 5. Planetes, dont il y en a qui ſont plus grandes que la Terre, ne peut auſſi entrainer la Terre: car pourquoy celle-cy ſeroit-elle exempte

des loix du mouvement, auſquelles tous les autres Corps ſont ſujets.

Ainſi, nous conſentirons bien que les Aſtronomes ſe ſervent autant qu'ils voudront de l'Hypotheſe de Tycho; car comme ils ne ſe propoſent que de faire des calculs, il leur eſt permis de ſe ſervir de telles Hypotheſes qu'ils veulent, ſans ſe mettre en peine de ſçavoir ſi elles ſont conformes ou contraires aux loix de la nature: mais nous ne ſçaurions approuver que des Phyſiciens vouluſſent faire paſſer cette ſuppoſition pour vraye, puis qu'ils ſont obligez de n'admettre pour vrayes que les Hypotheſes qui s'accordent avec les regles du mouvement, auſquelles celle de Tycho eſt abſolument contraire.

CHAPITRE XV.

Contenant les Objections qu'on fait contre la Mobilité de la Terre & la reponſe à ces Objections.

ON fait pluſieurs Objections, contre la Mobilité de la Terre, dont les unes ſont priſes de l'Aſtronomie, les autres de la Phyſique, & les autres de la ſainte Ecriture.

Nous ne dirons rien des raiſons qui ſont priſes de l'Aſtronomie, à cauſe que les principales ont eſté propoſées & refutées dans le 4. Chapitre de ce Livre. Nous commencerons donc à examiner celles qui ſe prennent de l'Ecriture-Sainte, & nous continuerons par celles qu'on tire de la Phyſique.

Les paſſages de l'Ecriture ſont de deux ſortes: les uns ſemblent prouver que les Cieux ſe meuvent, & les autres que la Terre eſt en repos. Tous ceux de la premiere ſorte ſe rapportent à trois chefs, aux paſſages de l'Ecriture qui font mention du lever & du coucher du Soleil & des Etoiles. A l'hiſtoire de Joſué, qui fit arrêter le Soleil, & à cette autre merveille qui arriva ſous le regne d'Ezechias, lorſque le Soleil recula de dix lignes au Cadran d'Achaz.

Le premier paſſage qui regarde le lever & le coucher du Soleil eſt pris du Pſeaume 18 où il eſt dit du Soleil, *Qu'il paroit comme un Geant qui va plein d'ardeur commencer ſa*

courſe: qu'il part de l'un des bouts des Cieux, & continuë ſon vaſte tour juſqu'à l'autre bout, &c.

Le ſecond paſſage eſt pris de l'Eccleſiaſte où il eſt dit, *Que le Soleil ſe leve & qu'il ſe couche, &c.* Ce qui prouve manifeſtement que le Soleil ſe meut, car comment ſe leveroit-il & ſe coucheroit-il, s'il demeuroit toûjours en repos?

Le paſſage qui ſe rapporte à l'Hiſtoire de Joſué, * eſt ce recit, par lequel il paroit que *le Soleil s'arrêta au milieu des Cieux durant un jour entier*, ce qu'il n'eut pû faire s'il eut eſté immobile. Enfin le paſſage qui regarde la retrogradation du Soleil, eſt le recit de ce qui arriva au Cadran d'Achaz ou il parût retrograder de dix Lignes.

* Joſué Chap. 10.

Voilà les principaux paſſages de l'Ecriture qui prouvent que le Soleil ſe meut, & voicy ceux qui prouvent que la Terre eſt immobile. Le 1. eſt pris de l'Eccleſiaſte, où il eſt dit *qu'une generation paſſe & que l'autre vient, mais que la Terre demeure toûjours ferme.* Le 2. eſt pris du Pſeaume 95. où il eſt dit. *Que le monde eſt affermy & qu'il ne pourra eſtre ébranlé.*

Quant aux Phyſiciens, ils diſent que l'immobilité de la Terre vient particulierement de ce qu'elle eſt un corps groſſier & ſolide, au lieu que les Cieux ſont des corps agiſſans de leur nature & par conſequent tres propres à ſe mouvoir, ce qui a obligé Ariſtote à établir la Terre au centre du monde, vers lequel toutes les choſes peſantes tendent naturellement, comme vers le lieu du repos, & par conſequent comme vers la ſituation la plus propre pour la Terre.

Pour repondre à ces Objections ſuivant l'ordre qu'elles ſont propoſées, nous ferons remarquer d'abord que dans tous les paſſages de l'Ecriture qui parlent du lever & du coucher du Soleil, il a plû au ſaint Eſprit de s'accommoder à l'imagination du vulgaire & à l'opinion commune. Car il eſt certain que le peuple peut bien mieux comprendre le ſaint Eſprit lorſqu'il parle ſelon ſon opinion, que s'il parloit exactement des choſes, & que ce qu'il dit excedât ſa portée. C'eſt pour cela qu'il eſt dit dans Iſaïe. *Que Dieu eſt le Seigneur qui enſeigne les choſes utiles*, où la Gloſe dit *& non ſubtiles*, pour marquer que le but du ſaint Eſprit dans l'Ecriture n'eſt pas d'enſeigner les curioſitez de la nature, qu'on ne peut entendre que

difficilement. Car outre que cela eſt hors de la principale fin de l'Ecriture, qui ne tend qu'à nous enſeigner l'obeïſſance & la Foy, il y ſeroit même en quelque façon contraire ; car les hommes ne croyant pas facilement ce qui ſemble choquer leurs ſens (comme par exemple que le Soleil ſoit immobile & que la Terre ſe meuve) pourroient là-deſſus commencer à revoquer en doute, l'autorité du Livre qui l'enſeigneroit, ou du moins donner à l'Ecriture un autre ſens qui fût plus conforme à leur fauſſe opinion.

Il faut ajoûter que ſi le ſaint Eſprit avoit revelé les ſecrets de la Philoſophie, la curioſité des hommes leur eût fait negliger des choſes de plus grande importance. C'eſt pourquoy ſaint Auguſtin propoſant cette queſtion, * pourquoy l'Ecriture ne dit rien de clair touchant la nature, la figure, la grandeur, & le mouvement des Globes Celeſtes, il répond. *Que le ſaint Eſprit ayant à nous propoſer des veritez plus neceſſaires n'a point voulu inſerer celles-cy, de peur que les hommes ſuivant la corruption de leur nature, negligeaſſent les choſes de plus grands poids, pour occuper leur eſprit à des points ſpeculatifs moins neceſſaires :* de ſorte qu'il ſemble plus convenable que l'Ecriture ne ſe ſoit point mêlée de reveler les ſecrets de la nature, ſur tout ceux qui paroiſſent choquer les ſens, ayant à nous enſeigner beaucoup d'autres choſes de plus grande neceſſité, telles que ſont toutes celles qui regardent la foy & l'obéïſſance.

* Lib. in Geneſ. cap. 9.

Cela ſe peut confirmer par l'explication même des paſſages de l'Ecriture, par leſquels on veut prouver que le Soleil ſe meut. L'Ecriture dit * du Soleil, *Qu'il ſe montre en ſon Aurore auſſi pare qu'un Epoux qui ſort de ſa chambre nuptiale ;* en quoy elle fait une alluſion manifeſte à l'opinion du peuple ignorant qui s'imagine que le Soleil ſe repoſe pendant tout le temps qu'il eſt abſent de nous, & qu'il ſort de ſa chambre quand il ſe leve. Elle ajoûte * : *Que le Soleil paroît comme un Geant pour faire ſa courſe*, parce que le matin le Soleil paroît plus grand qu'en un autre temps, & c'eſt par rapport à cette apparence qu'elle le compare à un Geant. Elle dit encore qu'*il part d'une extremité des Cieux pour aller à l'autre* ; faiſant encore alluſion à l'opinion du vulgaire, lequel ne comprenant pas que les Cieux ſont ronds, ſe figure

* Pſeau. 8.

* Ibidem.

qu'ils ont deux extremitez, l'une où le Soleil se leve & l'autre où il se couche. Elle dit enfin, *Qu'il n'y a rien qui se puisse derober à sa chaleur*, parlant toûjours par rapport à l'erreur du vulgaire, comme si le Soleil avoit actuellement une chaleur telle que nous sentons, quand nous sommes exposez à l'action de sa lumiere.

Pour le passage de l'Ecclesiaste, où il est dit, *que le Soleil se leve & qu'il se couche*; nous repondons que si ces mots estoient entendus proprement, ils signifieroient que le Soleil seroit quelquefois plus haut & quelquefois plus bas, au lieu que dans la circonference d'un Cercle il n'y a ni haut ni bas, chaque partie estant à même distance du Centre. Mais si l'on veut entendre ces expressions à l'égard des apparences du Soleil, nous demeurerons d'accord qu'il semble se lever le matin & se coucher le soir, par rapport à l'Horizon. Or puis que le S. Esprit dans ces passages fait une si claire allusion aux erreurs du vulgaire & aux fausses apparences des choses, ce n'est donc pas sans raison que ces passages se doivent interpreter en ce même sens, lors qu'ils semblent signifier que le Soleil se meut.

Quant au recit de Josuë, où il est fait mention que le Soleil s'arrêta tout court, & Josuë dit, *Soleil arrête icy* &c. nous repondons que dans ce passage il y a diverses façons de parler, où le S. Esprit n'exprime pas les choses comme elles sont en elles-mêmes; mais selon ce qu'elles paroissent estre dans l'opinion commune, comme quand il dit, *arrête toy sur Gabaon*; car la Terre estant si petite en comparaison du Soleil, & n'estant que comme un petit point au regard du Cercle dans lequel le Soleil est supposé se mouvoir, & Gabaon n'estant pour ainsi dire qu'un point de ce point, c'est à dire du Globe Terrestre, ces paroles ne se peuvent entendre proprement, mais selon les apparences.

Il est dit, *Que le Soleil s'arrêta au milieu des Cieux*; quoy qu'à parler proprement & comme la chose est en soy, les Cieux n'ont point de milieu que le Centre, d'où il s'ensuit que ce passage se doit aussi interpreter eu égard à l'opinion du vulgaire, c'est à dire que par le milieu des Cieux, il faut entendre un lieu également éloigné de l'Orient & de l'Occident. Il est dit enfin, *Qu'il n'y a point eu de jour semblable, &c.* ce qui ne se doit pas en-

tendre abſolument, car il y a toûjours de plus longs jours ſous les Poles, mais à l'égard de l'opinion du vulgaire, c'eſt à dire, qu'il n'y eut jamais de jour ſi long dont ces peuples ignorans euſſent la connoiſſance.

Il faut ajoûter que ſi le Soleil ſe fût arrêté comme on le pretend, Joſuë eût eſté fruſtré de ſon attente, qui eſtoit de rendre le jour plus long afin d'étendre ſa victoire, car il eſt certain que le jour auroit eſté plus court. Comme il ſera facile de le reconnoître, ſi l'on ſe donne la peine de jetter les yeux ſur la Sphere artificielle : car on verra que Joſuë ayant commandé au Soleil de s'arrêter, & non pas au premier mobile ; il n'y avoit auſſi que le Soleil qui dût s'arrêter, c'eſt à dire, qui dût ceſſer de ſe mouvoir d'Occident en Orient, qui eſt ſon mouvement propre, de ſorte que le premier mobile continuant de l'emporter d'Orient en Occident, il l'auroit fait cacher ſous l'Horizon, plûtôt de toute la quantité dont il ſe ſeroit mû luy-même d'Occident en Orient, s'il ne ſe fût arrêté.

Quant à la retrogradation du Soleil au quadran d'Achaz, nous croyons qu'on peut aſſûrer qu'elle ſe doit entendre de l'ombre ſeulement, c'eſt là le ſentiment de pluſieurs Commentateurs de l'Ecriture Sainte, qui fondent leur opinion 1. ſur ce que ce Miracle eſt propoſé concernant l'ombre ſeulement, *Veux tu que l'ombre paſſe devant ou qu'elle retourne en arriere de* 10. *lignes*, où il n'eſt fait aucune mention de la retrogradation du Soleil. 2. Sur ce qu'il eſt croyable que nous aurions quelque connoiſſance de la longueur extraordinaire de ce jour là comme de celuy de Joſuë, mais l'Ecriture ne remarque que l'alteration de l'ombre. 3. Sur ce que ce ſigne n'apparût point au Ciel ni dans le Soleil : car il eſt dit dans le Livre des Chroniques * que les Ambaſſadeurs du Roy de Babylone vinrent à Ezechias pour s'informer du Miracle qui eſtoit arrivé dans la Judée, d'où il s'enſuit que ce Miracle ne conſiſtoit dans aucun changement qui fût arrivé au Soleil, parce que ce changement eût eſté univerſel. 4. Sur ce qu'il n'eſt fait aucune mention de ce Miracle dans les écrits des Anciens : & il n'y a pas d'apparence qu'une ſi grande merveille que celle là ſe fût paſſée ſous ſilence, parce qu'elle arriva dans un temps où un grand nombre d'Ecrivains Payens floriſſoient dans le monde

* Chap. 32. v. 31.

comme Heſiode, Archilocus, Simonides, & peu aprés Homere, cependant il n'y en a aucun qui faſſe mention de ce Miracle.

Si vous objectez que l'Ecriture dit en termes exprés que le Soleil même retrograda de dix lignes, je dis que c'eſt une façon de parler fort frequente dans l'Ecriture Sainte de mettre la cauſe pour l'effet, comme il ſe voit dans Jonas, où il eſt dit * *Que le Soleil frappa ſur la tête de Jonas*, c'eſt à dire les rayons du Soleil. Ainſi le Soleil peut eſtre dit retourner en arriere, parce que la lumiere qu'il produit, le ſembloit faire. Et quand cette raiſon ne ſeroit pas ſuffiſante pour faire comprendre cette verité, & qu'on voudroit ſoûtenir que le Soleil recula de dix lignes, nous repondrions que c'eſt ſeulement ſelon l'apparence, & que le S. Eſprit dans cette occaſion auſſi bien que dans les precedentes, a accommodé ſes expreſſions à l'erreur de nos imaginations, c'eſt à dire qu'il a aſſûré que le Soleil recula de dix lignes, parce qu'il parût le faire, & que ce fut effectivement la Terre laquelle retrogradant elle-même de cette quantité de lignes, fit voir cette apparence miraculeuſe dans le Soleil.

Iſaïe 38. v. 8.

* Jonas 4. v. 8.

Quant au Paſſage de l'Eccleſiaſte, qui dit, qu'*Une generation paſſe & l'autre vient, mais que la Terre demeure toûjours ferme*, nous repondons que la ſignification du mot *Stat*, qui eſt dans la Vulgate ſignifie *Permanet*, c'eſt à dire que la Terre continuë toûjours d'eſtre, ce qui fait voir que le but de ce Paſſage n'eſt pas de refuſer toute ſorte de mouvement local à la Terre, mais ſeulement celuy de generation & de corruption, auquel ſont ſujettes toutes les choſes qui ſont ſur ſa ſurface. D'où il s'enſuit évidemment que cette ſtation ou fermeté de la Terre n'eſt pas oppoſée à ſon mouvement local. Auſſi quand le Pſalmiſte dit *Que le monde eſt affermy, & qu'il ne pourra eſtre ébranlé*, il entend parler du monde en general & non pas en particulier de la Terre, de ſorte que ce Paſſage prouve auſſi bien l'immobilité des Cieux comme celle de la terre & encore mieux, parce que les Cieux ſont la plus grande partie du monde, & qu'à leur égard la terre n'eſt que comme un point imperceptible.

Il faut ajoûter qu'il y a d'autres Paſſages de l'Ecriture, qui aſſurent, *Que le monde ſera affermy comme la Lune*, *Que Dieu affermira les Cieux & les nuës* : cependant tout le monde de-

meure d'accord que la Lune, les Cieux & les nuës ſont ſujets au mouvement local, d'où il faut conclure que ſi par le monde l'on veut entendre nôtre Terre, ces expreſſions ne doivent pas paſſer pour des argumens qui ſuffiſent à prouver qu'elle eſt immobile.

La raiſon qu'on tire de la nature du Centre des choſes peſantes, n'eſt pas plus convainquante que les autres, car elle eſt fondée ſur deux principes qui ne ſont point évidens; le premier eſt, que toute la Machine du monde tourne circulairement à la reſerve de la Terre; & le ſecond que la Terre conſiderée dans ſon entier eſt peſante & plus mal propre au mouvement Circulaire que toutes les autres Planetes. Mais ces Principes ſont ſi éloignez d'eſtre des Principes generaux propres à reſoudre ces difficultez, qu'au contraire ils ſont la choſe même qui eſt en queſtion.

Et pour les Argumens pris de la nature des corps peſans, qui eſt de tomber au plus bas lieu: Nous repondons qu'ils peuvent bien prouver que la Terre a un Centre de gravité, mais non pas que le Centre de gravité de la Terre ſoit au milieu de l'Univers. Il eſt vray qu'Ariſtote l'a crû prouver infailliblement par cet Argument. *Le mouvement des corps legers tend viſiblement en haut vers la Circonference du Monde. Or le mouvement des corps peſans eſt directement contraire à l'élevation des corps legers: donc les corps peſans tendent tous au Centre du monde.* Mais qui ne voit que quoy qu'Ariſtote fût Maître dans l'Art des Syllogiſmes, il n'a pas laiſſé de tomber icy dans un Sophiſme, qui eſt qu'il a ſuppoſé ce qu'il falloit prouver; car il eſt vray qu'on ne peut nier que les corps legers ne ſe levent à quelque Circonference qui eſt au deſſus de la Terre, mais que cette Circonference ſoit la même que celle du monde, ou qu'elle luy ſoit concentrique, c'eſt ce qu'on ne peut aſſûrer raiſonnablement, à moins que de ſuppoſer que la Terre eſt au Centre de l'Univers. Ce qui eſt en queſtion, car il eſt certain que tout ce que nous pouvons connoître par l'experience de la deſcente des corps graves & de l'élevation des corps legers, ne s'étend ſeulement qu'aux choſes qui ſont ſur la Terre ou dans l'air qui eſt autour d'elle; mais qu'eſt-ce que cela en comparaiſon de la vaſte étenduë de l'Univers, ſinon un Point inſenſible qui n'a pas tant de proportion à ſon tout, qu'en a un grain de ſable à toute la Terre?

Quant à ce qu'on dit que ſi la Terre ſe mouvoit nous nous en appercevrions, nous repondons que la veuë ne juge du mouvement que ſelon que quelque choſe quitte le plan ſur lequel elle eſtoit aſſiſe, d'où il s'enſuit que la Terre gardant toûjours la même ſituation à l'égard de nôtre œil elle doit ſembler immobile, & le mouvement doit paroitre dans les Etoiles & dans les parties du Ciel, par leſquelles nôtre Ligne verticale paſſe. Et quoy que la Terre ſe meuve, il n'y a rien à craindre pour les hauts Edifices, parce que le mouvement de la Terre eſt uniforme, c'eſt à dire, toûjours ſemblable à ſoy-même, de ſorte que craindre delà quelque fâcheux évenement, ce ſeroit faire comme Lactance qui ne voulut jamais avancer qu'il y eût des Antipodes, de peur d'eſtre contraint d'accorder qu'ils tomberoient dans les Cieux, ce qu'il n'eût pas apprehendé s'il avoit ſçû les regles du mouvement Circulaire, par lequel toutes les choſes qui ont moins d'agitation ſont pouſſées vers le Centre de ce mouvement, par celles qui en ont plus, ce qui fait que nôtre Terre eſtant la partie de la maſſe Elementaire la moins agitée, elle doit eſtre neceſſairement dans ſon Centre, comme il ſera prouvé enſuite.

Le mouvement de la Terre n'empêche pas auſſi la tranquillité de l'air, parce que l'air eſt emporté de même branle que la Terre. Ce qui ne repugne point du tout, car ſi la concavité du Ciel de la Lune qui eſt d'une ſuperficie ſi polie & ſi gliſſante peut entraîner avec ſoy (ainſi que certains Philoſophes le croyent) la plus grande partie de ce monde Elementaire, comme ſont toutes les regions du feu & toutes les vaſtes regions ſuperieures de l'air; à plus forte raiſon, la Terre qui eſt un corps raboteux & montueux, doit eſtre capable de faire tourner avec ſoy une ſi petite partie du monde qu'eſt l'air qui l'environne immediatement.

Il faut ajoûter que l'air ne circule pas d'Occident en Orient par la ſeule impulſion qu'il reçoit de la Terre, mais qu'il circule auſſi principalement par l'impulſion qu'il reçoit continuellement de la matiere ſubtile, laquelle ſe mouvant en ce ſens entraîne avec ſoy & l'air & la Terre même, comme il a eſté prouvé.*

Il n'eſt pas non plus à craindre que ſi la Terre ſe meut, les corps qui ſont en l'air, en ſoient abandonnez: car l'experience fait voir manifeſtement que dans un navire la même force

* Dans le 1. Art. du Chap. 13. du 1. Livre.

jette un corps à une même distance, soit que le corps jetté se meuve du même côté que le Navire, ou d'un sens contraire, dont la raison est que le mouvement du Navire étant commun à ce corps, son effet doit estre du tout insensible à son égard.

Voilà ce semble ce qu'on peut justement repondre à toutes les Objections qu'on fait contre l'Hypothese de la mobilité de la Terre, laquelle est maintenant si commune qu'on peut assûrer qu'entre toutes les diverses Opinions qui se rencontrent dans l'Astronomie, elle a plus de partisans, non seulement qu'aucune autre, mais même que toutes les autres ensemble.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.
LIVRE QUATRIE'ME.

AVERTISSEMENT.

APRE'S avoir consideré la Terre par rapport aux Corps Celestes qui l'environnent, il est temps de l'examiner en elle-même pour tâcher de découvrir de quelle maniere se forme en elle ce nombre infiny de Corps Mixtes qui se tirent de ses entrailles, estant assurez que si nous parvenons à cette connoissance nous pourrons rendre raison comme à priori *de toutes les proprietez de ces Corps, au lieu qu'en n'y parvenant pas, nous ne pourrions que faire des hypotheses arbitraires, qui devroient estre plûtôt regardées comme des Jeux d'esprit que comme des principes de Physique. Pour cet effet, nous diviserons ce Livre en cinq parties: Dans la premiere nous tâcherons de decouvrir quelle est la Nature & l'Origine des Corps Mixtes simples, par exemple de l'Eau, de l'Air, de l'Huile, & du Sel: Dans la seconde, nous examinerons la Nature, l'Origine, & les Proprietez des liqueurs composées, comme du Lait, du Vin, du Cydre, &c. Dans la troisieme nous considererons la Nature, l'Origine, & les proprietez des Corps durs en general, & en particulier celles des Metaux & des Mineraux.*

Dans la quatriéme, nous ferons pluſieurs reflexions importantes ſur les proprietez qui ſont communes aux Corps durs & aux Corps liquides. Et dans la cinquiéme & derniere, nous traiterons de la Fermentation, & par même moyen de la maniere dont on peut faire la reſolution des Corps durs par des Liqueurs, d'où nous tirerons enſuite beaucoup de conſequences propres à confirmer tout ce qui aura eſté dit de la Nature & de l'Origine des Corps Terreſtres Mixtes, qui ſont le principal ſujet de ce Livre.

LA PHYSIQUE OU LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS, & de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Nature & des proprietez des Corps Terreſtres en general.

PREMIERE PARTIE.

De la Nature & des Proprietez des Corps Terreſtres ſimples.

CHAPITRE PREMIER.

De la Terre & de ſes proprietez.

NOus avons examiné dans le ſecond Livre comment la Terre s'eſt formée; nous avons conſideré dans le troiſiéme les rapports qu'elle a au Firmament & aux autres parties principales de l'Univers, il reſte maintenant à rechercher ce qu'elle eſt en elle-même, & quelles ſont ſes principales proprietez.

I. *Ce que c'eſt que la Terre, & dequoy elle eſt compoſée.*

Pour cet effet, nous n'avons qu'à conſiderer que la Terre eſt au centre de la Maſſe Elementaire pour eſtre obligez à conclure qu'elle eſt compoſée des parties de cette Maſſe qui ſont le plus ir-

regulieres, & par conſequent qu'elle eſt compoſée des parties du troiſiéme Element qui ſont de toutes les parties de la matiere les moins ſolides & les moins agitées; c'eſt à dire, celles qui ont moins de mouvement, & par conſequent moins de maſſe à raiſon de leur ſuperficie.

2. *Ce que c'eſt que la Terre Elementaire & la Terre Mixte.*

De plus, comme la matiere ſubtile n'eſt jamais ſans eſtre mûë, elle ne ceſſe auſſi jamais de faire effort pour agiter toutes les parties de la Terre, avec cette difference neanmoins qu'elle agite plus celles qui ſont vers la ſurface, que celles qui ſont proches de l'Axe. Car comme ces dernieres ſont comprimées par le poids de toutes les autres, elles reſiſtent auſſi de telle ſorte au mouvement des parties de la Matiere ſubtile, qu'elles n'en peuvent eſtre ébranlées. C'eſt auſſi par cette raiſon que nous avons placé la Terre Elementaire autour de l'Axe, & que nous avons mis par deſſus la Terre Mixte dont les parties ſont ſi deſunies que la Matiere ſubtile qui les environne, ſuffit pour leur donner l'agitation qui eſt neceſſaire pour faire qu'elles prennent la forme de Terre Mixte, ou compoſée.

3. *Pourquoy la Terre Mixte eſt ſujette aux changemens.*

Ainſi, nous ne devons pas trouver étrange qu'il arrive tant de changemens vers la ſurface de la Terre exterieure; car comme tous les corps qui y reſident ſont mixtes ou compoſez, ils ne peuvent conſerver long-temps leur forme; l'experience fait voir auſſi qu'il n'y a aucune partie de Terre qui ne ſe corrompe avec le temps; de ſorte que s'il ne ſe faiſoit des coagulations d'ailleurs, il y a long-temps que la Terre exterieure ſeroit notablement differente de ce qu'elle a eſté autrefois; & ſi elle ſubſiſte preſque dans le même eſtat, ce n'eſt qu'à cauſe que les pertes qu'elle ſouffre ſe reparent ſans ceſſe en ce que la Matiere du premier Element ſe figeant continuellement dans ſes Pores interieurs, y compoſe tous les divers Corps que nous tirons de ſes entrailles.

4. *Pourquoy la Terre eſt ronde.*

La nature de la Terre eſtant ainſi eſtablie, il ſera aiſé d'en déduire les proprietez; mais ſur tout la figure, laquelle ne peut eſtre que ronde du ſens que la Terre tourne, c'eſt à dire, que ſi on la coupoit par un plan parallele à l'Equateur, en quelque endroit que ſe fit la ſection, elle devroit eſtre toûjours un cercle, parce qu'autrement il y auroit des parties du ſecond Element qui ne ſe ſeroient pas autant éloignées qu'elles l'euſſent pû faire du centre du Cercle qu'elles décrivent: ce qui eſt impoſſible. *

* Par la 7. Max. des cinquiémes & ſixiémes.

Non ſeulement la Terre doit eſtre ronde ſuivant l'Equateur & ſes paralleles, mais elle le doit eſtre encore ſelon toutes les autres dimenſions de ſa maſſe. Car comme il vient continuellement beaucoup de Matiere ſubtile des Poles de la Maſſe Elementaire vers ceux de la Terre, & que cette matiere ne rencontre pas toûjours directement des pores, elle pouſſe les parties de la Terre vers ſon centre, tout de méme qu'elle pouſſe les parties du Mercure vers le centre des petites gouttes qui ſe forment lors qu'on le repand ſur une table, ou ſur quelque autre Corps qu'il ne moüille pas.

Il faut ajoûter que le Corps de la Terre s'eſtant formé au milieu de la Matiere du ſecond Element qui eſt un Corps liquide, ſi quelque partie de la Terre s'eſtoit trouvée au commencement plus élevée que les autres à l'égard de toute la maſſe, la Matiere liquide qui l'environnoit trouvant plus de priſe ſur cette partie que ſur les autres, n'eût pas manqué de la choquer plus rudement & de la miner peu à peu, juſqu'à ce qu'elle l'eût reduite à peu prés au niveau des autres, c'eſt à dire, ſous une même ſurface ſpherique.

Je dis *à peu prés au niveau des autres*, & non pas abſolument : car on ne peut pas ſoûtenir que la Terre ſoit exactement ronde, à cauſe des grandes inégalitez d'élevations & d'abaiſſemens qu'on y obſerve. Toutefois ces inégalitez ſont ſi peu conſiderables en comparaiſon de la grandeur prodigieuſe de la Terre, qu'elles ne doivent eſtre contées pour rien. En effet, de quelque grandeur qu'on ſe figure la Terre, on l'imagine toûjours moins grande qu'elle n'eſt, nôtre petiteſſe nous fait à la verité conſiderer ſes montagnes comme quelque choſe de bien grand, & nous croyons facilement qu'elles peuvent avoir quelque proportion avec ſa maſſe, quelque immenſe qu'elle ſoit à nôtre égard, mais en cela nous ſommes trompez ; car il eſt certain, & on pourroit le démontrer par des raiſons Geometriques, que le Diametre de la Terre & la hauteur des Montagnes ſont d'une diſproportion preſque infinie, & que la poudre tres-legere qui ſeroit deſſus un Globe de 30 ou 40. pouces de Diametre bien verny & bien poly, repreſenteroit encore trop fortement les inégalitez des élevations & des abaiſſemens de la Terre.

5. *Pourquoy la Terre n'eſt*

Il faut penſer enfin que quoyque la Terre ſoit aſſez ronde

pas si ronde d'un Pole à l'autre, que suivant les parallèles de l'Equateur.

du sens qu'elle tourne autour du Soleil & de son propre Axe, rien ne nous oblige pourtant à croire qu'elle le soit autant du sens qu'elle est inclinée sur le plan de l'Eclyptique, & nous pouvons supposer raisonnablement que le Diametre qui passe pas ses deux Poles, est plus grand que celuy qui le coupe à Angles droits, c'est à dire, que la Terre est plus alongée vers les deux Poles, que vers les parties opposées de l'Equateur.

6. *Pourquoy la Terre est dure & opaque.*

Il ne suffit pas que la Terre soit ronde ou à peu prés ronde, il faut encore qu'elle soit dure & opaque; dure, parce que ses parties sont en repos les unes auprés des autres, & que c'est en cela que consiste la nature de la dureté, comme nous l'avons supposé * & comme il sera prouvé ensuite; & opaque, parce que ses pores sont tellement interrompus que l'action des Corps lumineux de laquelle il sera parlé, ne les peut penetrer.

* Dans la 4. Défin. des 6. Reflex. sur la Phys.

7. *Pourquoy elle est pesante.*

De plus, la Terre doit estre pesante, car si nous considerons que ses parties ont des figures fort irregulieres, & qu'elles laissent entr'elles des intervalles qui sont remplis de beaucoup de Matiere subtile, il paroitra évident que toute celle, qui est au dessous de la surface de la Terre, fait continuellement effort pour monter au dessus; ce qu'elle ne peut faire sans pousser en bas les parties de la Terre, c'est à dire, sans les rendre pesantes.

8. *Pourquoy elle est spongieuse.*

Il faut ajoûter à cela que la Terre estant composée de parties qui sont fort irregulieres, & qui ne se peuvent unir étroitement, elle doit estre fort spongieuse, & par conséquent fort propre à recevoir dans ses pores les particules des autres Corps qui sont assez subtiles, ou assez agitées pour les penetrer.

9. *Que tous les pores de la Terre interieure se peuvent reduire en general à quatre especes.*

Quant aux Pores de la Terre il est impossible de les décrire tous, à cause de la prodigieuse quantité qu'il s'en trouve dans cette grande Masse, & principalement dans cette croûte dont il a esté parlé, que nous avons nommé, *la Terre exterieure*: mais si nous voulons nous contenter de considerer les Pores de la Terre interieure qui doivent estre fort étroits à cause du poids de la Terre exterieure, nous reconnoitrons facilement qu'on peut reduire tous ces Pores à quatre especes, dont la premiere contient les Pores qui s'allongent en ondoyant tantôt d'un côté & tantôt d'un autre. La seconde contient les Pores qui sont droits, mais dont les uns ont une superficie con-

eave, âpre & raboteuſe, & les autres une ſuperficie concave, polie & unie. La troiſiéme comprend ceux qui s'entretiennent les uns les autres, & dont un ſeul a ſouvent communication avec pluſieurs autres; ce qui fait qu'on les peut comparer à des branches d'arbres. Enfin la quatriéme contient des Pores qui ſont en forme d'Ecrouës, ou qui ont des figures à peu prés ſemblables.

10. *Que tous les Pores de chaque eſpece ne ſont pas entierement ſemblables.*

Cependant, quoyque nous reduiſions tous les Pores de la Terre interieure à quatre eſpeces; cela n'empeſche pas neanmoins qu'on ne puiſſe ſuppoſer des varietez infinies dans chacune de ces eſpeces, & qu'il ne ſoit peut-eſtre vray qu'il n'y a pas dans toute la Terre interieure deux Pores de méme eſpece qui ſe reſſemblent entierement.

11. *Que la Matiere du premier Element reſide principalement vers le centre de la Terre.*

Or de quelque eſpece que ſoient les Pores de la Terre interieure, il eſt évident qu'ils ſont toûjours remplis de la Matiere du premier Element; car comme le piroüettement de la Maſſe Elementaire détermine la Matiere du premier Element qui eſt dans ſes Pores, à en ſortir par des plans paralleles à l'Equateur, il oblige auſſi autant d'autre matiere du premier Element, qui vient des tourbillons voiſins, à entrer dans la Maſſe Elementaire par les endroits de la ſurface qui ſont autour de ſes Poles. *

* Voyez l'Art. du 13. Chap. du 2. Livre.

Il faut ajoûter que la matiere du ſecond Element qui compoſe la Maſſe Elementaire ne ceſſe jamais de pouſſer vers le Centre, toute celle du premier qui eſt au deſſus de ce qu'il en faut pour remplir ſes Pores, ce qui eſt cauſe que la Matiere du premier Element reſide principalement vers le centre de la Maſſe Elementaire, ce qu'il faut bien remarquer.

CHAPITRE II.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez de l'Eau.

12. *Que les Parties les plus groſſieres du premier Element ſe doivent*

PUISQUE la Terre interieure eſt poreuſe, & que tous ſes Pores ſont remplis de la Matiere du premier Element, on ne doit pas faire difficulté de reconnoître que les parties de cette Matiere les plus groſſieres qui ſe trouvent dans des Pores fort étroits, peuvent eſtre tellement preſſées les unes

fixer dans les Pores de la terre interieure.

contre les autres, que n'ayant pas la liberté de s'écarter d'aucun côté, elles ſont contraintes de ſe mouvoir directement ſuivant la longueur de ces Pores, dans leſquels elles doivent par conſequent s'attacher les unes aux autres, à peu prés comme les parties de la Cire fonduë s'attachent enſemble dans les tuyaux par leſquels on les fait couler.

2. *Que celles qui ſe fixent dans des Pores ondoyans compoſent des particules d'Eau.*

Il paroit mêmes que les parties du premier Element qui s'attachent enſemble dans des Pores ondoyans, doivent prendre la forme de pluſieurs petits corps longs & ſouples; longs, parce que les Pores dans leſquels ils ſe ſont formez s'étendent en longueur; & ſouples, à cauſe que la Matiere du premier Element dont ils ont eſté faits, a eſté contrainte de ſe plier & déplier pluſieurs fois en les formant. Ces petits Corps ſont ce qu'on appelle *des particules d'Eau.*

3. *Comment les particules d'Eau parviennent de la Terre interieure à la Terre exterieure.*

Conſiderant enſuite qu'il s'eſt formé une infinité de ces particules d'Eau, & qu'il s'en forme encore tous les jours de nouvelles, il eſt aiſé de concevoir que le mouvement circulaire de la Terre les doit pouſſer au deſſus de ſa ſurface, où eſtant parvenuës & s'eſtant jointes pluſieurs enſemble, leur propre poids les fait couler vers les plus bas lieux, où elles vont former cette prodigieuſe quantité d'Eau qu'on nomme la *Mer*, ou l'*Ocean*.

4. *Ce que c'eſt que l'Eau.*

Nous dirons donc que l'Eau n'eſt autre choſe qu'*Un amas de petits Corps qui ſe ſont formez du premier Element dans les Pores ondoyans de la Terre interieure, Qui reſſemblent à de petites cordes ſouples, & diſpoſées à ſe plier en tout ſens, Qui ont une ſurface polie & unie, & dont l'aſſemblage compoſe la Mer ou l'Ocean.*

Je dis en premier lieu, *Que l'Eau n'eſt autre choſe qu'un amas de petits Corps qui ſe ſont formez du premier Element dans les Pores de la Terre interieure*, pour marquer ce que les particules d'Eau ont de commun avec celles de tous les Corps terreſtres qui ſe forment dans la Terre interieure.

Je dis en ſecond lieu, *Qui reſſemblent à de petites cordes ſouples & diſpoſées, &c.* pour deſigner ce que les particules d'Eau ont de particulier qui les diſtingue des particules de tous les autres Corps: Et j'ajoûte enfin, *dont l'aſſemblage compoſe la Mer*; pour faire entendre que la Mer n'eſt autre choſe

qu'une prodigieuſe quantité de particules d'Eau unies enſemble.

La nature & l'origine de l'Eau eſtant ainſi établies, il ſera aſſez aiſé d'en déduire la raiſon de ſes proprietez les plus connuës ; car il paroit en premier lieu que l'Eau doit eſtre moins peſante que la Terre ; parce qu'en pareil volume elle a plus de force pour s'éloigner du centre de ſon mouvement, que la Terre n'en a pour s'éloigner du ſien. *5. Pourquoy l'Eau eſt moins peſante que la Terre.*

De plus, l'Eau doit eſtre liquide & tranſparente ; Liquide, parce que ſes particules eſtant fort delicates, elles peuvent eſtre aiſément muës les unes à l'égard des autres par la Matiere ſubtile qui les environne. Et tranſparente, parce que cette même Matiere eſt ſi abondante dans les Pores de l'Eau, qu'elle peut aiſément tranſmettre l'action des Corps lumineux ſans que l'Eau l'en empêche. *6. Pourquoy elle eſt liquide & tranſparente.*

Et parce que les particules d'Eau n'ont d'autre mouvement que celuy que la Matiere ſubtile leur donne, il faut de neceſſité que l'Eau ſoit d'autant plus liquide que la Matiere ſubtile eſt plus agitée, & qu'au contraire l'Eau approche d'autant plus de la nature de la glace que la matiere ſubtile a moins d'agitation. *7. Pourquoy elle ſe convertit quelquefois en glace.*

Il faut ajoûter qu'en nous propoſant les particules d'Eau ſous une groſſeur & figure déterminées, nous ne devons pas croire qu'elles puiſſent paſſer par les pores de toutes ſortes de Corps, mais par ceux-là ſeuls qui ſont proportionnez à leur figure & à leur groſſeur : C'eſt par cette raiſon que l'Eau demeure renfermée dans une bouteille de verre, dont la tranſparence nous aſſûre qu'elle a des pores, & qu'elle n'eſt pas retenuë de même dans une bourſe de cuir. *8. Pourquoy elle ne paſſe pas par toutes ſortes de Pores.*

Il eſt même viſible que les particules d'Eau ſe doivent dégager facilement des pores dans leſquels elles ſe trouvent, tant parce que leur ſuperficie polie & égale les empêche de s'engager avec les parties de ces Corps, qu'à cauſe que leur ſoupleſſe fait qu'elles s'accommodent facilement à toutes les differentes flexions qu'on peut ſuppoſer dans les pores par où elles paſſent ; d'où vient que tous les Corps qu'on trempe dans l'Eau ſont bien-tôt ſecs. *9. Pourquoy elle ſe dégage facilement des Corps dans leſquels elle eſt entrée.*

De plus, comme il ſe forme continuellement de nouvelles particules d'Eau dans les Pores de la Terre interieure, nous *10. Pourquoy la Mer ſubſiſte*

toûjours au même état.

devons penſer auſſi que ſi celles qui ſont formées depuis long-temps viennent à ſe corrompre & à dégenerer en premier & en ſecond Element, il y en a environ autant d'autres qui s'eſtant formées de nouveau dans les pores ondoyans de la Terre interieure, ſe vont rendre à la Mer; ce qui fait que nous ne voyons pas qu'elle augmente ni qu'elle diminuë ſenſiblement.

11. *Pourquoy toutes les particules d'Eau ne ſe vont pas rendre à la Mer, dés qu'elles ſont formées.*

Il ne faut pas croire pourtant que toutes les parties d'Eau qui ſe forment continuellement vers le centre de la Terre, & qui ſont pouſſées de là vers la circonference par ſon mouvement circulaire, s'aillent rendre à la Mer en même temps; il faut penſer au contraire qu'il y en a toûjours un grand nombre qui demeurent engagées parmy les parties de la Terre exterieure: car bien que ces particules s'élevent ſouvent en vapeurs qui ſe reſolvent enſuite en pluyes dont la pluſpart coulent avec les eaux des rivieres dans la Mer, la Terre n'en demeure pas pourtant tout-à-fait dépourvûë, tant parce que toutes ne s'évaporent pas, & qu'il en vient toûjours de nouvelles de la Terre interieure, qu'à cauſe qu'il arrive ſouvent que les particules de l'Eau de la Mer s'eſtant ainſi évaporées, retombent à leur tour ſur les Terres parmy leſquelles elles demeurent engagées.

12. *Quelle difference il y a entre l'Eau & le Phlegme.*

Nous ne devons pas croire auſſi que toutes les particules d'Eau ſoient de même groſſeur, nous devons penſer au contraire que bien que les pores dans leſquels elles ont eſté formées, ſoient de même eſpece, ils peuvent neanmoins eſtre de differente grandeur; outre qu'il y a lieu de juger que les particules d'Eau qui ont demeuré long-temps dans la Terre, ſont plus ſubtiles & plus ſouples que celles qui compoſent la Mer, les Puits, les Fontaines & les Rivieres. Plus ſubtiles, parce qu'elles ſe doivent uſer contre les Corps durs qu'elles rencontrent en ſe mouvant dans les pores irreguliers de la Terre exterieure. Et plus ſouples, à cauſe qu'elles ſont contraintes de ſe plier & déplier inceſſamment pour s'accommoder aux differentes flexions des pores par leſquels elles paſſent. Pour marquer ces differences on a laiſſé le nom d'*Eau*, aux particules qui compoſent la Mer, les Puits & les Rivieres, & l'on a donné le nom de *Phlegme* à celles qui ſe trouvent dans la Terre exterieure & dans tous les autres Corps que nous appellons *Mixtes* ou *Compoſez*.

Outre

Outre les proprietez de l'Eau que nous venons d'expliquer, il y en a pluſieurs autres qu'on pourroit déduire de ſa nature, & ſur tout de la groſſeur, de la figure & du mouvement de ſes particules; mais comme ces proprietez ſont la pluſpart reſpectives, ou communes à pluſieurs autres liqueurs, nous en remettons l'examen à une autre occaſion.

CHAPITRE III.

Comment les parties du premier Element s'uniſſent enſemble pour compoſer les particules d'Eau, & comment s'eſtant ainſi unies elles reſiſtent tant à leur ſeparation.

ON comprend aiſément la raiſon pour laquelle pluſieurs parties du premier Element qui ſe trouvent enſemble dans des pores fort étroits, n'ont plus la liberté de ſe mouvoir en tous ſens, mais ſeulement de couler toutes enſemble d'un même côté, ſuivant la longueur de ces pores: mais on ne conçoit pas avec la même facilité pourquoy quand ces parties du premier Element ſont hors des pores de la Terre interieure, elles ne reprennent pas leur premiere agitation, puis qu'elles ſont ſi ſubtiles que la moindre force ſemble eſtre capable de les deſunir & de les faire mouvoir derechef les unes à l'égard des autres.

Pour reſoudre cette difficulté qui paroit d'abord conſiderable, il faut remarquer que les parties du premier Element qui ſe ſont unies enſemble dans un même pore, ne ſont pas plûtôt ſorties de ce pore qu'elles ſe trouvent environnées du ſecond Element qui les comprime les unes ſur les autres de telle ſorte que pour les ſeparer enſuite, il faut une force plus grande que n'eſt celle avec laquelle le ſecond Element les comprime.

On objectera peut-eſtre que ſi la matiere du ſecond Element comprimoit les parties du premier qui compoſent les particules d'Eau, elle les comprimeroit également de tous côtez, & que par conſequent la moindre force qui viendroit à agir d'un côté plus que de l'autre, romproit l'Equilibre, & feroit que les parties du premier Element ſe ſepareroient les unes des autres: ce qui n'arrive pas; l'experience fait voir au contraire,

que les parties mêmes du feu qui ſont les plus agiſſantes qu'on connoiſſe, ne peuvent ſeparer les parties du premier Element qui compoſent les particules d'Eau.

Nous repondons que cette objection ſeroit bonne ſi le ſecond Element comprimoit par dedans & par dehors les parties du premier, qui entrent dans la compoſition des particules d'Eau, mais que n'agiſſant que par dehors, il faut qu'il pouſſe toutes ces parties en dedans ſeulement, & qu'en les pouſſant ainſi il les uniſſe de telle ſorte qu'il faille pour les ſeparer une force plus grande que n'eſt celle par laquelle le ſecond Element les tient unies en les comprimant.

On dira enfin que ſi la Matiere du premier Element ſe figeoit dans les Pores de la Terre interieure, elle ne compoſeroit pas des Corps auſſi courts que ſont les parties d'Eau, parce que leur longueur devroit repondre à celle des pores dans leſquels ces Corps ſe ſeroient formez : Mais il eſt aiſé de lever cette difficulté en ſuppoſant que les Pores de la Terre interieure ne ſont pas par tout égaux, & qu'il y a des endroits qui ſont beaucoup plus étroits que d'autres, ce qui fait que la Matiere du premier Element qui s'y fige, forme des Corps qui doivent avoir une longueur qui ſoit proportionnée à celle de ces endroits. Par exemple, ſi les lignes a b, & c d, forment un pore qui ſoit beaucoup plus étroit entre 2 & 3, que dans tous les autres endroits, il eſt aiſé de concevoir que la Matiere du premier Element qui ſe figera en cet endroit-là, n'aura pas toute la longueur du Pore a d, mais ſeulement celle de la partie de ce Pore qui eſt compriſe entre 2 & 3.

CHAPITRE IV.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez de l'Air.

1. *Comment l'Air ſe forme dans la Terre interieure.*

SI nous rentrons dans la Terre interieure pour y conſiderer les Pores de la troiſiéme eſpece, ſçavoir ceux qui s'entretiennent les uns les autres, & dont un ſeul a ſouvent communication avec pluſieurs autres, nous ſerons encore obligez de re-

connoître que les parties les plus groſſieres du premier Element qui les rempliſſent, s'y doivent attacher enſemble par les meſmes raiſons que nous avons reconnu qu'elles s'attachent dans les pores ondoyans, dans leſquels elles forment les particules d'Eau qui vont enſuite compoſer la Mer, les Fontaines & les Rivieres.

Il paroîtra mêmes que les parties du premier Element qui s'attachent enſemble dans des Pores qui communiquent enſemble, doivent prendre la forme de pluſieurs petits Corps, qui ont des branches fort pliantes, mais tres-propres à faire le reſſort. Ce ſont ces petits Corps qu'on appelle *des particules d'Air*. 1. *Quelle eſt la forme de ſes particules.*

Conſiderant enſuite qu'il s'eſt formé une infinité de ces particules, & qu'il s'en forme encore tous les jours de nouvelles, il eſt aiſé de concevoir que le mouvement circulaire de la Terre les doit pouſſer, non ſeulement au deſſus de ſa ſurface, mais encore au deſſus de celle de l'Eau, où eſtant parvenuës & s'étant jointes pluſieurs enſemble, elles compoſent cette grande & prodigieuſe quantité de Matiere qu'on appelle l'*Athmoſphere de l'Air*. 3. *Pourquoy il ſe place au deſſus de la Terre & de l'Eau.*

Ainſi, nous pouvons dire en general que l'Athmoſphere de l'Air n'eſt autre choſe qu'*un grand amas de petits Corps, qui ont des branches longues & pliantes, mais fort propres à faire le reſſort*. 4. *Ce que c'eſt que l'Athmoſphere de l'Air.*

Je dis que l'Athmoſphere de l'Air n'eſt autre choſe qu'*Un grand amas de petits Corps*; pour marquer ce que l'Air a de commun avec l'Eau. Et j'ajoûte, *qui ont des branches longues & pliantes & fort propres à faire le reſſort*, pour deſigner ce que l'Air a de particulier, qui le diſtingue de l'Eau, & qui eſt la ſource de toutes les proprietez qui luy ſont particulieres.

Cela ſuppoſé, l'Air ne doit paroître augmenter ni diminuer, parce que s'il y a de ſes particules qui ſe corrompent en dégenerant en premier ou en ſecond Element, il y en a autant d'autres qui ſe forment de nouveau du premier Element, & qui ayant gagné le deſſus de la Terre & de l'Eau, viennent occuper cette vaſte étenduë qui les environne qu'on appelle *la Region* ou *l'Athmoſphere de l'Air*. 5. *Pourquoy l'Air n'augmente ni ne diminuë.*

De plus l'Air doit eſtre extremement liquide à cauſe qu'il eſt compoſé de particules fort ſubtiles & fort déliées; car bien 6. *Pourquoy il eſt ſi fluide.*

que leur figure embarraſſante ſemble les diſpoſer à s'accrocher les unes avec les autres lors qu'elles ſe rencontrent, elles ſont neanmoins contraintes de demeurer ſeparées, à cauſe que la délicateſſe de leurs branches les fait ceder au mouvement de la Matiere ſubtile qui les plie aiſément du ſens qu'il faut pour les deſunir, & pour leur faire prendre la forme d'un tout fort liquide.

7. *Pourquoy il ſe conſerve ſi long-temps.*

En troiſiéme lieu, comme les parties du premier Element ont des figures fort irregulieres, ce n'eſt pas merveille ſi s'eſtant jointes pluſieurs enſemble dans les Pores de la Terre interieure, elles compoſent de petits Corps aſſez ſolides pour reſiſter à l'action continuelle du ſecond Element, & pour conſerver quelque temps leur forme; je dis quelque temps & non pas toûjours, pour marquer que l'Air n'eſt pas un corps incorruptible.

En quatriéme lieu, l'Air doit eſtre peſant & leger à divers égards, il doit eſtre peſant par rapport au ſecond Element, lequel en pareil volume a plus de force que luy pour s'éloigner du centre du mouvement. Et leger, par rapport à l'Eau, parce qu'il a plus de force qu'elle pour s'éloigner du même centre.

En cinquiéme lieu, comme les parties du premier Element dont celles de l'Air ſe forment, ont des figures differentes & fort irregulieres, elles ne peuvent pas s'unir ſi étroitement enſemble qu'il ne demeure entr'elles beaucoup d'intervalles, qui, quoyque petits, ne laiſſent pas de donner paſſage à la plus ſubtile matiere du premier Element, laquelle rend par ce moyen chaque particule d'Air & toutes ſes petites branches capables d'eſtre pliées & dépliées en divers ſens.

8. *Comment l'Air fait le reſſort.*

Et parce que les particules d'Air ne peuvent eſtre pliées ſans que leurs Pores qui ſont également ouverts par les deux côtez, ne deviennent plus grands d'un côté que d'autre, il arrive que la Matiere plus ſubtile du premier Element entre en grande quantité dans les Pores du côté qu'ils ſont plus ouverts, & tendant enſuite à ſortir du côté où ils le ſont moins, elle fait effort pour les agrandir, ce qu'elle ne peut faire ſans redreſſer la partie d'Air qui avoit eſté pliée. L'effort avec lequel les parties d'Air qui avoient eſté pliées ſe redreſſent, eſt ce qu'on appelle *la vertu Elaſtique de l'Air, ou la proprieté qu'il a de faire le reſſort.*

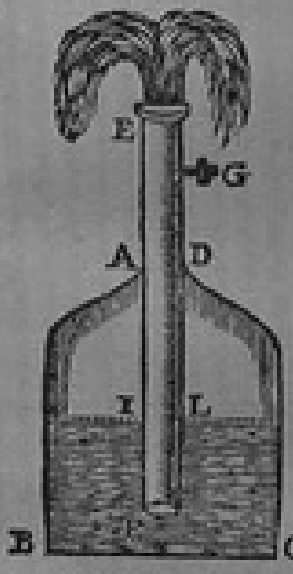
Ce reſſort de l'Air doit eſtre aſſez fort; car quoyque les particules d'Air ſoient extremement minces & déliées, comme elles

ont chacune pluſieurs petites branches, & qu'ayant eſté pliées elles viennent à faire le reſſort, c'eſt une neceſſité que l'effort qu'elles font toutes enſemble pour ſe redreſſer, ſoit conſiderable.

9. *Pourquoy l'Eau ne le fait pas.*

En quoy certes l'Air eſt fort different de l'Eau, car quoyque les particules d'Eau ſoient ſouples & pliantes à cauſe que les parties le plus ſubtiles du premier Element ſe ſont conſervées des paſſages entre les plus groſſieres dont les particules d'Eau ſe ſont formées; neanmoins l'Eau n'eſt pas auſſi capable de compreſſion que l'Air, dont la raiſon eſt que les particules d'Eau ont des Pores ſi grands que la matiere plus ſubtile du premier Element y paſſe toûjours avec facilité lors même qu'elles ſont pliées, & que d'ailleurs eſtant fort polies en leur ſuperficie, elles ſe touchent de ſi prés qu'il n'eſt pas poſſible de les faire approcher gueres davantage; au lieu que les particules d'Air qui ſont fort branchuës & dont les branches ſont fort déliées, peuvent eſtre facilement reduites ſous un moindre eſpace.

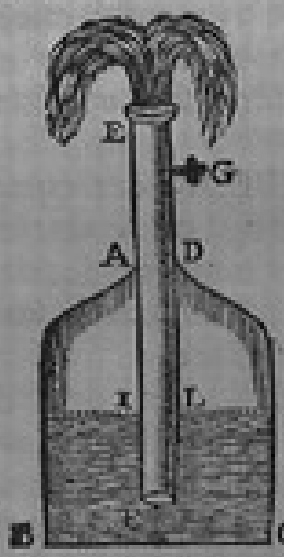
C'eſt ſur le reſſort de l'Air qu'eſt appuyée l'invention de ces Fontaines qui jettent l'eau fort haut, & de ces Arquebuſes qui n'eſtant chargées que de vent, pouſſent une balle de plomb avec une force incroyable; une de ces Fontaines eſt repreſentée dans la Figure ſuivante.



10. *Des effets du reſſort de l'Air dans les Fontaines & dans les Arquebuſes à vent.*

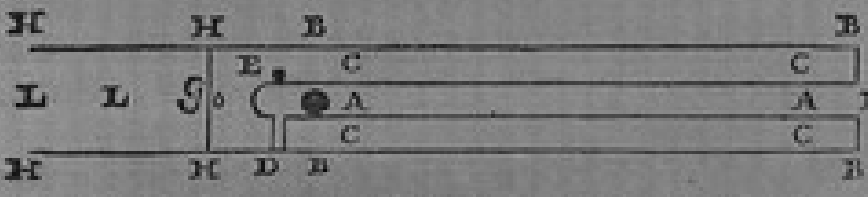
A B C D, eſt un vaſe de telle figure qu'on le voudra concevoir, pourveu qu'on ſe le propoſe bien fermé. On bouche l'ouverture A D, par le moyen du tuyau E F que l'on ſoude au vaſe de telle ſorte que ſi quelque choſe devoit entrer dans la capacité I L, elle devroit paſſer par le tuyau E F, dont le bout F, deſcend fort prés du fond B C. G eſt une clef de Robinet qui ſert à fermer ou à ouvrir le tuyau E F.

Pour voir l'effet de cette Fontaine on ouvre le tuyau E F; & ajoûtant le bout d'une Seringue à l'ouverture E, on introduit dans la cavité I L, autant de nouvel air que l'on peut, lequel condenſant celuy qui y eſtoit déja, le met en eſtat de faire le reſſort, puis refermant l'ouverture E, on retire la Seringue qu'on remplit d'Eau, laquelle eſtant pouſſée



dans le tuyau E F, couvre d'abord le fond B C, & cela se réitere tant de fois que l'on peut jusqu'à ce que l'Eau monte dans le vaisseau environ l'endroit marqué I L : Ensuite dequoy si le tuyau E F demeuroit bouché par le moyen de la clef du Robinet G, l'Air & l'Eau demeureroient dans la Fontaine, mais venant à détourner cette clef, l'Air qui se redresse par la force de son ressort presse l'Eau vers le fond du vaisseau, dont il l'a contraint de sortir avec impetuosité par le tuyau E F.

Quant à l'Arquebuse à vent, voicy ce qu'elle a de particulier, A A est un tuyau de metal bouché du côté opposé à l'ouverture I ; le creux du tuyau est ce qu'on nomme l'Ame du Canon. B B est un autre tuyau de metal tellement disposé autour du premier qu'il demeure une capacité c c, dans laquelle l'Air peut estre renfermé. Ces deux tuyaux doivent estre unis par une plaque circulaire B I, B I exactement soudée à l'un & à l'autre,



pour que l'air n'en puisse pas sortir. G est une ouverture bouchée d'une soûpape qui se peut ouvrir du dehors en dedans, c'est-à-dire, qui permet à l'Air de passer d'L vers c, mais non pas de retourner de c, vers L. Il y a encore deux ouvertures au tuyau interieur environ le bout qui ressemble à la culasse des Canons ordinaires, l'une est marquée E, par où l'Air pourroit échapper de la cavité c c, dans l'Ame du Canon s'il n'en estoit empêché par une soûpape qui ne se peut ouvrir que de dehors en dedans, & que l'air presse d'autant plus contre le trou qu'il fait plus d'effort pour sortir. L'autre ouverture est marquée D, par laquelle il y a communication du dehors de toute la machine au dedans du Canon interieur, en telle sorte cependant que l'Air que l'on a renfermé dans la cavité c c, ne peut sortir par l'ouverture D, en estant empêché par le moyen d'un petit bout de tuyau qui est soudé aux deux tuyaux A & B. Enfin H H, represente le corps d'une Seringue par laquelle l'on

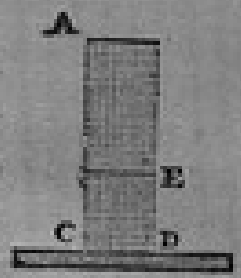
introduit le plus d'air qu'on peut dans l'eſpace c c, aprés quoy ayant fait couler une balle prés le petit tuyau D dans l'Ame A A, l'Arquebuſe eſt toute chargée; & pour la décharger, il ne faut qu'enfoncer dans le trou D, un petit bâton rond qui rempliſſe ce trou par lequel on pouſſe la ſoûpape qui eſt à l'ouverture marquée E, car alors l'Air qui eſtoit preſſé dans la cavité c c, ſe dilate, & ſortant par l'ouverture marquée E, dans l'Ame du Canon pouſſe la balle au dehors avec impetuoſité. Je laiſſe aux Artiſans toutes les autres particularitez de cette machine.

Nous pourrions expliquer de la même maniere les differents mouvemens qu'on donne à ces petites machines d'Email qui ſont enfermées dans une bouteille pleine d'Eau, dont le bout d'en haut peut eſtre exactement bouché par le pouce, car quand on preſſe l'Eau avec le doigt, on voit que ces petites machines qui eſtoient au haut de l'Eau, deſcendent au fond, parce que l'Air qu'elles contiennent en ſe condenſant, laiſſe entrer dedans aſſez d'Eau pour les rendre plus peſantes qu'un volume d'Eau pareil au leur, au lieu que quand on ceſſe de preſſer l'Eau avec le doigt, l'Air qui s'eſtoit condenſé ſe dilate, & en ſe dilatant chaſſe l'Eau de la petite machine, laquelle devenant par ce moyen plus legere que l'Eau en pareil volume, remonte au haut de la bouteille.

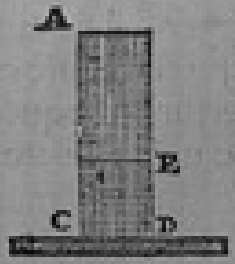
C'eſt donc une choſe aſſûrée que l'Air qui eſt condenſé, a une vertu de reſſort par laquelle il repouſſe les corps qui le preſſent; il n'y a pas même lieu de douter que cette vertu ne ſoit plus grande dans l'Air qui eſt proche de la Terre que dans celuy qui en eſt éloigné, parce que l'air inferieur eſt condenſé ſuivant la proportion du poids de l'Air ſuperieur, laquelle eſt toûjours plus grande à meſure que l'Air ſe trouve plus bas.

11. *Que le reſſort de l'Air eſt toûjours en Equilibre avec ſon poids.*

Et parce que le reſſort de l'Air eſt toûjours en Equilibre avec le poids de l'Air qu'il ſoûtient, il faut de toute neceſſité que le reſſort de l'Air inferieur faſſe ſeul autant d'effet ſur les corps qui ſont le ſujet de ſon action, qu'en feroit le poids de tout l'Air ſuperieur. Par exemple, ſi l'on diviſe la colomne d'Air A D, & qu'on retranche la partie ſuperieure A E, ſans donner lieu à la partie E C, de s'étendre en haut vers A, cette partie E C, par ſon reſſort preſſera autant la Terre en D c que la preſſe-



roit le poids de la partie ſuperieure de l'Air A E, ſi elle eſtoit ſur la partie E C : La raiſon de cela eſt que le reſſort de la partie inferieure de l'Air eſtant juſtement égal & oppoſé au poids de la partie ſuperieure, il rend ſon effet inutile, c'eſt à dire, que la Terre n'eſt preſſée que par le ſeul reſſort de l'Air E C, lequel eſtant égal à celuy du poids de l'Air A E, il eſt vray de dire que le ſeul reſſort de l'Air E C agit autant ſur la Terre que feroit le poids de l'Air A E. Nous expliquerons encore plus bas la cauſe particuliere du reſſort de l'Air.



12. *Que l'Air a la proprieté de ſe rarefier.*

Outre la proprieté que l'Air a de faire le reſſort, l'Air a encore celle de ſe rarefier ; car comme l'Air eſt un corps liquide, & que ſes particules ſont fort molles & fort flexibles, elles ſe doivent d'autant plus étendre qu'elles ſont plus agitées ; d'où il s'enſuit que l'Air peut eſtre rarefié par tout ce qui eſt capable d'augmenter l'agitation de ſes particules, & par une raiſon contraire il peut eſtre condenſé par tout ce qui la peut diminuer. C'eſt pourquoy lorſque l'Air eſt renfermé dans quelque vaiſſeau dans lequel on en fait entrer beaucoup plus qu'il n'a coûtume d'en contenir ; cet Air doit ſortir enſuite avec d'autant plus de force qu'on en a employé pour l'y faire entrer. La raiſon de cela eſt que lorſque l'Air eſt ainſi preſſé, chacune de ſes parties n'a pas tout l'eſpace dont elle a beſoin pour ſe mouvoir en liberté, à cauſe que les autres ſont contraintes d'occuper une partie de la place qui luy ſeroit neceſſaire pour cela : ce qui fait que la Matiere ſubtile qui a eſté chaſſée d'autour d'elle, fait continuellement effort pour y revenir & pour écarter les autres parties les unes des autres.

13. *Qu'il ſe peut rarefier en trois manieres, & en quelles.*

Cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que l'Air ſe peut dilater en trois façons, ou par la vertu du reſſort qu'il fait quand il eſt preſſé, ou par l'effort avec lequel la matiere ſubtile tend à rentrer dans ſes Pores deſquels elle a eſté chaſſée ; ou enfin par l'agitation extreme de cette même matiere, laquelle mouvant les particules d'Air plus fort que de coûtume, fait qu'elles s'étendent davantage. Par la raiſon des contraires l'Air ſe condenſe auſſi, ou parce qu'il eſt preſſé, ou parce que la matiere ſubtile qui mouvoit ſes particules, s'échape d'entr'elles, ou parce qu'ayant perdu de ſon agitation, elle n'a plus la force

de

de les mouvoir autant qu'elle faiſoit auparavant ; d'où vient qu'elles ſont plus ſerrées les unes contre les autres.

Bien que l'Air & l'Eau ſoient deux corps qui ſe mêlent difficilement, comme il paroîtra dans la ſuite, rien n'empêche pourtant qu'il n'y ait pluſieurs parties d'Air parmy celles de l'Eau, au contraire de ce que l'Air inferieur eſt contigu à la ſurface des Rivieres & de la Mer, & qu'il eſt d'ailleurs preſſé par le poids de l'Air ſuperieur, il faut de neceſſité que pluſieurs particules s'inſinuent entre celles de l'Eau avec leſquelles elles demeurent engagées, d'où vient qu'il n'y a point d'Eau, dans laquelle on ne trouve quelque peu d'Air, ainſi que l'experience le fait voir.

Enfin on doit conter comme une proprieté particuliere à l'Air, qu'il contient beaucoup de Matiere du premier Element ; car outre qu'il eſt fort prés de la Terre où cette Matiere abonde, ſes branches ſont ſi petites, & les intervalles qu'elles laiſſent entre elles, ſi étroits, que la Matiere du ſecond Element n'y pouvant trouver place, ils ne ſont remplis que de celle du premier ; ce qu'il faut bien remarquer.

CHAPITRE V.

De la Nature, & de l'Origine de l'Huile, & de ſes proprietez.

QUOYQUE tous les pores branchus de la Terre interieure ſe reduiſent à une ſeule eſpece ; cela n'empêche pas neanmoins qu'ils ne ſoient fort differents les uns des autres, & qu'il n'y en ait de plus ou moins grands, & de plus ou moins branchus ; d'où vient que la Matiere du premier Element qui s'y fige, prend des noms differents ſelon la diverſe groſſeur ou figure qu'elle y reçoit ; par exemple, celle qui ſe fige dans les pores les plus petits & les plus branchus, retient le nom d'Air, & celle qui ſe fige dans les pores les plus grands & le moins branchus, prend le nom d'Huile ; de ſorte que par le mot d'*Huile* nous n'entendons autre choſe *Qu'un Corps compoſé de pluſieurs particules branchuës plus groſſes que celles de l'Air, & moins propres à faire le reſſort, mais avec cela aſſez petites pour eſtre agitées par la matiere ſubtile.* 1. *Comment ſe forme l'Huile.*

2. *Ce que c'eſt que l'Huile.*

Je dis *que l'Huile eſt un corps compoſé de particules branchuës*, pour marquer ce qu'elle a de commun avec l'Air, & j'ajoûte *Qui ſont plus groſſes que celles de l'Air, & moins propres à faire le reſſort*, pour deſigner ce qu'elle a de particulier.

Cette definition eſtant ſuppoſée, il eſt évident que l'Huile doit eſtre plus peſante que l'Air, parce qu'en pareil volume elle contient moins de matiere du ſecond Element : au contraire elle doit eſtre moins peſante que l'Eau à cauſe qu'elle en contient davantage.

De plus, l'Huile doit eſtre moins tranſparente que l'Air, parce qu'elle contient moins du ſecond Element, qui eſt le ſeul qui peut tranſmettre l'action des Corps lumineux; elle eſt encore moins tranſparente que l'Eau; car bien qu'elle contienne peut-eſtre autant de Matiere du ſecond Element, ſes pores ſont neanmoins ſi interrompus par l'entrelaſſement de ſes branches, qu'ils ne peuvent tranſmettre que fort peu de l'impulſion des Corps lumineux.

3. *Pourquoy l'Huile ſe convertit facilement en flamme.*

Comme les particules d'Huile ſont fort branchuës, elles ont auſſi beaucoup de facilité à s'entreſuivre quand elles tombent; C'eſt pour cette raiſon qu'elles ſe convertiſſent ſi facilement en flamme; car comme la nature de celle-cy eſt de tendre toûjours en haut, les particules d'Huile qui ont déja pris ſa forme, en enlevent facilement d'autres qui la prennent enſuite & entretiennent par ce moyen la flamme.

4. *Pourquoy elle ſe ſepare difficilement des corps où elle eſt.*

Par la même raiſon que les particules d'Huile s'entreſuivent, elles ſe détachent difficilement des Corps dont elles ont penetré les pores : car comme elles ſont fort branchuës, quand elles ſe ſont une fois accrochées avec les autres corps, elles y tiennent ſi ferme qu'il eſt plus aiſé de rompre ces corps que d'en ſeparer les particules d'Huile ſans uſer de quelque induſtrie.

5. *Pourquoy elle ſe condenſe moins que l'Air.*

L'Huile ſe doit beaucoup moins condenſer que l'Air; car comme ſes branches ſont plus groſſes, elles reſiſtent auſſi davantage à l'effort des corps qui les preſſent pour les comprimer.

6. *Qu'il y a des Huiles differentes.*

Bien que les pores dans leſquels toutes les particules d'Huile ſe ſont formées, ſoient de même eſpece, il ne faut pas croire pourtant qu'elles ſoient toutes de même groſſeur, ni de même figure, il faut penſer au contraire qu'il y a plus de varietez

dans leur groſſeur & dans leur figure que nous n'en pouvons imaginer.

Il y a même lieu de croire que les particules d'Huile ſont diverſement repanduës dans la Terre exterieure; c'eſt à dire, qu'il y en a beaucoup qui ſont au deſſus de ſa ſurface, où elles compoſent des Fontaines, dont il ſera parlé enſuite, d'autres qui s'élevent en l'Air, où elles compoſent des exhalaiſons; d'autres qui ſervent à la nourriture des Plantes & des Animaux, & d'autres enfin qui ſont mêlées avec des parties de la Terre, & qui entrent dans la compoſition des Metaux & des Mineraux: ces dernieres s'appellent proprement des *Soulfres*, au lieu que les premieres retiennent le nom d'*Huile*.

Nous paſſons ſous ſilence pluſieurs autres proprietez de l'Huile ou du Soulfre, parce que nous ſerons obligez de les expliquer ailleurs.

CHAPITRE VI.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez du Sel.

LA Matiere du premier Element qui ſe fige dans les Pores droits de la Terre interieure, prend la forme de pluſieurs petits corps longs, droits, roides & pointus, dont les uns ont la ſuperficie égale & polie, & les autres l'ont âpre & raboteuſe ſuivant la diſpoſition des pores qui leur ont ſervy de moule. Ces petits corps ſont ce qu'on appelle *des particules de Sel*; d'où il s'enſuit que le Sel en general n'eſt autre choſe qu'*Un amas de particules longues, roides & pointuës, qui ſe ſont formées de la Matiere du premier Element qui s'eſt figée dans les Pores droits de la Terre interieure.* 1. *Ce que c'eſt que le Sel en general.*

Et parce qu'il n'y a pas lieu de croire que tous ces pores ſoient égaux, nous devons penſer auſſi que les particules qui ſe forment dans ceux, dont la ſurface eſt âpre & raboteuſe, compoſent ce qu'on appelle *Sel acre*, & que celles qui ſe forment dans les pores dont la ſuperficie eſt égale & polie, compoſent ce qu'on nomme *Sel acide*, d'où il s'enſuit que le Sel acre doit eſtre beaucoup plus poreux & plus ſpongieux que n'eſt le Sel acide. 2. *Ce que c'eſt que le Sel acre & le Sel acide.*

3. *Proprietez qui ſont particulieres au Sel acre & au Sel acide.*

Ces definitions des Sels eſtant ſuppoſées, il eſt aiſé de voir que le Sel acide eſt tres-propre pour arrêter le mouvement des Huiles : car comme ces liqueurs ne ſont mûës que par la Matiere ſubtile qui les penetre, & que le cours de cette Matiere eſt interrompu par le Sel acide qui en bouche les pores, il faut de neceſſité que les particules de ces liqueurs demeurent en repos ; c'eſt à dire, que les Huiles ſe coagulent, comme l'experience le fait voir.

Quand les Sels acides ſont détrempez dans l'Eau, ils peuvent facilement corrompre les Corps les plus durs, à cauſe que leur figure les rend tres-propres à entrer dans leurs pores, & que leur ſolidité jointe à leur mouvement, les rend aſſez forts pour ébranler les parties des Corps le plus compactes, mais les Sels acides peuvent aiſement déranger les parties des Sels acres ; car comme ceux-cy ſont fort poreux, ils peuvent aiſément eſtre penetrez par les particules des Sels acides, comme il ſera dit cy-aprés.

Les Sels acres ſe doivent fondre dans l'Eau beaucoup plus facilement que les Sels acides, parce qu'eſtant plus ouverts & plus poreux, l'Eau les penetre avec plus de facilité.

Les Sels acres doivent encore rendre les Huiles plus coulantes ; car comme la fluidité de ces liqueurs depend uniquement de l'abondance de la Matiere ſubtile qui les penetre, il eſt neceſſaire que le Sel acre qui par ſa figure irreguliere aggrandit leurs pores, augmente par conſequent le cours de la Matiere ſubtile, & rende par ce moyen ces liqueurs plus fluides.

Quoyque toutes les parties du Sel acide ayent cela de commun qu'elles ſont longues, droites, roides, pointuës & polies en leur ſuperficie, il ne faut pas croire pourtant qu'elles ſoient toutes égales en groſſeur, ni en figure, nous devons penſer au contraire que les unes ſont plus groſſes, & les autres plus petites, les unes cylindriques, & les autres triangulaires, les unes plus pointuës & plus tranchantes, & les autres moins, ſans toutefois que ces varietez (qu'on peut ſuppoſer infinies) leur puiſſent faire changer d'eſpece.

Ce que je dis du Sel acide ſe doit entendre par proportion du Sel acre, c'eſt à dire, que toutes les parties de ce Sel ne ſont pas égales en groſſeur, ni en figure, bien qu'on les re-

duiſe ſous la même eſpece. Voilà les proprietez qui ſont particulieres au Sel acre & au Sel acide; voicy celles qui leur ſont communes.

Les particules du Sel acre & du Sel acide ſont ſi ſubtiles & ſi delicates qu'elles ne peuvent reſiſter à l'action de l'Eau ou de l'Air qui les agite ; d'où vient que ces Sels ne ſont jamais ſans quelque melange d'air ou de phlegme, à raiſon dequoy on leur a donné le nom de *Sal fluor*, c'eſt à dire, de Sel qui ſe meut toûjours.

4. *Proprietez qui leur ſont communes.*

Nous ne nous arrêterons pas à parler d'une infinité d'autres proprietez qu'on peut déduire de la nature des Sels ſimples, parce que nous aurons lieu d'en traiter en parlant des Sels compoſez. Nous nous contenterons de faire remarquer que la Matiere du premier Element qui ſe fige dans les pores droits de la Terre interieure, n'eſtant pas obligée à ſe plier & déplier auſſi ſouvent que celle qui ſe fige dans les pores ondoyans, il s'enſuit évidemment qu'il y a dans chaque particule de Sel plus de Matiere du premier Element en repos, qu'il n'y en a dans chaque particule d'Air ou d'Eau ; d'où vient que les particules de Sel ſont bien plus maſſives & plus difficiles à plier que celles de l'Air & de l'Eau, comme l'experience le fait voir.

La même raiſon qui prouve que le Sel eſt dur, prouve auſſi que chaque particule de Sel eſt plus peſante que chaque particule d'Eau.

CHAPITRE VII.

Comment on peut determiner quelle eſt la peſanteur ou la legereté d'un Corps par deſſus celle d'un autre.

POUR reconnoître la raiſon generale pour laquelle un Corps terreſtre eſt plus peſant ou plus leger qu'un autre Corps terreſtre égal, il faut conſiderer que chaque Corps qu'on nomme *Peſant* n'eſt pas pouſſé vers le centre du mouvement par toute la Matiere du ſecond Element qui eſt par deſſus luy, mais ſeulement par la partie qui monte en ſa place lorſqu'il deſcend : c'eſt pourquoy puis qu'il y a de la Matiere

1. *Ce que c'eſt que la Peſanteur & la Legereté reſpectives.*

du ſecond Element dans tous les Corps terreſtres, & que celle qui eſt dans l'un a autant de force qu'une pareille quantité de celle qui eſt dans l'autre, il n'y a que le ſurplus de la Matiere Terreſtre qui doive eſtre conſideré, c'eſt à dire, que la peſanteur reſpective de l'un de ces Corps & la legereté reſpective de l'autre, ne conſiſtent qu'en ce que l'excez de la Matiere du ſecond Element qui eſt dans l'un, a plus de force à s'éloigner du centre du mouvement que n'en a l'excez de la Matiere terreſtre qui eſt dans l'autre : ce qui doit ſervir de regle generale pour déterminer la peſanteur reſpective des corps qui ſont égaux.

Je dis la peſanteur *reſpective* des corps, & non pas la peſanteur abſoluë, pour marquer que j'entens parler de la peſanteur qui ne convient aux corps que par rapport à d'autres corps qui contiennent plus de Matiere du ſecond Element qu'eux, & non pas de la peſanteur *abſoluë* qui eſt propre à chaque corps, & qui conſiſte dans l'effort avec lequel il eſt preſſé en bas par un volume du ſecond Element pareil au ſien.

2. *Pourquoy la Terre eſt au centre de la Maſſe Elementaire.*

Suivant ce principe nous n'admirerons pas que la Maſſe Elementaire ſoit tellement diſpoſée que la Terre ſe trouve au centre. Que l'Eau couvre une partie de la Terre, & que l'Air enveloppe toute l'Eau & toute la Terre ; car nous ſçavons déja que ces corps ſe ſont placez dans la Maſſe Elementaire, chacun ſelon la force qu'ils ont euë, & qu'ils ont eu plus ou moins de force à meſure qu'ils ont contenu plus ou moins de Matiere du ſecond Element, laquelle eſtant comme la principale depoſitaire du mouvement, elle en communique aux parties du troiſiéme Element plus ou moins, à meſure qu'elles ſont plus ou moins ſubtiles, & qu'elle eſt en plus ou moins grande quantité ; ce qui fait qu'elle agite l'Air plus que l'Eau, l'Eau plus que l'Huile, & l'Huile plus que la Terre, dont les parties ſont ſi groſſieres, qu'à peine peut-elle donner quelque mouvement à celles qui ſont vers ſa ſurface exterieure, comme il a eſté remarqué.

CHAPITRE VIII.

Contenant quelques reflexions sur ce qui vient d'estre dit des Corps Terrestres simples.

1. *Ce que sont les parties radicales, essentielles & integrantes.*

COMME l'Eau, l'Air & l'Huile sont composez de particules qui se meuvent en tous sens, ces mémes particules d'Eau, d'Air & d'Huile sont composées du premier Element qui sont en repos les unes auprés des autres. C'est pourquoy pour distinguer ces differentes compositions, nous nommerons les particules dont l'Eau, l'Air & l'Huile sont composées des *parties essentielles*. Nous appellerons les parties du premier Element dont les parties essentielles sont faites, *des parties radicales*; & nous donnerons enfin le nom *de parties integrantes* aux petites goutes d'Eau, d'Air ou d'Huile dont d'autres plus grosses goutes se seront formées. Ainsi l'on pourra reduire toutes les sortes de parties qu'on peut concevoir dans l'Eau, dans l'Air, dans l'Huile, & dans le Sel, aux *parties radicales*, aux *parties essentielles*, & aux *parties integrantes*.

Suivant ces definitions les parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel sont composées à l'égard du premier Element dont elles sont faites, mais elles sont simples par rapport à tous les autres Corps terrestres, n'y en ayant aucun, excepté la Terre, dans laquelle elles se forment, qui ne resulte mediatement ou immediatement de leur melange.

Cette maniere d'expliquer la Nature & l'Origine des parties essentielles des Corps simples terrestres est bien plus aisée & plus intelligible que n'est celle dont se servent ceux qui pretendent que cés parties sont ingenerables & incorruptibles, ou qu'elles sont composées de corpuscules qui sont de leur nature inseparables: car tout cela repugne également aux loix de la nature, suivant lesquelles il n'y a rien d'uny qui ne puisse estre séparé, ni rien qui soit ingenerable ou incorruptible que la seule Matiere Premiere.

Au reste l'Eau, l'Air & l'Huile ont cela de commun avec la Matiere subtile, que leurs parties se meuvent en tous sens; mais parce que les parties de la Matiere subtile se meuvent

d'elles-mêmes, c'eſt à dire, ſans le ſecours d'aucune autre matiere, & que celles de l'Eau, de l'Air & de l'Huile ſont mûës par la Matiere ſubtile: Pour marquer cette difference nous appellerons la Matiere ſubtile *un Corps liquide*, & nous nommerons l'Eau, l'Air, & l'Huile *des Liqueurs*. Ainſi par le mot de Corps liquide nous entendrons un Corps compoſé de parties qui ſe meuvent d'elles-mêmes en tous ſens; & par celuy de Liqueurs nous entendrons des Corps compoſez de parties qui ſont mûës en tous ſens par des Corps liquides. Voilà en general l'idée qu'il faut avoir des Liqueurs ſimples conſiderées ſeparement: Je dis conſiderées ſeparement, pour marquer que je ne crois pas qu'elles ſoient ſeparées en effet, l'experience faiſant voir manifeſtement que l'Air contient une infinité de particules d'Eau, d'Huile & de Sel qui viennent continuellement de la Terre interieure, & que reciproquement il y a une infinité de particules d'Air qui ſe gliſſent parmi celles de l'Eau, de l'Huile & du Sel; d'où vient qu'il eſt preſque impoſſible d'avoir ces liqueurs pures & ſans quelque ſorte de melange.

2. *Ce que c'eſt qu'une Liqueur & un corps liquide.*

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Nature & des proprietez des Corps Terreſtres en general.

SECONDE PARTIE.

Des Liqueurs compoſées en general, & de leurs proprietez.

CHAPITRE PREMIER.

Des Liqueurs compoſees en general, & du Vin en particulier.

PUISQUE la Matiere ſubtile remplit les Pores de tous les Corps terreſtres, il ne faut pas douter qu'elle n'entraîne avec ſoy par ſa rapidité, non ſeulement les particules d'Eau, d'Air & d'Huile, mais encore celles de tous les autres Corps qui en ſont compoſez. C'eſt pourquoy puis qu'il y a lieu de croire qu'il ſe trouve beaucoup de ces Corps vers la ſurface de la Terre exterieure, nous devons penſer auſſi, & l'experience nous oblige à le reconnoître, qu'il y a là un grand nombre de Liqueurs compoſées qui ne ſont autre choſe que des Corps

formez d'un mélange de parties d'Eau, d'Air, d'Huile, de Sel & de Terre.

Le nombre des Liqueurs composées est si grand que nous ne finirions pas, si nous en voulions parcourir toutes les especes, & sur tout si nous voulions examiner tous les changemens qui peuvent arriver à chaque Liqueur, selon que les parties essentielles dont elle est composée, sont diversement combinées. Il suffira d'examiner le Vin pour juger par cette seule Liqueur composée, de toutes les autres.

L'experience fait voir que le Vin est une Liqueur composée d'Eau, d'Huile, de Sel & de Terre, qui paroît au commencement sous la forme de Moût, qui acquiert ensuite celle de Vin, & qui passe enfin sous celle de Vinaigre, en conservant toûjours les mêmes parties essentielles; ce qui prouve évidemment que le Moût, le Vin & le Vinaigre ne different que par le divers mélange ou par la diverse combinaison des parties essentielles dont ils sont composez, c'est pourquoy il ne nous reste qu'à examiner quel est le mélange particulier dans lequel consiste la forme de chacune de ces Liqueurs.

Or pour peu de reflexion qu'on fasse sur la nature du Moût, on voit bien que ses parties essentielles n'estant pas encore degagées les unes des autres, l'Huile doit enveloper le Sel, & l'empêcher par consequent de picoter la langue; ce qui fait que le Moût est une Liqueur douce: Mais on voit bien aussi que quand le Moût est fermenté, c'est à dire, que ses Sels se sont dégagez de leur envelope, la douceur fade du Moût se doit changer en un picotement agreable, tel que nous le sentons en beuvant de bons Vins. Il paroît enfin que le Vin se doit changer en Vinaigre par la dissolution qui se fait dans un second dégagement des Sels qui s'attachent aux côtez du vaisseau, ou qui tombent au fond, d'où vient qu'il ne se trouve que bien peu de Sel dans les barils où l'on fait le Vinaigre.

Les differences qui se trouvent entre differens Vins dependent à peu prés des mêmes principes que celles qui se trouvent entre le Moût, le Vin & le Vinaigre, c'est à dire, que les Vins du Rhin, de Bourgogne & de Provence different entr'eux principalement à cause que leurs parties essentielles sont plus ou moins grosses, plus ou moins agitées, mélangées

avec plus ou moins de proportion, & plus ou moins engagées les unes avec les autres.

Je dis, *Plus ou moins engagées les unes avec les autres* : pour faire entendre que les Liqueurs composées ne resultent pas immediatement des parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Terre, mais de quelques autres particules qui se forment de leur mélange. C'est pourquoy pour parler plus intelligiblement dans la suite, nous dirons que le Sel, l'Eau, l'Huile & la Terre sont les parties essentielles des Liqueurs composées, & que les particules qui resultent de leur mélange en sont les parties integrantes. Il faut remarquer aussi que dans la resolution des Liqueurs composées les parties integrantes se convertissent plus ou moins facilement en parties essentielles, selon que les parties essentielles dont elles sont composées, ont plus ou moins de liaison les unes avec les autres.

Or l'experience fait voir que toutes les Liqueurs composées resultent comme le Vin, d'un mélange de Sel, d'Huile, d'Eau & de Terre ; d'où il s'ensuit que toute la difference qu'on voit entr'elles, ne peut proceder que du different mélange & de la differente grosseur & figure de leurs parties essentielles.

CHAPITRE II.

Des proprietez des Liqueurs en general.

V. Que toutes les Liqueurs sont pesantes d'une pesanteur absoluë.

NOus ne devons pas faire difficulté de reconnoitre que toutes les Liqueurs composées sont pesantes, puis que les liqueurs simples dont elles se forment le sont aussi. Il est vray que l'experience semble prouver le contraire en faisant voir que l'Eau n'est pas difficile à élever tandis qu'elle est dans l'Eau ; mais ce qui trompe en cela, c'est qu'on ne distingue pas la pesanteur respective de l'Eau d'avec sa pesanteur absoluë ou specifique ; car il est certain que l'Eau pese autant dans l'Eau que hors de l'Eau, & que toute la difference qu'il y a, c'est qu'estant dans l'Eau chacune de ses gouttes a un contre-poids qu'elle n'a pas quand elle est dehors.

Je dis qu'elle a un contre-poids, parce qu'en effet chaque

goutte d'Eau eſt balancée par celle qui devroit monter à ſa place ſi elle deſcendoit, ou deſcendre ſi elle montoit ; ce qui fait que la moindre force ſuffit pour faire monter une de ces gouttes ou pour l'empêcher de deſcendre, parce que la goutte antagoniſte aide par ſon poids à cet effet, par la même raiſon qu'un poids de cent livres, qui eſt dans un baſſin de balance, aide à monter, ou empêche de deſcendre un autre poids égal qui eſt dans l'autre baſſin de cette balance. Mais cela n'empêche pas que l'Eau qui eſt dans un vaiſſeau ne peſe ſur le fond avec toute ſa peſanteur abſoluë ou ſpecifique.

2. *Ce que c'eſt que la peſanteur abſoluë & la peſanteur reſpective.*

Ainſi l'on peut dire que la peſanteur abſoluë de deux gouttes d'une même Liqueur qui ſont en Equilibre conſiſte dans l'effort mutuel que les deux gouttes font pour deſcendre, par lequel elles preſſent le fond du vaiſſeau dans lequel elles ſont, & que leur peſanteur reſpective n'eſt autre choſe que l'effort mutuel que ces deux gouttes font, l'une pour deſcendre, & l'autre pour s'empêcher de monter, lequel eſtant égal dans deux gouttes de la même Liqueur qui ſont en Equilibre, il eſt vray de dire que ces deux gouttes n'ont point de peſanteur reſpective.

3. *Que les liqueurs qui communiquent enſemble peſent ſelon leur hauteur.*

Cela ſuppoſé, il eſt évident que les Liqueurs qui ont quelque communication par les tuyaux qui les contiennent, peſent les unes ſur les autres, non ſuivant leur largeur, mais ſuivant leur hauteur perpendiculaire, la raiſon de cela eſt que ces liqueurs ſont comme deux corps durs, qui ſeroient dans les deux baſſins d'une balance, dont l'un ne peut deſcendre ſans faire monter l'autre : car comme ces corps durs, quoy qu'inégaux, ne laiſſent pas d'eſtre en Equilibre, quand leurs chemins ſont entr'eux reciproquement comme leurs poids, * les liqueurs auſſi qui ſont contenuës dans des tuyaux qui communiquent enſemble, quoy que d'inégale largeur, doivent eſtre en Equilibre quand elles ſont d'égale hauteur par la vingtiéme regle du mouvement.

* Parla 19. Regle du Mouvement.

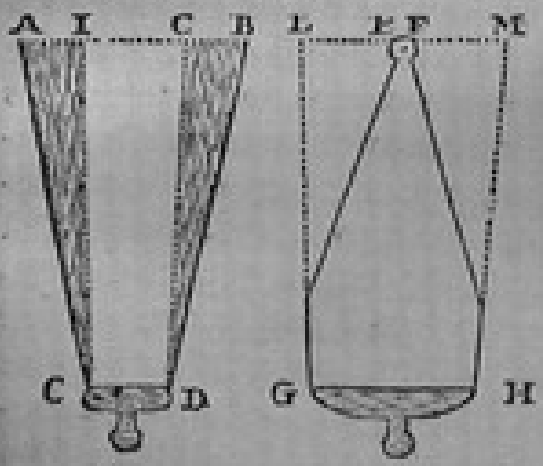
Voyez les regles du mouvement.

Pour faire cette experience, on peut ſe ſervir de quelque vaiſſeau que ce ſoit regulier ou non ; car le même Equilibre s'y doit rencontrer, de ſorte que ſi au lieu de deux tuyaux qui ſont ſoudez aux deux ouvertures du vaiſſeau qui eſt repreſenté dans l'explication de la vingtiéme regle du Mouvement, on y mettoit deux autres tuyaux qui aboutiſſent auſſi à ces mêmes ouvertures, mais qui fuſſent larges en quelques endroits,

& étroits en d'autres, ou enfin irreguliers dans toute leur étenduë, en y verſant une liqueur à la hauteur que nous venons de dire, elle ſeroit auſſi bien en Equilibre dans ces tuyaux irreguliers que dans les uniformes, puis que comme il vient d'eſtre prouvé, les liqueurs qui ont enſemble quelque communication, peſent ſuivant leur hauteur, & non pas ſuivant leur largeur.

4. *Que celles qui ſont renfermées dans des vaiſſeaux dont les ouvertures ſont inégales peſent auſſi ſelon leur hauteurs.*

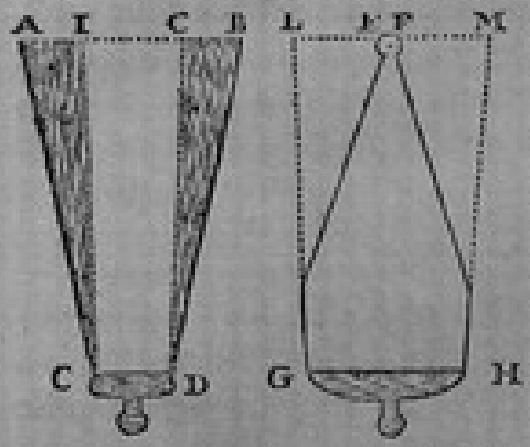
Les liqueurs peſent ſelon leur hauteur & non ſeulement lors



qu'elles ſont dans des tuyaux différents qui ont communication enſemble, mais encore quand elles ſont renfermées dans un même vaiſſeau dont les ouvertures ne ſont pas égales: car par exemple, ſi l'on attache contre un mur le vaiſſeau A B C D, qu'on le rempliſſe d'eau, & qu'on bouche l'ouverture d'en bas avec un tampon, l'experience fera voir qu'il ne faut pas plus de force pour empêcher ce tampon de ſortir, que s'il ne portoit que le poids d'une colomne d'eau de la groſſeur de l'ouverture C D, & de la hauteur I O; la raiſon de cette experience eſt que l'eau de la petite ouverture eſt tellement ajuſtée avec celle de la grande, que je ſuppoſe triple, que quand elle ſe remuë d'un pouce, elle ne fait remuer celle de la grande que d'un tiers de pouce. Or il ne faut pas plus de force pour faire faire un tiers de pouce de chemin à trois pouces d'eau, que pour faire faire un pouce de chemin à un pouce d'eau. Par la même raiſon il ne faut pas plus de force pour ſoûtenir le tampon, C D, que s'il ne portoit que le poids de la colomne C D I O.

Par une raiſon toute contraire, ſi l'on ſuppoſe un tuyau comme E F G H, dont l'ouverture d'en bas ſoit quadruple de celle d'en haut, qu'on le rempliſſe d'eau, & qu'on bouche l'ouverture d'en bas avec un tampon, l'experience fera voir qu'il faut autant de force pour empêcher ce tampon de ſortir que s'il portoit le poids d'une colomne d'eau de la groſſeur G H, & de la hauteur L M. La raiſon de cette experience eſt que l'eau de la grande ouverture eſt tellement ajuſtée avec celle de la petite, que quand elle ſe remuë d'un pouce de chemin, elle

fait remuer celle de la petite de quatre. Or il faut juſtement autant de force pour faire faire quatre pouces de chemin à un pouce d'eau, que pour faire faire un pouce de chemin à quatre pouces d'eau; d'où il s'enſuit auſſi qu'il faut autant de force pour ſoûtenir le tampon G H, que s'il portoit le poids d'une colomne d'eau de la groſſeur G H & de la hauteur L M. Si le tampon C D, dans la premiere experience ne porte que le poids de la colomne d'eau C D I O, ce n'eſt pas que les Parois interieurs du vaiſſeau portent le reſte comme le pretendent quelques Philoſophes modernes, mais c'eſt à cauſe que l'eau eſt fluide, & qu'elle communique d'une ouverture du vaiſſeau à l'autre, de telle ſorte que ſi l'eau de la petite ouverture fait un pouce de chemin, celle de la grande n'en fait qu'un quart de pouce. Par une ſemblable raiſon ſi le Tampon G H, de la ſeconde experience porte un poids égal au poids d'une colomne d'eau de la groſſeur G H & de la hauteur L M, cela ne vient encore que de la fluidité de l'eau qui va d'une ouverture à l'autre, de telle ſorte que ſi l'eau de la grande ſe meut d'un pouce, elle fait mouvoir celle de la petite de quatre; cela eſt confirmé par l'experience qui fait voir que ſi l'eau de ces deux vaiſſeaux vient à ſe glacer, & que la glace ne s'attache pas aux vaiſſeaux, comme en effet elle ne s'y attache pas d'ordinaire, il faut pour hauſſer le tampon du premier une force égale à celle du poids de toute l'eau qu'il renferme, & il ne faut pour hauſſer le tampon du ſecond qu'une force égale au poids du peu d'eau qu'il contient.



Toutes ces explications ſeront des Paradoxes pour ceux qui ne ſçauront pas diſtinguer la peſanteur abſoluë des liqueurs d'avec leur peſanteur reſpective, & qui ne comprendront pas que deux liqueurs qui ont communication enſemble, reſſemblent à deux poids qui ſont en Equilibre dans une balance, à cauſe qu'ils ſont en raiſon reciproque de leur diſtance au point d'appuy.

3. Que les liqueurs qui ſont

Les liqueurs qui ſont dans des tuyaux uniformes qui n'ont point de communication peſent ſuivant leur hauteur & leur

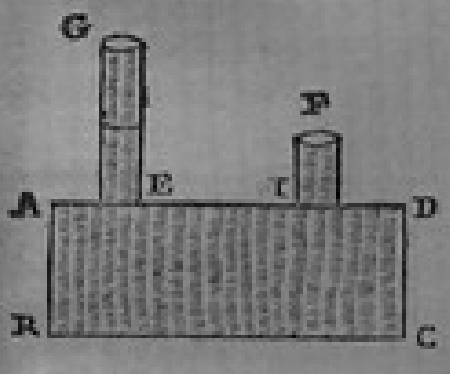
largeur, c'eſt à dire, que les liqueurs qui ont des hauteurs égales, peſent plus ou moins ſuivant leur largeur, & celles qui ont des largeurs pareilles peſent plus ou moins ſelon leur hauteur.

ſont dans des tuyaux uniformes peſent ſelon leur hauteur & ſelon leur largeur.

Au reſte, quand on dit que les liqueurs qui ont communication enſemble ſont en Equilibre lors que leurs hauteurs ſont égales, cela s'entend ſeulement lors que les deux tuyaux ſont remplis d'une même Liqueur : car ſi les Liqueurs ſont differentes, leurs hauteurs ſeront en même proportion que leurs poids ; d'où vient que comme le Vif-argent peſe prés de quatorze fois autant que l'eau, un pouce de Vif-argent tiendra en Equilibre prés de quatorze pouces d'eau.

Il faut ajoûter que comme les Liqueurs qui ont communication enſemble peſent ſelon leur hauteur : Si deux colomnes d'Eau, par exemple, ſe trouvent à côté l'une de l'autre, la plus haute doit deſcendre & obliger la plus baſſe à monter juſqu'à ce que leurs hauteurs ſoient égales.

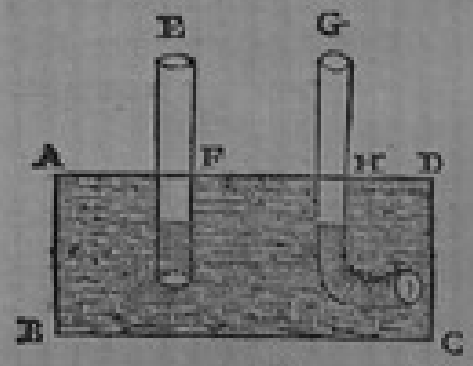
Il eſt même viſible que la colomne la plus baſſe doit monter avec une force égale à celle dont la peſanteur de la plus haute exceede la ſienne ; car, par exemple, ſi A B C D, eſt un vaiſſeau plein d'Eau qui ait des ouvertures égales, & qu'on y ait ſoudé deux tuyaux, dont l'un ſoit deux fois auſſi long que l'autre, ſi l'on remplit enſuite ces deux tuyaux de quelque Liqueur, on verra que pour empêcher cette Liqueur de ſortir par l'ouverture F, il faudra employer une force égale au poids de la moitié de la colomne G E, ou, ce qui eſt la même choſe, que l'Eau du petit tuyau tendra à ſortir par l'ouverture F, avec une force égale à celle dont le poids de la grande colomne G E exceede celuy de la petite F H, qui eſt de la moitié par la ſuppoſition.



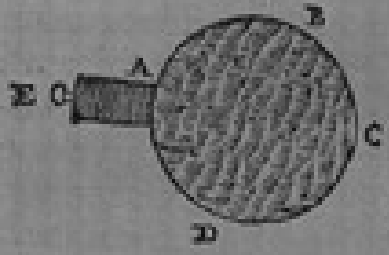
Suivant ce même principe ſi un tuyau remply de Vif-argent eſtoit ouvert en haut & en bas (pourvû que le bout d'en-haut ſortît de l'Eau & que le bout d'en-bas y fût enfoncé, par exemple, de prés de 14. pieds, comme il paroît dans cette Figure) on verroit tomber le Vif-argent juſqu'à ce qu'il

n'en resteroit plus qu'environ la hauteur d'un pied à laquelle il demeureroit suspendu : dont la raison est que comme l'Eau le toucheroit par dessous & non pas par dessus, elle le pousseroit aussi en haut & non pas en bas, & la mesure de cette impulsion seroit precisement la force qu'il faudroit pour le tenir suspendu à la hauteur de prés d'un pied, parce qu'un pied de vif-argent pese environ autant que 14. pieds d'Eau.

Que si le bout d'en bas du tuyau estoit recourbé comme une crosse, tel qu'est representé le tuyau G H, (supposant le reste comme dans le cas precedent) on verroit tomber le vif-argent, mais de telle sorte qu'il en resteroit toûjours prés d'un pied perpendiculaire, à cause que le poids de l'Eau qui a 14. pieds de hauteur peut soûtenir environ la hauteur d'un pied de vif-argent dans le tuyau G H, tout ce qu'il y auroit de vif-argent au delà seroit soûtenu par la courbure du tuyau.



Enfin, si un vaisseau plein d'Eau ou de telle autre Liqueur qu'on voudra supposer, tel qu'est icy le vaisseau A B C D, n'a qu'une seule ouverture, & qu'on mette à cette ouverture un piston qui soit poussé avec la force d'une livre telle que nous supposons estre celle qui pousse le piston E, ce piston fera effort contre toutes les parties du vaisseau à cause de la continuité & de la liquidité de l'Eau : mais pour déterminer combien chaque partie du vaisseau souffre, en voicy la regle. Chaque partie large d'un pouce comme l'est l'ouverture, souffre autant que si elle estoit poussée par le poids d'une livre, parce que le piston qui est à l'ouverture est poussé avec la force d'une livre, & chaque partie du vaisseau plus ou moins grande souffre plus ou moins à proportion de sa grandeur, soit que cette partie se trouve vis à vis l'ouverture ou à côté, soit qu'elle se trouve en haut ou en bas, ou prés ou loin ; car la continuité & la liquidité de l'Eau rendent toutes ces choses égales & indifferentes ; de sorte qu'il faut que la matiere dont ce vaisseau est fait, ait assez de resistance en toutes ses



parties

parties pour soûtenir ces efforts ; car si la resistance est moindre en quelqu'une, c'est une necessité qu'elle creve ; & si elle est plus grande, elle fournit ce qui est necessaire, & le reste demeure inutile dans cette occasion ; tellement que si l'on faisoit une ouverture nouvelle à ce vaisseau, il faudroit pour arrêter l'Eau qui en jailliroit, une force égale à la resistance que cette partie devroit avoir ; c'est à dire, une force qui fût à celle d'une livre qui est l'effort du piston, comme cette derniere ouverture seroit à la premiere ; ce qui merite particulierement d'estre remarqué.

CHAPITRE III.

Comment les Corps durs se meuvent dans les Liqueurs, & comment ils en sont comprimez.

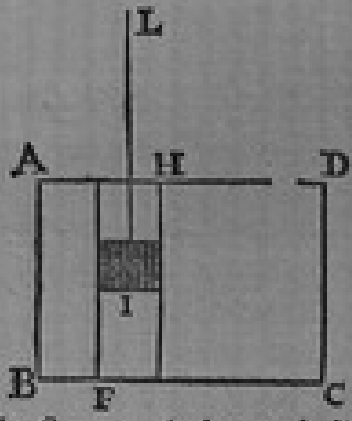
DE ce que les Liqueurs poussent en haut les Corps durs qu'elles touchent par dessous, & de côté ceux qu'elles touchent par le côté oppose ; il est aisé de conclure que quand un Corps dur est dans une Liqueur, elle le pousse en haut, en bas, & de tous côtez ; & comme la haureur de la Liqueur est la mesure de toutes ces impulsions, il est encore aisé de connoître laquelle doit prevaloir : car il paroit d'abord que comme la Liqueur a une pareille hauteur sur toutes les faces des côtez, elle les doit pousser également, & par consequent que les Corps durs ne se meuvent vers aucun côté, non plus qu'une giroüette ne se peut mouvoir d'aucune part entre deux vents égaux & opposez ; mais aussi comme l'Eau a plus de hauteur sur la face d'en bas que sur celle d'en haut, il faut de necessité qu'elle pousse plus le Corps dur en haut qu'en bas, & parce que la difference de la hauteur de l'Eau est le Corps dur, il est encore necessaire que la Liqueur pousse le Corps dur en haut plus qu'en bas, avec une force égale au poids d'un volume de la Liqueur pareil à celuy du Corps dur, d'où il s'ensuit qu'un Corps qui est dans l'Eau, est porté de la même façon que s'il estoit dans le bassin d'une balance dont l'autre fût chargé d'un volume d'Eau égal au sien.

1. *Qu'un Corps qui est enfoncé dans une Liqueur qui en pareil volume pese autant que luy, doit demeurer immobile où il est.*

Supposons, par exemple, que la cuve A B C D, soit pleine d'Eau, & que le Corps dur marqué 1, qui pese justement autant qu'un volume d'Eau pareil au sien, y soit plongé. Cela estant, comme la pesanteur de ce Corps ne fait ni plus, ni moins d'effet que feroit celle de l'Eau dont il occupe la place, il ne doit arriver aucun changement à la colomne d'Eau F H, de laquelle il fait partie; d'où il s'ensuit que le Corps 1, demeurera à l'endroit où on l'aura placé, & que la moindre force suffira pour le faire hausser ou baisser, ou se mouvoir de côté.

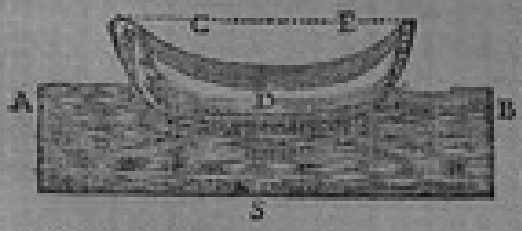
2. *Qu'il doit descendre si elle est plus legere.*

Si l'on suppose au contraire que la pesanteur du Corps 1, surpasse d'une livre la pesanteur d'un volume d'Eau pareil au sien, il est certain qu'il n'y aura plus d'Equilibre entre les trois colomnes d'Eau F H, F A, & C H, & que le Corps 1, tendra à descendre au fond de l'Eau, non pas avec sa pesanteur absoluë, mais seulement avec sa pesanteur respective, c'est à dire, avec la force d'une livre, dont il excede la force d'un volume d'Eau pareil au sien; d'où vient que si l'on soûtenoit ce Corps avec un petit filet comme L 1, qui n'eût aucune pesanteur, quelque pesant qu'on eût fenty ce Corps, lors qu'on le soutenoit hors de l'Eau, on ne devroit sentir alors qu'une livre de pesanteur.



3. *Et monter s'il est plus pesant.*

Mais si le Corps 1, est supposé moins pesant que le volume d'Eau dont il occupe la place, la colomne F H, pesant moins qu'il ne faut pour estre en Equilibre avec les deux colomnes A F & H C, qui sont à ses côtez, elle sera contrainte de ceder jusqu'à ce que le Corps 1, soit parvenu à la surface de l'Eau, dans laquelle il ne restera enfoncé qu'autant qu'il faut pour occuper la place d'une quantité d'Eau dont le poids soit justement égal au sien. C'est ce que l'experience fait voir clairement dans les Batteaux: car si nous supposons que l'espace A S B, est une Riviere, & que le Corps C D E, est un Batteau qui nage dessus, il est certain que l'Eau qui est en l'endroit de la Riviere marqué S, ne soûtient le poids de ce Batteau, qu'à cause que l'Eau qui est



aux deux côtez A & B, pesant dessus, fait effort pour la soûlever, & parce que la mesure de cet effort est le poids d'une quantité d'eau qui rempliroit l'espace que le Batteau occupe, il s'ensuit que le Batteau doit nager sur l'Eau tandis que son poids est égal au poids du volume d'Eau dont il occupe la place; & qu'au contraire il doit s'enfoncer lors que son poids est plus grand, ce que l'experience confirme.

4. Qu'un Corps dur qui demeure suspendu dans l'Eau, se meut plus vite que l'Eau qui l'entraine.

Quand un Corps dur demeure suspendu dans une Liqueur: si cette Liqueur coule en ligne droite, ce Corps dur se doit mouvoir plus vite qu'elle suivant cette ligne; la raison de cela est que toutes les parties du Corps dur ont une même determination, & que les parties de la Liqueur, qui leur repondent, ont chacune la leur, ce qui retarde beaucoup leur mouvement en ligne droite.

5. Qu'un Corps qui nage sur l'Eau, se meut plus lentement.

Au contraire, si un Corps dur nage sur l'Eau d'une Riviere, il se doit mouvoir moins vite qu'elle; car bien que toutes ses parties n'ayent qu'une seule determination, & que celles de l'Eau en ayent plusieurs, cela est plus que compensé par le défaut de solidité de ce Corps, qui fait qu'il y a moins de parties d'Eau qui le poussent, & qu'il y en a plus d'Air ou de matiere subtile qui resistent à son mouvement.

Si le mouvement d'une Liqueur qui entraine un Corps dur, est uniforme, ce Corps se doit mouvoir en ligne droite, parce que rien ne l'oblige à se mouvoir autrement; mais s'il ne l'est pas, le Corps dur se doit mouvoir autour de son centre, à cause qu'estant poussé plus fort du côté que l'Eau se meut plus vite; il est obligé d'avancer plus en ce sens qu'en l'autre; ce qu'il ne peut faire sans prendre un mouvement circulaire, ce que l'experience confirme.

6. Comment les Liqueurs compriment les Corps durs qui sont enfoncez.

De ce que les Liqueurs par leur poids agissent en tous sens, il est aisé d'inferer que si un Corps compressible y est tout enfoncé, elles le doivent comprimer en dedans vers son centre, c'est ce qui paroitra clairement par cette experience; Prenez un Tuyau long de 20. pouces, mettez-le dans l'ouverture d'un Balon, liez le Balon autour de ce Tuyau, remplissez-le ensuite de quelque Liqueur, cela estant fait, si vous mettez le tout dans une cuve pleine d'Eau, enforte que le bout du Tuyau sorte dehors, vous verrez cette Liqueur monter du balon dans le Tuyau jusqu'à une certaine

hauteur, à cauſe que le poids de l'Eau preſſant le Balon de tous côtez, la Liqueur qu'il contient ſera preſſée en tous ſes Points, hormis en ceux qui ſont à l'ouverture du Tuyau (car l'Eau n'y a point d'accez) dans lequel la Liqueur montera par conſequent juſqu'à ce qu'elle peſera autant que l'Eau qui eſt hors du Tuyau; c'eſt à dire, que ſi la Liqueur peſe quatorze fois plus que l'Eau, comme fait le vif-argent, elle montera dans le Tuyau à une hauteur qui ſera quatorze fois moindre; En quoy il arrive la même choſe que ſi l'on preſſoit le Balon entre les mains: car on feroit remonter ſans peine la Liqueur dans le Tuyau; & il eſt évident que l'Eau qui l'environne fait la même choſe.

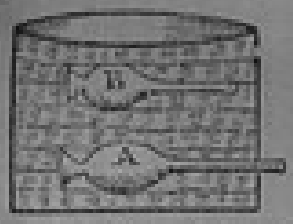
Il doit arriver même que le poids de l'Eau ne comprimera pas ce Balon viſiblement, & que neanmoins on le comprimera d'une façon fort conſiderable, en appuyant ſeulement le doigt deſſus, quoy qu'on le preſſe alors avec moins de force que ne fait l'Eau; la raiſon de cette difference eſt que quand le Balon eſt dans l'Eau, elle le preſſe de tous côtez, au lieu que quand on le preſſe avec le doigt, il n'eſt preſſé qu'en une partie ſeulement. Or quand on le preſſe avec le doigt en une partie ſeulement, on l'enfonce beaucoup & ſans peine, parce que les parties voiſines ne ſont pas preſſées, & que par ce moyen elles reçoivent facilement ce qui eſt ôté de celle qui l'eſt; de ſorte que comme la matiere qu'on chaſſe du ſeul endroit preſſé ſe diſtribuë à tout le reſte, chaque partie en peut aiſément recevoir, & ainſi il y a un enfoncement en la partie preſſée qui devient fort viſible par la comparaiſon de toutes les parties qui l'avoiſinent & qui ne ſont pas preſſées.

Mais ſi l'on venoit à preſſer toutes les autres parties comme celles-là, chacune rendant ce qu'elle avoit receu de la premiere, elles reviendroient toutes à leur premier eſtat, parce qu'elles ſeroient également preſſées; & comme il n'y auroit plus qu'une compreſſion generale de toutes les parties vers le centre, on ne verroit plus de compreſſion en aucun endroit particulier, & l'on ne pourroit juger de cette compreſſion generale que par la comparaiſon de l'eſpace que le Corps occupe à celuy qu'il occupoit; & comme cet eſpace ne ſeroit que tres peu different, il ſeroit auſſi aſſez difficile de remarquer cette compreſſion generale: ce qui fait voir combien il y a de

difference entre preſſer une partie ſeulement, ou preſſer generalement toutes les parties d'un Corps compreſſible.

Ce que j'ay dit d'un balon ſe doit entendre auſſi des ſoufflets qui ſont enfoncez dans une cuve pleine d'Eau ; car s'ils ſont ſituez de telle ſorte que le bout du tuyau ſorte hors de l'Eau comme fait celuy du ſoufflet A, il ſera difficile de les ouvrir ſi l'on a bouché les petits trous qui ſont à l'une des ailes, parce que l'Eau par ſon poids les comprime de tous côtez, & ſi l'on employe toute la force qui eſt neceſſaire pour les ouvrir & qu'on les ouvre en effet, ſi peu qu'on relâche de cette force, ils ſe refermeront avec violence à cauſe du poids de l'Eau qui les preſſe, d'où vient que plus ils ſont avant dans l'Eau, plus il eſt difficile de les ouvrir, parce qu'il y a une plus grande hauteur d'Eau à ſupporter.

Ces ſoufflets ne ſeroient pas difficiles à ouvrir, ſi le bout que nous avons ſuppoſé hors de l'Eau eſtoit dedans, comme l'eſt celuy du ſoufflet B ; car alors on pourroit hauſſer les ailes ſans qu'il fût neceſſaire de ſoûlever toute la colomne d'Eau qui peſe deſſus, parce que l'Eau que les ailes déplacent en ſe hauſſant, a bien plus de facilité à ſe gliſſer de côté pour aller remplir dans les ſoufflets l'eſpace que les ailes quittent en s'ouvrant, qu'à ſe mouvoir en haut, où ſa peſanteur l'empêche de tendre ; & comme la force qu'il faut alors pour ouvrir ces ailes, ſe meſure par la reſiſtance que l'Eau apporte à ſe mouvoir du dehors des ſoufflets au dedans, & que cette force n'eſt pas conſiderable, à cauſe que l'Eau eſt déja déterminée par ſon poids à entrer dans les ſoufflets quand on les ouvre, il ne faut auſſi qu'une force mediocre pour ouvrir des ſoufflets qui ſont plongez dans l'Eau, comme l'experience le confirme.



Cela ſuppoſé, il n'eſt pas difficile de rendre raiſon pourquoy l'Eau, bien qu'elle preſſe generalement tous les corps qu'elle environne, ne comprime pas ſenſiblement nos corps quand nous y ſommes enfoncez ; car ce n'eſt pas qu'elle n'agiſſe contr'eux ; mais c'eſt, comme il a eſté dit, qu'en les preſſant de tous côtez, elle ne peut cauſer ni d'enflure, ni d'enfoncement en aucune partie en particulier ; mais

7. *Pourquoy nous ne ſentons pas le poids de l'Eau auquel nous ſommes enfoncez.*

ſeulement une compreſſion generale de toutes les parties vers le centre, laquelle ne ſçauroit eſtre viſible ſi elle n'eſt grande, & elle ne peut eſtre que legere à cauſe que nôtre chair eſt aſſez condenſée : ce qui fait aiſément comprendre la raiſon pourquoy quand nous ſommes dans l'Eau nous n'en ſentons pas le poids ; car la douleur que nous ſentons quand quelque choſe nous preſſe, eſt vive ſi la compreſſion eſt grande, parce que les nerfs de la partie preſſée ſont pouſſez hors de leur place naturelle, & que cette violence ne peut arriver ſans douleur, ſuivant la 5. condition de l'union de l'Ame avec le corps, mais ſi la compreſſion eſt petite, comme quand on effleure ſi doucement la peau avec le doigt qu'on n'en détourne que peu ou point du tout les nerfs, nous ne devons ſentir aucune douleur d'une compreſſion ſi legere, ou ſi nous en ſentons quelqu'une, elle ne peut eſtre que fort petite.

Bien que nous ne ſentions pas le poids de l'Eau dans laquelle nous ſommes enfoncez, nous ne laiſſerions pas neanmoins de ſentir le poids du doigt, ſi on l'appuyoit deſſus, quoyque le doigt preſſât nôtre corps avec moins de force que ne fait l'Eau. La raiſon de cela eſt que quand nous ſommes dans l'Eau, nôtre corps eſt preſſé generalement de tous côtez, au lieu que quand on le preſſe avec le doigt, il ne l'eſt qu'en une ſeule partie ; ce qui fait que la compreſſion eſt plus ſenſible ; & comme le ſentiment eſt toûjours proportionné à la compreſſion, nous devons ſentir le doigt qui nous preſſe & non pas le poids de l'Eau ; d'où il s'enſuit que la veritable cauſe qui fait que nous ne ſentons pas le poids de l'Eau quand nous ſommes dedans, eſt que nous ſommes également preſſez de toutes parts.

8. *Que les Liqueurs n'agiſſent pas ſeulement par leur poids mais encore par leur liquidité.*

Au reſte il faut remarquer que toutes les Liqueurs ſoit ſimples ou compoſées, ayant des particules qui ſe meuvent en tous ſens, c'eſt une neceſſité que toutes celles qui conviennent à ſe mouvoir dans la même determination, forment une infinité de lignes droites qui ont des directions vers tous les côtez imaginables. Ce qui fait que les corps qui ſont expoſez à l'action de ces lignes doivent recevoir des impreſſions de tous côtez qui ſont entr'elles comme les longueurs des lignes qui agiſſent contre-eux : d'où il faut conclure que les Liqueurs n'agiſſent pas ſeulement par leur poids, mais qu'elles agiſſent auſſi par leur liquidité, c'eſt à dire, par la proprieté qu'elles

ont d'eſtre compoſées de particules qui ſe meuvent en tous ſens, ce qui eſt fort remarquable, comme il paroitra dans la ſuite.

CHAPITRE IV.

Des Liqueurs graſſes & des Liqueurs maigres, & des proprietez qu'elles ont les unes par rapport aux autres.

1. *Que la diverſité des Liqueurs ne dépend pas de la diverſité du mouvement.*

DE ce que les Liqueurs ſe meuvent en tous ſens, & que leurs particules ont des groſſeurs & des figures déterminées, il s'enſuit que ce ne peut eſtre que dans la diverſité de ces trois choſes qu'il faut chercher les differences ſpecifiques des Liqueurs; nous pouvons même aſſûrer que la diverſité du mouvement priſe ſeparement n'eſt pas ſuffiſante pour établir une de ces differences; car quoyque l'Eau boüillante ſoit beaucoup plus agitée que l'Eau froide, & que dans cet état nous ayons peine à la reconnoitre, cela ne dure pourtant que fort peu de temps, aprés quoy recouvrant l'état qu'elle avoit perdu, nous jugeons que c'eſt la même Eau qui eſtoit froide auparavant.

2. *Qu'elle dépend de la groſſeur & de la figure des parties.*

Nous ne pouvons donc fonder cette diverſité ſenſible qui paroit entre pluſieurs Liqueurs, que dans la difference notable qui eſt entre la groſſeur & la figure de leurs parties, & parce que ces deux qualitez ſe peuvent diverſifier en une infinité de façons, de là vient que nous avons des Liqueurs de tant de ſortes.

3. *Que toutes les Liqueurs en general ſe diviſent en graſſes & en maigres.*

Neanmoins parce que toutes les parties des Liqueurs ſe peuvent rapporter à celles qui ont des figures ſimples & propres à ſe dégager les unes des autres, ou à celles qui ont des figures irregulieres propres à s'accrocher enſemble, nous pouvons reduire toutes les Liqueurs en general ſous deux eſpeces, & appeller *maigres* les premieres, c'eſt à dire, celles dont les parties ont des figures propres à ſe dégager les unes des autres: & nommer *graſſes*, celles dont les parties ont des figures embarraſſantes & irregulieres.

Cette difference conſiderable qui eſt entre les parties des Liqueurs graſſes & des Liqueurs maigres, eſt la principale

4. *D'où vient que les Liqueurs graſſes ſe mêlent difficilement avec les maigres.*

cauſe qui fait que les Liqueurs maigres & les Liqueurs graſſes ſe ſeparent bien-tôt les unes des autres, lors qu'elles ont eſté mêlées & comme confonduës enſemble: car, comme leurs parties ſont inégales, & que la Matiere ſubtile coule de tous côtez entr'elles, c'eſt une neceſſité qu'elle pouſſe continuellement celles qui à cauſe de leur groſſeur, de leur figure, ou de leur ſituation, ſe trouvent plus avancées que les autres dans le chemin par lequel elle paſſe; ce qui doit durer juſqu'à ce qu'elle ait tellement changé leur arrangement, qu'elles ſoient également repanduës par tout, & ſi bien ajuſtées les unes avec les autres, qu'elles n'empêchent plus ſon mouvement.

Quand les parties de deux Liqueurs ne peuvent s'ajuſter ainſi, la matiere ſubtile les ſepare entierement les unes des autres, & en fait un Corps different de celuy qu'elles compoſoient; Ainſi par exemple, quand on a tellement agité de l'Eau & de l'Huile dans un même vaiſſeau qu'elles ne ſemblent plus compoſer qu'une même Liqueur, l'experience fait voir qu'elles ne demeurent pas long-temps broüillées, dont la raiſon eſt que les parties de l'Eau & de l'Huile qui ſont differentes en groſſeur & en figure, ne peuvent s'ajuſter enſemble de telle ſorte que les Pores des plus petites ne ſoient interrompus par les plus groſſes: ce qui empêche la Matiere ſubtile qui paſſe à travers, de ſe mouvoir en ligne droite juſqu'à ce qu'elle ait chaſſé de ſon chemin les parties qui luy font obſtacle; ce qu'elle ne peut faire qu'en les ſeparant des autres, & en leur faiſant compoſer à chacune un Corps à part.

Je ne crois pas neanmoins que cette ſeparation ſe faſſe entierement par l'action de la Matiere ſubtile, je ſuis au contraire fort perſuadé que la configuration des parties des Liqueurs contribuë beaucoup à cet effet; car outre que les particules d'Eau qui ont des Figures plus ſimples ſont plus propres à ſe mouvoir que celles de l'Huile dont les figures ſont plus compoſées, il y a encore cecy à remarquer que les parties dont les Figures ſont irregulieres venant à ſe rencontrer s'accrochent aiſement enſemble, au lieu que les parties d'Eau dont les Figures ſont plus ſimples & plus propres au mouvement, doivent rendre où il leur eſt plus aiſé de ſe mouvoir.

Le ſecond effet de la Matiere ſubtile & de la configuration des parties des Liqueurs eſt d'arrondir les gouttes de preſ-

que

que toutes les Liqueurs, lors qu'elles ſont tout environnées d'Air ou de quelque autre Liqueur, dont la nature eſt ſi differente de la leur, qu'elles ne peuvent ſe mêler enſemble : car de ce que la Matiere ſubtile trouve dans une goutte d'Eau, par exemple, des Pores autrement diſpoſez que dans l'Air ou dans quelque autre Liqueur environnante, & qu'elle tend toûjours à ſe mouvoir par des lignes droites, ou par des lignes le moins differentes des droites qu'il eſt poſſible, il faut de neceſſité qu'elle ſe reflechiſſe en rencontrant les parties ſolides de la goutte, & qu'en ſe reflechiſſant elle rende ſa ſurface ſpherique. Car il eſt certain que lors qu'une goutte n'eſt pas ronde, les mouvemens de la Matiere ſubtile ſont plus détournez aux Angles qu'aux Faces ; ce qui fait qu'elle pouſſe les Angles vers le Centre juſqu'à ce qu'ils en ſoient auſſi prés que les faces : ce qui n'arrive que lors que la goute eſt devenuë ronde & ſpherique.

La Liqueur environnante contribuë encore beaucoup à cet effet : car comme ſes parties ſont plus empêchées de continuer leur mouvement en ligne droite par les endroits triangulaires de la goutte que par les autres, elles ne ceſſent de pouſſer encore ces endroits vers le centre.

Il ne faut pas eſperer pourtant de voir que les gouttes de pluye s'arrondiſſent pendant qu'elles tombent dans l'Air, parce que la viteſſe de leur chûte les en empêche : au cõtraire, elles doivent paroître longues par la même raiſon que nous ferons voir dans la ſuite qu'un bâton allumé par l'un de ſes bouts paroît comme une longue trainée de feu quand on le remuë fort vite.

Il y a deux conditions requiſes, afin que l'experience s'accorde avec ce que je viens de dire de l'arrondiſſement des gouttes ; l'une eſt que la Liqueur environnante n'ait aucune agitation étrange, & l'autre que ces gouttes ne ſoient pas ſoûtenuës, du moins quand elles ont une groſſeur conſiderable, parce qu'alors leur peſanteur pourroit l'emporter ſur la cauſe qui les arrondit, & les rendre un peu plattes, ſi bien qu'elles ne ſeroient rondes qu'au ſens qu'elles ſont paralleles à la ſurface de la Terre. C'eſt ce que l'experience fait voir dans les gouttes d'Eau qui ſont arrêtées ſur les feüilles des herbes qu'elles ne moüillent pas, & dans les gouttes d'huile ou de graiſſe

fonduë qui nagent ſur l'Eau, car on void qu'elles ne ſont rondes qu'en ce ſens, & qu'en tout autre elles ſont d'autant plus plattes qu'elles ſont groſſes & peſantes, ce qu'il faut entendre (le reſte eſtant égal) parce qu'il n'eſt pas impoſſible que de deux gouttes de differentes Liqueurs, celle qui eſt plus peſante que l'autre ſoit plus ronde, pourvû qu'avec cela elle ſoit beaucoup plus petite : car il faut ſçavoir que toutes les parties de la Liqueur environnante ne ſervent pas à arrondir une goutte, mais ſeulement celles qui s'appliquent à ſa ſurface, & qui rencontrent ſes parties ſolides, les autres qui paſſent par ſes Pores tendent plûtôt à la diſſiper qu'à l'arrondir.

C'eſt donc une choſe aſſûrée qu'une goutte qui eſt plus petite & plus peſante ayant des Pores plus petits, & peut-eſtre en moindre quantité qu'une autre plus groſſe & plus legere, doit avoir auſſi une ſurface plus continuë, & par conſequent donner plus de priſe à l'agent qui la doit arrondir : c'eſt par cette raiſon qu'une goutte d'Eau qui eſt moins peſante qu'une autre de vif-argent, eſt pourtant moins ronde & moins ſpherique.

Cependant comme les gouttes ne s'arrondiſſent qu'à cauſe que la continuité de leur ſurface les expoſe ſans ceſſe à l'action de la Matiere ſubtile, & de la Liqueur environnante, & que cette action eſt d'autant plus forte que la continuité eſt grande ; il s'enſuit que ſi une goutte de Liqueur eſtoit ſi legere & par conſequent ſi ſpongieuſe, que non ſeulement la Matiere ſubtile, mais encore la Liqueur environnante pût penetrer ſes Pores, elle tendroit à la diſſiper au lieu de l'arrondir.

L'Eſprit de Vin eſt une Liqueur de cette ſorte, auſſi ſes gouttes ſont-elles malaiſées à borner, comme on le verra par experience, ſi on en verſe dans la main & qu'on le jette enſuite dans l'air aſſez haut, car s'il eſt bien rectifié, vous ne le verrez pas tomber en gouttes comme l'Eau, mais il aura eſté tellement diſſipé par l'Air & par la Matiere ſubtile, que rien de ſenſible ne parviendra juſqu'à terre. Si vous jettez encore de ce même Eſprit ſur une Table poudreuſe, il ne s'arrondira pas en gouttes comme l'Eau, mais il ſe mêlera avec les autres Corps qui y ſeront.

CHAPITRE V.

De la ſurface des Liqueurs par rapport aux Corps durs qu'elles moüillent ou qu'elles ne moüillent pas.

PUIS qu'une liqueur ne moüille un Corps dur que parce qu'elle s'attache à luy, & que tout attachement ſuppoſe un contact immediat des Corps qui s'attachent, il eſt neceſſaire qu'un Corps ſoit moüillé par une Liqueur lors que ſa ſurface ſera telle que les parties de la Liqueur la toucheront immediatement, car alors comme rien ne pourra paſſer entre deux, rien ne pourra auſſi ſeparer les parties de la Liqueur d'avec la ſurface du Corps dur. 1. *Comment une Liqueur moüille un Corps dur.*

Au contraire, un Corps dur ne ſera pas moüillé par une Liqueur quand ſa ſurface ſera telle que les parties de la Liqueur ne la toucheront immediatement qu'en peu d'endroits, & qu'elles laiſſeront beaucoup d'intervalles par leſquels les parties de la Matiere ſubtile & de l'Air ſe pourront gliſſer, parce qu'alors l'Air & la Matiere ſubtile coulant ſans ceſſe entre la Liqueur & le Corps dur, feront effort pour les deſunir.

Ainſi puis que l'Eau moüille aiſement un verre bien net & poly, & que le vif-argent ne le moüille pas, nous devons penſer que les parties d'Eau touchent le verre en plus d'endroits que ne font celles du Vif-argent, & parce que le Vif-argent moüille fort aiſement l'or, lequel l'Eau ne moüille qu'avec peine, il faut juger que les parties du Vif-argent s'ajuſtent mieux avec la ſurface de l'or que celles de l'Eau; d'où il s'enſuit que la liquidité & l'humidité ſont deux choſes fort differentes; car il ne ſuffit pas qu'un Corps ſoit liquide pour avoir de l'humidité, il faut de plus que ſes parties s'attachent au Corps dur à l'égard duquel il eſt humide; ce qui fait voir que la liquidité eſt une forme ou une qualité abſoluë, c'eſt à dire, independante de toute autre choſe que de ſon ſujet, au lieu que l'humidité eſt une forme ſeulement reſpective, c'eſt à dire, qui n'exiſte que par rapport à certains Corps; par exemple, le Vif-argent, quoyque toûjours liquide, n'eſt humide que par rapport à l'or & aux autres Metaux, & il eſt ſec preſque à l'égard de tous les autres corps durs. 2. *Que la liquidité eſt une qualité abſoluë, & que l'humidité n'eſt qu'une qualité reſpective.*

3. *Ce que c'eſt qu'un Corps humide.*

Ainſi nous pouvons aſſûrer que *le Corps humide eſt un Corps liquide dont les parties s'attachent à la ſurface des Corps durs qu'elles touchent.*

Nous diſons que *le Corps humide eſt un Corps liquide*; pour marquer ce que les Corps humides ont de commun avec les Liqueurs; & nous ajoûtons, *dont les parties s'attachent à la ſurface des Corps durs qu'elles touchent*, pour marquer ce qu'ils ont de particulier.

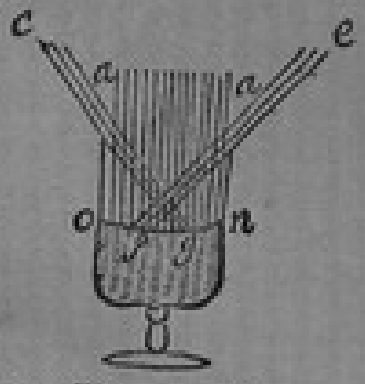
La nature de l'humidité eſtant ainſi eſtablie, il ſera aiſé de prevoir qu'elle doit eſtre la ſurface qui eſt moyenne entre deux liqueurs, dont l'une eſt renfermée dans un vaiſſeau. Prenons, par exemple, un verre bien net qui ſoit juſtement plein d'Eau, je dis que la ſurface de cette Eau ſera toute platte, parce que l'Air qui ſe meut deſſus de haut en bas, de côté, & horizontalement, n'a pas plus d'occaſion d'agir ſur un endroit que ſur un autre.

4. *Que l'Air a deux ſortes d'actions, & qu'elles agiſſent ſeul.*

Quand nous parlons icy de l'action de l'Air, nous n'entendons pas parler de ſon poids, lequel eſtant égal ſur toutes les parties des Liqueurs devroit rendre leur ſurface platte, mais nous entendons parler de l'action de l'Air qui conſiſte dans ſa liquidité par laquelle il agit plus ou moins contre les autres Corps, qu'ils ſont plus ou moins expoſez au mouvement de ſes particules.

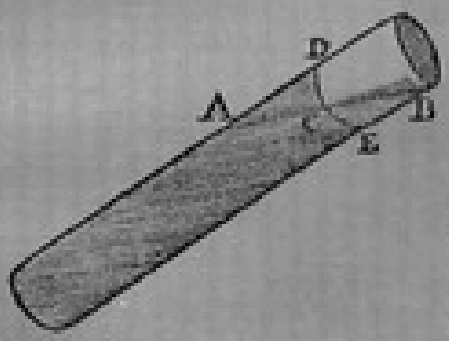
5. *Que la ſurface de l'Eau qui ne remplit qu'une partie d'un Verre eſt concave, & pourquoy*

Si l'Eau ne rempliſſoit qu'une partie d'un verre, ſa ſurface devroit eſtre concave; car quoyque l'Air qui ſe meut de haut en bas ſuivant les Lignes perpendiculaires *af*, *ag*, preſſe également tous les endroits de la ſurface de l'Eau; & par conſequent qu'à cet égard elle dût eſtre platte, celuy qui entre de côté par des Lignes obliques, telles que ſont les lignes *ef*, *eg*, n'en fait pas de même, car celuy qui entre par les lignes *eg*, ne touche aucunement l'endroit de la ſurface de l'Eau qui eſt entre *g* & *o*, comme auſſi celuy qui vient de l'autre côté par les lignes *ef*, ne touche pas l'endroit qui eſt entre *f* & *n*; d'où il s'enſuit que l'Eau eſt plus preſſée au milieu du Verre que vers les extremitez, & par conſequent qu'elle doit ceder à ce preſſement ſe retirant vers *o* & vers *n*,



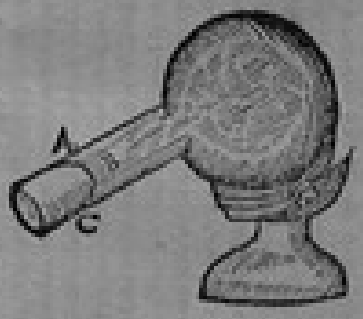
où elle va remplir les Angles *cog*, & *enf*, & faire par ce moyen que toute l'Eau du Verre prend une Figure concave. Laquelle si elle paroît platte, cela vient sans doute de ce que le Verre estant large il faudroit que l'Eau montât en trop grande quantité vers les bords pour prendre une figure exactement concave, à quoy sa pesanteur s'oppose.

On a une preuve indubitable de cecy, si l'on remplit en partie un petit Tuyau de verre dans lequel l'Eau ne monte qu'en petite quantité, pour faire que sa surface s'ajuste à une demi-sphere: car on ne manque pas de voir qu'elle prend une figure exactement concave, quand même le Tuyau seroit fort incliné, comme il paroît dans cette Figure, où l'Eau ne se place pas de niveau, suivant la ligne A C B, mais suivant la ligne D C E, à cause que les Lignes d'air agissent beaucoup plus fort sur le milieu C, que sur les extremitez D & E.



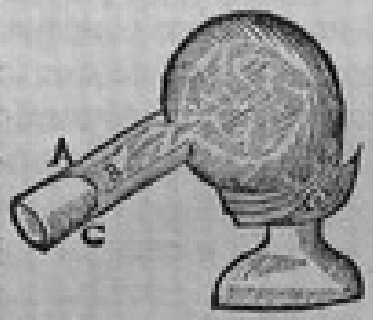
La même cause qui empêche l'Eau de se placer de niveau dans un tuyau incliné, empêche aussi qu'une Bouteille dont le gouleau est fort étroit ne se vuide lors même qu'elle est renversée, bien qu'il semble que l'inégalité du poids de deux parties de la Liqueur qui se presentent pour sortir en même temps dût rompre l'Equilibre de l'Air. Neanmoins quoy que dans la Bouteille qui est icy représentée, l'Eau qui se presente à sortir par C, ait plus de hauteur que celle qui s'offre à sortir par A, & qu'il semble par consequent qu'elle dût forcer l'Air en C, elle ne le fera pourtant pas, à cause que les lignes d'Air agissent bien plus fortement sur cet endroit que sur les autres.

6. Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau fort étroit ne se vuide pas quand on la renverse



Quant aux Bouteilles & aux autres Vaisseaux qui ont le gouleau assez large, ils se doivent vuider lors qu'ils sont inclinez, comme il paroît dans cette Figure, où l'on suppose que le gouleau A B C est large: car quoy qu'il y ait plus de lignes d'Air qui agissent sur l'endroit du gouleau C, où la Liqueur se presente à

7. Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau large se vuide.



8. *Pourquoy un Verre peut tenir l'Eau au deſſus de ſes bords.*

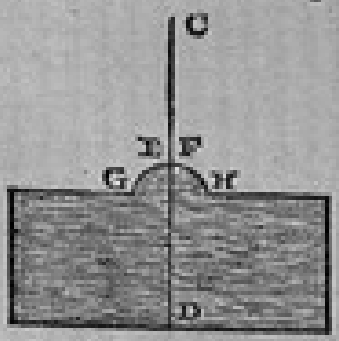
ſortir qu'il n'y en a qui agiſſent ſur les endroits A & B, cela n'empêche pas neanmoins que la Bouteille ne ſe vuide, à cauſe que l'effort que la Liqueur fait pour ſortir en C, ſurpaſſe celuy que l'Air fait pour l'en empêcher.

Si l'on verſoit dans un verre de figure ordinaire un peu plus d'Eau qu'il n'en faut pour le remplir, comme l'Eau qui eſt ſur les bords eſt expoſée non ſeulement à l'action de l'Air qui agit horizontalement & de haut en bas, mais encore à l'action de celuy qui agit de bas en haut, il faut qu'elle ſoit repouſſée vers le milieu où l'action de l'Air exige qu'elle ſoit la plus haute; nous voyons auſſi qu'un verre peut tenir l'Eau au deſſus de ſes bords, & que la curvité de la ſurface de cette Eau approche d'autant plus de celle d'une Sphere parfaite, que le verre eſt moins large à cauſe que pour lors l'action de l'Air reſiſte à une moindre quantité d'Eau.

9. *Pourquoy toutes les Liqueurs montent le long des Corps durs qu'on y plonge, & qu'elles mouillent.*

Par la même raiſon que l'Eau s'eleve le long des bords d'un verre qu'elle moüille, toutes les autres Liqueurs montent le long des Corps durs qu'on y plonge lors qu'elles s'y attachent; par exemple, comme l'Air qui vient du côté d'E ne peut agir ſur la Liqueur qui eſt au point F, l'Air qui vient du côté de F, ne peût auſſi agir ſur la Liqueur qui eſt au point E: d'où il s'enſuit que cette Liqueur eſtant moins preſſée aux points E & F que par tout ailleurs, elle s'y doit élever davantage & remplir les Angles G E, H F.

Il faut ajoûter que l'Air qui ſe meut horizontalement ſur la ſurface de la Liqueur eſtant arrivé aux points G & H, ſe doit détourner circulairement, à cauſe que ſon mouvement eſt moins empêché ſuivant cette determination qu'il ne le ſeroit s'il continuoit à ſe mouvoir en ligne droite: ce qui eſt cauſe que la Liqueur n'eſt pas ſi preſſée en F & en E, qu'elle l'eſt par tout ailleurs, & par conſequent qu'elle s'y doit élever quelque peu davantage.

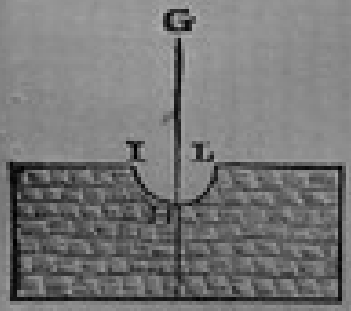


Je dis que la Liqueur n'eſt pas ſi preſſée en F & en E; car

en effet, l'Air qui s'eſt mû horizontalement juſqu'en G, au lieu de continuer ſon mouvement en ligne droite juſqu'en H, ſe détourne vers F; d'où il s'enſuit que la Liqueur eſtant preſſée par tout ailleurs plus que dans les Angles G E, & H F, elle eſt forcée d'y monter pour les remplir.

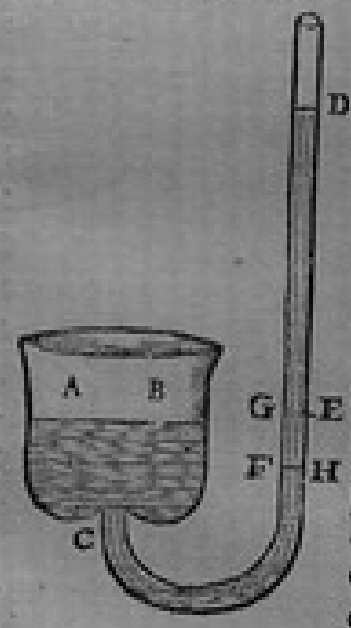
10. *Pourquoy les Liqueurs ſe boiſſent trés des Corps durs qu'on y enfonce & qu'elles ne moüillent pas.*

Au contraire, ſi la Liqueur ne moüille pas le Corps qu'on y plonge, comme l'Air ſe conſerve alors un paſſage entre ce Corps & la Liqueur, les lignes d'Air qui agiſſent obliquement ſur cet endroit émouſſent neceſſairement les parties de la Liqueur qui s'oppoſent à leur paſſage. Par exemple, ſi G H eſt un Corps dur que la Liqueur ne moüille pas, les lignes d'Air qui agiſſent obliquement ſur le point H, forceront la Liqueur qui eſt en L & en I de ſortir des angles G H I, G H L. C'eſt pour cette raiſon que quand on trempe le bout d'une plume dans un cornet, l'ancre y monte ou n'y monte pas, ſuivant que la plume en peut eſtre moüillée ou non.



11. *Pourquoy dans un Tuyau de verre recourbé l'Eau s'éleve plus dans la petite branche que dans la grande.*

Cela ſuppoſé, il ſera aiſé de comprendre pourquoy dans un tuyau de verre recourbé tel qu'il eſt icy repreſenté, l'Eau doit avoir plus de hauteur dans la petite branche que dans la grande; car cela dépend viſiblement de ce qu'il y a plus de lignes d'Air qui agiſſent ſur la Liqueur qui eſt dans la grande branche, qu'il n'y en a par proportion qui agiſſent ſur celle qui eſt dans la petite, d'où il s'enſuit que ſi la Liqueur s'arrête dans la grande branche en A B, elle ne demeurera pas dans la petite en G E, qui eſt au niveau de A B, mais elle montera au deſſus vers D, où je ſuppoſe que la peſanteur de l'Eau qui eſt par deſſus le niveau G E, compenſe l'inégalité des preſſions des lignes d'Air qui agiſſent ſur les deux branches. C'eſt pourquoy, puis que cette inégalité eſt d'autant plus grande que le trou de la petite branche eſt plus étroit, à cauſe que l'Air agit moins, plus le trou ſera petit, plus l'Eau montera par deſſus le niveau:

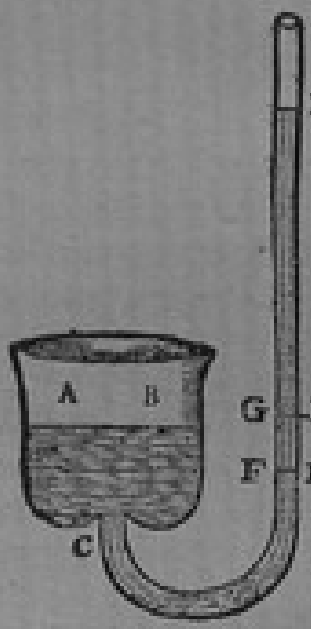


c'eſt ce que l'experience confirme ; car quand le Tuyau eſt environ de la groſſeur d'une plume, à écrire, l'Eau ne monte qu'à la hauteur de deux ou de trois lignes, au lieu que s'il eſt ſi menu qu'à peine un crin de cheval y puiſſe entrer, l'Eau monte juſqu'à la hauteur de dix ou douze pouces par deſſus le niveau.

On verra arriver tout le contraire, ſi au lieu d'Eau on verſe du Mercure dans le même Syphon renverſé ; la raiſon de cela eſt que l'Air où la matiere ſubtile, qui ſe conſervent un paſſage entre le Syphon & le Mercure, comme il a eſté dit * agiſſent plus fortement contre le Mercure qui eſt dans la petite branche que contre celuy qui eſt dans la grande en même proportion que le Mercure de la grande branche a moins de ſuperficie à raiſon de ſa maſſe que n'en a celuy de la petite. D'où il s'enſuit que le Mercure ne doit monter dans la petite branche que vers FH, qui eſt un peu au deſſous du niveau G E.

12. *Pourquoy il arrive tout le contraire au vif-argent.*

* Chap. 4. art. 1.



Cela ſert merveilleuſement à faire comprendre les filtrations des Liqueurs, parce que cette petite bande de drap ou de papier gris qu'on met ſur le bord du Vaiſſeau, de telle ſorte qu'un des bouts trempe dans la Liqueur & l'autre pend en l'Air, reſſemble parfaitement quant à l'effet à un Tuyau recourbé ; car il n'importe que le filtre ſoit percé de tous côtez d'une infinité de trous, parce que l'Air qui ſe meut alentour repouſſe l'Eau ou la Liqueur qui ſe preſente pour ſortir, & ſert ainſi comme d'une enveloppe continuë. Cette Languette des filtres a beſoin d'eſtre moüillée avant que de ſervir, ſur tout quand elle eſt d'une matiere que la Liqueur qu'on veut filtrer, ne moüille pas aiſément, parce qu'autrement cette Liqueur ne monteroit pas, par la même raiſon que le vif-argent ne monte pas dans la petite branche d'un Syphon de verre, à cauſe qu'il ne le moüille point.

13. *Comment ſe font les filtrations des Liqueurs.*

Or comme les Liqueurs montent dans les filtres, l'Eau monte dans un tuyau plein de ſable qui eſt poſé perpendiculairement dans un vaiſſeau plein d'Eau, & dont le bout d'en bas

eſt

eſt fermé par un Corps que l'Eau puiſſe penetrer. En effet, ſi vous laiſſez ce tuyau dans cet eſtat l'eſpace de vingt-quatre heures, vous trouverez que l'Eau ſera montée dans le tuyau par le ſable juſqu'à environ dix-huit pouces de hauteur par deſſus le niveau de l'Eau qui eſt dans le vaiſſeau.

Ceux qui ont cherché le mouvement perpetuel voyant l'experience de l'Eau qui monte dans ce tuyau remply de ſable, ont preſumé d'abord de l'avoir trouvé; car ils ſe ſont imaginez que prenant un de ces tuyaux remplis de ſable où l'Eau monte à dix-huit pouces de hauteur ou environ, & en le rompant à la longueur de dix ou douze pouces, l'Eau devoit ſortir par le bout d'en haut & retomber dans le vaiſſeau, puis remonter dans le tuyau & produire ainſi un mouvement perpetuel, mais aprés avoir examiné la raiſon pour laquelle l'Eau monte dans ces tuyaux, ils ont reconnu qu'il n'eſt pas poſſible que l'Eau qui eſt montée, s'écoule par le bout d'en haut, quelque court que le tuyau puiſſe eſtre, parce que quand l'Eau ſe preſente pour ſortir par cet endroit, l'Air a juſtement autant de priſe ſur elle qu'il en a ſur celle qui eſt dans le vaiſſeau.

Il faut ajoûter que bien que l'Eau circulât toûjours du vaiſſeau dans le tuyau, & du tuyau dans le vaiſſeau, ce ne ſeroit pas ce qu'on appelle *Mouvement perpetuel*; car on n'appelle proprement de ce nom que le mouvement de certains Corps qui deſcendent pendant que d'autres montent; de ſorte que les mêmes Corps qui ſont une fois montez, deſcendent aprés pour faire monter les autres, & pour perpetuer ainſi le mouvement par une ſucceſſion & une circulation continuelle. Or ce mouvement ne ſçauroit eſtre produit par l'art, ni par la nature. Car dans cette rencontre tout ce qui deſcend, doit monter, mais ſi ce qui doit monter eſt égal à ce qui doit deſcendre en même temps, il n'eſt pas poſſible que ce mouvement ſe faſſe, puis qu'un poids n'en peut ſurmonter un autre dont le mouvement eſt égal & oppoſé, * & ſi ce qui deſcend eſt plus peſant que ce qui monte en même temps, il faut neceſſairement que la viteſſe de ce qui deſcend ſoit à proportion plus petite; de ſorte que comme le poids qui deſcend eſt à celuy qui monte, ainſi ſoit la viteſſe de celuy qui monte à la viteſſe de celuy qui deſcend, autrement la ſucceſſion ne pourroit eſtre perpetuelle, & il monteroit plus de Corps qu'il

14. *Ce que c'eſt que le Mouvement perpetuel proprement dit, & qu'il eſt impoſſible.*

* Par la 19. regle du Mouvement.

n'en deſcendroit, ou au contraire il en deſcendroit plus qu'il n'en monteroit, ainſi la machine ſeroit bien-tôt épuiſée; Que ſi la viteſſe de ce qui deſcend eſt à la viteſſe de ce qui monte en raiſon reciproque des poids ou des Corps, il y aura Equilibre & rien ne bougera; d'où il s'enſuit que le mouvement perpetuel eſt impoſſible à l'Art & à la Nature.

CHAPITRE VI.

Des effets du poids de l'Air ſur la ſurface des Liqueurs.

6. *Pourquoy l'Eau monte dans une Seringue, dont on tire le Piſton.*

DE ce que l'Air peſe ſur toutes les Liqueurs, il eſt neceſſaire que quand on tire le piſton d'une Seringue qui trempe dans quelque Liqueur, elle s'en rempliſſe juſqu'à une certaine hauteur; la raiſon de cela eſt que l'Air peſant ſur toute la ſurface de la Liqueur horſmis ſur l'endroit qui correſpond au trou de la Seringue; il l'oblige d'entrer par ce trou, & de monter dans la Seringue juſqu'à ce que ſon poids ſoit juſtement égal au poids de l'Air qui l'a pouſſée.

Et parce que nous ſçavons par l'experience qu'on peut tirer le piſton d'une Seringue dont l'ouverture d'en bas eſt bouchée, nous devons inferer ou que l'Air ne peſe pas infiniment, ou qu'il eſt compreſſible; parce que ſans cela l'on ne pourroit tirer le piſton; il y a même lieu de croire que la poſſibilité de le tirer ne dépend pas tant de ce que l'Air eſt compreſſible, que de ce que ſa peſanteur eſt limitée: car l'experience fait voir que l'Air par ſa peſanteur ne peut faire monter l'Eau dans une Seringue que juſqu'à une certaine hauteur, aprés laquelle ſi on continuë de tirer le piſton, ce n'eſt plus de Liqueur, mais de Matiere ſubtile que la Seringue ſe remplit, comme l'on le voit dans les pompes aſpirantes, & parce que l'Eau monte toûjours à la hauteur d'environ 31. pieds par deſſus le niveau de celle dans laquelle trempe le bout de la pompe, il faut conclure qu'une colomne d'Eau de cette hauteur peſe juſtement autant qu'une colomne d'Air de pareille groſſeur, à quelle hauteur qu'elle puiſſe monter.

2. *Qu'une colomne d'Air peſe autant qu'une colomne d'Eau d'environ 31. pieds de hauteur perpendiculaire.*

Si le piſton d'une Seringue gliſſoit aiſement ſur ſa ſurface concave, & s'il ne peſoit pas plus qu'un volume d'Air pareil

au ſien, on n'auroit aucune peine à attirer l'Air dans cette Seringue, parce que s'il y en a qui peſe ſur le piſton pour le pouſſer de haut en bas, il y en a autant qui le pouſſe de bas en haut; de ſorte que ces deux efforts eſtant égaux le piſton ſeroit en Equilibre, & la moindre force ſuffiroit pour le faire monter par la même raiſon qu'elle ſuffit pour faire monter un Corps qui eſt dans un baſſin de balance, dont le baſſin Antagoniſte eſt chargé d'un poids égal.

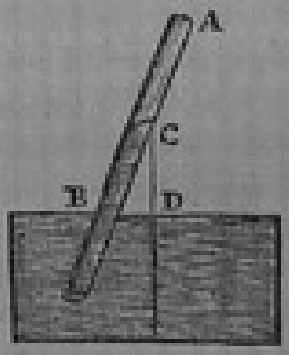
Il eſt encore évident que ſi le piſton d'une Seringue peſoit moins que l'Air en pareil volume, celuy-cy monteroit de luy-même dans la Seringue par la même raiſon qu'un Corps qui eſt dans un baſſin de balance monte quand le baſſin oppoſé eſt chargé d'un poids plus grand que le ſien.

Par une raiſon toute contraire, ſi le piſton d'une Seringue eſtoit plus peſant qu'un volume d'Air pareil au ſien, on auroit d'autant plus de peine à le hauſſer qu'il peſeroit plus que l'Air; c'eſt ſuivant ce principe que quand il s'agit de faire monter de l'Eau ou du Mercure dans une Seringue, il eſt neceſſaire pour hauſſer le piſton d'employer une force qui ſoit égale au poids de l'Eau, ou du Mercure, parce que cette Eau ou ce Mercure ſont comme un poids qu'on ajoûte au poids du piſton.

De ce qui vient d'eſtre dit de l'élevation de l'Eau dans les Pompes & dans les Seringues, on peut tirer pluſieurs conſequences touchant les effets du poids de l'Air. La premiere eſt que ſi aprés avoir remply d'Eau un Tuyau, dont l'un des bouts eſt bouché par ſa propre matiere, & l'autre avec le doigt, on enfonce ce dernier dans un vaiſſeau remply d'Eau, & qu'on retire le doigt, ce Tuyau ne doit pas ſe vuider s'il n'excede la hauteur de 31. pieds ou environ, mais s'il eſt plus haut, l'Eau doit deſcendre juſqu'à cette hauteur, parce que l'Air par ſon poids n'en peut pas ſoûtenir davantage.

Il faut ſuppoſer que le Tuyau qui excede 31. pieds ſoit tenu tout droit, parce que s'il eſtoit incliné, ſa ſurface concave ſoûtiendroit une partie de l'Eau laquelle devroit par conſequent demeurer ſuſpenduë en plus grande quantité que ſi le tuyau eſtoit perpendiculaire; c'eſt à dire, que ſi l'Eau qui ſeroit dans ce Tuyau avoit commencé à deſcendre, elle s'arréteroit quand ſa partie la plus haute ſe trouveroit élevée perpendiculairement par deſſus la ſurface de l'Eau du vaiſſeau de

la hauteur de 31. pieds ou environ. Par exemple, si le tuyau A B, estoit incliné comme dans cette Figure, & que la perpendiculaire C D, que je suppose de 31. pieds fût abaissée sur la surface de l'Eau B D, l'Eau du tuyau A B, s'arresteroit justement lorsque sa plus haute partie se trouveroit au poinct c, parce qu'alors elle seroit élevée par dessus la surface de l'Eau du vaisseau de la quantité de la ligne C D, qui est supposée de la hauteur de 31. pieds.



Il faut ajoûter que la diverse grosseur du Tuyau ne doit causer aucune difference à la hauteur de l'Eau, parce que si l'Eau d'un Tuyau qui est quatre fois plus gros qu'un autre, pese quatre fois plus, en revanche la colomne d'Air qui est opposée, luy resiste quatre fois davantage.

3. *Que l'Eau demeure suspenduë à la hauteur de 31. pieds, quelque petite que soit la colomne d'Air qui pese dessus.*

La seconde consequence est qu'on ne doit remarquer aucune difference à la hauteur de l'Eau qui demeure suspenduë dans un Tuyau, soit que l'experience se fasse à découvert, soit qu'elle se fasse de telle sorte que l'Air ne puisse peser sur l'Eau du vaisseau que par une petite fente, parce qu'il a esté cy-devant demontré que les Liqueurs sont toûjours en Equilibre, lors que leurs chemins sont en raison reciproque de leurs poids : ce qui arrive toûjours dans le cas proposé, car supposant, par exemple, que la colomne d'Eau qui est dans le Tuyau soit cent fois plus grande que la fente par laquelle l'Air peut peser, elle ne peut descendre sans faire monter l'Air cent fois plus vite : ce qui fait justement autant de mouvement d'un côté que d'autre, d'où il s'ensuit que l'Eau & l'Air doivent demeurer en Equilibre.

4. *Qu'elle demeure suspenduë à la même hauteur dans un lieu exactement fermé.*

La Troisiéme consequence est, qu'on ne doit remarquer aucune difference en la hauteur de l'Eau, quoy qu'aprés l'experience on vienne à fermer le lieu où on l'a faite : car bien que la colomne d'Air qui pesoit auparavant sur la Liqueur du vaisseau soit moins haute de toute la quantité qui estoit par dessus le plancher de la chambre neanmoins la partie qui reste par dessous, pese autant sur la Liqueur que pesoit la colomne d'Air toute entiere ; la raison de cela est que la resistance du plancher fait faire à cette partie le même ressort qu'elle faisoit auparavant, & il a esté prouvé que ce ressort est juste-

ment égal au poids de l'Air superieur qui a esté retranché. * * *Voyez le 4 Chap. de la 1. Part. Art. 5.*

La quatriéme conſequence eſt, que ſi l'on enferme dans un Tuyau de l'Eau avec de l'Air, & qu'on faſſe enſuite l'experience, l'Eau ne demeurera pas ſuſpenduë dans le Tuyau à la hauteur de trente-un pieds. La raiſon de cela eſt que l'Air qui eſt enfermé dans le Tuyau, faiſant Equilibre par ſon reſſort avec toute la colomne de l'Air exterieur qui luy repond, l'Eau ne trouve plus rien qui l'empêche de deſcendre; mais comme l'Air enfermé ſe dilate en même temps que l'Eau deſcend, & qu'en ſe dilatant la force de ſon reſſort ſe diminuë, il eſt neceſſaire qu'il reſte dans le Tuyau autant d'Eau qu'il en eſt de beſoin pour ſuppléer à ce défaut, je veux dire, que l'Eau doit demeurer ſuſpenduë dans le Tuyau à une telle hauteur que l'Air enfermé ne pouvant plus ſoûtenir qu'une partie de l'Air exterieur, l'Eau qui eſt demeurée dans le Tuyau, ſoûtienne le reſte.

5. Pourquoy l'Eau ne demeure pas à cette hauteur, quand il y a de l'Air renfermé dans le Tuyau.

Si l'Air ſe doit condenſer à proportion des poids dont il eſt chargé; il faut de neceſſité que ſi dans une experience l'Eau demeure dans le Tuyau à la hauteur de quinze pieds & demy, l'Air qui eſt dans le reſte du Tuyau ſoit dilaté de la moitié plus qu'il n'eſtoit avant l'experience. Pour vous aſſûrer de la verité de cette experience, au lieu d'Eau ſervez-vous de Mercure qui peſant preſque 14. fois autant que l'Eau, demeure ſuſpendu à 27. pouces & demy: & pour cet effet prenez un Tuyau de 40. pouces, rempliſſez-le de Mercure juſqu'à 27 pouces & demy, afin qu'il y ait douze pouces & demy d'Air, & qu'eſtant plongé d'un pouce dans le Mercure du vaiſſeau, il y ait 39 pouces de reſte pour contenir 14 pouces de Mercure & 25 pouces d'Air dilaté au double; pour lors vous verrez que ſi le bout du Tuyau renverſé eſt plongé dans le Mercure du vaiſſeau, celuy du Tuyau deſcendra, & qu'aprés quelques balancemens il s'arrêtera à 14. pouces de hauteur, d'où il s'enſuit que l'Air renfermé qui occupe alors 25. pouces, ſera dilaté au double de ce qu'il eſtoit avant l'experience.

Quelques épreuves que vous puiſſiez faire en laiſſant plus ou moins d'Air dans le Tuyau, vous trouverez toûjours qu'aprés l'experience faite la proportion de l'étenduë de l'Air dilaté à l'étenduë de celui que vous aurez laiſſé dans le Tuyau avant l'experience, ſera la même que celle de 28. pouces de Mercure qui eſt le poids entier de l'Athmoſphere de l'Air, à l'excez de

28. pouces par deſſus la hauteur où il demeurera aprés l'experience, d'où il s'enſuit qu'on peut prendre pour une regle certaine que l'Air ſe condenſe à proportion des poids dont il eſt chargé.

6. *Pourquoy l'Air ne ſoûtient le vif-argent qu'à la hauteur de 27. pouces & demy.*

J'ay dit de remplir le vaiſſeau de Mercure, pour faire entendre que ſi au lieu de Mercure on ſe ſervoit pour faire cette experience de quelque autre Liqueur plus ou moins peſante, il en reſteroit plus ou moins dans le Tuyau; de ſorte que le vif-argent eſtant prés de quatorze fois auſſi peſant que l'Eau, l'Air n'en ſoûtient auſſi qu'environ 27 pouces & demy qui ſont à peu prés la 14. partie de la hauteur de l'Eau qu'il a coûtume de ſoûtenir, le ſurplus du Tuyau de quelque largeur qu'il puiſſe eſtre, ſe doit remplir de matiere ſubtile & de quelques parties d'Air qui eſtoient dans le Mercure, leſquelles ſe trouvant déchargées du poids de l'Air exterieur, s'élevent au deſſus du Mercure par la force de leur reſſort.

7. *Pourquoy le vif-argent qui eſt purgé d'Air demeure ſuſpendu au deſſus de 27. pouces & demy.*

Pour s'aſſûrer que les parties de l'Air s'élevent ainſi au deſſus du Mercure, il faut reïterer pluſieurs fois la même experience avec le même Mercure, ou avec d'autre qu'on a laiſſé long-temps dans la machine du vuide; car enfin comme ce Mercure ſe purge entierement de l'Air qu'il contenoit, ſi l'on en remplit un Tuyau de 50. pouces, & qu'on mette ſi exactement le doigt ſur le bout ouvert qu'il ne demeure point du tout d'Air dans le Tuyau, & qu'on faſſe l'experience doucement, vous verrez que le Mercure ne quittera point le haut du Tuyau, quoy qu'on ôte le doigt, mais qu'il demeurera entierement ſuſpendu; la raiſon de cela eſt que comme dans ce Mercure il n'y a point d'Air qui puiſſe monter au haut du Tuyau pour contrebalancer par ſon reſſort le poids de l'Air exterieur, cet Air agiſſant de toute ſa force contre le Mercure, le peut tenir ſuſpendu à la hauteur de 50. pouces.

J'ay dit qu'on faſſe l'experience doucement, parce qu'autrement l'effort qu'on ajoûteroit au Mercure par les ſecouſſes donneroit lieu à l'Air le plus ſubtil, dont il a eſté parlé, de ſe gliſſer entre les parois interieurs du verre pour monter au haut du Tuyau où s'eſtant dilaté, il feroit deſcendre le Mercure juſqu'à ce que le poids de celuy qui reſte dans le Tuyau, joint au reſſort de l'Air qui eſt entré, ſeroit juſtement en Equilibre avec l'Air exterieur, d'où il s'enſuit que l'Air exterieur qui ſe gliſſe dans le Tuyau, ou celuy qui eſtoit entre les parties du Mercure

avant qu'il fût purgé, ſont capables par leur reſſort de contrebalancer la force de l'Air exterieur qui ſeroit neceſſaire pour ſoûtenir environ 22. pouces & demy de Mercure.

8. *Pourquoy on ne ſent pas le poids du vif-argent qui eſt en experience.*

La cinquiéme conſequence eſt que ſi aprés avoir remply entierement un Tuyau de vif-argent, & l'avoir plongé dans un vaiſſeau plein de la même Liqueur, on bouche derechef le trou du Tuyau avec le doigt, aprés qu'il s'eſt vuidé juſqu'à la hauteur de 27 pouces & demy, & qu'on le tranſporte hors du vaiſſeau, l'on ne doit ſentir aucun poids ſur le doigt dans l'endroit qui repond au Mercure; la raiſon de cela eſt que l'Air exterieur & le Mercure eſtant en Equilibre ils doivent agir également ſur les parties du doigt qui leur repondent: J'ay dit *dans l'endroit qui repond au Mercure*, pour marquer que rien n'empêche qu'on ne ſente quelque peſanteur ſur les parties du doigt qui repondent au Tuyau, parce que celle-cy ſont plus preſſées que les autres de toute la quantité, dont le Tuyau peſe plus qu'un volume d'Air pareil au ſien.

9. *D'où vient la peine qu'on ſent à ouvrir un ſouffet, dont toutes les ouvertures ſont bouchées.*

La ſixiéme & derniere conſequence eſt que tous les effets qu'on a coûtume d'attribuer à l'horreur du vuide, dépendent du poids de l'Air; car en premier lieu la peine qu'on ſent à ouvrir des ſoufflets dont toutes les ouvertures ſont bouchées, vient, non de l'horreur que la nature a pour le vuide qui ſe feroit dans ces ſoufflets, s'ils eſtoient ouverts, mais de ce que l'Air ne pouvant entrer dans ces ſoufflets à cauſe que le bout du Tuyau eſt bouché; l'on ne les peut ouvrir ſans ſoûlever toute la colomne d'Air qui peſe deſſus: ce qui ne ſe peut faire ſans peine, & ſans qu'on ſente une reſiſtance égale à celle qu'on ſentiroit ſi l'on ſoûlevoit une colomne de Mercure de la groſſeur du ſoufflet & de la hauteur d'environ 27 pouces & demy. Au contraire, ſi les ſoufflets ſont ouverts & que l'Air y puiſſe entrer & ſortir, on pourra les ouvrir & les fermer ſans beaucoup de reſiſtance, parce qu'on ne ſera pas obligé à ſoûlever toute la colomne d'Air qui peſe deſſus, mais ſeulement à donner à l'Air qui eſt autour un mouvement horizontal, ou de haut en bas, auquel il n'apporte aucune reſiſtance.

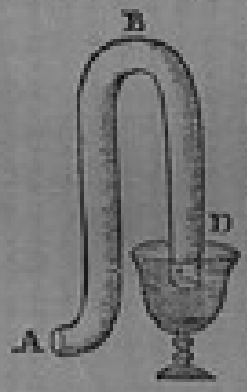
10. *D'où vient l'adherence de deux Corps polis.*

On pretend encore que l'adherence de deux Corps polis qui ſont appliquez l'un à l'autre, vient de l'horreur du vuide qui arriveroit pendant le temps que l'Air ſeroit à aller des extremitez de ces Corps au milieu, mais il ne faut que ſe ſouvenir

de ce qui a eſté dit du poids des Liqueurs en tous ſens, pour comprendre que ſi deux Corps polis eſtant appliquez l'un à l'autre, on tient celuy d'en haut avec la main, & qu'on abandonne l'autre, celuy d'en bas demeurera ſuſpendu, parce que l'Air le preſſe par deſſous & non pas par deſſus; d'où vient que ſi l'on fait effort pour les ſeparer, on ſentira une reſiſtance telle qu'on éprouveroit en levant une colomne de Mercure de la hauteur d'environ 27. pouces & demy & de la groſſeur de ce Corps.

11. *D'où vient l'élevation de l'Eau dans les Syphons.*

On attribuë à la même horreur du vuide l'élevation de l'Eau dans les Syphons, mais pour faire entendre qu'elle dépend du poids de l'Air, ſuppoſons icy un Syphon tel qu'eſt A B D, dont la plus courte branche B D, trempe dans un vaiſſeau plein d'Eau; car cela eſtant, l'Air qui s'appuye ſur l'Eau du vaiſſeau ne la doit point faire monter dans la branche B D, parce que l'Air qui eſt dans la branche B A, a une force égale & oppoſée. Mais ſi le Syphon gardant la même ſituation, on fait monter l'Eau du vaiſſeau dans les deux branches, ſoit en ſuçant par le bout A, ſoit autrement, & qu'enſuite on retire la bouche de l'ouverture A, pour lors l'Eau ne manquera pas de couler par cette ouverture juſqu'à ce que la petite branche ne trempe plus dans l'Eau du vaiſſeau.



Pour comprendre la raiſon de cecy, il faut conſiderer que la force de l'Air qui peſe ſur l'Eau du vaiſſeau, & qui tend à la faire monter dans la branche D B, eſt preſque égale à la force de l'Air qui tend à repouſſer l'Eau, lors qu'elle ſe preſente pour ſortir par la branche B A, mais parce que ces deux forces ſont affoiblies chacune par le poids de l'Eau qu'elle tend à élever, & que le poids de l'Eau de la branche B A, eſt plus grand que le poids de l'Eau de la branche B D, il s'enſuit qu'il reſte plus de force à l'Air qui agit ſur l'Eau du vaiſſeau pour la faire monter par la branche D B, qu'il n'en reſte à l'Air qui agit de l'autre côté pour l'empêcher de ſortir par la branche B A, d'où vient que l'Eau doit couler par cette branche, tandis que le bout de l'autre trempe dans l'Eau du vaiſſeau.

Il faut que les branches du Syphon n'exceedent pas la hauteur de l'Eau ou de telle autre Liqueur que l'Air pourroit ſoûtenir

soûtenir dans un Tuyau qui seroit tout droit, parce que si elles sont plus longues, la Liqueur dont le Syphon est remply, se divisera au point B, pour descendre de part & d'autre par les deux branches B A & B D, parce que sa pesanteur excede celle de l'Air.

Il faut encore que les branches du Syphon soient inégales, & que la plus courte trempe dans la Liqueur, parce que si les branches estoient égales, l'Air qui agit de deux côtez seroit en Equilibre, & si la plus longue branche trempoit dans l'Eau, l'Air estant plus affoibly de son côté il ne pourroit pas élever l'Eau.

12. *D'où vient que les branches du Syphon doivent estre inégales.*

On ne considere dans le Syphon que la longueur des branches, car il est indifferent que l'une soit plus grosse que l'autre, pourvû que celle qui plonge dans la Liqueur soit la plus courte; la raison de cela est que les Liqueurs qui ont communication ensemble ne pesent pas selon leur grosseur, mais selon leur hauteur, cumme il a esté dit. *

* Au Chap. 1. Art. 5.

Cela supposé, il est aisé de voir que l'Eau monte dans un Tuyau quand on succe, parce que l'Air par son poids presse toutes les parties de l'Eau du vaisseau dans lequel trempe le Tuyau, horsmis celles qui repondent au trou qui est opposé à la bouche : ce qui fait qu'aussi-tôt que les muscles ont élevé le palais & la poitrine, l'Air qui estoit dedans se dilate, & que s'estant dilaté il n'a plus assez de force pour empêcher l'Eau d'entrer dans le Tuyau où l'Air exterieur la pousse, d'où vient que quand on succe par un Tuyau d'une certaine longueur; c'est tout de même que si la bouche s'estoit allongée d'autant.

13. *Comment se fait la succion.*

C'est encore par cette raison qu'un Enfant qui applique sa bouche autour du bout de la mammelle de sa Nourrice, en succe le lait : car, comme la mammelle est alors pressée de tous côtez par l'Air, horsmis en l'endroit qui repond à la bouche de l'Enfant, il est aussi necessaire que le lait sorte par cet endroit, qu'il l'est que l'Eau sorte d'une esponge quand on la comprime.

14. *Comment les Enfans tetent.*

On ne peut pas douter aussi que la respiration ne soit un effet du poids de l'Air, si l'on considere que quand les poulmons s'ouvrent, l'Air qui est dedans se dilate, & que s'estant dilaté il n'a plus la force de resister à celuy qui se presente pour y entrer. Il faut ajoûter que quand l'Air n'entreroit pas dans les poulmons par la force de son poids, il y seroit effecti-

15. *Comment se fait la respiration.*

vement pouſſé par la poitrine, laquelle ne peut s'élargir ſans chaſſer l'Air de tous côtez, & ſans le pouſſer dans les poulmons qui s'ouvrent, puis qu'il n'y a aucun autre lieu où il ſe puiſſe placer.

16. *Pourquoy la chair s'enfle dans les Ventouſes.* C'eſt ce même poids de l'Air qui fait enfler la chair à l'endroit du Corps où l'on applique les Ventouſes, car comme l'Air qui reſte dans les Ventouſes ſe rarefie par le feu qu'on met aux Etoupes, quand il vient enſuite à ſe condenſer, il n'a plus la force de reſiſter à l'effort de l'Air exterieur, lequel pouſſe par conſequent les chairs voiſines dans les Ventouſes avec la même neceſſité qu'il pouſſe l'Eau dans la bouche quand on ſuce, ou le lait dans l'eſtomach quand on tette.

Outre les effets que nous venons d'expliquer qui dépendent du poids de l'Air groſſier, il y en a pluſieurs autres dont il ſera parlé enſuite, qui dépendent du poids de l'Air ſubtil; car il faut ſçavoir que l'Air voiſin de la Terre eſt compoſé de deux parties, dont l'une s'appelle la partie groſſiere & l'autre la partie ſubtile de l'Air.

Les effets particuliers qui ſe voyent dans la Machine du vuide ſont expliquez aſſez aiſement par la partie groſſiere & par la partie ſubtile de l'Air, car l'Air que l'on en fait ſortir en pompant n'eſt apparemment que la partie groſſiere, & ce qui prend la place de cette portion ôtée eſt la partie ſubtile de l'Air accompagnée de la matiere du premier & du ſecond Element, qui par leur ſubtilité penetrent les Pores de la Terre, leſquels ne peuvent laiſſer entrer la partie groſſiere de l'Air, & ſe mêlant dans le recipient avec ce qui eſt reſté de la partie groſſiere produiſent un Air rarefié qui ne differe de l'Air ordinaire, que parce qu'il eſt plus rare & qu'il ne fait pas tant le reſſort : En effet, on y remarque les effets qui ſont propres & particuliers à l'Air, tel qu'eſt la propagation du ſon, qui quoy que foiblement ne laiſſe pas de ſe faire entendre au travers de ce vuide apparent.

CHAPITRE VII.

Qu'il y a de l'Air renfermé dans preſque tous les Corps terreſtres.

CE qui vient d'eſtre dit dans le Chapitre precedent de l'Air ſubtil & de l'Air groſſier eſtant ſuppoſé, il n'y a pas lieu de s'étonner que la plûpart des Corps contiennent beaucoup d'Air, parce que s'ils ont des Pores qui ſont trop petits pour admettre l'Air groſſier, ils en ont qui ſont aſſez grands pour recevoir l'Air ſubtil. C'eſt l'introduction de cet Air ſubtil dans les Oeufs qui fait qu'ils peſent moins quand ils ſont vieux que lors qu'ils ſont frais, car eſtant frais ils ſont tout pleins de leur ſubſtance juſqu'à la coque, ſans qu'il y ait aucun air dedans; mais quand ils vieilliſſent, quelques particules du blanc & du jaune s'exhalent & laiſſent un eſpace vuide, dans lequel il entre de l'Air ſubtil & peut-eſtre même de l'Air groſſier à travers les Pores de la coque, de ſorte qu'il ne faut pas s'étonner s'ils ne s'enfoncent pas dans l'Eau ſi avant qu'ils font, quand ils ſont pleins.

1. *Pourquoy les Oeufs frais peſent plus que ceux qui ſont vieux.*

Nous ne parlerons pas icy de l'Air qui ſe trouve dans les Vegetaux & dans les Animaux, nous en traiterons cy-aprés, & nous nous contenterons pour le preſent de faire remarquer que l'Air qui eſt dans les Corps ſoit durs, ſoit liquides fait Equilibre par ſon poids avec l'Air exterieur qui environne ces Corps; d'où vient qu'on ne ſçauroit tant ſoit peu diminuer le poids de l'Air exterieur que le reſſort de l'Air interieur ne ſe débande, & qu'en ſe débandant il ne faſſe que l'Air interieur s'élance en haut. C'eſt ce que l'experience fait voir dans la machine du vuide, car quand on met des Liqueurs dans cette machine, & qu'on en pompe l'Air, on ne manque pas de voir qu'elles boüillonnent, ce qui ne provient vray-ſemblablement que de ce que l'Air que ces Liqueurs contiennent, ſe trouvant déchargé du poids de celuy qu'il portoit s'élance en haut aprés avoir formé ces bulles qu'on obſerve.

2. *Que l'Air qui eſt dans les Corps terreſtres fait Equilibre avec l'Air exterieur.*

L'Air ne ſort pas ſeulement des Corps liquides, qui ſont dans la Machine du vuide, il ſort encore des Corps durs qui ſont dans cette même Machine; c'eſt ce que Mon-

3. *Que les Corps secs contiennent moins d'Air que les Corps sulfureux.*

sieur Boyle a montré par un grand nombre d'experiences qu'il a faites sur ce sujet, qui prouvent toutes que presque tous les Corps durs & liquides contiennent beaucoup d'Air. Je dis *presque tous les Corps durs & liquides*, pour marquer qu'il y a des Corps liquides qui n'en contiennent que peu, ou point du tout, tel est le Vinaigre, car quand on l'a mis dans la machine du vuide & qu'on en a pompé l'Air, on ne voit pas pour cela qu'il pousse des bulles comme les autres Liqueurs; ce qui est une marque assurée qu'il ne contient pas autant d'Air qu'elles, dont la raison est que l'Air qui est une espece de soulfre, se mêle beaucoup plus difficilement avec le Vinaigre qui est un veritable acide, qu'il ne se mêle avec les autres Liqueurs qui sont sulfureuses.

4. *Que la fluidité & la liquidité different, & en quoy.*

Voilà les principales proprietez des Liqueurs en general, je dis des Liqueurs & non pas des Corps fluides: car nous mettons une grande difference entre les Liqueurs & les Corps fluides; en effet, on donne le nom *de Fluide* à un Corps qui se repand comme de luy-même, mais qui ne se repand que par son poids, au lieu qu'on nomme *Liqueur* un Corps qui se repand non seulement par son poids, mais encore par le mouvement propre de ses parties integrantes qui sont agitées en tous sens les unes à l'égard des autres. Ainsi par exemple, l'Eau, le Vin, le Cidre, la Biere &c. sont des Liqueurs, parce que leurs particules se meuvent en tous sens, & un tas de sable ou de bled n'est qu'un Corps fluide, parce que ses parties n'ont d'autre action pour se mouvoir que celle que leur poids leur donne; d'où vient que les Liqueurs se mettent toûjours de niveau, ce qui n'arrive pas aux Corps fluides.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Terre & des Corps qui se forment dans ses Entrailles qu'on nomme Corps Terrestres.

TROISIE'ME PARTIE.

De la Nature des Corps durs, & de leurs proprietez.

CHAPITRE PREMIER.

De la Dureté en general.

BIEN QUE la Matiere subtile penetre les pores de tous les Corps qui sont vers la surface de la Terre exterieure, il ne faut pas croire pourtant qu'elle ait assez de force pour les rendre tous liquides; il faut penser au contraire qu'il y en a plusieurs dont les parties estant assez grosses ou assez irregulieres pour resister à son action, demeurent en repos les unes auprés des autres,

1. *Ce que sont les Corps durs.*

& composent par ce moyen des Corps qu'on appelle *Durs*, parce qu'ils resistent à leur division, & qu'ils se contiennent dans leurs propres bornes.

2. *Ce que c'est que la dureté & sa cause efficiente.*

C'est donc le repos des parties des Corps durs qui fait qu'elles tiennent ensemble: En effet, je défie qu'on puisse imaginer un autre ciment qui unisse ces parties, qu'elles mêmes & leur propre repos; car de quelle nature pourroit estre ce ciment? ce ne sera pas une chose qui subsiste d'elle-même; car comme toutes les parties des Corps sont des substances, pourquoy seroient-elles unies par d'autres substances plûtôt que par elles-mêmes? Ce ne sera pas aussi une qualité differente du repos, parce qu'il n'y a aucune qualité plus contraire au mouvement, qui seul pourroit séparer ces parties, que leur repos: mais outre les substances & leurs qualitez, nous ne connoissons aucun autre genre d'estre: ce sont donc les parties mêmes des Corps avec leur repos qui sont la cause formelle de la dureté. Je dis, la cause formelle de la dureté, & non pas la cause efficiente, parce que cette derniere consiste uniquement dans l'effort avec lequel l'Air ou la Matiere subtile compriment les parties des Corps durs.

3. *Comment l'Air & la Matiere subtile rendent les Corps durs.*

Pour concevoir ensuite comment se fait cette compression, il n'y a qu'à se ressouvenir de la maniere dont il a esté dit que la Matiere du premier Element se fige dans les Pores de la Terre interieure; car il est certain que les parties terrestres suivent en cela les mêmes loix que celles du premier Element; c'est à dire, que quand ces parties se touchent de si prés que l'Air ni la Matiere subtile ne peuvent agir sur elles que par dehors, ils les compriment de telle sorte en dedans qu'il est souvent plus aisé de les mouvoir toutes ensemble que d'en separer une de toutes les autres. Ainsi pour avoir une idée bien distincte de la dureté, il faut concevoir qu'elle n'est *autre chose que le repos de plusieurs parties essentielles ou integrantes des Corps causé par la pression de l'Air ou de la Matiere subtile, qui agissant seulement par dehors pousse ces parties en dedans de telle sorte qu'on ne peut ensuite les separer sans sentir de la resistance.*

Je dis *Que la dureté n'est autre chose que le repos de plusieurs parties essentielles ou integrantes des Corps*, pour marquer ce que les Corps durs ont de commun avec les Corps fluides, tels

que sont des tas de sable ou de cendre, dont les parties sont en repos les unes auprés des autres. J'ajoûte, *Causé par la pression de l'Air ou de la Matiere subtile qui agissant seulement par dehors, pousse ces parties en dedans*, pour marquer ce que les Corps durs ont de particulier qui les distingue des Corps fluides, dont les parties sont poussées également de tous côtez par l'Air & par la Matiere subtile.

Je dis enfin, *Qu'on ne peut ensuite les séparer sans sentir de la resistance*, pour faire entendre qu'afin qu'un Corps soit dur, il ne suffit pas que ses parties soient en repos, mais qu'il faut encore que nous sentions la resistance qu'elles apportent à leur division; d'où vient que nous ne disons pas que les parties essentielles de l'Eau ou de l'Air soient des Corps durs, quoyqu'elles soient composées des parties du premier Element qui sont en repos, & qui se séparent difficilement, parce qu'elles sont si petites, que nous ne pouvons appercevoir par les sens la resistance qu'elles apportent à leur division; car il faut sçavoir que la dureté proprement dite est une qualité sensible, & par consequent une qualité respective.

Si nous joignons à cette definition de la dureté ce qui a esté dit des Corps liquides, il sera aisé de conclure que la mollesse est un état moyen entre la dureté & la liquidité, & par consequent que les Corps mous sont composez de deux sortes de parties, dont les unes ont quelque sorte de repos & de liaison ensemble, tandis que les autres se meuvent & entretiennent par ce moyen quelque sorte d'agitation dans les premieres.

4. *Ce que c'est que la mollesse.*

Pour revenir aux Corps durs, il est évident que pour separer les parties de ces Corps il faut une force plus grande que n'est celle qui les tient unies; d'où vient que, comme il arrive souvent, que les parties d'un Corps dur ont plus de repos & d'union les unes avec les autres, que n'en a le Corps tout entier avec les Corps qui l'environnent immediatement, il faut aussi plus de force pour separer une seule de ses parties des autres, que pour separer tout le Corps des autres Corps: Par exemple, il faut plus de force pour diviser une Table en deux parties, que pour la separer toute entiere de l'Air qui l'environne.

5. *Quelles sont les proprietez des Corps durs.*

Il paroit encore que les Corps durs se doivent contenir dans

leurs bornes; car comme un Corps n'eſt pas different de toutes ſes parties priſes enſemble; ſi celle-cy ſont en repos, il faut que le Corps qui en reſulte y ſoit auſſi, & par conſequent qu'il ſoit privé du mouvement qui luy ſeroit neceſſaire pour ſe repandre.

Il paroit enfin, que tous les Corps durs doivent eſtre peſans à l'égard de l'Air & de la Matiere ſubtile, parce qu'en pareil volume ils ont moins de force qu'eux pour s'éloigner du Centre du mouvement, à quoy il faut ajoûter que les Pores des Corps durs eſtant la pluſpart interrompus, la matiere du ſecond Element ne peut tranſmettre par eux l'impreſſion des Corps lumineux en ligne droite; ce qui fait qu'on voit tant de Corps durs opaques.

CHAPITRE II.

Que la dureté ne depend pas ſeulement de la preſſion de l'Air groſſier, mais encore de celle de l'Air ſubtil.

TOUT le monde demeure d'accord de la preſſion de l'Air groſſier; mais il y en a peu qui veüillent reconnoitre celle de l'Air ſubtil. Cependant l'experience fait voir qu'il y a un Air ſubtil qui penetre les Pores du Verre, & qui comprime tous les Corps qui ſont dans la machine du vuide. En effet, ſi vous prenez deux plaques de verre bien polies, dont chacune n'ait qu'un pouce en quarré, mais qui ſe joignent ſi bien enſemble, que celle de deſſus ſoûtienne non ſeulement l'autre, mais encore trois livres de plomb attachées à celle de deſſous, vous verrez qu'elles demeureront en cet eſtat auſſi long-temps que vous voudrez, mais ſi ces plaques ainſi jointes & chargées de trois livres ſont ſuſpenduës dans le recipient d'une machine pneumatique, * & que vous en vuidiez l'Air juſqu'à ce qu'il n'en reſte pas aſſez pour ſoûtenir par ſa preſſion, ſeulement un pouce de hauteur d'Eau: vous verrez neanmoins que ces plaques ne ſe ſepareront pas, ce qui marque fort clairement qu'il faut qu'il reſte une aſſez grande preſſion dans le recipient, aprés que celle de l'Air groſſier en a eſté ôtée.

* Machine pneumatique, & Machine du vuide, c'eſt la même choſe. Voyez les Ouvrages de Mr. Gericke & Boyle, & Hugens ſur ce ſujet.

Ceſt

C'eſt ſuivant ce même principe que Monſieur Hugens trouva le moyen de faire couler l'Eau d'un Syphon, aprés que le Recipient eſtoit vuide d'Air, car il vit qu'avec de l'Eau purgée d'Air, il faiſoit ſon effet de même que hors du Recipient. C'eſt par là encore qu'il explique la ſuſpention du Mercure à la hauteur de 75 pouces, lors qu'il a eſté purgé d'Air pendant trois ou quatre jours. Voicy comment il rend raiſon de ce Phenomene. Outre la preſſion de l'Air qui ſoutient le Mercure ſuſpendu à la hauteur de 27 pouces & demy dans l'experience de Toricelli, * il conçoit une autre preſſion d'un Air plus ſubtil que l'Air groſſier, lequel penetre ſans difficulté la Terre, l'Eau, le Mercure, & tous les autres Corps que nous voyons impenetrables à l'Air. Cette preſſion eſtant ajoûtée à celle de l'Air groſſier, eſt capable de ſoûtenir les 50 pouces de Mercure, tant qu'elle n'agit que contre la ſurface d'embas, ou contre celle du Mercure dans lequel trempe le bout ouvert du Tuyau. Mais auſſi-tôt qu'elle peut agir auſſi de l'autre côté (ce qui arrive lors qu'en frappant contre le Tuyau, ou en y faiſant entrer une petite bulle d'Air, on donne moyen à cette Air ſubtil de commencer ſon effet) ſa preſſion devient égale des deux côtez, de ſorte qu'il n'y a plus que la preſſion de l'Air groſſier qui ſoûtient le Mercure à la hauteur ordinaire de 27. pouces & demy.

* Voyez le Journal des Sçavans du 25. Juillet 1672. Art. 4.

Pour mieux éclaircir cette difficulté Monſieur Hugens ſe fait luy-même la plus forte objection qu'il eſt poſſible, il demande pourquoy le Mercure dans le Tuyau de M. Boyle ne ſent pas la preſſion de cette Air ſubtil, même pendant que ce Tuyau eſt encore plein, puis que cet Air penetre ſans difficulté le Verre auſſi bien que le Mercure, & pourquoy les particules de cet Air ne ſe mêlent pas enſemble, & ne commencent pas la preſſion, puis qu'elles vont & viennent par toute l'étenduë du Mercure, & que le Verre n'en empêche pas la communication avec celles de dehors. Pour reſoudre cette objection, il faut remarquer que quoy que les parties de l'Air ſubtil trouvent paſſage entre celles qui compoſent le Verre & le Mercure, elles n'y en trouvent pas d'aſſez large pour paſſer pluſieurs enſemble, ni pour s'y remuer avec la force qu'il faut pour faire écarter les parties du Mercure qui ont quelque liaiſon enſemble, depuis qu'elles ont eſté purgées d'Air: c'eſt

cette liaiſon auſſi qui fait que bien que du côté de la ſurface interieure du Verre qui touche le Mercure, pluſieurs de leurs parties ſoient preſſées par des particules de cette Air ſubtil, toutefois comme il y en a auſſi une grande quantité qui ne ſentent point de preſſion à cauſe des parties du Verre derriere leſquelles elles ſe trouvent placées, les unes retiennent les autres, & toutes demeurent ſuſpenduës à cauſe qu'il y a beaucoup moins de preſſion ſur la ſurface du Mercure qui eſt contiguë au Verre, que ſur celle d'embas qui eſt toute expoſée à l'action de l'Air qui fait cette ſeconde preſſion.

Pour rendre cette explication entiere, il n'y a ce ſemble qu'à faire remarquer que quand on ſecoüe le Tuyau où le Mercure eſt ſuſpendu à la hauteur de 50 pouces, ce Mercure deſcend auſſi-tôt à la hauteur ordinaire de 27 pouces & demy : car il y a apparence que cela vient de ce que la ſecouſſe remuant le Mercure fait écarter ſes particules, & donne par ce moyen lieu à l'Air ſubtil de paſſer entre-elles en aſſez grande quantité pour pouvoir agir contre la ſurface d'enhaut ; ce qui fait que la preſſion de cet Air ſubtil devenant égale des deux côtez, il n'y a plus que la preſſion de l'Air groſſier qui ſoûtienne le Mercure à la hauteur ordinaire de 27. pouces & demy.

Non ſeulement les Corps ſont comprimez par le poids de l'Air ſubtil, ils le ſont encore par le poids de la Matiere du ſecond Element : car il eſt certain que les parties de cette Matiere qui ſont les plus ſolides, doivent pouſſer en bas, non ſeulement les parties du premier & du ſecond Element qui le ſont moins, mais encore toutes celles des corps terreſtres.

CHAPITRE III.

Examen de l'opinion d'Epicure touchant la dureté des Corps.

Que ſelon Epicure, les Atomes ſont durs de leur propre nature.

1. IL ne ſuffit pas d'avoir expliqué ſuivant nos principes la Nature & les Proprietez de la dureté, il faut encore pour confirmer nôtre explication, examiner l'opinion de ceux qui ſont d'un ſentiment contraire ; & qui croyent avec Epicure que les Corps ne ſont durs qu'à cauſe qu'ils ſont compoſez d'Atomes, ou de Corpuſcules qui ſont d'eux-mêmes, & par leur propre nature *durs, ſolides & inalterables.*

Voicy comment ces Philosophes parlent * de la durete. * Lucret. Cluver.

Comme il est constant, disent-ils, *que dans la nature il y a des Corps durs & des Corps mous, si l'on fait les premiers principes solides, durs & indestructibles, il s'en pourra non seulement faire des choses dures, comme il est evident, mais il s'en pourra aussi faire de molles, parce que ce qui se formera de ces principes pourra devenir mou par le melange de petits vuides, mais si on les suppose mous ou toujours divisibles, il s'en pourra bien faire des choses molles, mais on ne montrera jamais par aucune raison qu'il s'en puisse faire de dures, telles que sont le Fer, les Cailloux, les Diamans, &c. puis qu'on ne mettra point dans la matiere de solidité & de durete fondamentale, c'est à dire, point de Corpuscules ou d'Atomes qui etant essentiellement durs & solides, fassent la durete des choses.* Ce sont là les propres termes qu'un Disciple de Lucrece * fait dire à ce Philosophe.

2. Opinion de Lucrece sur la durete.

* M. Rohaut dans le Tom. 2. de son Abregé Chap. 19.

Pour répondre à cela avec le plus de netteté qu'il sera possible, je demande d'abord à Lucrece ce qu'il entend par les premiers principes? s'il dit qu'il entend des Atomes qui préexistent à la generation des choses, & dans lesquels tous les Etres qui se corrompent, se resolvent. Je luy demande encore si ces Atomes sont durs ou non? s'ils sont durs, qu'il dise donc si leur durete dépend d'un principe interieur, ou si elle dépend de quelque Cause exterieure; s'il dit qu'elle dépend d'un Principe interieur, quel est donc ce Principe? s'il dit que c'est la nature même des Atomes qui les rend durs & indivisibles, je dis que cela ne peut estre à cause que la nature des Atomes est d'estre une quantité; & il a esté prouvé que toute quantité est de soy divisible. Il reste donc qu'un Atome ne resiste pas à sa division de luy-même, & par consequent que la resistance qu'il fait à estre divisé vient d'une Cause etrangere: or cette Cause ne peut estre que la force des Corps qui l'environnent, par laquelle ces Corps compriment l'Atome du dehors au dedans, de telle sorte qu'il ne peut estre divisé sans apporter de la resistance à sa division.

3. Refutation de cette opinion.

Cela est confirmé par l'exemple de plusieurs Corps sensibles qui resistent ou ne resistent pas à leur division, selon qu'ils sont également ou inégalement comprimez de tous côtez par les Corps exterieurs. En effet, lors que l'air presse également de tous côtez deux Corps polis qui sont prés l'un de l'autre,

4. Confirmation de la verité par des exemples, tirez de ce qui se passe sensiblement, &c.

ou les peut ſeparer ſans aucune reſiſtance, mais ſi on les applique l'un contre l'autre de telle ſorte que l'Air n'agiſſe par ſon poids que par dehors, il faudra alors pour ſeparer ces Corps employer une force plus grande que celle du poids de l'Air. Or ce que je dis de deux Corps polis ſenſibles & appliquez l'un à l'autre ſe doit entendre par proportion de tous les Corps inſenſibles lors qu'ils ſont appliquez les uns aux autres de telle ſorte que l'Air, ni la matiere ſubtile ne les peuvent comprimer que du dehors en dedans; ce qu'on peut étendre à l'infini y ayant une infinité de corpuſcules, ou portions de matiere qui peuvent eſtre ainſi comprimées.

5. *Comment un Corps dur qui eſt devenu liquide recouvre ſa premiere dureté.*

C'eſt ſuivant ce principe qu'un Corps qui eſtoit dur, devient liquide, & recouvre enſuite ſa premiere dureté: car par exemple, le plomb qui eſt dur lors que l'Air comprime ſes parties du dehors en dedans, devient liquide, lors que la chaleur du feu qui agite ſes parties, donne lieu à la matiere ſubtile d'agir par dedans autant que l'Air agit par dehors, mais ce même plomb devient dur lors que la froideur de l'Air fait tout le contraire de ce qu'a fait la chaleur du feu.

6. *Que les Corps ne ſont pas moins liquides par le melange de petits vuides.*

Cela ſuppoſé, nous ne dirons pas que les Corps ſont molis ou liquides par le melange de petits vuides: car outre qu'il a eſté prouvé que le vuide eſt impoſſible, il paroit par ce qui vient d'eſtre dit, que la liquidité & la molleſſe dependent de ce que la matiere ſubtile qui remplit les pores des Corps molis & liquides, fait en dedans autant d'effort pour ſeparer leurs particules que l'Air en fait par dehors pour les tenir ſerrées les unes contre les autres.

Cela eſt confirmé, parce que ſi les Corps n'eſtoient molis ou liquides que par le melange de petits vuides, il s'enſuivroit, ou qu'il n'y auroit point de Corps molis ou de Corps liquides, ou s'il y en avoit qu'ils ſeroient tous de même nature: En effet, ſi chaque Atome eſtoit tout environné de vuide, il ſeroit incapable d'eſtre diverſement arangé avec d'autres Atomes, & par conſequent de compoſer en differents temps des Liqueurs diverſes, & s'il n'en eſtoit pas tout environné il ne pourroit eſtre ſeparé des Atomes auſquels il tiendroit, non plus qu'une partie de chaque Atome ne peut eſtre ſeparée des autres auſquelles elle touche immediatement, ce qui eſt contraire à l'experience.

Et il n'importe de dire qu'il y a cette difference entre un Atome & un autre Corps, qu'un Atome eſt un tout continu, dans lequel les agens exterieurs ne peuvent penetrer, & qu'ils entrent facilement dans les autres Corps qui ſont poreux & ſpongieux : car il ne s'enſuit pas de là que les Corps poreux puiſſent eſtre diviſez en tous les Atomes dont ils ſont compoſez ; la raiſon eſt que ces Corps ne ſont pas moins continus, ni par conſequent moins indiviſibles par tous les endroits par leſquels ils ſe touchent, que chaque Atome eſt continu & indiviſible par toute ſa ſubſtance.

L'erreur de ces Philoſophes touchant la dureté, vient de ce qu'ils ignorent entierement la nature du mouvement & du repos, & qu'ils ne conſiderent pas aſſez que la matiere eſtant d'elle-même indifferente à l'un & à l'autre, elle ne peut apporter de ſoy même aucune reſiſtance à ſa diviſion ; d'où il s'enſuit que ſi elle reſiſte, cette reſiſtance vient de quelque cauſe exterieure, ainſi qu'il a eſté dit.

7. *Que la dureté des Corps depend de deux principes dont l'un eſt interieur & l'autre exterieur.*

Quant aux differens dégrez de dureté, il y a lieu de croire qu'ils dependent en general de deux principes, dont l'un eſt interieur & l'autre exterieur. Le principe interieur eſt la diſpoſition particuliere des particules des corps durs, c'eſt à dire, leur figure qui à proportion qu'elle eſt plus propre à s'unir, rend leur ſeparation plus difficile. Le principe exterieur eſt la preſſion de l'Air & de la Matiere ſubtile qui ne pouvant paſſer entre les particules des Corps durs, les pouſſent & les attachent les unes aux autres par l'impulſion que cauſe leur peſanteur.

8. *Que la difference de la dureté depend du principe interieur & pourquoy*

Or s'il y a des Corps qui ſe ſeparent aiſément & d'autres qui ne ſe ſeparent qu'avec difficulté, cela ne depend pas du principe exterieur de la dureté qui eſt la compreſſion de l'Air & de la Matiere ſubtile, parce que cette compreſſion eſt ſuppoſée égale à l'égard des uns & des autres ; mais cela depend de la differente application des particules des Corps durs, ſelon qu'elle rend l'introduction de la Matiere ſubtile & de l'Air plus ou moins aiſée : car bien qu'une égale compreſſion ſerre toutes les particules les unes contre les autres, tant celles qui compoſent les Corps aiſez à rompre, que celles qui compoſent ceux qu'on ne rompt que difficilement ; il eſt évident que ceux qui ſont durs eſtant compoſez de particules qui ſe touchent par un grand nombre d'endroits, ils ne peuvent

eſtre rompus que par la ſeparation de ces particules; ce qui ne ſe fait qu'avec difficulté, parce qu'il faut forcer une reſiſtance proportionnée à la multitude des endroits qui ſe touchent. Au contraire, les particules qui compoſent les Corps aiſez à ſeparer ayant des figures irregulieres qui les empeſchent de ſe toucher par pluſieurs endroits, ne font en ſe ſeparant qu'une petite reſiſtance.

9. *Que la dureté depend quelquefois de l'impreſſion de l'Air, & quelquefois de celle de la Matiere ſubtile.*

Pour rendre cecy plus intelligible, il faut conſiderer que quand les particules qui compoſent un Corps, ſont ſi petites que la matiere même ſubtile ne peut couler entre-elles, cette matiere les comprime alors de toute ſa force, c'eſt ainſi que nous devons penſer qu'elle comprime les parties du premier Element qui compoſent les particules d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel. Car il eſt conſtant que la compreſſion de ces particules ne peut eſtre cauſée par l'Air, dont les parties ſont ſi groſſieres que celles du premier Element s'écouleroient facilement entre-elles. Au contraire, quand les particules des Corps ſont ſi groſſes que la matiere du premier & du ſecond Element coule facilement entre-elles, & qu'il n'y a que l'Air qui y peut paſſer, pour lors la compreſſion eſt cauſée, non par la Matiere ſubtile, mais par l'Air, ſçavoir par l'Air ſubtil ſeul dans les lieux d'où l'on a oté l'Air groſſier, & par l'Air groſſier & ſubtil enſemble dans les lieux d'où on ne l'a pas oté.

10. *Que la reſiſtance à la diviſion eſt proportionnée à la grandeur & au nombre des particules qui doivent eſtre ſeparées.*

Suppoſant donc que tous les Corps ſont compoſez d'une quantité preſque infinie de particules, il eſt aiſé de concevoir que ce qui joint & ſerre ces particules les unes contre les autres eſt la cauſe de la dureté des Corps qui en ſont formez; & que l'on peut trouver une cauſe évidente & neceſſaire de l'impulſion qui fait ce ſerrement dans la peſanteur des Corps qui environnent les particules, leſquels ne peuvent permettre leur ſeparation qu'à un effort capable de ſurmonter une reſiſtance auſſi grande qu'eſt celle de la peſanteur de l'Air ou de la Matiere ſubtile, qui ayant une grande étenduë au deſſus de nous, & eſtant compoſez de parties qui ſe touchent immediatement, s'oppoſent par leur peſanteur à cette ſeparation, & y font plus ou moins de reſiſtance à proportion de la grandeur & du nombre des particules qui doivent eſtre ſeparées.

Il eſt donc vray que comme la peſanteur de l'Eau s'oppoſe à la ſeparation des aîles d'un ſoufflet qui y eſt enfoncé, parce

que cette ſeparation ne ſe peut faire qu'en repouſſant l'Eau & ſurmontant la reſiſtance qu'elle y apporte par ſa peſanteur: L'on peut dire auſſi que la difficulté qu'il y a à ſeparer des particules quand elles ſont jointes par pluſieurs endroits qui ſe touchent immediatement, n'a d'autre raiſon que la neceſſité qu'il y a de lever ou de repouſſer la maſſe de l'Air & de la Matiere ſubtile qui environne ces particules.

Concluons donc que la raiſon formelle de la dureté conſiſte dans le repos des parties des Corps durs, & que le repos des parties des Corps durs depend comme de ſa Cauſe efficiente de la preſſion de l'Air & de la Matiere ſubtile.

CHAPITRE IV.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez des Metaux en general.

PUISQUE nous ſçavons par experience que les Corps durs ſe reduiſent à trois eſpeces, ſçavoir *aux Vegetaux*, *aux Mineraux*, & *aux Animaux*; pour les traiter avec ordre, nous commencerons à examiner les Mineraux qui ſe forment dans les entrailles de la Terre: Et parce que ceux-cy ſe ſubdiviſent en Metaux, en Mineraux & en Pierres, nous commencerons l'examen des Mineraux par les Metaux en general.

1. *Diviſion des Corps durs en leurs eſpeces.*

C'eſt pourquoy puiſque les Metaux ſont des eſpeces de Corps durs, nous ne ferons pas difficulté de reconnoitre que leurs parties integrantes ont reſulté du mêlange de quelques particules de Sel, d'Huile & de Terre, qui ſe ſont rencontrées enſemble dans des pores de la Terre interieure longs & branchus; dans leſquels elles ſe ſont liées ſi étroitement les unes avec les autres, que l'art n'a pû trouver encore aucun moyen pour les ſeparer.

2. *Comment ſe ſont formées les parties integrantes des Metaux.*

Et il n'importe de dire que ſi les Metaux eſtoient compoſez de Sel, d'Huile & de Terre, on en pourroit retirer ces principes: ce qui n'arrive pas; car il eſt conſtant que le Verre eſt compoſé de Sel, & que cependant on n'en peut retirer aucun; or puiſque le feu de nos fourneaux change abſolument la figure des Sels dont le Verre eſt compoſé, pourquoy les feux

3. *Pourquoy eſtre elles ne ſont pas compoſées de Sels & de Soulfres.*

ſouterrains joints à la diſpoſition des pores de la Terre, où ſe forment les parties integrantes des Metaux, ne changeront-ils pas de même la figure du Sel & du Soulfre dont les Metaux ſont formez? Il n'y a pourtant rien qui nous oblige à dire que les parties integrantes des Metaux ont reſulté d'un melange de Sel & de ſoulfre; car nous pouvons penſer qu'elles ſe ſont formées immediatement de la Matiere du premier Element qui s'eſt figée dans des pores de la Terre interieure qui ont du rapport avec ceux qui ont ſervy de moule aux particules de Sel & d'Huile, & que c'eſt à raiſon de cela qu'on appelle ces parties integrantes *les Sels & les Soulfres* des Metaux.

4. *Definition des Metaux en general.*

Cela ſuppoſé, on peut dire en general *Que les Metaux ne ſont autre choſe que des Corps durs compoſez de pluſieurs parties integrantes longues & branchuës, qui ſelon la difference groſſeur & figure qu'elles ont, conſtituënt toute la diverſité qui ſe trouve entre les Metaux de difference eſpece.* En effet, on peut déduire delà fort facilement toutes les proprietez qui ſont communes aux Metaux.

Car en premier lieu, puiſque les particules des Metaux ſont fort ſolides & fort compactes, il faut de neceſſité que s'ils ſont bien polis, & qu'on les expoſe à l'action de la lumiere, ils paroiſſent plûtôt lumineux que colorez, & ſi nous obſervons le contraire dans l'Or & dans le Cuivre, qui ſemblent avoir leurs couleurs particulieres, c'eſt par des raiſons qui ſeront propoſées enſuite.

5. *D'où vient la proprieté que les Metaux ont de s'étendre ſous le marteau.*

De plus, puiſque les parties integrantes des Metaux ſont longues, il ne faut pas s'étonner s'ils ont la proprieté de s'étendre ſous le marteau autant qu'ils ſont, ſoit en les forgeant ſur l'enclume, ſoit en les faiſant paſſer par la filiere; car on conçoit aiſement que ces parties eſtant poſées en un certain ſens, peuvent gliſſer long-temps les unes ſur les autres, ou à côté ſans ſe ſeparer tout-à-fait.

6. *Pourquoy une Verge de fer eſt moins roide par ſa longueur que par ſa largeur.*

On conçoit même qu'en preſſant toûjours d'un certain ſens une piece de Metal, ſes parties integrantes ne ſe peuvent rencontrer de travers, & qu'il faut de toute neceſſité qu'elles ſe redreſſent pour ſe ranger à côté l'une de l'autre, afin que leur longueur correſponde à la longueur de toute la piece, ce qui la rend moins liée par ſa longueur que par ſa largeur. L'experience fait voir auſſi que les Metaux qui ont eſté allongez en

en verge sur l'enclume, ou en fil par la filiere, sont fort continus, & se rompent fort difficilement par leur largeur, au lieu qu'on les divise avec assez de facilité par leur longueur.

7. *Pourquoy le Fer qui sort de la fonte, ne se divise pas plus facilement selon une dimension que selon une autre.*

Cette Texture ne se doit pas remarquer dans le Metal qui vient d'estre fondu, à cause que ses parties se sont indifferemment arrêtées en tout sens; aussi celuy qui sort de la fonte & qui n'a pas esté forgé, ne se rompt pas plus difficilement selon une dimension que selon une autre.

8. *Pourquoy les Metaux sont si difficiles à fondre.*

Les parties integrantes des Metaux estant fort grosses & fort massives; ce n'est pas merveille si les Corps qui en resultent sont si pesans & si compactes, il faut même qu'ils soient fort difficiles à fondre si ce n'est par le moyen d'une chaleur tres-violente.

9. *D'où dépend la difference des Metaux.*

Quant à la difference qui est entre les Metaux, on peut dire en general qu'elle depend de ce que leurs parties integrantes sont de diverse grosseur & de differente figure; c'est pourquoy je ne vois aucune repugnance absoluë si l'on ajoûtoit aux parties d'un Metal quelques parties d'une autre matiere, qui les rendissent semblables à celle d'un Metal precieux, qu'on ne fût venu à bout de cette transmutation aprés laquelle tant de Chymistes aspirent; mais comme l'on ne sçait pas en particulier la grosseur ni la figure des parties integrantes de chaque Metal, ni le moyen d'unir quelques autres parties avec elles, il faut penser que s'il est vray qu'on ait converty autrefois du plomb ou quelque autre Metal en Or, ce n'a esté que par hazard, & qu'ainsi, c'est une folie de croire qu'on puisse par le raisonnement découvrir un si grand secret.

Au reste, soit que la Forge endurcisse les Metaux, soit que ce soit la fonte. Cela arrive dans ceux que la Forge endurcit, comme le Fer, le Cuivre, l'Argent, l'Or, &c. parce que la forte compression du Marteau fait joindre ensemble un plus grand nombre d'endroits, par lesquels les particules se touchent; & dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le Plomb, l'Estain, &c. cela se fait, parce que la fluidité de la fonte donne lieu aux parties glissantes de sortir, & aux autres de s'approcher par plus d'endroits. Au contraire, lors que le froissement rend les Metaux moins fermes, c'est qu'il corrompt cette application en donnant lieu aux parties fluides, telles que sont celles de l'Air & de la Ma-

tiere subtile, de glisser parmi celles qui etoient en repos.

Voilà l'explication des proprietez les plus generales des Metaux, nous tacherons de rendre raison des autres dans l'examen que nous ferons de chaque Metal en particulier.

10. *D'où dépend la dureté que les Metaux prennent dans la forge ou dans le fourneau.*

CHAPITRE V.

De la nature, de l'origine & des proprietez du Fer en particulier.

1. *En quoy le Fer differe des autres Metaux.*

PUISQUE le Fer eſt une eſpece de Metal, & que les Metaux ſont compoſez de parties integrantes, longues & branchuës, nous ne ferons pas difficulté de reconnoître que le Fer ne differe des autres Metaux qu'en ce que les petites branches de ſes parties integrantes ſont plus groſſes, plus roides, mais en moindre quantité que celles des parties integrantes des autres Metaux.

2. *D'où vient que le Fer obeit mal-aiſement au marteau, & qu'il ſe fond avec peine.*

En effet, cela eſtant ſuppoſé ſi le Fer obeit mal aiſement au marteau ſans l'aide du feu, s'il ſe fond avec beaucoup de peine, & s'il devient fort dur ſans le melange d'aucun autre Corps, cela vient ſans doute de ce que ſes parties integrantes ont des branches fort groſſes & fort roides, par leſquelles elles ſe joignent ſi bien enſemble que le Fer cede difficilement au feu, au marteau & à tous les autres Corps qui tendent à le diviſer ou à l'étendre.

3. *D'où vient que le Fer eſt un des Metaux les moins peſans.*

Il faut ajoûter que bien que le Fer ſoit un Metal fort dur & fort mal aiſé à fondre, il ne laiſſe pas d'eſtre des moins peſans, & de ceux qui peuvent eſtre plus aiſement diſſous par les Eaux fortes, ou corrompus par la roüille : ce qui vient vray-ſemblablement de ce que les branches des parties integrantes du Fer eſtant fort éloignées les unes des autres, rendent le Fer fort poreux & fort ſpongieux.

4. *Pourquoy il eſt aſtringent.*

Deplus, le Fer doit eſtre preſque toûjours aſtringent, parce que ſes particules par leurs Pores abſorbent l'humidité qui cauſe la relaxation, il doit eſtre encore tres propre à lever les obſtructions, parce qu'il émouſſe les pointes des Sels acides qui les produiſent. Je ne voudrois pas pourtant attribuer ces effets à la Terre du Fer ſeparée de ſon ſel & de ſon ſoufre ; car je ſçay qu'on ne peut pas ſeparer les principes du

Fer, comme l'on ſepare ceux des Animaux & des Vegetaux, j'aymerois mieux croire que le Sel & la Terre du Fer eſtant unis enſemble agiſſent diverſement ſuivant la diverſité des ſujets, c'eſt à dire, que le Fer agit comme adſtringent par ſes Pores, lors qu'il y a de l'humidité à abſorber, & qu'il agit comme aperitif par ſes pointes, lors qu'il y a quelque tumeur à reſoudre.

5. *D'où vient que les grains ou grumeaux qui paroiſſent dans le Fer qu'on a fait fondre & laiſſé refroidir.*

Il faut ajoûter que le Fer eſtant fondu ſe doit diviſer en plusieurs petits tas ou grumeaux qui reſſemblent à de petits tourbillons, dont la raiſon eſt que le feu agiſſant contre les particules du Fer avec des determinations differentes & inégales, il les oblige de piroüetter autour de leur centre, & de faire piroüetter ainſi toutes les parties avec leſquelles elles ſont liées par leurs branches longues & roides. Ces grumeaux ou petits grains paroiſſent viſiblement dans le Fer qu'on a fait fondre, & qu'on a laiſſé refroidir.

6. *Comment le Fer ſe change en Acier.*

Et parce que s'il y a quelque particule qui avance plus que les autres hors de la ſuperficie Spherique de chaque grumeau, elle eſt auſſi-tôt repouſſée par d'autres grumeaux qui ſe meuvent autour en un ſens contraire; il faut de neceſſité non ſeulement que la ſuperficie de chaque grumeau ſoit égale & polie, mais encore que chaque particule ſe joigne étroitement aux autres; d'où vient que ſi l'on fait refroidir promptement le Fer qui eſt fondu, il ſe change en un Acier fort dur & fort caſſant; fort dur à cauſe que ſes particules ou parties integrantes ſont unies étroitement, & fort caſſant, parce que ces petits grumeaux ne ſe touchent que par leur ſuperficie ſpherique.

7. *Que toutes les Mines dont on tire le Fer, ne ſont pas propres à faire de l'Acier.*

Toutes les Mines dont on tire le Fer ne ſont pas propres à faire de bon Acier; en effet, ſi leurs parties ſont ſi inégales qu'elles s'accrochent enſemble avant que de ſe diſtinguer en grumeaux, il n'en reſulte que du Fer. La même choſe arrive ſi le feu n'eſt pas temperé, car s'il n'eſt pas aſſez fort pour cauſer la diſtinction des grumeaux, ou s'il eſt trop violent pour la laiſſer faire, la meilleure Mine ne donne que du Fer.

Quand l'Acier eſt mis dans le feu, il ne peut ſe refondre que difficilement pour prendre la forme de Fer commun, la raiſon de cela eſt que les petits grumeaux, dont il eſt compoſé, ſont trop ſolides pour eſtre remuez tous entiers par l'ac-

tion du feu, & leurs parties ſont trop etroitement unies pour eſtre ſeparées.

8. *Pourquoy l'Acier qui a eſté ramolly par une violente chaleur venant à ſe refroidir lentement, n'eſt plus ſi dur ni ſi caſſant.*

Si l'Acier qui a eſté ramolly par une violente chaleur vient à ſe refroidir lentement, il n'eſt plus ni ſi dur ni ſi caſſant qu'il a eſté, mais il reſte mol & pliant comme du Fer, dont la raiſon eſt que pendant qu'il ſe refroidit, les particules qui compoſent chaque grumeau ont le loiſir de s'avancer quelque peu hors de ſa ſurface ſpherique, & de s'accrocher avec celles qui s'avancent hors des autres grumeaux; ce qui rend leur liaiſon plus grande, & par conſequent l'Acier moins dur & moins caſſant.

9. *En quoy different le Fer & l'Acier.*

Il y a donc cette difference entre le Fer & l'Acier qu'on peut rendre à celuy-cy ſa premiere dureté en le faiſant rougir dans le feu, & le laiſſant enſuite refroidir tout à coup, & qu'on ne peut pas procurer la ſienne à l'autre; la raiſon de cela eſt que la chaleur n'éloigne pas tant les particules d'Acier de la ſituation qu'elles doivent avoir pour compoſer un Corps fort dur, qu'elles ne la puiſſent recouvrer lors que le froid ſuccede promptement à la chaleur, au lieu que le Fer qui n'a jamais eu cette ſituation à cauſe de la groſſeur de ſes parties, ne peut auſſi l'acquerir.

10. *Comment on trempe le Fer & l'Acier.*

Pour faire que le Fer & l'Acier ſe refroidiſſent fort promptement, on a coûtume de les tremper dans de l'eau ou dans quelque autre liqueur froide, à laquelle leurs particules puiſſent communiquer d'abord tout leur mouvement. Au contraire pour faire refroidir le Fer & l'Acier plus lentement, & pour les rendre moins durs on les trempe dans de l'huile ou dans quelque autre liqueur graſſe à laquelle ils communiquent tout à coup moins de leur mouvement ou de leur chaleur; & parce que le Fer & l'Acier deviennent plus caſſants à meſure qu'ils ſe rendent plus durs, les Ouvriers qui en font des Epées, des Scies, des Limes & d'autres inſtruments, n'employent pas toûjours à les tremper les liqueurs les plus froides, mais celles qui ſont plus proportionnées à l'effet qu'ils deſirent. De là vient que la trempe des Limes & des Burins eſt differente de celle des Scies & des Epées, ſuivant que la dureté eſt plus requiſe aux premiers inſtruments qu'aux autres, & qu'il eſt plus à craindre qu'ils ſe caſſent.

On ne ſe contente pas toûjours pour faire l'Acier de ſe ſer-

vir de la meilleure Mine & d'employer un feu temperé, on y ajoûte auſſi quelquefois des ongles & des cornes des Animaux, avec leſquelles on calcine le Fer qu'on veut convertir en Acier, afin que par cette calcination les ſoulfres de ces ongles & de ces cornes penetrant les pores du Fer rendent ce Metal plus compacte, & par conſequent plus difficile à roüiller. D'où vient qu'une lame d'Acier qu'on aura trempée dans l'Eau ne luy donnera pas tant de goût de Fer qu'une pareille lame de Fer qu'on y auroit trempée autant de temps, luy en communiqueroit.

11. *Maniere particuliere de faire l'Acier.*

Il faut ajoûter que quoy qu'on ne puiſſe pas ſeparer les principes du Fer, comme on ſepare ceux des Animaux ou des Vegetaux : Neanmoins parce que nous remarquons que les Sels ſont aperitifs, & que l'Eau, dans laquelle on a laiſſé tremper la roüillure de Fer quelque temps, eſt propre eſtant buë, pour faire uriner, il ſemble n'eſtre pas hors de raiſon d'attribuer cet effet du Fer principalement à ſon Sel, entendant par le Sel du Fer, non des parties eſſentielles, mais des parties integrantes, qui ont du rapport au Sel.

Enfin, ſi le Fer & l'Acier ont quantité de Pores qui reſſemblent à des Ecrouës, cela vient ſans doute de ce que tandis que ces Pores ſe forment, les petites vis (dont il ſera parlé) qui ſortent de la Terre interieure pour entrer dans l'exterieure penetrent la ſubſtance du Fer & de l'Acier, de telle ſorte qu'elles s'y conſervent des paſſages ; ce qu'elles ne peuvent faire ſans donner aux Pores du Fer & de l'Acier la forme de pluſieurs Ecrouës qui ne different en rien des Ecrouës des Pores de l'Aimant, qu'en ce que les petites branches des particules du Fer & de l'Acier qui s'élevent dans leurs Pores, ont beſoin d'eſtre couchées par la matiere Magnétique pour luy laiſſer le paſſage libre, comme il ſera dit enſuite.

12. *D'où vient que le Fer & l'Acier ont des Pores en forme d'Ecrouës.*

CHAPITRE VI.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez du Plomb, de l'Etain, & du Cuivre.

1. *Ce que c'eſt que le Plomb.* LE Plomb ne differe du Fer qu'en ce qu'il eſt compoſé de parties plus petites, plus égales, & dont les branches ſont plus pliantes.

2. *Pourquoy il peſe plus que le Fer.* Cela eſtant ſuppoſé, le Plomb doit eſtre plus peſant que le Fer, parce que ſes parties eſtant plus égales ſe joignent de plus prés, & compoſent ainſi un tout plus compacte & plus ſolide, c'eſt à dire, qui contient plus de ſa propre matiere que le Fer ſous une égale ſuperficie.

3. *Pourquoy il eſt moins dur.* De plus, parce que les petites branches des parties du Plomb ſont plus ſouples & plus pliantes que celles des parties du Fer, il faut auſſi qu'elles reſiſtent moins à leur diviſion, & par conſequent que le Plomb ſoit moins dur & moins caſſant que le Fer, comme l'experience le confirme.

4. *Pourquoy il n'eſt pas ſujet à la trempe.* Il faut ajoûter que le Plomb ne peut eſtre ſujet à la trempe, comme le Fer, parce que ſes particules eſtant plus ſouples & plus pliantes, ne ſont pas capables d'une ſi grande dureté.

5. *Pourquoy il ſe fond plus aiſément que le Fer.* Par la même raiſon le Plomb ſe doit fondre plus aiſément que le Fer; car comme ſes parties ſont flexibles, & d'ailleurs à peu prés égales, une moindre force ſuffit pour leur faire prendre la forme d'une Liqueur.

6. *Comment on connoît que le Plomb contient beaucoup de parties qui ont du rapport au Soufre.* Ce qui fait croire que le Plomb contient beaucoup de parties qui ont du rapport au Soufre, c'eſt l'uſage qu'on en fait pour purifier l'Or & l'Argent dans la Coupelle où les ſubſtances differentes de l'Or & de l'Argent s'attachent aux parties embarraſſantes du Plomb, tout de même que les parties differentes qui ſont meſlées avec celles d'un Syrop, ſe lient aux parties graſſes & glutineuſes d'un blanc d'œuf.

7. *Pourquoy il ſe reduit par la fumée en une poudre fort ſubtile.* Comme le Plomb abonde en ſoufre avec lequel l'Air ne ſe meſle qu'avec peine, ſi lors qu'il eſt fondu on agite tellement ſes parties integrantes, que l'Air s'y conſerve un paſſage, il ſera reduit en une poudre fort ſubtile, comme l'experience le confirme.

Quand je dis que le Plomb abonde en Soulfre, j'entens ſeulement que ſes parties integrantes ont beaucoup de rapport à ce principe: car je ne crois pas qu'on puiſſe trouver dans le Plomb un veritable Soulfre; non plus qu'on n'en tire pas un veritable Sel: car ce qu'on appelle Sel de Saturne n'eſt qu'une diſſolution des propres parties du Plomb par les acides du Vinaigre, leſquelles s'incorporent avec elles aſſez étroitement pour en faire une eſpece de Sel: Ce qui ſe prouve manifeſtement parce qu'on peut reduire le Sel de Saturne en Plomb en le mêlant ſeulement avec un Sel acre qui enveloppe les acides du Vinaigre qui tenoient le Plomb deguiſé.

8. *Ce que c'eſt que l'Etain.*

L'Etain ne differe du Plomb qu'en ce que ſes parties integrantes ſont plus fixes, & plus acres, & les petites branches de ſes parties moins pliantes.

Cela eſt confirmé par l'experience des Chymiſtes qui tirent de l'Etain des parties corroſives qui reſſemblent fort au Soulfre, & qui pour en avoir le Sel ſont contraints de faire évaporer la Liqueur dans laquelle l'Etain a eſté diſſous juſqu'à ſiccité; au lieu que pour avoir le Sel du Plomb, ils ne le font évaporer que du tiers, dont la raiſon eſt que la Liqueur qui s'évapore enleveroit toutes les parties du Sel de Plomb, & qu'elle ne peut enlever de même celles du Sel d'Etain.

9. *Ce que c'eſt qu'entendant par le ſel de l'Etain.*

Quand je dis que le Sel de l'Etain eſt plus fixe que celuy du Plomb, je n'entens pas qu'on puiſſe trouver dans l'Etain un veritable Sel acre ou acide; car je ſçay que ce qu'on appelle Sel de Jupiter n'eſt autre choſe qu'un compoſé des acides du Vinaigre, qui s'eſtant incorporez avec les particules de l'Etain, ont fait avec elles une reſſemblance de Sel. Ce qui ſe confirme, parce que ſi l'on fait diſtiller le Vinaigre, l'Etain reprend ſa premiere forme.

10. *Par ſon Soulfre.*

Une marque aſſurée que l'Etain contient du Soulfre, ou du moins que pluſieurs de ſes parties integrantes ont beaucoup de rapport à ce principe, c'eſt qu'eſtant mêlé avec le Salpêtre dans un pot rougy au feu, il s'enflamme; car il ne faut pas s'imaginer que cette inflamation procede du Salpêtre ſeul; car tout le monde ſçait que ce Sel ne prend point feu s'il n'eſt mêlé avec quelque matiere ſulfureuſe: mais comme le Soulfre de l'Etain eſt fort embarraſſé dans les autres principes, il demeure auſſi quelque temps à ſe lier avec le Salpêtre pour faire l'inflamation.

Puis que le Soulfre de l'Etain eſt plus acre que celuy du Plomb, ce n'eſt pas une choſe etonnante que leurs pores ſoient de figures differentes; c'eſt pour cette raiſon que l'Eau-Forte diſſout l'Etain, & qu'elle ne peut donner preſque aucune atteinte au Plomb, lequel eſt facilement diſſous par le Vinaigre. Mais ce qui prouve évidemment la groſſiereté du Sel & du Soulfre de l'Etain, c'eſt que l'Eau-Forte ne le peut jamais diſſoudre tout-à-fait.

11. *Pourquoy l'Eau forte diſſout l'Etain & non pas le Plomb.*

Enfin, puiſque le Sel & le Soulfre de l'Etain ſont plus fixes que ceux du Plomb, il faut de neceſſité que l'Etain ſoit plus dur & moins pliant que le Plomb, comme l'experience le fait voir. Quant au reſte de leurs proprietez elles ſont fort ſemblables.

12. *Pourquoy l'Etain eſt plus dur & moins pliant que le Plomb.*

Le Cuivre ne differe du Plomb & de l'Etain qu'en ce que ſon Sel eſt plus acre & plus fixe, & ſon Soulfre plus abondant & plus volatil.

13. *Ce que c'eſt que le Cuivre.*

De ce que le Sel du Cuivre eſt fort acre & fort fixe, il s'enſuit qu'il eſt fort mal propre au mouvement, & par conſequent fort peu capable de prendre la forme d'un liquide, d'où vient la peine qu'on a à le faire fondre.

14. *Pourquoy il ſe fond difficilement.*

De plus, le Cuivre qu'on calcine, doit devenir caſſant comme du verre, car comme le Soulfre commun qu'on jette pluſieurs fois ſur luy, lors qu'il eſt encore tout ardent, enleve beaucoup de ſon Soulfre le plus volatil, les autres parties demeurent ſi defunies, que la moindre force eſt capable de les ſeparer.

15. *Pourquoy il devient ſi caſſant quand on le calcine.*

Ce qui prouve manifeſtement que le Sel du Cuivre eſt fort acre, c'eſt qu'il eſt tres-propre à ronger les chairs, comme l'experience le fait voir dans le Vitriol du Cuivre qui n'eſt qu'un certain Cryſtal fait de Cuivre diſſous dans l'eſprit de Nitre: Et il n'importe de dire que c'eſt le ſeul Eſprit de Nitre qui rend le Vitriol du Cuivre ſi corroſif & ſi acre: car ſi cela eſtoit, cet eſprit rendroit également acres & corroſifs tous les Metaux auſquels il ſe ſeroit attaché; ce que l'experience ne fait pas voir. Il faut ajouter que le Crocus de Cuivre qui n'eſt qu'un Cuivre calciné & éteint pluſieurs fois dans l'Huile de Lin, eſt fort corroſif de luy-même ſans aucune addition d'eſprit de Nitre.

La tranſparence de ce Cryſtal prouve encore que le ſoulfre du

du Cuivre eſt fort volatil, car il eſt certain qu'elle ne procede que de ce que la plûpart du ſoulfre volatil du Cuivre s'eſtant envolé lors qu'on la fait diſſoudre, le Sel de Cuivre, & l'eſprit de Nitre qui reſtent ſeuls, doivent compoſer des Corps diaphanes par la même raiſon que le Sel commun en compoſe de tout ſemblables.

16. *D'où vient la tranſparence du Vitriol de Cuivre.*

La Rougeur du Cuivre dépend de ce que ſes parties integrantes eſtant plus acres que celles des autres Metaux, elles ſont auſſi plus inégales, & par conſequent plus propres à reflechir la lumiere comme il faut pour exciter un ſentiment de Rougeur, dont il ſera parlé.

17. *Pourquoy le Cuivre eſt rouge.*

Enfin, on ne ſçauroit ſuppoſer que les Sels du Cuivre ſont fort acres & fort fixes, ſans concevoir que ſes Pores doivent eſtre fort grands & fort ouverts, ce qui donne lieu à l'Eau de les penetrer facilement, & en les penetrant d'enlever quelques particules du Cuivre qui ſe convertiſſent en une roüillure qu'on appelle *Verd de gris.* Et parce que quand les parties des Sels ſont en mouvement, elles ont bien plus de force que celles de l'Eau, il arrive auſſi que quand le Cuivre eſt penetré de celles là, il ſe convertit bien plus facilement en Verd de gris, que lors qu'il n'eſt penetré que de celle-cy, d'où vient que le Verd de gris ſe fait principalement en Provence & en Languedoc, à cauſe que les vins de ces païs-là abondent en un Sel de tartre qui eſt tres propre à penetrer les Pores du Cuivre.

18. *Ce que c'eſt que le Verd de gris, comment il ſe fait, & d'où il vient.*

Le Fer & le Cuivre ſont donc ſujets à ſe roüiller, & leur roüillure n'eſt autre choſe qu'un dérrangement de leurs parties integrantes cauſé par l'action de quelque liqueur, dont les parties eſſentielles penetrent leurs Pores; c'eſt pourquoy puis que ces Pores ſont plus petits dans le Fer trempé, une piece de Fer trempé ſe roüillera plus difficilement qu'une autre qui ne l'eſt pas: ce que l'experience fait voir.

19. *Ce que c'eſt que la roüillure en general.*

La roüillure de Fer n'a point de nom particulier, & on a donné le nom de *Verdet* ou de *Verd de gris* à celle du Cuivre. On pourroit croire que les parties integrantes du Fer ou du Cuivre ſont corrompuës, n'eſtoit que l'experience prouve le contraire, en ce que le Verd de gris qui n'eſt que du Cuivre, diſſous dans du vin par la force du Tartre, ſe peut réduire en Cuivre; ce qui eſt une marque infallible que la liqueur qui

l'a fait roüiller, n'a que ſeparé ſes parties integrantes ſans leur ôter leur forme particuliere.

Je dis, *par la force du Tartre*, pour faire entendre que le vin ſeul ne penetreroit pas aſſez le Cuivre pour le changer en Verdet, ſans le ſecours du Tartre. C'eſt pour cette raiſon que le Verdet qu'on appelle auſſi Verd de gris, ſe fait mieux dans le bas Languedoc & dans la Provence qu'ailleurs, parce que les raiſins de ce païs là contiennent beaucoup de Tartre, dont les eſprits penetrent aiſement le Cuivre. D'où il s'enſuit, *que le Verdet n'eſt autre choſe qu'un Cuivre penetré & reduit en roüillure par les Eſprits du Tartre.*

20. *Ce que c'eſt que le Cuivre jaune, & dequoy il eſt fait.*

Outre le Cuivre rouge, il y a un autre Cuivre jaune qui n'eſt qu'un mélange de Cuivre & d'une Terre qu'on appelle *Calamine*. Ce Cuivre eſt plus compacte que l'autre. De là vient auſſi que les Vaiſſeaux qui en ſont faits, donnent moins d'odeur aux Liqueurs qui y ſejournent, que les autres.

Quant au reſte de leurs proprietez elles ſont aſſez ſemblables.

21. *D'où vient la grande dureté du Cuivre & de l'Etain lors qu'ils ſont fondus enſemble.*

L'Etain & le Cuivre eſtant fondus enſemble s'endurciſſent, & font la compoſition d'un Corps qui a beaucoup plus de dureté aprés le mélange que chacun des Metaux n'en avoit ſeparement. Or cet endurciſſement arrive vray-ſemblablement, parce que l'Etain penetre les Pores du Cuivre & les remplit: car il eſt certain que l'Etain eſt un metal d'une ſubtilité tellement penetrante qu'il s'allie avec les autres Metaux d'une façon toute particuliere, car il les penetre même ſans qu'ils ſoient fondus enſemble, & les penetrant les endurcit, comme il ſe voit au Fer blanc & aux Epingles qu'on fait ſimplement rougir, & enſuite tremper dans l'Etain fondu pour les blanchir & leur donner cette grande dureté qu'elles ont.

CHAPITRE VII.

De la nature, de l'origine, & des proprietez de l'Or & de l'Argent.

1. *Ce que c'eſt que l'Argent.*

L'ARGENT ne differe des Metaux precedens qu'en ce que ſes parties integrantes ſont plus petites, & plus exactement combinées enſemble.

Cela suppoſé, l'Argent doit eſtre dur & difficile à fondre, parce que ſes grumeaux eſtant fort petits & fort ſolides, font un tout ſi continu que le feu ne le peut aſſez penetrer pour le rendre liquide; d'où vient que les Ouvriers ſont obligez d'uſer de quelque induſtrie pour mettre l'Argent en fonte. 2. *Pourquoy il eſt difficile à fondre.*

De plus, l'Argent doit paroitre lumineux plûtôt que coloré, parce que ſes parties eſtant fort ſolides, & par conſequent tres capables d'eſtre reduites ſous une ſuperficie égale & polie, elles doivent reſiſter aux rayons du Soleil, & les faiſant reflechir ſous les mêmes Angles qu'elles les ont reçûs, cauſer un ſentiment de lumiere pour des raiſons qui ſeront déduites enſuite. 3. *Pourquoy eſtant poly il paroit lumineux plûtôt que colore.*

L'Argent ſe peut étendre beaucoup ſur l'Enclume ou par la filiere, parce que ſes parties integrantes eſtant longues & branchuës, elles peuvent gliſſer long-temps les unes par deſſus les autres, ſans ſe ſeparer tout à fait. 4. *Pourquoy il s'etend beaucoup ſous le marteau.*

L'Or ne differe de l'Argent qu'en ce que ſes parties integrantes ſont plus groſſes & plus étroitement liées enſemble que celles de l'Argent. 5. *En quoy c'eſt que l'Or.*

Suivant ce principe l'Or doit eſtre le plus fixe de tous les Metaux, à cauſe qu'il reſulte du mêlange des principes le plus groſſiers & le plus exactement mêlez enſemble. Il doit de plus eſtre moins ſujet à la roüillure que l'Argent, parce que les Liqueurs qui peuvent entrer dans ſes Pores ſont plus impuiſſantes pour enlever ſes parties. 6. *Pourquoy il eſt plus fixe que l'argent.*

Ajoûtez que l'Or doit avoir ſa couleur particuliere; car comme ſes grumeaux ſont fort grands, ils ne peuvent eſtre aſſez applatis pour reflechir la lumiere comme ils l'ont reçûë. En effet, ſi aprés avoir employé à brunir l'Or tout le travail qu'on employe à brunir l'Argent, on vient à le regarder avec le Microſcope, on ne le voit pas autrement que comme un compoſé d'un grand nombre de petites montagnes à côté les unes des autres, leſquelles ne peuvent faire reflechir la lumiere d'un même côté. 7. *Pourquoy il a ſa couleur particuliere.*

C'eſt encore de l'inégalité de la ſuperficie de l'Or que dépend la proprieté qu'il a de ceder plus aiſement au Burin que l'Argent, quoy que ſes parties integrantes ſoient plus groſſes & plus maſſives. 8. *Pourquoy il cede plus aiſement au Burin que l'Argent.*

Dè plus, l'Or doit eſtre fort difficile à fondre, car comme

9. *Pourquoy il eſt difficile à rendre.* il eſt fort compacte & que ſes parties ſont fort maſſives, elles reſiſtent auſſi beaucoup à l'action du feu qui tend à les mettre en fuſion.

10. *Pourquoy il s'etend davantage ſous le marteau.* Il faut ajoûter que l'Or ſe doit étendre beaucoup plus ſur l'Enclume que ne fait l'Argent, parce que ſes parties integrantes ſont plus longues.

11. *Que les Pores de l'Or doivent eſtre plus larges que ceux de l'Argent.* Les Pores de l'Or doivent eſtre plus larges que ceux de l'Argent, à proportion que ſes grumeaux ſont plus grands, mais cela n'empéche pas que l'Argent ne ſoit plus poreux que l'Or, parce que le grand nombre des Pores de l'Argent fait plus que compenſer la largeur de ceux de l'Or, comme il paroitra enſuite: d'où il s'enſuit que l'Or doit eſtre plus peſant que l'Argent, parce qu'il eſt plus compacte, c'eſt à dire, moins poreux.

CHAPITRE VIII.

De la nature, de l'origine & des proprietez du Vif-argent.

BIEN que le Vif-argent ne puiſſe eſtre mis à proprement parler, au rang des Metaux, à cauſe qu'il n'eſt pas malleable, neanmoins parce qu'il contient des parties qui ont coûtume de paſſer pour Metalliques, l'ordre veut qu'aprés avoir traité des vrais Metaux, nous diſions quelque choſe de luy, & que nous établiſſions en quoy conſiſte ſa nature.

1. *Ce que c'eſt que le Vif-Argent.* Nous dirons donc *que le Vif-argent n'eſt autre choſe qu'un Corps compoſé de parties integrantes, rondes, polies, gliſſantes, & percées d'un grand nombre de Pores ſi petits qu'il n'y a que la ſeule Matiere du premier Element, ou la plus ſubtile du ſecond qui les penetre.*

2. *D'où dépend ſa liquidité.* Cela ſuppoſé, il eſt évident que la liquidité du vif-argent ne dépend pas ſeulement de ce que ſes parties integrantes ſont rondes & polies, mais encore de ce qu'elles ſont tellement penetrées par la matiere du premier Element, que celle du ſecond eſt ſuffiſante pour les entretenir en mouvement les unes à l'égard des autres, & par conſequent pour leur faire compoſer un Corps liquide.

On voit encore que le Vif-argent doit eſtre une Liqueur

maigre; car comme ſes parties ſont rondes & gliſſantes, il n'y peut avoir entre-elles aucune liaiſon qui les empêche de tomber par gouttes. 1. *Pourquoy il eſt une Liqueur maigre.*

De plus, le Vif-argent ne peut eſtre tranſparent, tant parce que les intervalles que ſes particules laiſſent entre-elles ſont trop détournez, qu'à cauſe que la matiere du ſecond Element dont ils ſont remplis, eſt en trop petite quantité pour pouvoir transmettre en ligne droite l'action des Corps lumineux, laquelle eſt d'ailleurs fort interrompuë par l'agitation continuelle des particules du Vif-argent. 2. *Pourquoy il eſt opaque.*

Quoyque les parties du Vif-argent ſoient polies, cela n'empêche pas pourtant que celles du Soulfre & de pluſieurs autres ingrediens ne puiſſent s'unir avec elles en fichant dans leurs pores les extremitez de leurs petites branches, ce qui rend leur ſuperficie ſi irreguliere, que la matiere ſubtile qui les mouvoit auparavant, devenant impuiſſante pour le faire, le Vif-argent ſe change en un Corps dur. 5. *Comment, & pourquoy on le peut fixer.*

Ce qui confirme cette opinion, eſt que quand on méle le Vif-argent qui a eſté fixé avec de la chaux vive, & qu'on le met dans une cornuë lutée, il paſſe tout dans le Recipient qu'on y a adapté, & retourne en ſon premier eſtat: ce qui ne peut proceder que de ce que les parties de la chaux eſtant agitées par le feu, enlevent les parties du Soulfre ou des ingrediens qui s'eſtoient unis avec celles du Vif-argent, & qui les empêchoient d'eſtre muës, ſoit en fermant le paſſage à la Matiere ſubtile, ſoit en les rendant d'une figure trop irreguliere.

De plus, comme les intervalles que les particules du Vif-argent laiſſent entre-elles ſont ſi petits, que l'Air groſſier ni même le plus ſubtil n'y peuvent entrer, c'eſt une neceſſité qu'ils n'agiſſent que par dehors; & par conſequent qu'ils repouſſent continuellement les parties du Vif-argent vers le centre juſqu'à ce qu'elles leur reſiſtent également de tous côtez: ce qui n'arrive que lors qu'elles ſont ſous une ſuperficie ſpherique: d'où il s'enſuit que l'Air doit arrondir les gouttes du Vif-argent plus exactement que celles de toutes les autres Liqueurs. 6. *Pourquoy ſes gouttes s'arrondiſſent.*

Il faut ajoûter que les parties du Vif-argent eſtant rondes & aſſez polies en leur ſuperficie, elles peuvent s'appliquer à certains Corps durs, de telle ſorte que l'Air & la Matiere ſubtile 7. *Pourquoy il mouille les Metaux, & ne mouille pas le Verre.*

couleront entre-deux pour les empêcher de s'unir enſemble, mais elles peuvent auſſi s'appliquer à d'autres Corps durs, de telle façon que l'Air ni la Matiere ſubtile ne ſe pourront conſerver aucun paſſage entre-eux. C'eſt par cette raiſon que nous croyons d'un côté que le Vif-argent ne moüille pas le Verre, parce que ſa ſuperficie eſt ſi platte, que les parties du Vif-argent ne la touchent qu'en peu d'endroits, & que l'air ſe conſerve des paſſages par tout; & que nous penſons de l'autre que le Vif-argent moüille l'Or & les autres Metaux, parce que ſes parties s'ajuſtent tellement avec leur ſuperficie, que l'Air ni la Matiere ſubtile ne peuvent couler entre-deux.

8. *Pourquoy il calcine l'Or.*

Bien que le Vif-argent moüille tous les Metaux, il moüille pourtant l'Or d'une maniere toute particuliere, qui conſiſte en ce qu'il ne s'attache pas ſeulement à ſa ſuperficie exterieure, mais qu'il penetre encore ſes pores de telle ſorte que ſi l'on fait tremper une Lame d'Or dans une écuelle pleine de Vif-argent, on obſerve que les parties inſenſibles de celuy-cy s'inſinuent tellement dans les pores de l'autre qu'elles y montent beaucoup au deſſus du niveau du Vif-argent qui eſt dans l'Ecuelle: ce qui procede ſans doute de la même cauſe qui fait monter les Liqueurs dans les ſiltres, & l'Eau dans le Tuyau plein de ſable, dont il a eſté parlé.*

* Dans le 12. Art. du 4. Chap. de la 2. Part.

Ce qu'il y a en cecy de plus particulier, eſt que le Vif-argent qui gliſſe dans les pores de l'Or, a la force de rompre la liaiſon de ſes parties, & de faire qu'elles ne tiennent preſque plus enſemble, comme il paroit de ce qu'elles compoſent un Corps qui ſe reduit facilement en une poudre qu'on appelle *Or calciné*; ce qui vient vray-ſemblablement de ce que les petites branches qui faiſoient la liaiſon des parties de l'Or, ſe gliſſent dans les pores des particules du Mercure.

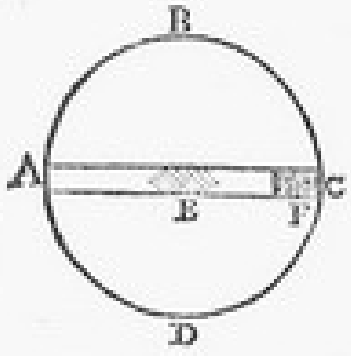
9. *Pourquoy les parties du vif-Argent qui ſe ſont evaporées, tendent plûtôt à aller du côté où il y a de l'Or que d'aucun autre.*

De ce que le Vif-argent a la proprieté de penetrer les pores de l'Or avec plus de facilité que ceux des autres Corps, il s'enſuit évidemment que lors qu'il eſt agité, ſes parties les plus ſubtiles doivent tendre vers les pores de l'Or s'il y en a dans le voiſinage: En effet, quand on manie du Vif-argent d'une main, & qu'on a des Bagues d'or aux doigts de l'autre, l'experience fait voir que ces Bagues reçoivent l'impreſſion de ce Vif-argent en devenant blanches: ce qu'on ne peut attribuer qu'à ce que les parties les plus ſubtiles du Vif-argent s'eſtant

enlevées par l'agitation qu'on leur a donnée, tendent enſuite à ſe mouvoir vers les lieux où il leur eſt plus aiſé de continuer leur mouvement ; & il eſt certain qu'elles le continuent plus facilement dans l'Or que dans l'Air, parce qu'il n'y a rien dans les pores de l'Or qui leur faſſe obſtacle, & que les particules d'Air traverſent inceſſamment leur chemin.

On aura de la peine à concevoir que l'Air retarde plus le mouvement des particules du Vif-argent que l'Or, & l'on s'imaginera que cela ne peut eſtre vray tout au plus que lorſque le Vif-argent eſt contigu à l'Or, ou du moins qu'il en eſt peu éloigné ; on pourra pourtant lever cette difficulté ſi l'on conſidere que c'eſt une même choſe quant à l'effet, ou que le Vif-argent touche l'Or, ou qu'il en ſoit éloigné, pourvû toutefois que la vapeur du Vif-argent ait aſſez de mouvement pour arriver juſqu'à l'Or. Cecy paroitra plus clairement dans cette Figure.

Soit A B C D, une Circonference de Cercle ſi grande qu'on la voudra imaginer, ſoit le Corps E, une certaine quantité de Vif-argent ſitué au Centre de cette Circonference, ſoit ce Vif-argent remué de telle ſorte qu'il ſe convertiſſe en une vapeur qui ait la force de s'étendre juſqu'à cette Circonference. Soit F, un Lingot d'Or, ſoit E C, une Colomne compoſée d'Air & du Lingot, & ſoit enfin E A, une autre Colomne égale & toute compoſée d'Air.

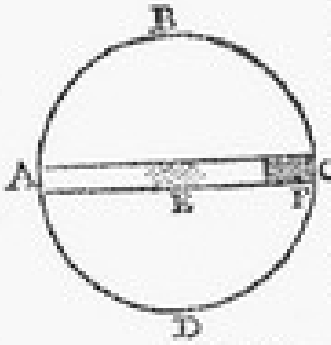


Cela eſtant poſé, je dis que les particules du Vif-argent qui ſe meuvent au Centre E, tendront plûtôt vers C que vers A, la raiſon de cela eſt qu'elles ſe doivent mouvoir du côté qu'elles trouvent moins de reſiſtance. * Or, par la ſuppoſition elles en trouvent moins à aller vers C, qu'à aller vers A, de toute la quantité, donc le Lingot d'Or reſiſte moins qu'un volume d'Air pareil au ſien ; donc les particules du Vif-argent tendront vers C.

* Par le 4. Ax. des 1. Reflex. ſur la Metaphy.

La même choſe arriveroit, quoy que les parties du Vif-Argent euſſent une determination de mouvement differente, ou même oppoſée à la determination E C, car elles ſeroient enfin obligées à ſe détourner vers C, mais elles s'y détourneroient plûtôt ou plus

tard, suivant que la determination qu'elles auroient feroit plus ou moins differente de la determination d'E en C. Ce qui merite particulierement d'estre remarqué, parce qu'on en peut tirer une infinité de consequences touchant l'explication des effets qu'on attribuë à la sympathie qui dépendent tous de quelque cause semblable à celle que nous venons d'expliquer.



10. *Que le feu ne peut separer les parties essentielles qui composent les parties integrantes des Metaux.*

Quoy que les parties integrantes du Vif-argent, aussi bien que celles de tous les autres Metaux ne soient peut-estre qu'un mélange de Sel, de Soulfre & de Terre, ces principes sont neanmoins si étroitement liez ensemble par la force qui les a unis, que l'action même du feu, pour grande qu'elle soit, est impuissante pour les separer. Cette union n'est pas pourtant si étroite dans les parties integrantes du Mercure, que les parties essentielles dont elles sont composées ne laissent entr'elles des ouvertures, par lesquelles les pointes des Sels & les branches des Soulfres des autres Corps ne puissent passer. Nous avons un exemple de cela dans le Sublimé qu'on appelle *Corrosif*, lequel n'est autre chose qu'un amas de parties integrantes de Mercure chargées des Acides du Vitriol & du Sel marin qui se sont fichez dans les Pores de ces parties, & qui comme autant de couteaux qui y seroient attachez, les rendent capables de déchirer tous les endroits par où elles passent.

11. *Que le Vif-argent a deux sortes de Pores, & quelles.*

Il faut donc considerer deux sortes de Pores dans le Vif-argent, sçavoir, les Pores que les parties integrantes laissent entr'elles, & les Pores qui sont dans ces mêmes parties; la Matiere subtile qui est dans les premiers rend le Vif-argent liquide, & celle qui est dans les autres le rend propre à s'envoler.

Ce que je dis des parties integrantes du Vif-argent se doit entendre par proportion de celles de tous les autres Metaux, c'est à dire, qu'elles sont toutes poreuses. Cela se prouve en particulier à l'égard de l'Argent, par l'exemple de la pierre Infernale qui n'est autre chose qu'un composé de particules d'Argent, dont les Pores sont remplis de celles d'esprit de Nitre.

Nous

Nous pourrions expliquer beaucoup d'autres proprietez des Metaux, dont nous remettrons à parler juſqu'à la cinquiéme partie de ce Livre, où il ſera traité de la reſolution des Metaux par les Eaux fortes.

CHAPITRE IX.

Des Mineraux en general, & de leurs differentes eſpeces.

LEs Mineraux ne different des Metaux qu'en ce que leurs parties integrantes ſont plus courtes & moins branchuës, & que les principes ou parties eſſentielles dont elles ſont compoſées ne ſont pas ſi étroitement unis enſemble.

1. *Ce que ſont les Mineraux, & en quoy ils different des Metaux.*

Il ſeroit inutile de déduire de la Nature des Mineraux les proprietez qui leur ſont communes avec les Metaux; car comme elles ont les mêmes principes, ce ſeroit redire ce qui a eſté dit; nous nous contenterons d'expliquer les proprietez qui leur ſont particulieres qui ſe reduiſent à ces deux principales.

La premiere eſt, que les Mineraux ne ſont pas malleables, c'eſt à dire, qu'ils ne s'étendent pas ſous le marteau comme ſont les Metaux: ce qui vient ſans doute de ce que leurs parties integrantes ne ſont pas aſſez longues pour gliſſer par deſſus & à côté les unes des autres avant que de ſe ſeparer tout-à-fait.

2. *Pourquoy ils ne ſont pas malleables.*

La ſeconde eſt, que dans la pluſpart des Mineraux les principes peuvent eſtre ſeparez par le feu, parce qu'ils ne ſont pas unis aſſez étroitement pour reſiſter à ſon action.

3. *Pourquoy leurs principes peuvent eſtre ſeparez par le feu.*

Comme les parties integrantes des Mineraux peuvent differer entr'elles en pluſieurs manieres, elles peuvent auſſi compoſer diverſes ſortes de Mineraux qui ont chacune leurs proprietez particulieres. Les principales eſpeces des Mineraux ſont les Sels & les Soulfres compoſez, les Pierres, & les Cailloux. Pour proceder donc par ordre, nous commencerons cet examen par les Sels compoſez, & en particulier par le Sel commun.

4. *Diviſion des Mineraux proprement dits en leurs eſpeces.*

CHAPITRE X.

Du Sel Commun, & de ſes proprietez.

Chap. 6. BIEN QUE les Sels acides dont il a eſté parlé dans la premiere partie de ce Livre [6] montent ſans ceſſe de l'Axe de la Terre vers lequel ils ſont formez, à la circonference, il ne faut pas croire pourtant qu'ils y parviennent toûjours ſeuls, il y a lieu au contraire de penſer que comme les pores qui leur ont ſervy de moule concourent avec d'autres dans leſquels il ſe forme du phlegme, les Sels acides ſe mêlent avec ce phlegme & avec quelques particules de Terre, de telle ſorte qu'ils compoſent tous enſemble des petits Corps longs, roides & pointus, qu'on appelle des parties *integrantes de Sel commun.*

1. *Comment ſe forment les Sels communs.*

2. *Ce que c'eſt que le Sel Marin, & de quoy il eſt fait.*

C'eſt pourquoy, pour avoir une vraye idée du Sel commun, il le faut concevoir comme *un amas de pluſieurs parties integrantes longues, droites, roides, cylindriques & pointuës, qui ſont compoſées chacune de quelques particules de Sel acide, de phlegme, & de Terre.* En effet, il eſt aiſé de déduire de là toutes les proprietez qu'on obſerve dans le Sel commun.

3. *Pourquoy il peſe plus que l'Eau.*

Car en premier lieu de ce que les parties du Sel commun ont reſulté de l'aſſemblage de pluſieurs principes, elle doivent eſtre plus peſantes & plus fixes que celles de l'Eau, qui ſe ſont formées du ſeul premier Element; c'eſt pourquoy ſi nous voyons que le Sel fondu nage dans l'Eau ſans ſe precipiter au fond, nous ne devons pas attribuer cela à la legereté de ſes parties integrantes, mais à l'action des parties de l'Eau qui ſe mouvant indifferemment de tous côtez repouſſent vers le haut autant de parties de Sel qu'il y en a que leur peſanteur fait deſcendre.

4. *Pourquoy il s'évapore difficilement.*

De plus, le Sel commun ſe doit évaporer fort difficilement, car outre qu'il eſt fort peſant, ſes parties ne peuvent monter en tournoyant comme font celles de l'Eau, parce que leur roideur eſt un obſtacle à cette ſorte de mouvement; mais ſi le Sel ne peut ſe reſoudre en vapeur, il peut du moins ſe fondre, c'eſt à dire, devenir liquide par la force d'un grand feu.

De ce que le Sel commun ne peut s'exalter qu'avec peine, il s'enſuit qu'il ne doit avoir aucune odeur, ni aucune couleur; & ſi l'experience ſemble ne s'accorder pas avec cela, parce que la pluſpart du Sel eſt gris, & que celuy qui eſt fait de nouveau, a pour l'ordinaire une odeur de violette, cela ne vient que d'un mélange de Corps étrangers qui ont penetré les Pores du Sel lors qu'il s'eſt formé. Ce qui eſt évident par l'experience qui fait voir que ſi aprés avoir fait fondre du Sel gris dans de l'eau douce, on vient à le filtrer & à l'expoſer à la chaleur de l'Air, afin qu'il s'en forme de nouveaux grains, il n'a plus cette couleur griſe ni cette odeur de violette. C'eſt encore ce mélange de matiere étrangere qui eſt cauſe des proprietez particulieres qu'on experimente dans les Sels qu'on fait en differentes Côtes maritimes, & qui fait que les uns ſont bons à des uſages auſquels on ne ſçauroit employer les autres. 5. *Pourquoy il n'a point d'odeur de luy-même.*

Il eſt encore évident que ſi les particules du Sel commun entrent dans les Pores de quelques Corps, dont les parties ſeroient ſujetes à eſtre dérangées, ſoit par l'effort de la matiere ſubtile qui paſſe au travers, ſoit par l'action de l'Air exterieur qui les ſecouë de tous côtez, elles peuvent empêcher ces Corps de ſe corrompre, parce qu'eſtant longues, roides & pointuës elles ſont comme autant de petits cloux qui tiennent les parties de ces Corps ſerrées les unes contre les autres. 6. *Pourquoy il empêche les Corps durs de ſe corrompre.*

Quand le Sel commun eſt hors de l'eau, il n'y a que la force du feu qui le puiſſe entretenir en mouvement, mais auſſi quand il eſt joint à la matiere qui nourrit la flamme, il la doit rendre efficace pour diſſoudre les Corps qui reſiſtent à ſon action ordinaire, comme font la pluſpart des Metaux. C'eſt auſſi pour cette raiſon que les Ouvriers employent du Sel pour aider à les fondre. 7. *Pourquoy il rend la flamme plus active.*

Comme les parties de l'Eau ſont longues & pliantes, elles peuvent aiſément ſe rouler autour de celles du Sel reſous qui ſont longues & roides, ce qui facilite beaucoup leur mouvement à cauſe qu'elles ſe meuvent toûjours pliées d'une même façon: c'eſt pour cette raiſon que le Sel empêche l'Eau de ſe geler comme l'experience l'enſeigne. 8. *Pourquoy il rend l'Eau plus fluide.*

Suivant le même principe, les parties integrantes du Sel commun ont dû pour la pluſpart ſe retirer dans la Mer, parce 9. *Pourquoy il s'appelle Sel Marin.*

que les parties d'Eau qui s'engagent avec elles les y entraînent ſucceſſivement, d'où vient que l'Eau de la Mer eſt ſalée, & qu'une partie du Sel commun a pris le nom de Sel *Marin*.

10. *Comment on peut avec du Sel faire de la Glace en Eſté.*

C'eſt encore ſuivant ce principe qu'on a découvert le ſecret de faire de la Glace dans un lieu chaud ; ce ſecret conſiſte en ce qu'on prend à peu prés des quantitez égales de Sel & de Neige ou de Glace pilée ; on les mêle enſemble, & on en entoure un Vaſe plein d'Eau douce ; aprés quoy ſans autre myſtere à meſure que le Sel & la Neige ou la Glace ſe fondent, l'Eau douce ſe gele, ce qui n'arriveroit pas ſi l'on n'avoit mêlé le Sel avec la Neige ou la Glace pilée. Pour comprendre la cauſe de cet effet, il faut conſiderer que la matiere ſubtile qui eſt dans les Pores de l'Eau douce eſtant fort agitée, elle fait continuellement effort pour en ſortir, & parce que par la ſuppoſition elle trouve plus de facilité à ſe mouvoir dans le compoſé de Sel & de Glace pilée, que dans l'Eau douce ſeule, il faut de neceſſité qu'elle s'y aille mouvoir, & qu'en s'y mouvant en effet, elle oblige la matiere ſubtile qui y eſtoit, d'aller dans le Vaſe où elle eſt auſſi impuiſſante pour mouvoir les parties de l'Eau douce, qu'elle l'eſtoit auparavant pour agiter celles de la Glace, d'où il s'enſuit que l'Eau douce du Vaſe ſe gele comme l'experience le confirme.

11. *Comment l'Eau de la Mer ſe filtre par les ſables.*

Les parties d'Eau ſe pliant facilement, & celles du Sel eſtant fort roides ſi elles ſe preſentent pour paſſer enſemble par des Pores tortus, il n'y aura que les parties d'Eau qui pourront paſſer ; nous voyons auſſi par l'experience que l'Eau de la Mer qui paſſe au travers de beaucoup de ſable, quitte peu à peu ſon Sel & demeure tout à fait douce.

12. *Comment on fait le Sel ſur les Côtes de Languedoc.*

C'eſt encore par ce principe que les habitans du bas Languedoc ont trouvé le ſecret de faire du Sel avec l'Eau du Rhoſne, laquelle ils font promener quelque temps parmy les ſables voiſins de la Mer Mediterranée ; car comme ces ſables ſont mêlez d'une prodigieuſe quantité de Sel qui s'y eſt arrêté tandis que l'Eau qui l'entrainoit, eſt paſſée plus loin, l'Eau douce du Rhoſne qu'on y promene ſe charge tellement de ce Sel qu'elle devient enfin plus ſalée que l'Eau même de la Mer. Cette Eau eſtant ainſi preparée, on fait le Sel à peu prés de la même façon que ſur les Côtes de la Mer Oceane où l'on

choiſit des lieux bas, & que la Mer inonderoit lors qu'elle eſt fort haute, ſi on ne luy oppoſoit des Digues dans ſa plus grande hauteur. On ouvre enſuite quelques Ecluſes pour recevoir de l'Eau ſalée dont on remplit quelques Reſervoirs, aprés quoy l'on ferme les mêmes Ecluſes, & on laiſſe évaporer l'Eau juſqu'à ce qu'il n'en reſte qu'autant qu'il en faut pour tenir le Sel en mouvement. Cette Eau eſtant ainſi preparée on la fait couler dans un grand nombre de petits Canaux ſemblables aux allées de nos parterres, & dont le fond eſt de Terre glaiſe qui ne boit pas l'Eau.

Et parce que cecy ſe fait en Eté, l'Eau ne tarde gueres à s'évaporer, & à meſure qu'elle s'évapore les grains ſe forment au deſſus de celle qui reſte dans les Canaux : les premiers grains qui ſe forment tombent au fond, aprés quoy il s'en forme d'autres juſqu'à ce qu'il ne paroiſſe plus d'Eau.

13. *Comment ſe forment les grains de Sel.*

Quant à la figure de ces grains elle approche de la Cubique, ſi ce n'eſt que le quarré de deſſus eſt beaucoup plus grand que celuy de deſſous, & que les quatre faces qui ſont aux côtez, ſont comme des trapezes un peu convexes, outre que la face de deſſus eſt toûjours creuſe vers le milieu.

Pour comprendre la raiſon de cette Figure, il faut conſiderer que bien que le Sel ne monte pas en vapeur, on ne ſçauroit nier que quelques-unes de ſes parties ne ſoient entrainées par celles de l'Eau que la chaleur a diſpoſées à s'envoler, & qu'elles ne montent à environ deux ou trois pouces de hauteur dans l'Air, aprés quoy venant à ſe debaraſſer des parties de l'Eau, leur peſanteur les fait tomber, comme l'experience le confirme; car ſi l'on diſpoſe à cette hauteur quelques bâtons ſur la ſurface de l'Eau ſalée qui s'évapore, ils ſe chargeront d'un glacis de Sel qu'on ne remarqueroit pas ſi ces bâtons avoient eſté mis un peu plus haut.

Cependant les parties de Sel qui ſont retombées nagent au deſſus de la ſurface de l'Eau par la même raiſon que nous voyons que les petites Eguilles y peuvent nager ſans s'enfoncer, elles font ſeulement plier l'endroit qui les porte, de telle ſorte que chacune eſt comme au fond d'une petite foſſe qui s'étend quelque peu à la ronde; & quand celles qui ſe rencontrent ainſi au deſſus de l'Eau ne ſont pas en grand nombre, elles y ſont éparſes aſſez loin les unes des autres ſans au-

cun ordre comme elles paroiſſent vers A, mais pour celles qui

tombent enſuite ſur la même ſurface, il faut de neceſſité qu'elles tombent ſur le bord des foſſes que les premieres ont creuſées : ce qui fait qu'elles gliſſent au fond, & qu'elles ſe rangent à côté des autres comme il eſt repreſenté vers B ; ce qui doit continuer juſqu'à ce qu'il y ait autant de particules de Sel à côté des premieres que le long des bords, de ſorte qu'elles repreſentent alors la Figure d'une Croix comme il paroit vers C.

De plus, comme la foſſe que font alors les parties de Sel, eſt un peu plus profonde vers les quatre Angles rentrans de la Croix qu'elle n'eſt ailleurs, à cauſe que ces endroits ſont quelque peu plus proches du milieu que ne ſont les autres, les parties nouvelles qui ſurviennent gliſſent dans ces lieux là, & s'y placent du ſens qui eſt repreſenté vers D.

Quand il y a un grand nombre de parties de Sel jointes enſemble, elles peſent ſur l'Eau aſſez ſenſiblement pour faire que la foſſe ſoit aſſez profonde & la pente de ſes bords aſſez grande, pour que les nouvelles parties qui y tombent ayent la force de rouler par deſſus les premieres ſur leſquelles elles ſe rangent de la même façon, & ainſi ajoûtant une couche ſur l'autre, elles commencent l'épaiſſeur d'un grain, & par même moyen ſa largeur augmente à cauſe qu'il ſe range plus de parties pour compoſer la feüille de deſſus qui ſe forme la derniere, qu'il ne s'en eſt rangé pour former celle de deſſous.

Quoy que nous ayons parlé d'un grand nombre de parties, il ne faut pas croire pourtant qu'elles faſſent rien de ſenſible à moins que pluſieurs ne ſe ſoient déja formées au deſſus les unes des autres, & parce que l'âpreté ou l'inégalité de leur ſuperficie ne permet pas alors aux parties du Sel qui ſurviennent, de rouler par deſſus que tres-difficilement, il arrive que celles qui tombent ſur les dernieres feüilles de deſſus ne parviennent pas juſqu'au milieu, lequel doit par conſequent demeurer vuide dans chaque feüille : ce qui fait que le milieu du grain doit eſtre creux, ce que l'experience confirme.

Enfin la peſanteur d'un grain devient ſi grande qu'elle le fait precipiter au fond de l'Eau : ce qui arrive d'autant plûtôt que la chaleur eſt plus grande à cauſe qu'elle facilite la

diviſion de l'Eau. Cette chaleur même pourroit eſtre telle que la groſſeur des grains ne ſeroit que peu ſenſible lors qu'ils tombent au fond de l'Eau ; & qu'on ne les en retireroit que comme de la pouſſiere, ou d'autre Sel pilé.

Il faut ajoûter que les grains de Sel ne peuvent avoir exactement la figure cubique que je viens de leur attribuer que lors qu'ils ſe ſont formez pendant un temps calme, car ſi l'Air eſt agité, & s'il donne quelque mouvement ſenſible à la ſurface d'Eau où les grains ſe forment ; il eſt neceſſaire qu'ils ayent une figure qui ſera differente de la Cubique plus ou moins ſelon que l'agitation de l'Eau ſera plus ou moins grande : ce que l'experience fait voir manifeſtement ſur les côtes de Languedoc où les vents ſont fort ordinaires.

14. *Qu'il reſte toujours quelques particules d'Eau dans les grains de Sel.*

De la maniere que les grains de Sel ſe forment, il eſt malaiſé de concevoir que quelques particules d'Eau ne reſtent engagées entre les leurs, où eſtant logées à l'étroit, elles ſont contraintes de ſe mouvoir en rond toutes repliées, mais de telle ſorte que quand quelque violente chaleur vient à les agiter, elles acquierent la force de s'étendre & de rompre leur priſon avec éclat ; c'eſt cette Eau renfermée dans les grains de Sel qui fait qu'ils petillent lors qu'on les jette dans le feu : ce qui eſt confirmé par l'experience qui fait voir que les grains de Sel eſtant fort ſecs, ſi on les écraſe fort menu, ils n'ont plus la vertu de petiller.

15. *Ce que c'eſt que le Sel décrepité.*

Les parties d'Eau qui ſont renfermées dans le Sel ſervent beaucoup à le faire fondre, comme il paroit, parce que le Sel qu'on appelle *Décrepité*, qui a dû perdre toute l'Eau qu'il contenoit, ſe fond avec beaucoup de difficulté.

16. *Pourquoy le Sel paroit blanc.*

Au reſte, parce que les particules du Sel ſont ſi maſſives qu'elles reſiſtent à l'action du ſecond Element qui fait continuellement effort pour les rendre liquides, elles reſiſtent auſſi à la lumiere & la reflechiſſent de telle ſorte qu'elle excite en nous un ſentiment qui fait paroitre le Sel blanc.

17. *Pourquoy il eſt friable.*

De plus le Sel doit eſtre friable, c'eſt à dire, ſujet à ſe rompre avant que de ſe plier, car comme ſes particules ne ſont ni ſouples ni branchuës, elles ne peuvent auſſi s'engager les unes avec les autres, d'où vient que la moindre force qui puiſſe empêcher leur contact immediat, peut auſſi les ſeparer, comme l'experience le fait paroitre.

18. *Comment se fait l'Esprit de Sel.*

Enfin si l'on met du Sel marin seul dans un vaisseau, & qu'on le pousse au feu, il se fondra bien-tôt, mais si l'on mêle ce Sel avec d'autres Corps, comme avec du bol ou de la brique pilée qui l'empêchent de se reduire en Liqueur en tenant ses parties separées, alors chaque partie de ce Sel se reduira en ses principes, & l'on aura le phlegme & le Sel acide separez de la Terre, comme l'experience le fait voir; d'où il s'enfuit que les principes sont bien moins unis dans les parties integrantes du Sel commun, que dans celles des metaux, puisque le feu ne les peut separer dans celles-cy, & qu'il les separe dans les autres en les convertissant en *Esprit de Sel.*

Comme cet Esprit de Sel est tiré par une grande violence du feu, il differe fort des Sels acides qui se font naturellement, comme les acides de Biere, de Vin, de Cidre, de Citron, &c. Ce Sel, selon qu'on le peut juger par les effets, est composé de pointes qui sont plus fortes que celles des autres Sels acides, mais elles sont moins aiguës & moins penetrantes: ce qui semble se déduire de ce que ce Sel precipite ce que l'Eau-Forte a dissous.

CHAPITRE XI.

Des autres Sels composez & de leurs proprietez.

1. *Ce que c'est que le Sel fossile, & en quoy il differe du Sel marin.*

LE Sel fossile qu'on appelle *Gemma*, ne differe gueres du Sel Marin qu'en ce que les parties de celuy-cy ayant esté détrempées par les veines d'Eau qui penetrent de tous côtez la Terre, ont esté conduites en la Mer de laquelle elles ont pris le nom de *Sel Marin*: & que les autres n'ayant pas esté ainsi détrempées ont demeuré en masse dans les endroits de la Terre où leur mouvement les a portées en sortant des pores qui leur ont servy de moule. On trouve dans la Pologne & en quelques autres lieux, des Montagnes toutes pleines de ce Sel fossile.

Je dis que *le Sel Gemma* ne differe gueres du Sel Marin, mais non pas qu'il n'en differe point du tout; car il y a lieu de croire que ce Sel n'ayant point esté dissous dans l'Eau a conservé ses pointes plus entieres, & par consequent qu'il doit estre plus penetrant que le Sel Marin, comme l'experience le confirme.

Il

Il y a encore une autre eſpece de Sel commun qu'on tire par l'évaporation qu'on fait des Eaux de quelques Fontaines, ces trois Sels ſont d'une même nature, & ont des proprietez preſque ſemblables.

1. *Du Sel des Fontaines.*

Il y a lieu de croire que le Salpêtre a dans la Terre interieure une cauſe à peu prés ſemblable à celle que nous venons d'attribuer au Sel commun, & par conſequent que ces deux Sels ne different qu'en ce que les parties integrantes du Sel commun reſſemblent à des Cylindres, & qu'elles ont une ſuperficie liſſée & polie; au lieu que les parties integrantes du Salpêtre reſſemblent peut-eſtre à des Cones ou à des Priſmes, & ont une ſurface inégale, & chargée d'un grand nombre de particules de Sel acide, mêlées de quelque peu de Terre, ce qui les rend fort volatiles. En effet, ſi nous attribuons cette forme au Salpêtre nous en pourrons déduire aiſément toutes les proprietez que l'experience fait remarquer dans ce Sel.

3. *Du Salpêtre, & en quoy il differe du Sel commun.*

1. Le Salpêtre ſe doit fondre aiſement, parce que ſes parties integrantes ayant une ſuperficie raboteuſe, l'Eau les doit penetrer plus aiſement & les mouvoir avec plus de facilité qu'elle ne meut les parties integrantes du Sel commun.

4. *Pourquoy il ſe fond aiſement dans l'Eau.*

2. Le Salpêtre en pareil volume doit eſtre plus leger que le Sel commun, parce que la ſuperficie inégale de ſes parties fait qu'elles s'approchent moins les unes des autres, d'où vient que le tout qui en reſulte eſt plus poreux, & par conſequent moins peſant.

5. *Pourquoy il eſt plus leger que le Sel marin.*

3. Le Salpêtre doit eſtre fort inflammable quand il eſt mêlé avec quelque ſoulfre; car comme ſes parties ſont la pluſpart volatiles, elles ſont tres-propres à recevoir du mouvement, & par conſequent à étendre la flamme du ſoulfre.

6. *Pourquoy il eſt ſi inflammable quand il eſt mêlé avec quelque ſoulfre.*

Je dis, *quand il eſt mêlé avec quelque ſoulfre*, car il eſt certain que le Salpêtre ne s'enflammeroit jamais ſeul dans le Creuſet ſur le feu, quelque violemment qu'on le pouſſât; & d'ailleurs le charbon quoy que remply de parties d'huile ne jetteroit qu'une petite flamme bleuë, mais lors que ces deux matieres ſont mêlées enſemble, les parties du Salpêtre s'eſtant liées avec le charbon qui eſt huileux, elles le rarefient, & l'exaltent avec tant de violence qu'il ſe fait une flamme plus grande & plus rouge.

Le Salpêtre ne ſe forme pas ſeulement dans la Terre inte-

7. *Comment il se forme dans les lieux souterrains dans les Caves.*

rieure, il s'en produit encore beaucoup dans les lieux enfoncez, comme dans les Caves, dont la raison est que le Sel acide qui vole dans l'Air, se trouvant dans les Caves, où l'Air est plus humide, il est tout disposé à s'incorporer avec de la Terre pour composer des parties integrantes de Salpêtre; c'est pour cette raison qu'on tire pour l'ordinaire ce Sel des Caves, comme l'experience le fait voir.

8. *Opinion de ceux qui croyent que le Salpêtre se forme du Sel fossile.*

Il y en a qui croyent qu'il y a encore une autre maniere, dont le Salpêtre se peut former dans les Caves, ou autres lieux humides; qui est que les Sels acides de l'Air s'attachent par leurs pointes au Sel *Gemma* qui s'y trouve, & qu'alors ce Sel prend la forme de Salpêtre; ce qui semble confirmer cette opinion, est que dans les dernieres cristallisations du Salpêtre, on trouve un Sel tout semblable au Sel *Gemma*, duquel on peut se servir pour assaisonner les viandes. Suivant cette opinion on pourroit assûrer que le Salpêtre n'est autre chose qu'un Sel *Gemma*, empreint de quantité d'esprits acides de l'Air, c'est à dire que le Salpêtre est au commencement un Sel *Gemma*, mais qu'ensuite de nouveaux esprits acides s'estant joints à luy l'ont rendu entre volatil & fixe.

9. *Refutation de cette opinion.*

Il ne semble pas que cette opinion puisse subsister si l'on considere que le Sel fixe qu'on trouve dans les dernieres cristallisations du Salpêtre n'est pas de la nature du Sel *Gemma*, ce qui se prouve par ses effets: car outre qu'il n'a pas le même goût que le Sel *Gemma*, il est encore tres-nuisible à la santé; à quoy il faut ajoûter qu'on a coûtume de le repandre sur les Terres qu'on prepare pour regenerer du nouveau Salpêtre, ce qu'on ne feroit pas si c'estoit du Sel commun, parce que ce Sel n'est nullement propre à cette regeneration; ainsi il est plus raisonnable de croire que ce Sel fixe est un Salpêtre imparfait, mais tres disposé à recevoir sa derniere perfection dans ces Terres preparées.

10. *Pourquoy le Sel fossile ne s'engendre pas sur la Terre exterieure.*

Si le Sel *Gemma* ne se forme pas sur la Terre exterieure comme fait le Salpêtre; il y a lieu de croire que cela vient de ce que le Sel acide dont le Sel gemme est fait, estant fort fixe, il ne peut gueres s'élever en l'Air pour s'incorporer avec du phlegme & de la Terre, d'où vient que quand on expose à l'Air libre ce qui reste aprés la distillation du Sel de tartre, il se regenere plus souvent du Salpêtre que du Sel gemme ou commun.

Enfin, ſi l'on met du Salpêtre ſeul dans un Creuſet & qu'on le pouſſe au feu, il ſe fondra bien-tôt, mais ſi l'on mêle ce Sel avec d'autres Corps, comme avec de la Brique pilée qui l'empêche de ſe fondre; alors chaque partie integrante ſe diviſera en ſes parties eſſentielles, ou en ſes principes, & l'on aura le Sel acide & le phlegme ſeparez de la Terre. Ce Sel acide détrempé dans le phlegme ſe nomme *Eſprit de Nitre*, au lieu que nous avons appellé cy-devant les acides du Sel marin détrempez dans le phlegme, *Eſprit de Sel*. 11. *Ce que c'eſt que l'Eſprit de Nitre, & comment il ſe fait.*

L'experience fait voir que le Vitriol eſt compoſé de Sel, de Soulfre, de Phlegme & de Terre; mais de telle ſorte neanmoins que le Sel acide & la Terre y dominent. 12. *Ce que c'eſt que le Vitriol.*

Cela ſuppoſé, ſi l'on tire l'Eſprit de Vitriol, il ſera fort acide, & par conſequent tres propre à diſſoudre certains Corps, & à en fixer ou coaguler d'autres, ſuivant que la tiſſure de leurs parties luy en donnera l'occaſion, comme il paroitra dans la ſuite. 13. *Que ſon Eſprit doit eſtre fort acide.*

Les diverſes couleurs du Vitriol dépendent de ce que ſa ſuperficie eſtant diverſement diſpoſée, elle fait reflechir diverſement la lumiere; il y a même lieu de croire que la diverſité de cette ſuperficie dépend du different melange des principes, lequel dépend encore de la proportion qu'ils ont euë enſemble, & de la diſpoſition des Pores qui leur ont ſervy de moules. C'eſt pourquoy, puis qu'il y a du Vitriol de quatre couleurs, du Bleu, du Vert, du Blanc & du Rouge, nous devons penſer qu'ils ont chacun leurs proprietez particulieres, bien qu'elles ne ſoient pas peut-eſtre fort differentes; d'où vient que le Vitriol vert, qu'on appelle *Romain*, eſt plus en uſage dans la Medecine que tous les autres. 14. *D'où dépendent les differentes Couleurs.*

Si l'on met du Vitriol dans un Creuſet & qu'on le pouſſe au feu, non ſeulement il ſe fondra, mais ſans aucun melange d'autres Corps ſes parties integrantes ſe diviſeront en leurs principes, & l'on aura un Sel acide détrempé dans le phlegme qu'on appelle *Eſprit de Vitriol*: ce qui prouve évidemment que les Eſprits du Vitriol ne ſont que des Sels rendus fluides par la force du feu qui les a dégagez de la Terre, c'eſt qu'on peut leur redonner Corps en les verſant ſur quelque matiere qu'ils puiſſent diſſoudre. Car, par exemple, l'Eſprit de Vitriol ayant demeuré quelque peu de temps ſur le Fer, il ſe 15. *Ce que c'eſt que l'Eſprit de Vitriol, & comment on le fait.*

recorporifie en Vitriol, comme l'Eſprit de nitre verſé ſur le Sel de tartre fait un Salpêtre.

16. *Ce que c'eſt que l'Huile de Vitriol.* Le ſoulfre du Vitriol eſt ſi ſubtil qu'on ne peut le ſeparer qu'imparfaitement des autres principes, ce qu'on appelle Soulfre de Vitriol, eſt la premiere humidité qu'on fait diſtiller de l'eſprit qu'on a tiré du Vitriol; cette partie d'humidité eſt ſuivie d'une autre, qu'on nomme proprement *Eſprit acide de Vitriol*, & la derniere qui reſte dans le vaiſſeau & qui eſt la plus acide, s'appelle, quoy qu'improprement, *Huile de Vitriol*.

Cette Huile de Vitriol ne vient d'ordinaire qu'aprés qu'on a continué le feu pendant quatre ou cinq jours, mais ſi l'on vouloit aprés ce temps-là changer de Recipient, & continuer le feu encore pendant quelques jours, il ſortiroit une huile de Vitriol congelée, qui ne ſeroit autre choſe que la partie du Vitriol la plus fixe ou la plus engagée avec la Terre.

17. *Ce que c'eſt que l'Alum.* L'Alum ne differe du Vitriol qu'en ce que ſon eſprit eſt plus acide, c'eſt à dire, plus tranchant & plus pointu, d'où vient que l'Acide de l'Alum eſt moins agreable que celuy du Vitriol, toutes les autres proprietez de l'Alum ſont ſemblables à celles du Vitriol. Voilà toutes les eſpeces de Sel compoſé qu'on tire de la Terre, & qui eſt proprement *Mineral*. Nous dirons un mot en paſſant de certains Sels compoſez qu'on peut appeller artificiels, parce qu'ils ſont produits par l'induſtrie des hommes.

18. *Ce que c'eſt que le Sel Armoniac.* Le plus conſiderable de ces Sels eſt le Sel Armoniac, c'eſt un compoſé de Sels volatils acres de Suye, d'Urine, & de Sel marin; pour le faire on prend cinq parties d'Urine, une partie de Sel marin, & demi partie de Suye de cheminée qu'on cuit enſemble, & qu'on reduit en une maſſe, de laquelle on fait ſublimer le Sel Armoniac par la force du feu.

19. *Ce que c'eſt que le Sel de Prunelle.* Le Sel de Prunelle eſt un compoſé de Salpêtre, & de quelques parties de ſoulfre qui s'uniſſent enſemble, lors que le Salpêtre eſtant en fuſion on y jette deſſus à diverſes reprifes des fleurs de ſoulfre.

20. *Ce que c'eſt que le Sel de Polycreſte.* Le Sel de Polycreſte ne differe du Sel de Prunelle qu'en ce qu'il contient plus de ſoulfre que luy, & que ſon Salpêtre eſt plus fixé.

Tous les autres Sels comme ceux de Tartre, d'Urine, de Vipere, &c. ne ſont que des Sels acres, ou acides qu'on a ſe-

parez autant qu'on a pû des autres principes par le secours de la Chymie. Je dis autant qu'on a pû, pour marquer qu'il n'arrive gueres qu'on puisse separer entierement les principes les uns des autres.

CHAPITRE XII.

Des Soulfres composez, & de leurs proprietez.

LEs Soulfres composez ne different des Huiles, dont il a esté parlé dans la 1. Partie, * qu'en ce que celles-cy sont sans melange, & que les autres resultent de l'union de plusieurs principes, mais de telle sorte que l'Huile y domine.

* Chap. 5. 1. *En quoy les Soulfres composez different des Soulfres simples.*

Pour comprendre ensuite de quelle maniere les Soulfres composez se forment dans la Terre interieure, il faut considerer que les Pores qui ont servy de moule aux parties d'Huile, dont il a esté parlé, concourent souvent avec d'autres Pores dans lesquels se sont formez d'autres principes: car alors si les parties d'Huile s'unissent avec d'autres principes en telle sorte qu'elles dominent, les petits Corps qui resultent de cette union, sont des parties integrantes de quelque Soulfre composé.

2. *Comment se forment les Soulfres composez.*

Ils sont, par exemple, des parties integrantes de Carabé, lors qu'ils resultent d'un melange de phlegme, de Sel acide, d'Huile & de Terre; ils sont des parties integrantes de Soulfre commun, lors qu'ils sont formez d'Huile, de Sel acide & de Terre. Ils sont des parties integrantes d'Arsenic lorsque l'Huile la plus volatile s'unit avec un Sel acide fort subtil & fort tranchant, & qui s'envole aisement au feu. Ils sont enfin des parties integrantes d'Antimoine, lorsque les Soulfres s'unissent avec des Sels acides qui resistent plus au feu que ceux de l'Arsenic. En effet, on peut déduire de-là toutes les proprietez que l'experience fait remarquer dans les Soulfres composez.

3. *Ce que c'est que le Carabé.*

Car en premier lieu, le Carabé se doit enflammer aisement, parce que l'Huile qui y domine, est de tous les principes le plus propre à se convertir en feu; il doit encore, quand il est chaud, se tirer aisement en petits filets, parce que les parties rameuses de l'Huile peuvent s'étendre beaucoup sans se separer tout-à-fait.

4. *Pourquoy le Carabé est inflammable.*

5. *Ce que c'eſt que le Sel du Carabé, & comment on le tire.*

Le Sel du Carabé eſt acide & ſemblable au Sel des plantes qu'on appelle *Eſſentiel*; comme il eſt aſſez fixe, il faut pour le ſeparer faire evaporer environ un tiers de l'humidité qui eſt dans l'Eſprit à une chaleur lente, puis mettre ce qui reſte en un lieu frais, & le laiſſer pendant dix ou douze jours ſans le remuer, il ſe fait de petits Cryſtaux qu'on ramaſſe & qu'on garde ſi l'on veut dans une bouteille bien bouchée.

6. *Ce que c'eſt que le Soulfre commun.*

Le Soulfre commun ou compoſé ne differe gueres de l'Huile qu'on tire des Corps mixtes par le feu, qu'en ce qu'il a des parties plus fixes & mêlées avec des Sels acides qui ſont tres-propres à arrêter le mouvement des Liqueurs graſſes. Ce ſont ces Sels qui rendent l'Huile du Soulfre auſſi inflammable qu'elle eſt, comme il paroitra enſuite.

7. *En quoy le Soulfre commun differe du ſoufre ſimple.*

Quand le Soulfre eſt diſtillé, ſon Eſprit (c'eſt-à-dire, ſon Sel acide détrempé dans quelque peu de phlegme) ne differe point de l'Eſprit de Vitriol, ſi ce n'eſt dans le goût; qui n'eſt pas ſi Empyreumatique, c'eſt à dire, qui ne ſent pas tant le brûlé, parce qu'il n'a pas reçû une ſi grande violence de feu.

8. *Ce que c'eſt que l'Arſenic.*

Quant à l'Arſenic, de ce que ſon Sel eſt fort trenchant & ſon Huile fort volatile, il eſt aiſé d'inferer que les parties integrantes ſont tres-propres à ronger les Corps ſur leſquels elles agiſſent; la raiſon eſt que les Soulfres de l'Arſenic eſtant fort volatils, ils donnent un grand mouvement aux Sels, qui eſtant d'ailleurs fort acides, c'eſt-à-dire, fort pointus & fort trenchans, déchirent facilement tous les Corps qu'ils rencontrent; d'où vient qu'on ſe ſert du Sublimé d'Arſenic pour manger les chairs ſuperfluës.

9. *Ce que c'eſt que l'Antimoine, & pourquoy il fait vomir.*

On n'apperçoit dans l'Anatomie qu'on fait de l'Antimoine qu'une ſubſtance Metallique mêlée de beaucoup de Soulfre fort volatil, neanmoins en conſiderant les effets qu'il produit, & ſur tout la proprieté qu'il a de faire vomir, il y a lieu de croire qu'il contient un Sel acide, ou du moins des parties qui s'y rapportent qui eſtant enveloppées dans une trop grande quantité de Soulfre, ne peuvent agir ſi on ne leur ouvre le paſſage par la calcination qui enleve les Soulfres les plus groſſiers, ou du moins les parties qui ont le plus de rapport à ces Soulfres. J'ay dit, *& ſur tout la proprieté qu'il a de faire vomir*, pour faire entendre que l'Antimoine n'eſt vomitif qu'à cauſe de ſon Soulfre mêlé avec un Sel acide comme il ſera expliqué enſuite.

Le Cinabre qu'on trouve dans les mines n'eſt qu'un melange de Soulfre & de Vif-argent, comme il paroit de ce que l'art en fait un tout ſemblable; la cauſe de ce changement du Vif-argent en Cinabre depend de ce que quand le feu preſſe le Vif-argent, & qu'il eſt porté à s'envoler comme de coûtume, les Eſprits acides du Soulfre le fixent de telle maniere qu'il eſt contraint de s'arrêter à la partie ſuperieure du pot, au lieu que s'il eſtoit ſeul, ou avec quelque matiere qui ne l'arreſtât point, il s'envoleroit tout-à-fait. 10. *Ce que c'eſt que le Cinabre minéral & le Cinabre artificiel.*

Ainſi le Cinabre n'eſt qu'un Vif-argent déguiſé; c'eſt pourquoy ſi vous le mêlez avec quelque Corps poreux, & que vous le pouſſiez par le feu, les acides du Soulfre trouvant plus de facilité à s'unir avec ce Corps poreux quitteront le Vif-argent avec lequel ils s'étoient attachez. C'eſt ce que l'experience confirme; car les acides du Soulfre trouvant la chaux plus poreuſe laiſſent le Vif-argent & s'y attachent, de ſorte que le Vif-argent eſtant enſuite pouſſé par le feu ſort de la Cornuë en forme d'Eſprit qui ſe reſout en Vif-argent.

Voilà quelle eſt la nature & quelles ſont les proprietez des Soulfres compoſez qu'on tire immediatement de la Terre & qui ſont proprement *des Mineraux*.

Nous pourrions icy rendre raiſon de beaucoup d'autres proprietez des Metaux & des Mineraux, mais nous aimons mieux en remettre l'explication à la cinquiéme Partie de ce Livre, où nous traiterons de la diſſolution de ces Corps durs par le Feu & par les Eaux-Fortes, tant afin de confirmer ce que nous avons déja dit de leur Nature & de leurs Proprietez, que pour avoir lieu d'expliquer tous les Phenomenes qui arrivent dans ces diſſolutions.

CHAPITRE XIII.

Des Pierres, des Cailloux, & comment ils ſe forment.

QUAND les parties de Sel & d'Huile ſe joignent de telle ſorte dans les pores de la Terre interieure, que les petits Corps qui en reſultent ſont fort courts & qu'ils ont des 1. *Ce que ſont les Cailloux, & comment ils ſe forment.*

branches qui se rompent facilement, nous ne devons pas faire difficulté de prendre ces petits Corps pour des parties integrantes des Pierres & des Cailloux.

2. *Pourquoy ils sont durs, pesans, & la plûpart transparens.*

Car en premier lieu, les Cailloux seront durs, & pesans; pesans, parce qu'ils contiennent beaucoup de Matiere terrestre, & durs, parce que cette matiere est en repos. Ils seront encore transparents pour la plûpart, parce que leurs parties integrantes se pourront tellement arranger qu'elles laisseront des intervalles par lesquels les Corps lumineux pourront transmettre leur action en ligne droite.

Je dis, *pour la plûpart*, pour faire entendre qu'il peut arriver que ces intervalles ne seront pas si libres qu'il n'y ait des parties solides qui les traversent. Il pourra même arriver que ces parties solides causeront aux rayons toutes les modifications qui sont requises pour faire paroitre les Cailloux de toutes les differentes couleurs qu'on experimente.

3. *Pourquoy les Cailloux se reduisent en poudre en les éteignant.*

De plus on pourra aisément reduire les Cailloux en poudre impalpable en les faisant rougir plusieurs fois dans le feu, & en les éteignant dans l'Eau, car comme leurs parties integrantes ont des petites branches fort friables; l'action du feu jointe à celles de l'Eau dans laquelle on les fait éteindre pourra aisément rompre ces branches, & reduire par ce moyen les Cailloux en poudre impalpable comme l'experience le confirme.

4. *Pourquoy ils sont la plûpart de figure ronde.*

Les Cailloux seront encore la plûpart d'une figure ronde ou approchante de la ronde; car comme la Terre exterieure est entrecoupée d'une infinité de fentes, il faut que l'Air qui y circule sans cesse, force les parties integrantes des Cailloux à se disposer en rond, parce que c'est de cette façon qu'elles font moins d'obstacle à son mouvement.

5. *Pourquoy ils sont plus grands les uns que les autres.*

Il est même évident que les Cailloux auront plus ou moins d'étenduë selon que le Cercle que l'Air décrira parmy les parties de la Terre où ils se forment, sera plus grand ou plus petit, & que la matiere dont ils sont faits, sera plus ou moins abondante.

6. *Pourquoy il ne s'en trouve pas dans tous les endroits de la Terre.*

Il faut ajoûter que comme il y a plusieurs endroits dans la Terre, où il monte incessamment du Sel & de l'Huile, qui se mêlent avec quelques parties de Terre, de la maniere que nous venons de dire, il y a aussi plusieurs lieux où l'on observe du

Sable

Sable ou des Cailloux, mais on les voit en plus grande ou en plus petite quantité, ſuivant que le Sel & l'Huile ſont plus diſpoſez à s'unir avec la Terre qui ſe rencontre dans ces endroits.

7. *Pourquoy le Sable ſe trouve d'ordinaire dans le lit des Rivieres & ſur les Côtes de la Mer.*

Au reſte, le Sable ſe doit trouver pour l'ordinaire dans le lit des Rivieres & ſur les bords de la Mer; dans le lit des Rivieres, parce que les Eaux qui coulent inceſſamment de tous côtez l'y entraînent; & ſur les bords de la Mer, à cauſe que dans les débordemens le cours des Rivieres eſt ſi rapide qu'il peut non ſeulement emmener les Terres, mais encore les Sables qui parviennent enfin juſqu'à la Mer, dont l'agitation les range enſuite ſur les Côtes comme nous voyons.

Il faut ajoûter que les Cailloux doivent eſtre la pluſpart hors de Terre, parce que les Eaux des pluyes qui ont ſouvent détrempé les Terres qui ſont autour d'eux, les ont entrainées vers les lieux les plus bas, & ont laiſſé les Cailloux tout découverts.

8. *Ce que c'eſt que l'Argile.*

La production de l'Argile ne differe de celle du Sable qu'en ce que les grains d'Argile ſont beaucoup plus petits, & qu'en ſe joignant plus étroitement ils ſont moins penetrables à l'Eau.

9. *Pourquoy il y a des Argiles differentes.*

Si les parties de Sel & d'Huile qui s'élevent continuellement de la Terre interieure eſtoient par tout ſemblables, on devroit trouver par tout une même ſorte de Sable ou d'Argile; mais comme il eſt vray-ſemblable que les parties de Sel & d'Huile ne ſont pas par tout les mêmes, il ne faut pas s'étonner ſi l'Argile & le Sable ne ſont pas en tous lieux de même groſſeur & de même couleur.

10. *Ce que c'eſt que le Cryſtal, & en quoy il differe du Diamant.*

Lors que les parties integrantes qui compoſeroient un grain de Sable s'ajuſtent tellement les unes avec les autres que les Pores qu'elles laiſſent entr'elles, ſont tout droits, le Corps qui en reſulte doit eſtre tout tranſparent, & il n'y a rien qui nous empêche de le prendre pour du Cryſtal, puis que nous ſçavons par l'experience que le Cryſtal ſe calcine comme les Cailloux, avec cette difference qu'il eſt plûtôt rendu friable. Il y a même lieu de penſer que le Diamant ne differe du Cryſtal qu'en ce que ſes parties integrantes ſont plus étroitement liées enſemble.

Si quelques parties de Metal ſe mêlent avec la matiere qui compoſe le Diamant, non ſeulement elles la rendront moins

dure, mais elles pourront encore modifier la lumiere de telle sorte qu'elle fera paroitre des couleurs; c'eſt à dire, qu'au lieu de Diamant nous aurons des *Emeraudes*, des *Agathes*, des *Topazes*, des *Rubis*, des *Saphirs*, ou de telles autres Pierres precieuſes. Cela ſe confirme, parce qu'on ne fait les Emaux qui reſſemblent aux Pierres precieuſes de diverſes couleurs, qu'en ajoûtant quelque portion de Metal à la matiere, qui ſans cela ne compoſeroit que du Verre.

11. *Comment ſe forment les Pierres precieuſes de diverſes couleurs.*

Il faut toutefois que pour faire naitre du Cryſtal & d'autres Pierres tranſparentes, la matiere qui les compoſe n'ait pas encore eſté durcie en grains de Sable, car ſi elle l'avoit eſté, quoy que ces grains ſe puiſſent amollir enſuite dans les entrailles de la Terre, ils ne s'uniroient jamais ſans quelque interruption qui les empêcheroit d'eſtre tranſparents; Outre que nous ne voyons point de cauſe qui puiſſe ſi aiſément amollir les grains de Sable; mais nous concevons bien qu'ils peuvent eſtre collez les uns aux autres par le moyen de quelque matiere huileuſe qui s'arrête dans leurs Pores, & qui les liant enſemble fait qu'ils compoſent du *Grez*.

12. *Comment ſe forme le Grez.*

Lors que les parties d'Argile ſont liées par quelque ſoulfre qui s'arrête dans leurs Pores, elles compoſent des Pierres qui ont des qualitez differentes ſelon la diverſe nature des Argiles & des Soulfres qui les uniſſent, & qui les lient enſemble; cela ſe prouve, parce qu'on rencontre des Pierres dans les Carrieres, où en foüillant quelques années auparavant, on ne trouvoit que de l'Argile, & qu'on obſerve que ces Pierres ſont diverſes ſuivant la diverſité des Argiles.

13. *Comment ſe forment les Pierres tranſparentes.*

Cette difference des Pierres fait que les unes ſe reduiſent en Chaux & les autres en Plâtre, & qu'il y en a qui ne ſe peuvent reduire en l'un ni en l'autre, ſoit parce que le feu ne les peut aſſez penetrer, ſoit parce que la figure de leurs parties integrantes y reſiſte.

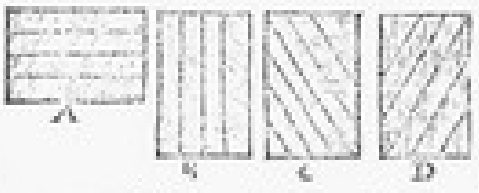
14. *D'où vient que les unes ſe convertiſſent en Chaux & les autres en Plâtre.*

Quant à la difference qui eſt entre la Chaux & le Plâtre, je croy qu'elle conſiſte principalement en ce que les petites branches des parties integrantes de la Pierre dont la Chaux eſt faite, ſont plus aiguës & plus tranchantes que celles de la Pierre, dont on fait le Plâtre, ce que l'experience ſemble confirmer, parce que la Chaux eſt fort acre & fort rongeante: ce qui ne convient point au Plâtre.

La production des Marbres ne differe de la production des Pierres communes, qu'en ce que l'Argile dont ils sont faits a des parties beaucoup plus petites & des Pores plus étroits ; ce qui fait que les Soulfres qui s'y arrêtent les rempliſſent beaucoup plus exactement, & par conſequent que le tout qui reſulte de ce mêlange, eſt plus dur & plus continu que les Pierres. 15. *Comment ſe forme le Marbre.*

Quant à ces prodigieux Rochers qui paroiſſent au haut, ou ſur le penchant de quelques montagnes, il y a lieu de croire qu'ils ont eſté produits comme les autres Pierres, & que s'ils ſont maintenant ſi élevez par deſſus la Terre, ce n'eſt que parce que celle-cy a ſucceſſivement coulé dans les vallées, ſoit par l'action continuelle de l'Air, ſoit par les pluyes qui l'ont entraînée du haut des Montagnes dans les lieux les plus bas. 16. *Comment les grands Rochers ſe ſont produits.*

Ce qu'il y a de plus particulier touchant les Pierres, c'eſt que celles qui compoſent ces grands Rochers que l'on voit, & quelquefois des Montagnes entieres, ſont diſpoſées par couches ; en telle ſorte que ſi ces Rochers ou ces Montagnes eſtoient coupez par le milieu, la Section repreſenteroit icy des Pierres couchées horizontalement comme en A, & là des Pierres élevées perpendiculairement comme en B, & ailleurs des Pierres couchées en tous ſens, comme il ſe voit dans les Figures C & D. 17. *D'où dépend la differente ſituation des Pierres.*



Ce qui vient ſans doute de ce que l'Air qui circule par toute la Terre exterieure s'eſt conſervé un paſſage libre entre les parties d'Argile dont ces Pierres ont eſté faites, & parce que l'Air qui a commencé à ſe mouvoir continuë autant qu'il peut ſon mouvement en ligne droite, les couches des Pierres doivent eſtre plus ou moins longues ſelon que l'Air a eſté plus ou moins empêché de ſe mouvoir ainſi : de ſorte que quand nous voyons des Pierres qui ont naturellement des Figures differentes, nous devons penſer que l'Air qui a circulé autour de l'Argile dont elles ont eſté formées, a eſté contraint de ſe détourner autant de fois de la ligne droite, qu'il y a d'Angles dans ces Pierres.

CHAPITRE XIV.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez de l'Aimant.

1. *En quoy l'Aimant differe du Fer.*

QUOYQU'ON mette l'Aimant entre les Pierres, il ne laisse pas pourtant de ressembler beaucoup aux Metaux, & sur tout au Fer, avec lequel il a tant de rapport que nous sommes obligez de reconnoitre qu'ils ne different gueres l'un de l'autre qu'en ce que les parties integrantes du Fer ont de petites branches plus souples & plus plantes que ne sont celles des parties integrantes de l'Aimant, ce qui fait que celuy-là est beaucoup plus souple que celuy-cy.

2. *Quel Aimant attire le Fer.*

Nôtre dessein n'est pas de faire icy un dénombrement exact de toutes les proprietez de l'Aimant, car cela passeroit les bornes d'un système general; nous nous contenterons d'examiner celles qui sont les plus propres à manifester sa nature, dont la premiere est que lorsque l'Aimant se trouve à une certaine distance de quelque Fer qui n'est retenu par aucun endroit, ce Fer s'applique à luy de telle sorte qu'on a quelque peine à l'en separer, c'est ce qui a fait dire que l'Aimant attire le Fer.

3. *Que le Fer attire l'Aimant.*

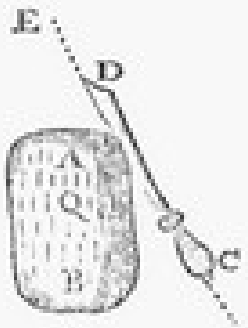
Avant voulu sçavoir si cette proprieté estoit reciproque, on a tâché de procurer quelque sorte de liberté à l'Aimant en le mettant dans quelque vase fort leger, comme dans un batteau de carte, & le faisant nager sur l'Eau, ensuite dequoy quand on luy a presenté du Fer, on a veu que l'Aimant s'y alloit joindre.

4. *Que l'Aimant affecte une situation particuliere dans le monde, & quelle.*

Cette experience a donné lieu à la découverte d'une autre proprieté surprenante de l'Aimant, qui est qu'estant seul dans le petit batteau; on a veu qu'il le disposoit à se tourner d'une certaine façon, & qu'il sembloit luy-même affecter une situation particuliere dans le monde, en ce qu'il tournoit toûjours un certain côté vers cette partie de l'Horizon, qu'on appelle *le Nord ou le Septentrion*, & le côté opposé vers *le Sud ou le Midy*; d'où l'on a pris occasion de dire, que l'Aimant a deux poles, sçavoir un Boreal ou Septentrional, & l'autre Austral ou Meridional.

On peut faire paſſer pour une troiſiéme proprieté de l'Aimant, qu'il commnique les deux precedentes au Fer qui le touche, ou qui paſſe ſeulement à quelque petite diſtance de luy, c'eſt à dire, que ce Fer peut déſormais enlever un autre Fer, & qu'il a des Poles qui ſe tournent vers les mêmes endroits du monde que ceux de l'Aimant. Par exemple, un couteau qui a eſté frotté de cette Pierre enleve des Eguilles, & des Cloux de Fer, & les Eguilles des Bouſſoles regardent le Nord & le Sud par leurs extremitez : mais il faut remarquer qu'un couteau qui eſt frotté à divers endroits de l'Aimant acquiert plus ou moins de force pour lever le Fer, & qu'il acquiert la plus grande qu'il eſt poſſible, quand on le frotte à l'un des poles en le faiſant gliſſer ſelon la longueur du manche vers la pointe, comme il paroitra dans cette Figure où le corps Q repreſente un Aimant dont les Poles ſont A & B, & ſur lequel le Couteau C D eſt trainé par la ligne F E, en ſorte que l'endroit C s'applique le premier à l'Aimant, & la pointe D le touche la derniere, ou pour dire la même choſe en d'autres termes, il faut que le Couteau ſoit mû d'E vers F.

5. *Que l'Aimant communique ſa vertu au Fer.*



Quand ce Couteau a eſté mû de cette ſorte, & qu'il a acquis par conſequent la vertu d'enlever le Fer ſi l'on vient à le repaſſer à contre-ſens ſur le même pole de l'Aimant, c'eſt à dire ſi on le meut d'F vers E, on experimente d'ordinaire avec étonnement qu'il a perdu dans un moment toute la proprieté qu'il avoit acquiſe. Je dis *d'ordinaire*, pour marquer que cela n'arrive pas toûjours, & qu'il y a des occaſions & des circonſtances où le Couteau eſtant mû d'E vers F, conſerve la même proprieté.

Il faut encore remarquer touchant la vertu directrice de l'Aimant, que le bout des Eguilles des Bouſſoles qui a touché à un pole de l'Aimant, ſe tourne vers l'endroit du monde oppoſé à celuy qui regarde ce pole; par exemple, ſi le bout d'une Eguille a touché au pole de l'Aimant qui regarde le Sud, le même bout ſe tourne vers le Nord.

6. *Que le bout d'une Eguille qui a touché un Pole de l'Aimant, ſe tourne vers l'endroit du Monde oppoſé à ce Pole.*

Il faut ajoûter que quand une Eguille qui eſt dans la partie Septentrionale de la Terre a eſté frottée d'Aimant, l'extremité qui ſe tourne vers le Nord ne s'éleve pas vers l'Etoile po-

laire, comme plusieurs l'ont cru, au contraire elle panche vers la Terre comme si l'Eguille étoit devenuë plus pesante de ce côté-là, ce qui n'est pourtant pas; car quand on pese une Eguille devant ou après qu'elle a été frottée à l'Aimant, on ne trouve aucune difference de pesanteur.

7. *Pourquoy la Partie Septentrionale de la Terre le bout des Eguilles qui a tendre l'Aimant panche vers la Terre.*

Les Eguilles ordinaires des Boussoles sont peu propres pour faire voir de combien le bout qui regarde le Nord panche vers la Terre, à cause que leur centre de grandeur est beaucoup au dessous du point fixe autour duquel elles se meuvent; c'est pourquoy si l'on en fait faire une toute droite, qu'on la traverse par le milieu à Angles droits par un petit fil de leton qui serve à faire soûtenir cette Eguille sur deux petits pieux, de même maniere que le Fleau d'une Balance est soûtenu par le Suspentoire; si cette Eguille a été d'abord également pesante des deux côtez, & si étant mise parallele à l'Horizon dans le plan du Meridien elle a gardé l'Equilibre, on verra qu'aussi-tôt qu'elle aura été frottée de l'Aimant, le bout qui regarde le Nord, trébuche tres-sensiblement en bas, & qu'il ne s'arrête point que l'Eguille ne soit inclinée à l'Horizon d'un certain nombre de degrez. Ce sont là les proprietez principales de l'Aimant, & celles dont toutes les autres dependent.

8. *Hypotheſe pour expliquer les Proprietez de l'Aimant.*

On a fait plusieurs hypotheses pour expliquer ces proprietez de l'Aimant, mais comme elles sont toutes arbitraires, c'est à dire, telles qu'elles ne se rapportent à aucun Systeme general, nous ne nous en mettrons gueres en peine, nous tâcherons seulement d'en établir une qui soit plus exacte, c'est à dire, qui soit telle qu'elle depende necessairement des Loix generales de la nature qui ont été expliquées dans le 1. Livre, & de la Construction particuliere de l'Univers qui a été demontrée dans le second.

Pour cet effet, nous n'avons qu'à nous ressouvenir de cette matiere du 1. Element, dont il a été parlé, * qui descend continuellement des parties voisines des Poles de la masse Elementaire, & qui penetre le corps de la Terre par des Pores paralleles à son Axe; car cela étant posé, il est aisé de concevoir que la partie de cette matiere qui est entrée dans la Terre par des endroits voisins du Pole Arctique, doit continuer son mouvement en ligne droite jusqu'à ce qu'elle parvienne au Pole Antarctique; mais comme les Pores de la Terre par où

* Dans le 2. Livre Chap. 13. Art. 2.

cette matiere paſſe, ne ſont pas par tout égaux, & qu'il y a des endroits qui ſont plus étroits que d'autres, il y a lieu de croir e que les plus groſſieres parties du 1. Element ſe figent dans les endroits les plus étroits de ces Pores, à peu prés de la même maniere, & par la même raiſon que nous avons dit qu'elles ſe ſont figées dans les Pores qui ont ſervy de moule aux parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel. Et parce que la matiere qui entre prés le Pole Antarctique de la Terre ſouffre les mêmes changemens que l'autre, nous pouvons raiſonnablement conclure qu'il ſe forme dans la Terre interieure un grand nombre de petits Corps, qui par des mouvemens contraires vont continuellement d'un Pole à l'autre; mais de telle ſorte que ceux qui vont du Nord au Sud ne ſçauroient revenir du Sud au Nord par le même chemin, à cauſe que leur figure s'oppoſe à cette determination particuliere de mouvement.

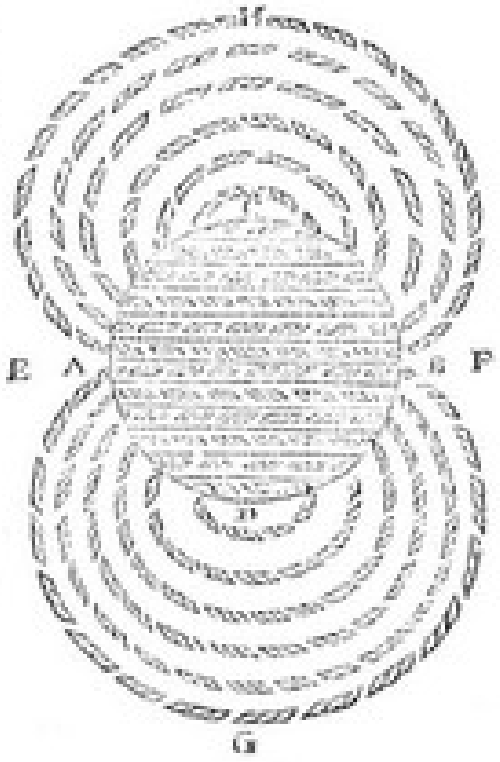
Il n'eſt pas poſſible de determiner preciſement quelle eſt la figure de ces petits Corps, mais on peut bien aſſûrer qu'ils en ont une, & que c'eſt elle qui les rend capables des proprietez qu'ils poſſedent : c'eſt pourquoy nous ſommes obligez de leur attribuer celle que nous croyons eſtre la plus propre pour expliquer ces proprietez. Ainſi nous regarderons d'un côté la matiere magnetique comme un amas de petites vis ; & nous conſidererons de l'autre les Pores de la Terre, par leſquels elle paſſe, comme des Ecroüés paralleles entre-elles, & tournées à contre-ſens. Ce qui fait que les petites vis qui ſont ſorties d'un Pole ne ſçauroient plus rentrer par le même chemin.

Ceux qui trouveront à redire à cette hypotheſe en pourront faire d'autres comme il leur plaira, nous ſerons même tout prêts à les ſuivre quand elles ſeront plus ſimples & plus conformes aux Loix de la nature que la nôtre, mais ſans cela nous les regarderons comme entierement inutiles. Ainſi par exemple, nous n'aurons point d'égard à l'hypotheſe de ceux qui diſent que la matiere magnetique ne vient que d'un Pole de la Terre, parce qu'ils manquent à dire la raiſon pour laquelle elle ne vient pas de l'autre; nous rejetterons auſſi la ſuppoſition de ceux qui diſent que les parties de la matiere magnetique reſſemblent à des épis de bled, parce que cette figure eſt beaucoup plus compoſée que celles de petites vis que nous avons ſuppoſées.

Or cela posé, il est visible que les petites vis qui sortent du Pole de la Terre, opposé à celuy par lequel elles sont entrées, ne peuvent faire que l'une de ces trois choses, ou continuer leur mouvement vers le Ciel en ligne droite, ou rentrer aussi-tôt dans les mêmes Pores de la Terre d'où elles sortent, ou retourner par dessus la surface de la Terre dans le plan des Meridiens, pour entrer dans les mêmes Pores par lesquels elles sont déja entrées. Or la premiere de ces trois choses est impossible à cause que les Pores du second Element sont toûjours remplis de celle du premier qui est en possession de descendre vers la Terre. Il est encore impossible que ces petites vis entrent par les Pores d'où elles viennent de sortir en allant à contre-sens de ce qu'elles alloient auparavant, parce que ces Pores sont toûjours pleins d'autres petites vis qui font effort pour en sortir, il reste donc que ces petites vis continuënt leur mouvement par dessus la surface de la Terre interieure dans le plan de tous les Meridiens, pour rentrer par les mêmes endroits par lesquels elles sont déja entrées.

9. *Que la matiere Magnetique se meut dans la Terre interieure à contre-sens, de ce qu'elle se meut dessus la terre exterieure.*

Ce mouvement se fait à peu prés de la maniere qui est representée dans cette Figure, où A B C D represente la Terre, A est le pole qui regarde le Sud, & C celuy qui est tourné vers le Nord. Les lignes de Matiere qui viennent du point F & qui vont vers E, representent les petites vis qui viennent du pole du Nord, & les lignes qui viennent du point E, & qui vont vers F, marquent celles qui viennent du pole du Sud, avec cette circonstance que comme ces petites vis sont torses à rebours les unes des autres, quand celles qui viennent du côté du Nord ont traversé la Terre au lieu de tendre vers E, elles se détournent partie vers G, & partie vers H, pour aller repasser par les mêmes pores. Par la même raison les vis qui



qui viennent du Pole du Sud ayant penetré la Terre d'une extremité à l'autre au lieu de tendre vers F, se détournent encore partie vers G & partie vers H, pour rentrer dans les mêmes Pores par lesquels elles ont déja passé; ce qui produit un Tourbillon de petites vis autour de la Terre tel qu'il paroit representé dans cette Figure.

Au reste, quand nous disons que les petites vis se meuvent par dessus la surface de la Terre, nous entendons parler de la Terre interieure, car nous ne mettons pas l'Air seulement au dessus de cette surface, mais encore toute la Terre exterieure dont il a esté parlé, * laquelle est comme une croûte ou une écorce qui couvre la Terre interieure, de sorte que les petites vis que nous appellerons cy-aprés *Matiere Magnetique*, se meuvent dans la Terre exterieure du même sens que dans l'Air, & dans ces deux Corps à contre-sens de ce qu'elles se meuvent dans la Terre interieure.

* Dans le 1. Chap. de ce Livre.

9. *Comment elle imprime sa Figure aux Pores de l'Aimant.*

Il est cependant à remarquer que tandis que la Matiere Magnetique circule sur la surface de la Terre interieure, elle doit penetrer tous les Corps qu'elle rencontre, & en les penetrant donner exactement sa figure aux Pores de ceux qui sont les plus propres à la recevoir. C'est pourquoy puis que l'experience fait voir que la Matiere Magnetique passe plus facilement par les Pores de l'Aimant que par ceux des autres Corps, nous sommes obligez de reconnoitre que cette Pierre a des Pores plus propres à recevoir la Matiere Magnetique que n'en ont tous les autres Corps; il y a même lieu de penser que cette proprieté de l'Aimant consiste, non en ce que ses pores sont plus grands que ceux de tous les autres Corps; car l'experience fait voir que la Matiere Magnetique les penetre tous, mais en ce qu'ils sont tellement ajustez à la grosseur & à la figure des parties de la Matiere Magnetique qu'elle ne passe par ces Pores qu'accompagnée du seul premier Element, ce qui est cause qu'elle acquiert une grande vitesse, & par consequent cette grande force qu'elle possede.

10. *Et aux Pores du Fer.*

Or puis qu'aprés l'Aimant il n'y a point de Corps par lequel la Matiere Magnetique passe aussi facilement que par le Fer, nous devons penser que les Pores de l'Aimant & du Fer sont à peu prés semblables; En effet, il y a apparence qu'ils ne different qu'en ce que les Pores de l'Aimant sont plus fixes que

ceux du Fer, ce qui dépend vray-semblablement de ce qu'il y a dans les Pores du Fer de petits poils qui se pouvant plier & déplier en differens sens, permettent facilement aux petites vis qui viennent de deux Poles opposez de passer successivement par le même Pore du Fer, ce qui ne se rencontre pas dans l'Aimant, dont les Poils sont plus fixes & les Pores plus constans.

11. *Que les Pores de l'Aimant sont plus fixes que ceux du Fer.*

Non seulement les Pores de l'Aimant sont plus fixes que ceux du Fer, ils sont encore plus proportionnez à la grosseur & à la figure des parties de la Matiere Magnetique, ce qui fait que cette Matiere y coule plus vite: c'est par cette raison aussi que quand on approche une Lame de Fer d'un Pole de l'Aimant, on voit bien que la Matiere Magnetique qui sort de ce Pole entre dans la Lame de Fer, mais on ne voit pas qu'elle aille jusques à l'autre extremité de cette Lame, si elle a plus de sept ou huit pouces de longueur. Car alors la Matiere Magnetique trouvant plus de difficulté à se mouvoir en ligne droite qu'à se détourner circulairement pour aller repasser par les mêmes Pores de l'Aimant, elle se détourne en effet, & compose par ce détour un petit tourbillon dont l'un des Poles est dans l'endroit de la Lame jusques où le tourbillon de la Matiere Magnetique a pû s'étendre.

12. *Que la Matiere Magnetique qui vient de la Terre interieure, ne suffit pas pour remplir les Pores de l'Aimant.*

On demandera peut-estre si l'Aimant reçoit continuellement des Poles de la Terre une nouvelle Matiere Magnetique, ou si c'est la même Matiere Magnetique qui circule long-temps autour du même Aimant. Nous repondons qu'il vient continuellement de nouvelle Matiere Magnetique des Poles de la Terre vers l'Aimant. Mais qu'il n'en vient pas assez pour former à tous momens un nouveau tourbillon, ce qui semble se déduire manifestement de ce que l'Aimant dont on se sert pour faire des experiences, est toûjours plus fort au commencement qu'à la fin, ce qui vient vray-semblablement de ce que le tourbillon qui est autour de luy s'épuise enfin, ce qui n'arriveroit pas si les Poles de la Terre fournissoient sans cesse une quantité suffisante de Matiere pour le reparer.

Voilà en general tout ce qui regarde nôtre Hypothese particuliere de l'Aimant, il ne nous reste maintenant qu'à en faire une juste application, c'est aussi ce que nous allons tâcher de

faire en commençant par l'explication des proprietez de l'Aimant qui dependent de sa vertu directrice.

13. *Pourquoy un des Poles de l'Aimant regarde toûjours le Nord & l'autre le Sud.*

Or puis que la forme particuliere de l'Aimant consiste en ce qu'il est percé d'un grand nombre de Pores paralleles entre-eux, dont les uns ont la figure d'Ecrouës propres à recevoir les petites vis qui coulent du Sud au Nord, les autres la figure d'autres Ecrouës propres à recevoir les petites vis qui coulent du Nord au Sud, lesquelles sont tournées à contre-sens des autres. Nous ne serons pas en peine de rendre raison pourquoy un des Poles de l'Aimant regarde le Nord & l'autre le Sud. Parce que cela depend absolument de la forme que nous venons d'attribuer à l'Aimant : En effet, dans quelque autre situation que l'Aimant se rencontrât hors le Plan des Meridiens, les petites vis que nous avons appellées *Matiere Magnetique*, heurteroient vainement contre sa superficie sans la pouvoir penetrer, & ainsi elles le feroient tourner jusqu'à ce que la longueur de ses Pores convint avec les lignes que la Matiere Magnetique décrit dans le Plan de ces Meridiens. Ensuite dequoy l'Aimant doit estre retenu dans cette situation.

14. *Pourquoy le bout qui regarde le Nord, panche vers la Terre.*

Non seulement l'Aimant doit regarder le Nord par un Pole & le Sud par l'autre, il doit encore pancher en ces quartiers-cy vers la Terre par le Pole du Nord, & s'élever vers le Ciel par le Pole du Sud. Car de ce que la ligne que décrit la Matiere Magnetique dans le Plan des Meridiens est diversement inclinée au regard de divers endroits de la surface de la Terre, & qu'elle approche d'autant plus d'une parallele à cette surface qu'on la considere prés de la ligne Equinoctiale, sur laquelle elle est exactement parallele à l'Horizon, il s'ensuit que l'Aimant ne doit pas estre par tout également situé, & au lieu que le bout qui se tourne vers le Nord, incline en France d'un certain nombre de degrez, on doit voir cette inclinaison d'autant plus petite que les lieux où on l'observe ont moins de latitude, & l'on n'en doit trouver aucune sur la ligne Equinoctiale, au de là de laquelle le bout qui regarde le Sud se doit incliner vers la Terre.

Tout cela est confirmé par l'experience des Pilotes, car les Roses de leurs Boussoles où sont enchassées les Aiguilles aimantées (qui sont en cecy tout à fait semblables à l'Aimant) se font d'abord de telle sorte qu'estant mises sur leur Pivot elles

s'y tiennent en Equilibre, enſuite dequoy les ayant touchées de l'Aimant pour leur donner la vertu directrice, le côté qui regarde le Nord panche vers la Terre, en telle ſorte qu'on eſt obligé de leur procurer l'Equilibre en appliquant un petit morceau de cire du côté qui regarde le Sud : mais quand les Navires où l'on ſe ſert de ces Bouſſoles, approchent de la ligne Equinoctiale, on experimente que les Aiguilles s'inclinent vers la Terre par le bout qui regarde le Sud, & l'on eſt obligé d'ôter de la cire, & d'en ôter dautant plus qu'on approche de la ligne ſur laquelle elle eſt tout à fait inutile. Lors qu'on continuë ſon chemin au delà de la ligne vers le Pole Antarctique, on ſe trouve obligé de mettre la Cire vers le bout de l'Aiguille qui regarde le Nord, ce qui montre évidemment que ſi une Aiguille aimantée eſtoit tout à fait libre, elle auroit en diverſes contrées les diverſes ſituations que nous venons de dire.

15. *Si une Aiguille aimantée eſtoit fort prés d'un des Poles de la Terre, elle ſeroit indifferente à tourner vers quelque côté que ce fût, & pourquoy.*

Or puis qu'une Aiguille aimantée qui eſt parallele à nôtre Horizon, ne tourne ſes bouts vers le Nord & vers le Sud, qu'à cauſe que la Matiere Magnetique qui ſort de la Terre, ſe meut du Nord au Sud en même temps qu'elle s'élance de bas en haut, & que ſon mouvement eſt moins détourné quand elle entre dans une Aiguille horizontale placée dans le plan d'un Meridien, que ſi elle eſtoit dans toute autre ſituation, il eſt viſible que ſi cette Aiguille aimantée eſtoit portée dans quelque païs fort approchant d'un des Poles de la Terre, elle ſeroit indifferente à ſe tourner vers quelque côté que ce fût, à cauſe que la Matiere Magnetique ſe meut en ces lieux-là dans des lignes perpendiculaires à la ſurface de la Terre, & qu'eſtant forcée d'entrer dans une Aiguille horizontale, elle ne ſe détourne pas plus quand le bout par où elle entre eſt tourné par exemple vers l'Orient, que s'il regardoit le Nord; c'eſt ce que confirme l'experience des Pilotes Hollandois qui cherchoient par le Nord un nouveau chemin pour aller aux Indes Orientales; car quand ils furent prés du Nord, leurs Bouſſoles leur furent inutiles, parce que les Aiguilles tournoient indifferemment de tous les côtez de l'Horizon.

CHAPITRE XV.

Explication des proprietez de l'Aimant, qui regarde sa vertu attractrice.

LEs proprietez de l'Aimant qui regardent sa direction estant expliquées, il faut tâcher de découvrir la raison de celles qui regardent ce qu'on appelle *son Attraction*, qui consistent en ce que quand on commet ensemble le pole Boreal d'un Aimant avec le pole Septentrional d'un autre, on ne manque jamais de voir que celuy des deux qui est libre s'approche de l'autre, & s'applique à luy de telle sorte qu'il faut quelque peine pour l'en separer.

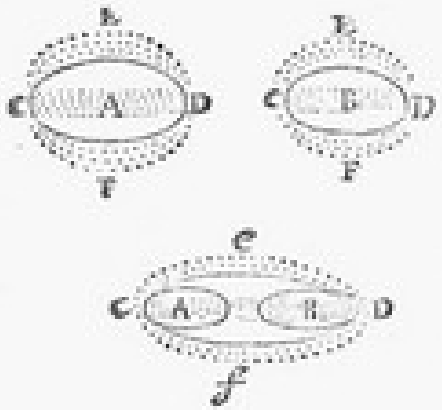
Ce fait estant supposé, pour en découvrir la cause voicy comment je raisonne. L'Aimant qui s'attache à un autre Aimant, doit estre poussé par quelque Corps qui se meut, & qui le touche immediatement, parce que tout mouvement se fait par impulsion, & toute impulsion est immediate. Or est-il qu'il n'y a que quatre sortes de Corps qui se meuvent & qui touchent immediatement un Aimant qui se joint à un autre, sçavoir le premier & le second Element, l'Air & la Matiere Magnetique; c'est donc un seul de ces Corps, ou plusieurs ensemble qui poussent un Aimant vers un autre. Mais ce n'est pas le premier ni le second Element qui le poussent; car le premier & le second Element penetrent l'Aimant avec la même facilité qu'ils penetrent tous les autres Corps lesquels ils ne poussent pas. Il reste donc que c'est l'Air seul, ou la Matiere Magnetique seule, ou tous deux ensemble qui poussent l'Aimant. Or ce n'est pas l'Air seul, car l'Air seul sans le secours de la Matiere Magnetique ne pousse jamais un Aimant contre un autre, ce que l'experience confirme dans deux Aimants qu'on fait rougir dans une forge, & qu'on a privez par ce moyen de leurs Tourbillons de Matiere Magnetique, lesquels ne s'attachent point l'un à l'autre; ce n'est pas non plus la Matiere Magnetique seule, car outre que cette Matiere passe facilement par l'Aimant, il n'est pas concevable qu'elle ait autant de force qu'il en faut pour coller si fortement un Aimant à un autre. Il reste donc qu'un Aimant qui se va coller à un autre, est poussé tout à la fois par l'Air & par

1. *Pourquoy un Aimant en attire un autre, & comment il l'attire.*

la Matiere Magnetique, ce qu'il falloit prouver.

8. *Ce que l'Air & la Matiere Magnetique contribuent à l'attraction de l'Aimant.*

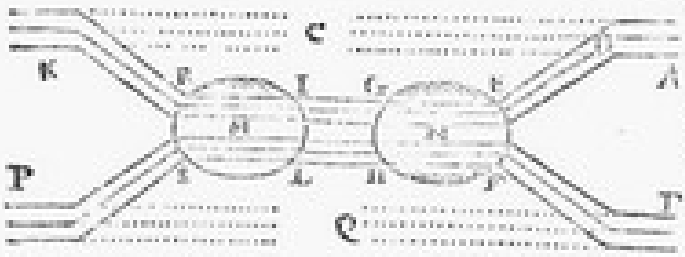
Pour concevoir enfuite ce que l'Air & la Matiere Magnetique contribuent chacun de leur côté à pouſſer l'Aimant, il faut conſiderer que quand deux Aimants ſont proches l'un de l'autre, & qu'ils ſe regardent par des poles de different nom, la Matiere Magnetique qui ſort de l'un de ces poles entre dans l'autre, ce qui fait que les deux petits Tourbillons de Matiere Magnetique ſe confondent; & qu'en ſe confondant ils chaſſent l'Air d'entre les deux Aimants de telle ſorte que cet Air ne faiſant plus Equilibre avec le poids de l'Air qui agit par derriere les Aimants, ce n'eſt pas merveille s'ils ſont pouſſez l'un vers l'autre. Par exemple, ſi A & B ſont deux Aimants ſi éloignez l'un de l'autre que la Matiere Magnetique qui ſort du pole D de l'Aimant A, trouve plus de facilité à ſe détourner vers E pour aller rentrer par le pole C, que de continuer ſon mouvement en ligne droite vers l'Aimant B, il eſt viſible que ces deux Aimants ne s'approcheront pas l'un de l'autre, tant parce que la Matiere Magnetique ne les pouſſe pas, qu'à cauſe que l'Air qui eſt entre-eux, fait autant d'effort pour les tenir écartez que l'Air qui agit par derriere, en fait pour les faire approcher.



Mais au contraire, ſi nous ſuppoſons que ces deux Aimants ſe ſont approchez de telle ſorte que la Matiere Magnetique qui ſort de l'Aimant A, entre facilement dans l'Aimant B, pour lors les deux Tourbillons des Aimants A & B, n'en feront plus qu'un, ſçavoir le Tourbillon c e D f; ce qui ſera cauſe qu'il ne reſtera plus d'Air entre les deux Aimants A & B, & que par conſequent celuy qui eſt derriere eux en D & en C, n'ayant plus de contrepoids, les pouſſera l'un vers l'autre : ce qu'il falloit prouver.

La Matiere Magnetique qui circule autour des Aimants A B, n'eſt pas la ſeule qui chaſſe l'Air d'entre-eux, celle qui vient continuellement des Poles de la Terre, contribuë encore beaucoup à cet effet, comme il paroitra ſi l'on jette les yeux ſur

cette Figure, pour considerer que les petites vis qui coulent dans les Plans des Meridiens estant arrivées en B & en K, au lieu de continuer leur mouvement en ligne droite vers C, se détournent vers les Aimants marquez M N. Ce que je dis des petites vis qui sont dans les Meridiens A C & K C, se doit entendre par proportion de celles qui sont dans tous les Meridiens qu'on peut supposer dans l'espace K P & A D, c'est à dire, que toutes les petites vis qui sont dans ces Meridiens se doivent détourner vers les deux Aimants M N, dans lesquels elles entrent par les parties F E & R S, & sortent par les parties I L & G H, de telle sorte que passant ensuite d'un Aimant dans l'autre, elles chassent tout l'Air qui est dans l'espace I L G H, lequel est obligé de se retirer, non pas au derriere des Aimants, comme quelques-uns le pretendent, parce que tout y est plein, mais dans les endroits marquez c & o, où la Matiere Magnetique luy quitte la place. Or il est visible que l'Air estant chassé de l'espace I L G H, il n'agit plus par son poids sur les côtez des Aimants qui se regardent: c'est pourquoy agissant encore par derriere sur les côtez opposez, il faut de necessité qu'il pousse les deux Aimants l'un vers l'autre; & cela par la même raison & de la même maniere qu'il pousse les Liqueurs dans les Tuyaux qui sont vuides d'Air.



3. *Que la Matiere Magnetique qui vient des Poles de la Terre, contribuë à cette attraction & emanent.*

Il ne sert de rien d'objecter que le poids de l'Air ne peut estre la cause du mouvement de l'Aimant, parce qu'on observe que l'Aimant se meut dans des lieux où il n'y a point d'Air, qui le puisse pousser. Comme par exemple, dans la Machine du vuide aprés qu'elle a esté vuidée d'Air. Car il suffit de sçavoir comment on pompe l'Air de cette Machine pour reconnoitre qu'on ne l'en peut retirer tout; & que par consequent celuy qui reste, fait assez le ressort pour causer le mouvement de l'Aimant. Cela semble estre confirmé par l'experience qui fait voir que l'Aimant soûtient moins le Fer dans la Machine que de hors, ce qu'on attribuë à l'ébranlement que la Machine soufre quand on fait l'experience; mais il y a bien plus de raison de l'attribuer à ce que le poids & le ressort de

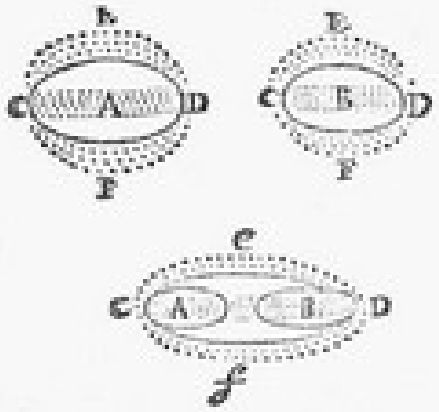
4. *Objection avec la reponse.*

l'Air ſont moindres dans la Machine que dehors. Il faut ajoûter que quand tout l'Air groſſier ſeroit ôté de la Machine l'Air ſubtil dont il a eſté parlé * ſuffiroit ſeul pour y cauſer l'attraction de l'Aimant : car il a eſté prouvé par l'experience * que cet Air n'agit gueres moins par ſon poids & par ſon reſſort que fait l'Air groſſier.

* Dans le Chap. 2.
* Ibid.

5. *Que la Matiere Magnetique contribuë à l'attraction de l'Aimant par ſon mouvement circulaire, & comment.*

La Matiere Magnetique ne contribuë pas ſeulement à faire mouvoir un Aimant vers un autre, en chaſſant l'Air d'entre-eux, elle y contribuë encore par ſon mouvement circulaire autour des deux Aimants; car comme elle paſſe beaucoup plus facilement dans l'Aimant que dans l'Air, elle fait auſſi continuellement effort pour diminuer la longueur des lignes courbes qu'elle décrit dans celuy-cy, afin de ne ſe mouvoir que dans l'autre, mais il eſt certain qu'elle ne peut diminuer la longueur de ces lignes qu'en faiſant par le mouvement oblique avec lequel elle entre dans les deux Pierres d'Aimant, qu'elles ſe meuvent l'une vers l'autre, ce qui fait que le tourbillon CEDF, s'accourcit autant que ces deux Pierres s'approchent.



6. *Comment l'Aimant attire le Fer.*

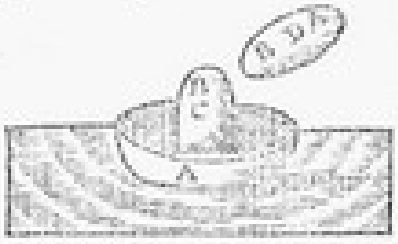
Or la même cauſe qui fait qu'un Aimant ſe meut vers un autre, doit faire auſſi que le Fer ſe meuve vers l'Aimant, au moins s'il n'eſt pas retenu par trop de peſanteur, ou par quelque autre cauſe, pourvû qu'il ſoit d'ailleurs à une diſtance proportionnée : car le Fer eſtant un Aimant imparfait, il devient parfait lors qu'il ſe trouve dans la Sphere d'activité d'une de ces Pierres qui envoye vers luy beaucoup de Matiere Magnetique, laquelle débouche ſes Pores. Ce que je viens de dire du Fer, à l'égard de l'Aimant, ſe doit entendre de l'Aimant au regard du Fer, c'eſt à dire, que celuy de ces deux Corps qui eſt libre, ſe doit mouvoir vers l'autre.

7. *Comment l'Aimant change le Fer.*

Il reſte maintenant à voir ce qui doit arriver à deux Aimants qui ſont fort prés l'un de l'autre, & dont les Poles de même nom ſe regardent, comme il paroit dans cette Figure; où les deux

deux lettres B & B, repreſentent les deux Poles du Sud des Aimants C & D.

Pour le découvrir, il faut conſiderer que la Matiere Magnetique qui ſort de l'Aimant D, par le Pole B, ne peut entrer dans l'Aimant C par le Pole B, ni la Matiere Magnetique qui ſort de l'Aimant C, entrer dans l'Aimant D par le Pole B, tant à cauſe que les petites vis qui viennent continuellement de la Terre exterieure, & qui tendent des Poles A A vers les Poles B B, s'y oppoſent, qu'à cauſe que dans cette ſituation les Ecroux des deux Aimants ſont tournez à rebours, d'où il s'enſuit que la Matiere Magnetique qui ſort de ces deux Pierres, fait effort pour les éloigner l'une de l'autre, & pour faire que la Pierre C, qui eſt libre, ſemble fuir la Pierre D, comme ſon ennemie.

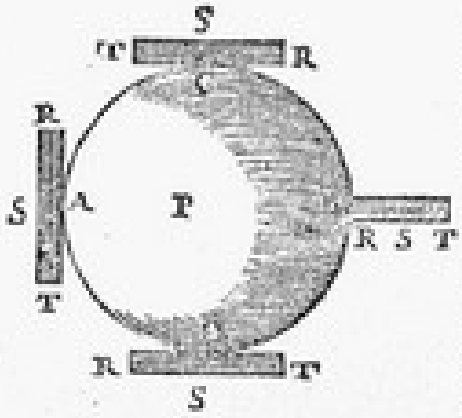


Il ne faut pas croire pourtant que ces deux Pierres ſe fuyent l'une l'autre par le ſeul effort de la Matiere Magnetique, elles ſe fuyent encore principalement par le poids de l'Air qui agit avec plus de force ſur les deux Poles B B, que ſur les deux Poles A A; comme il paroit dans cette Figure, où l'on voit que la pluſpart de la Matiere Magnetique qui eſt entrée dans les deux Pierres C & D par les Poles A A, eſtant parvenuë aux Poles B B, eſt obligée de circuler autour d'elles ſelon l'ordre des Lettres B E A, B F A; ce qui fait qu'il y a beaucoup plus de Matiere Magnetique vers les Poles A A, qu'il n'y en a vers les Poles B B, & par conſequent auſſi qu'il y a beaucoup plus d'Air vers les Poles B B, qu'il n'y en a vers les Poles A A. D'où il s'enſuit que l'Air qui eſt vers les Poles A A, ne faiſant plus Equilibre avec celuy qui eſt aux Poles B B, ce dernier ſurmonte la reſiſtance de l'autre, & oblige par ce moyen les deux Aimants à s'éloigner. La proprieté qu'a un Aimant de s'approcher d'un autre, eſt ce qu'on appelle *la Sympathie* de l'Aimant, & la vertu qu'il a de s'en éloigner, eſt ce qu'on nomme *l'Antipathie.*

Ce n'eſt pas aſſez d'avoir reconnu en quoy conſiſte la Sym-

8. *Pourquoy le Fer reçoit diverſement la vertu de l'Aimant à raiſon des Lieux chez le ſcette Pierre auſquels il eſt appliqué.*

pathie & l'Antipathie de l'Aimant, il faut encore, puis que l'Aimant a la vertu de communiquer ces deux proprietez au Fer, faire en ſorte de découvrir pourquoy le Fer reçoit diverſement ces proprietez à raiſon de divers côtez de l'Aimant auſquels il eſt appliqué : car par exemple, ſi l'on prend le Fer R S T, & qu'on applique le bout R au point B, qui eſt le Pole Boreal de l'Aimant F, ce Fer recevra tellement la vertu de cet Aimant, que le bout R, ſera ſon Pole Auſtral, & le bout T, ſon Pole Boreal, à cauſe que les petites vis qui viennent du Sud dans l'Aimant, & en ſortent par le Nord, entrent par R, & que celles qui viennent du Nord aprés eſtre ſorties de l'Aimant par A, & avoir fait le tour de part & d'autre par l'Air, entrent par le bout T, dans le Fer.



Si ce même Fer eſt couché ſur l'Equateur de cet Aimant, c'eſt à dire, ſur un Cercle également éloigné de ſes Poles tel que celuy qui paſſeroit par C D, & que le bout R ſoit tourné vers B, comme on le void ſur la partie de l'Aimant marquée C, il y recevra encore la vertu en même ſens qu'auparavant, & le bout R ſera derechef ſon Pole Auſtral, à cauſe que les mêmes vis y entrent. Mais ſi l'on tourne le bout R, vers A, comme on le voit ſur l'endroit de l'Aimant marqué D, il perdra la vertu du Pole Auſtral, & deviendra le Pole Septentrional de ce Fer, à cauſe que ces petites vis qui entroient auparavant par R, entrent par T, & celles qui entroient par T, entrent par R.

Enfin, ſi le Point du milieu de ce Fer marqué *s*, touche le Pole Auſtral de l'Aimant, les vis qui viendront du Nord, entreront dans le Fer par l'endroit *s*, & ſortiront par ſes extremitez R T, d'où il s'enſuit que le Fer R *s* T, aura en ſon milieu la vertu du Pole Boreal, & en ſes deux extremitez celle du Pole Auſtral.

Il n'y a en cela aucune difficulté, ſinon qu'on peut demander pourquoy les petites vis qui ſortent par A, qui eſt le Pole de l'Aimant, & qui entrent par *s*, qui eſt le milieu du

Fer ne vont pas plus loin en ligne droite, & ſe détournent de part & d'autre vers R & vers T. A quoy l'on peut repondre que ces petites vis trouvant dans le Fer des Pores qui ſont plus propres à les recevoir que ne ſont ceux qu'elles trouveroient dans l'Air, elles ſont déterminées par cette facilité à couler le plus long-temps qu'elles peuvent le long du Fer, qui reçoit par ce moyen la vertu de l'Aimant ſuivant ſa longueur lors qu'il eſt notablement plus long que large ou épais.

9. *Pourquoy l'Aimant ne perdroit de ſa force, lors qu'il la communique au Fer.*

On peut encore repondre à ceux qui demandent pourquoy un Aimant ne perd rien de ſa force, quoy qu'il communique ſa vertu à une fort grande quantité de Fer, en diſant qu'il n'arrive aucun changement à l'Aimant de ce que la Matiere Magnetique qui ſort de ſes Pores, entre dans le Fer plûtôt que dans quelque autre Corps, ſinon que paſſant plus facilement par le Fer que par d'autres Corps; cela fait qu'elle compoſe un plus grand tourbillon autour de l'Aimant, lors qu'il a du Fer autour de luy, que lors qu'il n'en a pas; c'eſt pourquoy l'Aimant ne doit point perdre ſa vertu en la communiquant au Fer, au moins ſi ce Fer demeure ſi prés de l'Aimant que la Matiere Magnetique ne faſſe qu'un ſeul Tourbillon autour d'eux: car ſi elle en faiſoit pluſieurs, rien n'empêche de croire que l'Aimant perdroit de ſa vertu; d'où vient que les meilleurs Aimants perdent beaucoup de la leur, quand on s'en ſert pour faire pluſieurs experiences de ſuite, comme il a eſté remarqué. *

* Dans le 12. Art. du 15. Chap.

10. *Pourquoy le Fer acquiert promptement la vertu de l'Aimant.*

Le Fer même acquiert promptement la vertu de l'Aimant, parce qu'il ne faut gueres de temps aux petites vis pour paſſer d'une de ſes extremitez à l'autre, & que dés la premiere fois qu'elles y paſſent, elles luy communiquent la vertu de l'Aimant, duquel elles viennent en formant dans ſes Pores des Ecrouës ſemblables à celles de cet Aimant.

Mais ſi l'on retient long-temps un même Fer dans la même ſituation contre une Pierre d'Aimant, il acquiert une vertu plus ferme & qui ne peut ſi aiſement luy eſtre ôtée, à cauſe que les petites branches qui avancent dans les replis de ſes Pores demeurant fort long-temps couchées ſur un même côté, perdent peu à peu la facilité qu'elles ont euë à ſe renverſer ſur l'autre; & l'Acier retient mieux cette vertu que le ſimple Fer, parce que les Pores qu'il a qui ſont propres à recevoir la Matiere Magne-

tique, ſont plus parfaits & en plus grand nombre ; & aprés qu'il l'a receuë, elle ne luy peut eſtre ſi-tôt oſtée à cauſe que les petites branches qui avancent dans ſes Pores, ne peuvent pas eſtre ſi aiſément renverſées.

Il faut ajoûter que ſelon qu'un Aimant eſt plus grand & plus parfait, il communique à l'Acier une vertu plus forte, à cauſe que les petites vis entrant avec plus d'impetuoſité dans ſes Pores renverſent plus parfaitement toutes les petites branches qu'elles rencontrent en leurs replis, outre que venant en plus grande quantité elles s'ouvrent un plus grand nombre de Pores.

11. *Pourquoy l'Aimant peut communiquer ſa vertu au Fer ſans le toucher.*

Si quelqu'un doutoit que l'Aimant puiſſe communiquer ſa vertu attractrice au Fer ſans le toucher, on peut le luy faire reconnoître par l'experience : car, prenant une Aiguille de Bouſſole qui eſtoit devenuë un Aimant parfait pour avoir paſſé ſur le Pole d'un Aimant, & la faiſant paſſer en même ſens fort prés du Pole oppoſé, on la voit tourner tout au rebours de ce qu'elle faiſoit ; tellement que le Pole qui eſt Meridional, devient Septentrional.

12. *Pourquoy un Couteau paſſé ſur le Pole de l'Aimant à contre-ſens de ce qu'on l'avoit déja paſſé ſur le même Pole, perd pour l'ordinaire la vertu qu'il avoit d'attirer le Fer.*

Un Couteau frotté d'Aimant attire le Fer de la même maniere que l'Aimant même ; & ſi l'on demande pourquoy un Couteau paſſé ſur le Pole de l'Aimant à contre-ſens de ce qu'on l'avoit déja paſſé, perd pour l'ordinaire la vertu qu'il avoit d'attirer ; Je repons que comme le Couteau n'eſtoit devenu un Aimant parfait en paſſant par deſſus l'Aimant qu'à cauſe que la Matiere Magnetique avoit débouché ſes Pores, & couché d'un certain ſens les petites branches des parties Metalliques qui les traverſoient, il perd de même cette qualité d'Aimant parfait, en paſſant à contre-ſens ſur le même Pole de l'Aimant, dautant que la Matiere Magnetique fait le contraire de ce qu'elle avoit fait, c'eſt à dire, qu'elle redreſſe ce qu'elle avoit renverſé.

Ceey paroit à l'oeil, car ſi aprés avoir mis un peu de limeure d'Acier ſur une carte, on paſſe l'Aimant par deſſous, on voit les parties de cette limeure ſe placer les unes ſur les autres, & compoſer comme des poils qui ſe couchent ſur un certain côté, & ſi l'on paſſe le même endroit de l'Aimant à contre-ſens, on voit les mêmes poils ſe redreſſer, & ſe coucher au contraire de ce qu'ils eſtoient couchez.

Comme le Fer ne merite pas le nom d'Aimant si l'on n'y remarque toutes les proprietez de cette Pierre ; il ne suffit pas aussi qu'il ait des Poles, comme l'on sçait certainement que les Aiguilles des Bousſoles en ont ; il faut encore que les Poles du Fer se tournent vers les Poles de l'Aimant, ou s'en détournent comme nous avons dit, qu'il arrivoit à l'Aimant même.

13. *Pourquoy les Poles du Fer tournent vers les Poles de l'Aimant.*

Cecy paroit évidemment si l'on prend une de ces Aiguilles qui servent à coudre, car la tenant suspenduë avec un fil à certaine distance de l'Aimant, elle s'y va joindre & acquiert par la pointe la vertu du Pole different de celuy de l'Aimant auquel elle a touché. Ainsi si elle touche le Pole Septentrional, sa pointe a la vertu du Pole Meridional, & si on luy presente ensuite le Pole Meridional de la pierre, elle s'enfuit par la même raison que nous avons dit, qu'un Aimant en fuit un autre.

Cette sympathie & cette antipathie s'observent encore par un autre moyen : Il faut mettre un bout d'Aiguille d'acier sur une carte, ou sur un verre, & luy presenter par dessous l'un des Poles d'un bonne pierre, car à l'instant vous verrez que cette Aiguille se dresse sur un de ses bouts, & si vous luy presentez l'autre Pole, elle change de situation, & se dresse sur l'autre bout.

Mais si dans l'experience de l'Aiguille suspenduë par un fil, vous faites que la pointe touche le Pole de l'Aimant qu'elle sembloit fuir, elle s'en approchera desormais, & fuira celuy dont elle s'approchoit. La raison de cela est que la grande quantité de Matiere Magnetique qui sort avec impetuosité de la pierre, contraint celle qui ne passe qu'en petite quantité par les poles de l'Aiguille, de rebrousser chemin, & de se mouvoir au contraire de ce qu'elle se mouvoit ; à quoy contribuë beaucoup la soupleſſe des parties du Fer qui se plient assez aisément pour ne pas resister invinciblement à la nouvelle determination de la Matiere Magnetique.

14. *Pourquoy la Terre communique d'elle même au Fer la vertu de l'Aimant.*

C'est encore cette soupleſſe des parties du Fer qui fait que la Terre même peut en un moment luy communiquer la vertu de l'Aimant, quoy qu'elle semble n'en avoir qu'une fort foible. Voicy comment l'on en fait l'experience : On prend du Fer quel qu'il soit, pourveu que sa figure soit longue, & qu'il n'ait point encore aucune vertu d'Aimant qui

ſoit notable; on baiſſe un peu l'un de ſes bouts plus que l'autre vers la Terre, puis les tenant tous deux également diſtans de l'Horizon, on approche une Bouſſole du bout qui a eſté baiſſé, & alors l'Aiguille de cette Bouſſole tourne vers luy le même côté qu'elle a coûtume de tourner vers le Sud. Aprés cela on baiſſe l'autre bout du Fer vers la Terre, & le remettant incontinent parallele à l'Horizon proche de la même Bouſſole, l'on void que l'Aiguille luy preſente le même côté; & ſi on le hauſſe & baiſſe ainſi pluſieurs fois, on trouve toûjours en ces Regions Septentrionales que le bout de l'Aiguille qui a coûtume de regarder le Sud, ſe tourne vers le bout du Fer qui a eſté baiſſé le dernier: ce qui montre que la ſeule ſituation qu'on luy donne au regard de la Terre, luy communique la vertu de faire tourner ainſi cette Aiguille. On peut encore faire cette experience avec les Pincettes qui ſervent à attiſer le feu, qui ont coûtume de demeurer debout, car elles ne manquent jamais d'avoir par l'extremité d'enbas la vertu qu'on obſerve dans le Pole de l'Aimant qui ſe tourne au Nord, & d'attirer le bout d'une Aiguille de Bouſſole qui ſe tourne au Sud.

15. *Pourquoy le Fer qui demeure long-temps dans l'Air s'acquiert qu'une vertu d'attirer fort foible.*

On s'étonnera peut-eſtre que le Fer, s'il n'a eſté touché d'Aimant, ne puiſſe acquerir qu'une vertu d'attirer tres-foible, comme l'experience le confirme dans tous les Fers qui demeurent long-temps ſuſpendus en l'air; mais cet étonnement doit ceſſer ſi l'on conſidere que les petites vis qui tournent autour de la Terre interieure, & qui font leur Tourbillon dans la Terre exterieure, qui en eſt comme l'écorce, viennent en tres-petite quantité juſqu'à nous; de ſorte qu'il en paſſe toûjours plus au travers d'un bon Aimant que dans un pareil volume d'Air; d'où il s'enſuit que les pores du Fer ſont débouchez en plus grand nombre par l'attouchement de l'Aimant, qu'en demeurant long-temps dans l'Air éloignez de cette Pierre.

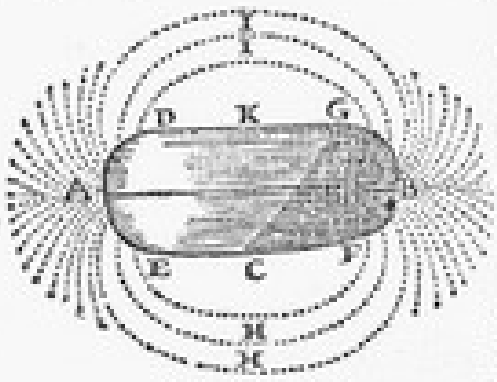
16. *Qu'il y a un tourbillon de Matiere Magnetique autour de chaque Aimant.*

Il pourroit encore reſter en cela quelque difficulté, ſi l'on ne prenoit garde qu'outre la Matiere Magnetique qui paſſe de la Terre par l'Air dans l'Aimant, & de l'Aimant par l'Air dans la Terre qui eſt au delà de la Ligne Equinoctiale, il y a encore une certaine quantité de cette Matiere qui doit demeurer (comme il a eſté dit) dedans & autour de chaque Pierre d'Aimant: la raiſon de cela eſt que l'Aimant ayant eſté tiré de

la mine auſſi plein de Matiere Magnetique qu'il le pouvoit eſtre, celle-cy aprés l'avoir traverſé trouve plus de facilité à rebrouſſer chemin pour le traverſer encore, qu'à continuer de ſe mouvoir en l'Air.

On peut s'aſſûrer de cette verité en obſervant les diverſes ſituations que prendra une Aiguille de Bouſſole qu'on placera diverſement autour d'un Aimant ; car on voit qu'eſtant miſe vis à vis les Poles de l'Aimant, ſa longueur ſe rencontre directement dans la Ligne qui paſſe par les deux Poles, & que la faiſant tourner autour de luy elle incline diverſement en toutes les diverſes façons que nous avons dit cy-deſſus, qu'inclinoit une Aiguille de Bouſſole dans les diverſes contrées de la Terre qui ſont ſous un même Meridien.

On eſt encore convaincu de la circulation de la Matiere Magnetique autour de l'Aimant en conſiderant comment elle diſpoſe la limeure d'Acier ou de Fer qu'on laiſſe tomber d'en haut ſur une Carte percée, dans le trou de laquelle on a enfoncé un Aimant, en telle ſorte que ſon Axe ſe rencontre dans le plan de cette Carte, car l'arrangement de la limeure eſtant tel qu'il paroît dans cette Figure, il n'y a pas lieu de douter qu'outre la Matiere Magnetique qui paſſe environ l'Axe A B, & qui continuë ſon chemin dans l'Air, il n'y en ait encore d'autre qui ſortant par le côté F G, retourne par I & par H vers le côté D E, & de même, qu'il n'y en ait qui ſortant du côté marqué D E, retourne par I & par H vers le côté F G.



17. *Ce que c'eſt que la Sphere d'activité d'un Aimant.*

L'eſpace du Tourbillon que forme la Matiere Magnetique autour d'un Aimant ſe nomme *la Sphere de ſon activité*, ou de ſa vertu, & cette Sphere eſt d'autant plus grande que l'Aimant eſt plus gros, ou du moins qu'il eſt plus long, parce que la Matiere Magnetique y coulant par des pores plus longs, a le loiſir d'y acquerir la force de paſſer plus avant en ligne droite dans l'Air : ce qui fait que la vertu des grands Aimants s'étend toûjours beaucoup plus loin que celle des petits, bien que d'ailleurs elle ſoit quelquefois plus foible, ſçavoir lorſqu'il n'y

a pas tant de conduits propres à recevoir la Matiere Magnetique dans un grand Aimant que dans un petit.

18. *Ce qui arrive à la limeure en luy presentant diversement un second Aimant.*

Il faut tâcher maintenant d'expliquer ce qui doit arriver à cette limeure en luy presentant diversement un second Aimant. Supposons donc premierement que le pole Meridional d'une Pierre regarde le Septentrional de l'autre. En ce cas il est évident que les petites vis qui sortent du Pole Meridional d'un Aimant pouvant estre reçûës dans le Pole Septentrional d'un autre, elles passent au travers de ce dernier, ce qui est cause que les petits filets de limeure qui sont vis à vis le Pole Meridional du premier Aimant, se doivent étendre vers le Pole Septentrional du second; ce que l'experience confirme.

Le contraire doit arriver quand les Aimants sont tellement situez que le Pole de l'un regarde le Pole de même nom de l'autre; car comme la Matiere Magnetique qui sort de l'un ne peut estre reçûë dans l'autre (à cause qu'ils sont antipathiques) bien loin qu'elle trouve de la facilité à continuer son chemin vers luy, elle soufre de l'obstacle par la matiere qui en sort; ce qui l'oblige de rebrousser chemin, & de replier par ce moyen les petits filets de la limeure pour les ramener vers le Pole vers lequel elle tend.

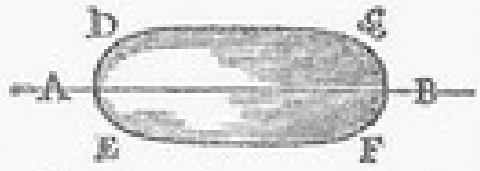
Ces changemens qui arrivent à la disposition ordinaire de la limeure, peuvent estre remarquez sans enfoncer l'un des deux Aimants dans une Carte; car il ne faut que prendre celuy que l'on voudra, & approcher l'un de ses Poles de la limeure de Fer, afin qu'il s'en charge autant qu'il est capable d'en porter. Puis tenant le même Aimant, en sorte que le Pole couvert de limeure soit tourné en bas, en approcher en divers temps les deux Poles d'un autre Aimant; car faisant ainsi, il est évident que quand ces Pierres se regarderont par les Poles de divers noms, les filets de limeure qui ressemblent à de grands poils s'inclineront comme pour se joindre, mais si les Aimants se regardent par les Poles de même nom, les mêmes filets de limeure doivent s'approcher de plus prés de la Pierre où ils paroissent attachez, comme si l'on soufloit contre.

CHAPITRE XVI.

Des Poles de l'Aimant & de sa Declinaison.

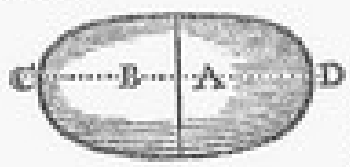
1. *Ce que sont les poles d'un Aimant.*

APRE'S avoir examiné la maniere dont la limeure d'Acier se dispose autour d'un Aimant, il est aisé de juger que les Poles sont les extremitez d'un Pore qui est au milieu de tous les autres Pores, par lesquels entre & sort la Matiere Magnetique qui va le plus directement qu'il est possible du Nord au Sud & du Sud au Nord, & par consequent que la longueur de ce même Pore est ce qui doit passer pour l'Axe de l'Aimant. Ainsi, dans l'Aimant DEFG qui est icy representé, A & B sont les Poles & la longueur du pore AB est son Axe, lequel est, comme l'on voit, au milieu de tous les autres pores.



2. *Qu'est ce qui doit arriver à un Aimant qu'on coupe suivant la ligne qui joint ses deux poles.*

Cela supposé, il est évident que si un Aimant est divisé en deux parties suivant la ligne qui joint les deux poles, ou pour parler autrement, selon son Axe, & qu'on tienne une de ces parties penduë à un filet au dessus de l'autre, elle se doit tourner elle-même, & prendre une situation contraire à celle qu'elle avoit: car avant la division les parties Australes estoient jointes aux parties Australes, & les Boreales aux Boreales, mais lors qu'elles sont separées, les petites vis qui sortent du Pole Austral de l'une de ces Pierres, prennent leur cours dans l'Air vers le Pole Boreal de l'autre, à raison dequoy elles font que le Pole Austral de celle qui est suspenduë se tourne vers le Pole Boreal de l'autre.



3. *Qu'est ce qui doit arriver à un Aimant qu'on divise suivant une ligne qui coupe à plomb son Axe.*

Il est encore évident que quand un Aimant est divisé, en telle sorte que le plan de la division coupe à Angles droits la ligne CD qui joint les deux Poles, les deux points de cette ligne qui se touchoient avant qu'elle fût divisée, & qui sont l'un en une partie & l'autre en l'autre, sont deux Poles de vertu contraire, à cause que la Matiere Magnetique qui sort par l'un peut entrer par l'autre.

4. *Pourquoy les Aiguilles des Boussoles ont les Poles aux deux bouts.*

Et parce que le Fer qui eſt de figure longue reçoit principalement la vertu de l'Aimant ſuivant ſa longueur, encore qu'il luy ſoit appliqué en un autre ſens ; il eſt certain que les Aiguilles Aimantées doivent toûjours avoir les Poles de leur vertu precisément en leurs deux bouts, & les tourner vers le même endroit qu'un Aimant parfaitement ſpherique tourneroit ſes Poles, s'il eſtoit au même endroit de la Terre où elles ſont.

5. *Pourquoy un Fer ſpherique n'a aucuns poles determinez.*

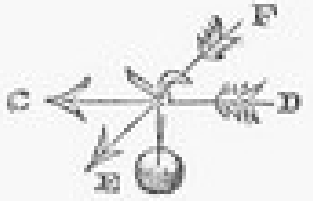
Mais il faut remarquer qu'il y a cette difference entre un Aimant ſpherique & un Fer de ſemblable figure, que comme les parties de l'Aimant ſont fort rondes, il eſt preſque impoſſible que la Matiere Magnetique les couche d'une autre maniere qu'elles ont eſté couchées dans la formation de la Pierre : ce qui fait que les petites vis doivent continuer d'y paſſer en même façon, & par conſequent qu'un Globe d'Aimant doit avoir preſque toûjours les mêmes Poles. Au contraire, quand un Globe de Fer vient de ſortir de la fonte & qu'il eſt bien poly, ſes Pores doivent eſtre tournez en diverſes façons & ſans aucun ordre certain, à cauſe que l'action du feu a diverſement rangé toutes ſes parties : c'eſt pourquoy quand cette action ceſſe, & que le Fer embraſé ſe refroidit, les petites vis qui coulent ſans ceſſe par deſſus la ſurface de la Terre d'un de ſes Poles vers l'autre, peuvent diſpoſer quelques-uns de ſes Pores en la façon qu'ils le doivent eſtre pour qu'elles y puiſſent paſſer librement : mais auſſi comme les parties du Fer ſont fort ſouples en comparaiſon de celles de l'Aimant, ſi l'on vient à changer tant ſoit peu la ſituation de ce Globe, la Matiere Magnetique qui va inceſſamment d'un Pole à l'autre, aura bien-tôt débouché de nouveaux Pores qui luy donneront un paſſage auſſi libre que les premiers, ce qui ſera cauſe que ce Globe n'aura aucuns Poles déterminez, & qu'il pourra attirer également de tous coſtez l'Aimant qu'on luy preſente. Ce que l'experience confirme.

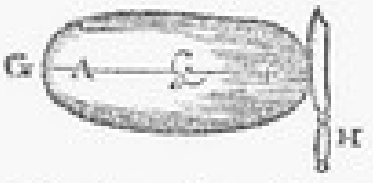
6. *Pourquoy les Aiguilles aimantées déclinent des Meridiens.*

La declinaiſon de l'Aimant ou des Aiguilles aimantées choque, ce ſemble, ce que nous avons eſtably touchant la nature de cette Pierre : car s'il eſt vray que la Matiere Magnetique qui fait une eſpece de tourbillon autour de la Terre, ſe meuve d'un Pole vers l'autre dans le plan de tous les Meridiens, pourquoy les Aiguilles, par exemple, ne regardent-elles pas exactement le Nord & le Sud ? & pourquoy faut-il qu'elles

ſe tournent preſentement en France, de telle ſorte que leur bout qui a accoûtumé de ſe tourner vers le Nord, ne regarde pas preciſement cette partie de l'Horizon, mais s'en éloigne de quatre ou cinq degrez du côté du couchant? J'ay dit preſentement, parce qu'environ l'année 1660. ou 1665. les Aiguilles Aimantées convenoient preciſement avec la ligne Meridienne. Et au commencement de ce ſiecle, elles declinoient du Nord à l'Orient, tout au contraire de ce qu'elles font aujourd'huy. Mais je reponds à cela que la Matiere Magnetique qui ſe meut dans l'Air ſe porteroit exactement du Nord au Sud, ſi elle ne ſuivoit le torrent de celle qui ſe meut dans la Terre exterieure, laquelle eſt quelquefois obligée de ſe détourner des chemins auſquels la cauſe generale la détermine par la facilité qu'elle a à paſſer par quelques endroits où des minieres de Fer ſe rencontrent.

On peut reconnoître par experience, que le Fer peut détourner la Matiere Magnetique de ſa route ordinaire : car ſi l'on place une Aiguille de Bouſſole à certaine diſtance d'un Aimant, comme eſt icy l'Aiguille C D, au regard de l'Aimant G, dont l'Axe eſt A B, vous verrez que tandis qu'on n'approchera point d'autre Fer de cette Pierre, la Matiere Magnetique qui en ſort diſpoſera l'Aiguille à eſtre à peu prés parallele à l'Axe A B, mais ſi on en approche, par exemple, le Couteau H, de telle ſorte qu'il puiſſe recevoir la Matiere Magnetique qui ſort du Pole B, vous appercevrez que ce changement en apportera un autre à l'Aiguille laquelle paſſera de la ſituation C D, en la ſituation E F, à cauſe que la Matiere Magnetique qui ſort par le Pole E, n'entre plus par le bout de l'Aiguille D, & que celle qui ſort par le Pole A continuë d'entrer par le bout de l'Aiguille C.





La declinaiſon de l'Aimant n'eſt pas ſeulement differente en divers endroits de la Terre, mais elle peut auſſi changer avec le temps en un même lieu, de ſorte que celle qu'on obſerve maintenant en France ne s'accorde pas avec celle qu'on y a obſervé en divers temps ; ce qui ne doit paroître nulle-

7. Pourquoy leur declinaiſon n'eſt pas toûjours la meſme.

ment étrange quand on considere que ce changement ne depend que de la quantité du Fer & de l'Aimant qui se trouve plus ou moins grande vers un des côtez de la France que vers l'autre, non seulement à cause que les Hommes tirent continuellement du Fer de certains endroits de la Terre, & le transportent en d'autres; mais encore principalement, parce, qu'il y a eu autrefois des mines de Fer en des lieux où il n'y en a plus; & qu'il y en a maintenant en d'autres endroits où il n'y en avoit pas auparavant. Ce que je dis de la France, se doit entendre par proportion de tous les autres lieux où l'on observe le changement de declinaison de l'Aimant.

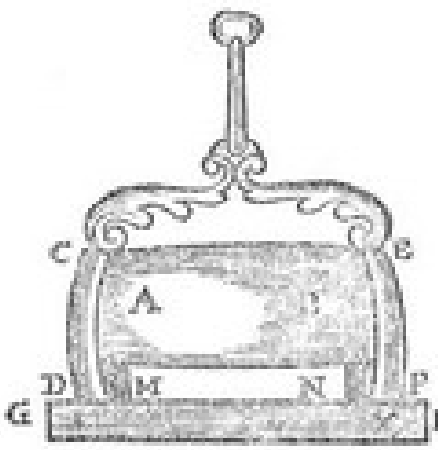
CHAPITRE XVII.

Pourquoy l'Aimant estant armé soûtient plus de Fer que lors qu'il ne l'est pas.

1. *Que l'Aimant estant armé porte plus de Fer, & pourquoy.*

BIEN QUE les deux Poles d'un même Aimant ayent des vertus contraires, en ce qui est de se tourner vers le Sud & vers le Nord, ils s'accordent neanmoins & s'entraident en ce qui est de soûtenir du Fer, de telle sorte qu'un Aimant armé en ses deux Poles peut porter presque deux fois autant de Fer que lors qu'il n'est armé qu'en un seulement.

Par exemple, si A B, est un Aimant aux deux Poles duquel soient jointes les deux armures C D & E F, tellement avancées en dehors vers D & vers F, que le Fer G H, qu'elles soûtiennent les puisse toucher, le Fer G H, peut estre presque deux fois aussi pesant que s'il ne touchoit qu'à l'une de ces armures. La raison de cela est que bien que les mouvemens des petites vis soient contraires les uns aux autres, en ce que celles qui sortent de l'Aimant par un de ses Poles n'y peuvent rentrer par l'autre : cela n'empêche pas neanmoins que toutes les petites vis qui sortent des deux Poles ne joi-

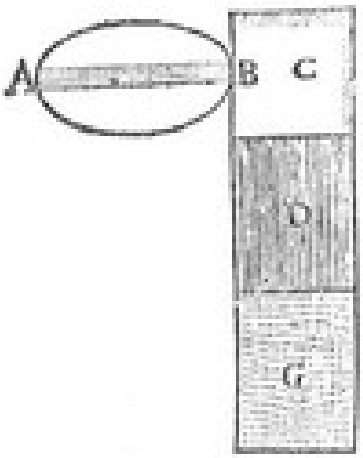


gnent leurs forces enſemble pour attacher le Fer à l'Aimant.

Pour concevoir comment cela ſe fait, conſiderez que les petites vis qui ſortent par A, qui eſt le pole auſtral de l'Aimant, ſont detournées par l'armure C D vers I, où elles font le pole boreal du Fer G H, & d'où elles tendent vers X, qui eſt le Pole auſtral du même Fer; de-x elles entrent dans l'armure F E, & de là dans le Pole boreal de l'Aimant marqué B; par la même raiſon & de la même maniere les petites vis qui ſortent du Pole B, retournent vers le Pole A, par la partie de l'armure E F, par le Fer H G, & par l'autre partie de l'armure D C; & par cette circulation elles donnent occaſion au poids de l'Air d'attacher également le Fer aux deux parties de l'armure.

Il y a donc deux cauſes principales qui determinent le poids de l'air à pouſſer plus de Fer vers un Aimant qui eſt armé de deux côtez, que vers un autre qui n'eſt armé que d'un côté ſeulement. La premiere eſt la Matiere Magnetique qui paſſant de l'armure dans le Fer, & chaſſant d'entre deux tout l'Air qui ſe trouve dans ſon paſſage, donne lieu à une colomne d'Air double de pouſſer le Fer contre l'armure. En effet, ſi l'Aimant A B, n'eſtoit armé que d'un côté, il n'y auroit qu'une colomne d'Air égale à D M, ou N F, qui agit contre le Fer G H, au lieu qu'eſtant armé de deux côtez, il y a une colomne d'Air égale aux deux parties de l'armure, qui agit contre ce même Fer, & qui par conſequent le pouſſe au double contre l'armure. La ſeconde eſt l'application immediate de la même armure au Fer, laquelle eſtant double dans un Aimant armé de deux côtez doit produire un double effet.

De ce que l'Aimant qui n'a qu'un pole armé n'attire pas le Fer de plus loin qu'il faiſoit auparavant, nous devons juger que ce qui paroit de plus en luy quand il eſt armé que lors qu'il ne l'eſt pas, provient de ce que le Fer touche l'armure en plus de parties qu'il ne toucheroit l'Aimant s'il n'eſtoit point armé; ce qui donne lieu au poids d'une plus grande colomne d'Air d'agir contre le Fer pour le tenir appliqué à l'armure; car comme il a eſté dit, la colle naturelle qui joint les Corps polis qui ſe ſeparent mal-aiſement conſiſte dans le repos, c'eſt à dire dans le Contact immediat de leurs parties cauſé par le poids de l'Air, ou par la preſſion de quelque autre Corps exterieur.



Pour concevoir cecy plus facilement, fuppofez que A B, eſt un Aimant, que C, eſt une armure appliquée au pole B, & que D eſt un Fer appliqué à cette armure. Cela eſtant, je dis 1. que ſi le Fer D touchoit immediatement toute la ſuperficie de l'armure C, à laquelle il eſt appliqué, il faudroit pour l'en ſeparer une force capable de vaincre le poids de la colomne d'Air G, qui agiroit par deſſous, & qui ſeroit égale à cette ſuperficie, mais alors ce ne ſeroit pas un effet de l'Aimant, mais une ſuite neceſſaire du poids de l'Air qui agiroit contre deux Corps qui ſe touchent immediatement. Je dis 2. qu'il faudra la même force pour ſeparer le Fer D, de l'armure C, quoy qu'il ne la touche pas par toute la ſuperficie, pourvû que d'ailleurs la Matiere Magnetique ſoit en ſuffiſante quantité pour chaſſer l'Air de tous les endroits par leſquels il ne la touche pas; car en ce cas la colomne d'Air G, agit autant qu'elle faiſoit auparavant, n'y ayant point d'Air entre le Fer & l'armure qui puiſſe diminuer ſon action. Mais au contraire, ſi la Matiere Magnetique ne chaſſoit pas tout l'Air qui eſt entre le Fer & l'armure, pour lors l'Air qui agiroit par deſſus diminueroit d'autant la force de la colomne d'Air, qui agit par deſſous. Cela ſe confirme, parce que ſi l'armure d'un Aimant ſe rouille, ou ſi entre l'armure & le Fer qu'on veut enlever, on interpoſe un Corps pour ſi mince qu'il puiſſe eſtre, l'Aimant ne leve pas autrement qu'il faiſoit quand il n'eſtoit pas armé; au lieu que l'interpoſition de ces Corps ne change rien dans l'action de l'Aimant, qui a coûtume de ſervir ſans eſtre armé.

Cecy ſert beaucoup à faire entendre pourquoy un Aimant qui a peu de force peut ſouvent detacher un Fer d'un Aimant fort puiſſant auquel il eſt joint; car comme cela n'arrive jamais que quand le plus foible Aimant touche le Fer qu'il doit ſeparer: Il y a lieu de croire que le Fer ne ſe ſepare de l'Aimant le plus fort pour ſe joindre au plus foible, qu'à cauſe qu'il touche ce dernier dans une plus grande partie de la ſuperficie qu'il ne touche l'autre; ce qui fait qu'il donne lieu au

poids d'une plus grande colomne d'Air d'agir contre luy.

Il faut ajoûter que l'Aimant le plus fort augmente en quelque façon la vertu du plus foible par sa presence, parce qu'il envoye vers luy beaucoup de Matiere Magnetique, & qu'il concourt par là à soûtenir ce que l'autre porte déja. C'est à peu prés par la même raison que le Pole Meridional de tous les Aimants dans lesquels on ne rencontre aucune irregularité fort sensible, leve au deçà de l'Equateur plus de Fer que le Pole Septentrional, à cause que le Pole Meridional de l'Aimant peut estre aydé par la vertu du Pole Septentrional de la Terre, mais non pas l'autre.

2. *Pourquoy un Aimant plus fort augmente la vertu d'un autre plus foible.*

Quelques-uns comptent pour une proprieté de l'Aimant de pouvoir soûtenir en l'Air une Piroüette de Fer pendant qu'elle tourne, & de n'empêcher pas qu'elle ne continuë de se mouvoir estant suspenduë à l'Aimant plus long-temps qu'elle ne feroit estant appuyée sur une table. Cela n'a toutefois rien de surprenant, si l'on considere que la Matiere Magnetique peut passer aussi aisement des Pores de l'Aimant dans ceux d'une Piroüette lorsqu'elle tourne, que si elle estoit arrêtée; car il s'ensuit de là que cette Piroüette doit estre attirée; mais en telle sorte neantmoins qu'il y a toûjours quelque peu d'espace entr'elle & l'Aimant: ce qui est cause que son attouchement l'arrête bien moins que ne fait celuy d'une table; quand elle est appuyée dessus & qu'elle la presse par sa pesanteur, d'où il faut conclure que si l'on se servoit d'un Aimant bien fort pour enlever une Piroüette fort legere, comme elle auroit beaucoup plus d'union avec cette Pierre qu'avec la table, elle devroit plûtôt cesser de tourner y estant suspenduë. Ce que l'experience confirme.

Comme l'Aimant n'a rien de particulier que la configuration de ses Pores, il est aussi certain que si cette configuration estoit détruite, l'Aimant seroit reduit au nombre des Pierres ordinaires. C'est pourquoy, puisque nous sçavons par experience que la roüillure qui penetre jusqu'au dedans de l'Aimant ruine cette configuration des Pores, nous ne devons pas douter qu'elle ne ruine aussi la vertu de l'Aimant, & que le feu ne la luy ôte entierement, parce qu'il est assez agissant pour troubler l'ordre de ses parties, il peut même estre si violent qu'il changera la figure de ses Pores, ce que l'experience confirme: car ayant fait

3. *Que la roüillure détruit la vertu de l'Aimant, & pourquoy*

rougir au feu une Pierre d'Aimant, elle n'a plus la vertu d'attirer.

4. *Que le Fer qui eſt autour, le cauſe, & pourquoy.*

On peut ajoûter que l'air le plus ſec & même le plus incapable de roüiller l'Aimant luy doit faire perdre de ſa force, entant qu'il s'oppoſe au mouvement de la Matiere Magnetique qui ſe preſente pour ſortir de cette Pierre, & qu'il la contraint de ſe faire des paſſages en dedans & vers la ſuperficie, comme nous avons dit que la plûpart de celle qui paſſe dans la Terre interieure & qui ſort par l'un de ſes Poles, continuë ſon mouvement dans la Terre exterieure. Par ce moyen les Pores de l'Aimant qui ſont prés de ſa ſuperficie deviennent fort differents de ce qu'ils ont eſté, & le ſeul remede qu'on a pû encore trouver pour empêcher cette alteration de l'Aimant, eſt de l'entourer de pluſieurs morceaux de fer qui donnent à la Matiere Magnetique un paſſage plus libre que l'air ne ſçauroit faire; de ſorte que paſſant commodement de l'Aimant dans le Fer, c'eſt ſeulement dans celuy-cy qu'elle ſe détourne pour aller du Pole d'où elle ſort, vers celuy qui luy eſt oppoſé: ce qui fait qu'elle ne change pas tant les Pores de l'Aimant qui ſont vers ſa ſuperficie qu'elle feroit ſans cela.

Enfin le Torrent de la Matiere Magnetique qui ſe meut autour d'un bon & gros Aimant, peut eſtre ſi grand & ſi rapide, qu'il ſera capable d'entraîner le petit nombre des vis qui compoſent le Tourbillon d'une mechante & petite Pierre laquelle doit perdre ſa vertu, mais elle la recouvrera enfin, à cauſe que l'air luy fournira de la Matiere Magnetique à la place de celle qui luy a eſté enlevée.

5. *Quelles ſont les cauſes efficientes des proprietez de l'Aimant.*

C'eſt donc une choſe conſtante que la Matiere Magnetique & le poids de l'air ſont la veritable cauſe efficiente de tous les effets que produiſent l'Aimant & le Fer aimanté, & que l'Aimant & le Fer ne contribuent à la production de ces effets que par une certaine configuration des Pores qui n'a rien d'actif, & qui n'eſt proprement qu'une diſpoſition ou condition ſans laquelle la Matiere Magnetique, ni les poids de l'air ne pourroient produire ces differents effets.

On découvre tous les jours de nouveaux effets de l'Aimant, dont nous ne dirons rien, tant parce que ceux que nous avons expliquez renferment tous les autres à quelques petites differences prés, qu'à cauſe qu'ils ſuffiſent pour confirmer l'Hypotheſe que nous avons faite pour rendre raiſon de toutes les

proprietez

proprietez de cette Pierre ; ceux qui defireront ſçavoir l'Hiſtoire de ces proprietez pourront conſulter M. Chamard & M. Puget leſquels ont fait ſans contredit ſur l'Aimant les experiences les plus exactes & en plus grand nombre, qu'aucun de ceux qui ont travaillé ſur cette Matiere.

CHAPITRE XIX.

Contenant quelques Reflexions importantes ſur l'origine de la Matiere Magnetique.

ENTRE les Philoſophes qui cherchent l'origine de la Matiere Magnetique, les uns la croyent trouver dans le grand Tourbillon du Soleil, & les autres dans la Maſſe Elementaire. Les premiers diſent que les parties du premier Element les plus groſſes & les plus irregulieres ſont obligées par les loix du mouvement circulaire à couler des Poles de chaque grand Tourbillon vers leurs centres par des Pores paralleles à leur Axe. La raiſon de cela eſt, que ces parties n'ont pas beſoin de tant de force pour ſe mouvoir en cet endroit-là que pour conſerver les mouvemens plus détournez qui ſe font en d'autres lieux d'où elles ſont chaſſées vers l'Axe du Tourbillon, prés duquel ne pouvant ſe mouvoir qu'en longueur ſuivant la rectitude des Pores qui y ſont, c'eſt une neceſſité qu'elles ſe joignent pluſieurs enſemble, & qu'elles compoſent certains petits corps dont la figure merite particulierement d'eſtre remarquée ; ils aſſurent que ces petits corps doivent avoir la figure d'un triangle en leur largeur & profondeur, à cauſe qu'ils paſſent par de petits eſpaces triangulaires qui ſe trouvent au milieu de trois petites boules du ſecond Element qui ſe touchent ; & pour ce qui eſt de leur longueur, ils ne croyent pas qu'il ſoit aiſé de la déterminer, parce qu'il ne ſemble pas qu'elle dépende d'aucune autre cauſe que de l'abondance de la Matiere dont ſe forment ces petits corps : mais il ſuffit que nous les concevions comme de petites colomnes à trois rayes ou canaux, & tournées à peu prés comme la coquille d'un limaçon de telle ſorte qu'elles puiſſent paſſer en tournoyant par les petits intervalles qui ſe rencontrent infailliblement entre trois boules qui ſe touchent ; car comme ces petits Corps peuvent eſtre beau-

coup plus longs que larges, & qu'ils paſſent fort promptement entre les petites boules du ſecond Element, pendant que celles-cy ſuivent le cours du Tourbillon qui les emporte autour de ſon Axe, ils pretendent que les trois Canaux qui ſont en la ſuperficie de chacun de ſes petits Corps doivent eſtre tournez en vis, & qu'ils doivent eſtre plus ou moins tournez, ainſi à proportion que ces petits Corps paſſent par des endroits qui ſont plus ou moins éloignez de l'Axe du Tourbillon, à cauſe que les parties du ſecond Element tournent plus vite aux endroits qui en ſont plus éloignez qu'en ceux qui en ſont plus proches. Ce ſont ces Corps canelez qui forment les taches du Soleil.

Les autres qui aiment mieux chercher l'origine de la Matiere Magnetique dans la Maſſe Elementaire que dans le Tourbillon du Soleil, diſent que les parties du premier Element qui ont des Figures plus irregulieres, & qui coulent des Tourbillons voiſins dans ceux des Planetes, ſe doivent joindre pluſieurs enſemble, & compoſer de petits Corps canelez & tournez en vis par la même raiſon, & de la même maniere que les premiers ont dit que la Matiere du premier Element qui coule des Poles des grands Tourbillons vers leur centre en compoſe de tout ſemblables.

Nous repondons à cela que la Matiere du premier Element ſe pourroit peut-eſtre figer dans les Pores de celle du ſecond, comme ces Philoſophes le pretendent, ſi toutes les boules du ſecond Element eſtoient tellement arangées que les eſpaces ariangulaires qui ſont entre-elles, concouruſſent directement; mais parce que cela ne peut eſtre, & qu'au contraire ſi l'on conçoit divers lits de ces petites boules qui ſoient au deſſus les uns des autres autour de la Terre, l'intervalle qui eſt entre trois boules du lit le plus éloigné, correſpond vis à vis d'une boule du lit de deſſous: c'eſt une neceſſité que la matiere du premier Element deſcende vers le centre du grand Tourbillon du Soleil, ou vers celuy du petit Tourbillon de la Terre en ſe détournant continuellement; & elle ne peut ſe détourner ainſi ſans que ſes parties demeurent ſeparées les unes des autres, tant parce que la preſſion qu'elles ſouffrent dans ces détours n'eſt pas égale, qu'à cauſe que la matiere du ſecond Element qui les environne ſe meut ſans ceſſe.

C'eſt là la principale raiſon qui nous a portez à abandonner

ces opinions pour en suivre une autre qui paroît plus vray-semblable, & qui est que la Matiere Magnetique se forme dans les pores de la Terre interieure, sur tout dans ceux qui sont paralleles à son Axe, & qu'elle s'y forme par la même raison, & à peu prés de la même maniere que nous avons dit que l'Air, l'Eau, l'Huile & les Sels se forment dans les pores de la Terre, qui sont perpendiculaires au même Axe. Et il ne serviroit de rien de dire que cette derniere opinion renferme une difficulté considerable, qui est que suivant ces principes, la Matiere Magnetique qui se meut dans les Plans des Meridiens, devroit estre bien-tôt détruite à cause que les particules de l'Air, dans lequel elle se meut, luy resistent sans cesse: car nous demeurons d'accord que la Matiere Magnetique qui est déja formée ne subsiste pas toûjours; mais nous croyons aussi qu'à mesure que l'ancienne se détruit, il s'en forme autant de la nouvelle.

Nous ne nous arrêterons pas à examiner plusieurs autres Hypotheses qu'on a faites touchant l'explication des proprietez de l'Aimant, parce qu'elles n'ont rien d'une vraye Hypothese que le nom, telles que sont celles dont il a esté parlé dans le Chapitre precedent.

CHAPITRE XX.

De la nature & de l'origine de la vertu de l'Ambre, du Jayet, & de la Cire d'Espagne pour attirer les Pailles.

CE qui vient d'estre dit de la vertu de l'Aimant estant supposé, j'estime que celle de l'Ambre, du Jayet, de la Cire d'Espagne, de la Resine, du Verre, & de plusieurs autres Corps pour attirer toutes sortes de petits fétus, consiste en ce que les pores de ces Corps sont disposez de telle sorte que la matiere du premier Element venant à s'y figer, comme nous avons dit qu'elle se fige dans les pores de la Terre interieure, s'y convertit en plusieurs petits Corps qui ont la même figure que les pores qui leur ont servy de moule, & qui se mouvant sans cesse du centre de ces Corps vers la superficie, parviennent enfin dans l'Air où trouvant plus de difficulté à con-

tinuer leur mouvement, ils sont obligez à retourner en arriere pour rentrer dans les pores d'où ils sont sortis, dans lesquels aucune autre matiere ne sçauroit entrer aussi commodement qu'eux, parce qu'elle auroit besoin pour cela d'estre trop divisée, de sorte que ces petits Corps font autour de l'Ambre & du Jayet un Tourbillon à peu prés semblable à celuy que la Matiere Magnetique forme autour de l'Aimant.

Cela estant ainsi, si ces petits Corps se meuvent plus aisement dans les Pailles & dans les Fetus que dans l'Air, comme nous le supposons; il y a lieu de penser que sortant de l'Ambre & continuant à se mouvoir en ligne droite vers les Pailles, ils chassent tout l'Air qui se rencontre dans leur chemin, & que cet Air estant chassé, celuy qui agit par son poids par derriere les Pailles & les Fetus, les pousse vers l'Ambre par la même raison que nous avons dit qu'il pousse le Fer vers l'Aimant.

1. *Que la matiere du premier Element se peut figer dans les Corps durs.*

Il ne faut pas penser aussi que la Matiere du premier Element ne se puisse figer que dans les pores de la Terre interieure, elle peut se figer encore dans les pores de plusieurs autres Corps qui sont sur la superficie de la Terre exterieure, & c'est generalement dans tous ceux où elle se trouve tellement serrée qu'elle ne se peut mouvoir que suivant leur longueur. Aussi voyons-nous que la surface des vieux murs se couvre d'un certain Sel, dont une partie de la production peut estre raisonnablement attribuée à la Matiere du premier Element qui s'est figée dans les pores longs & droits des Pierres, comme elle se fige dans la Terre interieure pour former tous les autres Sels.

2. *Pourquoy tous les Corps durs n'ont pas la proprieté d'en attirer d'autres.*

Mais, quoy que le premier Element se fige dans les pores de la plupart des Corps durs, il ne faut pas croire pourtant que les particules qui en sont formées doivent rendre tous ces Corps capables d'en attirer d'autres; car il se peut faire qu'elles ne penetrent pas ces Corps plus aisement que l'Air, ou qu'elles n'ont pas assez de force pour chasser l'Air d'entre les Corps d'où elles sortent, & ceux dans lesquels elles vont entrer.

Il y a peu de Corps durs dans lesquels on ne puisse raisonnablement supposer qu'il se forme de petits Corps de la Matiere du premier Element qui s'y fige: on peut même penser que ces petits Corps font un Tourbillon, autour de

ceux dans lesquels ils se sont formez comme la Matiere Magnetique en fait un autre autour de l'Aimant : Et enfin rien n'empêche de croire que tous les Corps durs auſquels on attribuë quelque vertu cachée, ne puiſſent produire leurs effets par le moyen de ces petits Corps qui circulent autour d'eux. C'eſt peut-eſtre de cette façon que le Liege pendu au cou d'une Chienne qui a nouvellement mis bas, luy fait perdre le lait, & que les os de la cuiſſe d'un Lievre portez à la poche ſoulagent ceux qui ſont affligez de la Sciatique, & ainſi des autres. Ajoûtez que rien ne nous empêche de croire que tous ces petits Corps ſe forment dans la Terre interieure contre la Matiere Magnetique.

CHAPITRE XXI.

De la nature & des proprietez des Corps ſoupples & des Corps fragiles.

L'Experience faiſant voir que tous les Corps durs ſont ſoupples ou fragiles ; il nous reſte à dire en quoy conſiſte leur ſouppleſſe & leur fragilité.

1. *Ce que c'eſt que les Corps Soupples.*

On appelle Corps *Soupples*, ceux dont la tiſſure des parties eſt telle que ces parties s'entrelaſſent comme les anneaux d'une chaiſne, ou comme les petits cordons qui compoſent une groſſe corde. Au contraire on appelle Corps *Fragiles* ceux qui n'ont point cet embarras de tiſſure, & qui ne ſont durs que parce que leurs parties ſe touchent en quelques endroits ſans avoir aucun autre engagement enſemble.

2. *Ce que c'eſt que les Corps Fragiles.*

Les Metaux peuvent eſtre pris pour ſervir d'exemple des Corps ſoupples, c'eſt à dire des Corps qui ſe peuvent ployer ſans ſe rompre, & la pluſpart des Mineraux, comme les Pierres, les Cailloux, &c. peuvent eſtre pris pour exemple des Corps fragiles; c'eſt à dire, des Corps qui ſe rompent plûtôt que de ployer.

On ne peut pas douter que la fragilité & la ſouppleſſe des Corps ne conſiſtent en ce que nous venons de dire, ſi l'on conſidere l'endroit par où l'on aura rompu une piece de Metal, & celuy par où l'on aura rompu un Mineral ; car le Metal paroiſſant in égal & comme dentelé, c'eſt une marque évidente que les parties qui ſont aux extremitez d'une moitié entren-

assez avant dans les parties de l'autre. Au contraire la coupe des Mineraux paroissant beaucoup plus polie, c'est une marque que les parties d'une des moitiez touchoient seulement les parties de l'autre sans s'y enfoncer & sans s'engager aucunement avec elles.

5. *Pourquoy il y a des Corps soupples qui sont roides, & un autre qui ne l'est point.*

Cela supposé, il est évident que la pluspart des Corps simples doivent estre roides; c'est à dire, tels que quand on les ploye ils font effort de se redresser comme d'eux-mêmes; la raison de cela est qu'en les ployant, leurs Pores deviennent plus petits du côté concave de l'Arc qu'ils ne le sont du côté convexe; ce qui oblige la Matiere du second Element qui entre par le côté convexe où les Pores sont plus grands, de faire effort pour sortir par le côté concave où ils sont plus petits, ce qu'elle ne peut faire si les Pores de ce côté-là ne s'aggrandissent: Or il est certain qu'ils ne peuvent s'aggrandir, si ce n'est que les Corps soupples se remettent au même état où ils estoient avant qu'ils fussent ployez; & si en se remettant ils ne font sentir cette force qu'on nomme *Roideur*, & que les Ouvriers appellent *Ressort*, laquelle consiste en general en ce que les Corps qui ont esté ployez, font effort pour se redresser comme d'eux-mêmes.

6. *Pourquoy tous les Corps soupples ne sont pas roides.*

Neanmoins, cette proprieté ne se doit pas trouver indifferemment dans toute sorte de Corps soupples; car il y en a qui ont les Pores si grands que quoy qu'on les retrecisse en les ployant, ils demeurent encore assez ouverts pour donner passage à la matiere du second Element. Ainsi les sens nous faisant voir que l'Acier qui n'est pas trempé a ses grumeaux plus gros, & par consequent ses Pores plus grands que l'Acier qui est trempé, l'on comprend aisement que ses Pores se peuvent retrecir sans apporter aucune contrainte à la Matiere subtile qui passe au travers; d'où il s'ensuit que l'Acier qui n'est pas trempé estant ployé ne doit pas se redresser. C'est aussi ce qu'on experimente dans une Lame d'Epée qu'on a fait rougir dans le feu, & qu'on a laissé refroidir lentement, laquelle ne se redresse plus; mais si l'on vient à la battre à froid sur l'enclume, parce qu'en la battant ainsi on approche les parties les unes des autres, & qu'on retrecit les Pores, elle fait encore le ressort qu'elle ne faisoit pas auparavant.

Si l'on tient un Arc long-temps bandé, principalement s'il

eſt de bois ou d'autre matiere qui ne ſoit pas des plus dures, la force avec laquelle il tend à ſe débander diminuë avec le temps; la raiſon de cela eſt que les parties du ſecond Element qui paſſe par ſes Pores, les élargiſſent peu à peu, & les accommodent enfin à leur groſſeur & à leur figure, de telle ſorte qu'elles ne font plus aucun effort.

5. Pourquoy la vertu des Corps diminuë avec le temps.

Il y a donc cette difference entre le reſſort des Corps durs & celuy des Corps liquides, comme de l'Air par exemple, que le premier depend de la Matiere du ſecond Element, & que le ſecond depend de la Matiere du premier. La raiſon de cette difference eſt que les branches de l'air eſtant fort minces leurs Pores ſont ſi petits qu'ils ne peuvent recevoir que les parties les plus ſubtiles du premier Element, au lieu que les Pores des Corps durs qui ſont plus grands, admettent celle du ſecond. La pluſpart même des Corps durs peuvent avoir des Pores ſi larges que quoyqu'on les plie, le ſecond Element s'y conſerve toûjours un paſſage libre, & ne fait par conſequent aucun effort pour les redreſſer.

6. Que le reſſort de l'Air depend du 1. Element, & celuy des Corps durs du ſecond.

On ne doit pas trouver à redire à ce que nous avançons du reſſort, quelque reflexion qu'on faſſe ſur la force que quelques-uns ont de ſe débander, & quelque peine qu'on ait à ſe perſuader qu'une ſi petite cauſe que la Matiere ſubtile, ſoit capable de produire un ſi grand effet: car, pour ſe ſatisfaire là-deſſus, on n'a qu'à obſerver qu'encore que la Matiere ſubtile qui paſſe par un ſeul Pore, n'ait pas beaucoup de force en particulier, cela n'empêche pas que celle qui paſſe par tous les Pores en même temps, ne ſoit efficace; de même que les petites parties d'eau qui volent en l'air en un temps humide, le font aſſez pour étendre les parties d'une groſſe porte de bois qui avoit eſté reſſerrée par la chaleur de l'Eſté.

On peut ajoûter à cela une verité qui eſt demontrée dans les Mechaniques, qui eſt qu'un Corps qui ſe meut entre deux autres tellement diſpoſez que ſon chemin ſe retrecit inſenſiblement, eſt capable de les écarter, & de faire, pour petit qu'il ſoit, ce que des chevaux attelez & qui tireroient à l'oppoſite l'un de l'autre ne pourroient faire, comme nous voyons qu'un coin avec ſa figure fort aiguë & une mediocre percuſſion écarte les parties d'une piece de bois qui reſiſteroient à de grands efforts. Ce qui convient juſtement à nôtre Matiere ſubtile,

puis qu'elle se meut dans des Corps qui estant ployez ont des Pores qui vont en se retrecissant : d'où il s'ensuit que la Matiere subtile est la veritable cause efficiente de la roideur des Corps, & que les Corps mêmes ne contribuent à leur roideur que par la configuration de leurs Pores.

7. *Pourquoy les Corps fragiles se rompent quelquefois comme d'eux-mêmes.*

Si les Corps fragiles n'ont pas la proprieté de faire le ressort à cause qu'ils ne peuvent se ployer, ils ont au moins celle de se rompre comme d'eux-mêmes, sans qu'on voye rien qui les touche; ce qu'il n'y a pas lieu d'admirer : car comme la Matiere subtile coule sans cesse dans leurs Pores, elle peut bien, quand elle en trouve qui sont trop étroits, écarter tellement leurs parties qu'elles se separeront tout à fait à cause du peu de liaison qu'elles ont ensemble. Ainsi, puisque l'Acier trempé peut estre mis en quelque façon au rang des Corps fragiles, nous ne devons pas nous étonner si les ressorts se cassent quelquefois quand on les plie ; & si les roües mêmes de ces Arquebuses qu'on appelle à *Roüet* se fendent en deux sans qu'on y touche ; car on peut aisement attribuer cet effet à l'action de la Matiere du second Element, qui passant au travers de ces roües & trouvant leurs Pores plus petits en certains endroits qu'en d'autres, elle fait effort pour les agrandir ; ce qu'elle ne peut faire sans que ces roües se rompent comme d'elles-mêmes à cause que la Matiere qui cause leur destruction, est insensible.

Par ces mêmes raisons on pourra facilement expliquer toutes les autres proprietez des Corps durs.

8. *En quoy les Metaux different des Mineraux.*

Au reste, parce que tous les Mineraux sont fusibles & qu'ils ne sont pas tous *Malleables*, pour marquer cette difference, nous laisserons le nom *de mineraux* à ceux qui sont fusibles & non malleables, & nous donnerons celuy des *Metaux* à ceux qui peuvent se fondre au feu & s'étendre sous le Marteau.

Mais de quelque espece que soient les Mineraux ou les Metaux, nous dirons qu'ils sont composez immediatement des parties integrantes, que leurs parties integrantes sont composées immediatement des parties essentielles, & que leurs parties essentielles sont composées immediatement des parties radicales, dont il a esté parlé dans les Reflexions sur la premiere Partie.

Deplus,

Deplus, parce qu'il y a deux ſortes de Corps qui peuvent eſtre diviſez, ſçavoir ceux qui ſont compoſez de parties qui ont eſté actuellement diviſées, & que l'Art ou la Nature ont réünies enſuite, & ceux qui ſont compoſez de parties qui n'ont jamais eſté ni ſeparées, ni réünies; Pour marquer cette difference, nous appellerons *Separation* la diviſion des premiers Corps, & nous nommerons *Diviſion* celle des ſeconds. D'où il s'enſuit qu'il n'y a à preſent que les parties du premier & du ſecond Element qui ont reſulté de la premiere diviſion de la Matiere, qui puiſſent eſtre proprement diviſées, toutes les autres parties des Corps ne peuvent eſtre que ſeparées les unes des autres.

9. *Quelle difference il y a entre la diviſion & la ſeparation.*

Et parce qu'il y a des Corps durs dont les parties reſiſtent à leur ſeparation d'une maniere inſenſible, & d'autres dont les parties reſiſtent d'une maniere qu'on ſent. Pour marquer cette difference, nous dirons que les premiers ſont durs d'une dureté *Abſoluë*, & que les autres ne ſont durs que d'une dureté *Reſpective*.

10. *Qu'il y a deux ſortes de dureté, l'une abſoluë & l'autre reſpective.*

Comme il a plû aux Chymiſtes de donner le nom de Mercure aux Eſprits; c'eſt à dire aux Sels acides ou acres qui ſont détrempez dans le Phlegme, cela a rendu le mot de Mercure ſi *Equivoque*, qu'il eſt neceſſaire d'en avertir & de faire remarquer qu'il ſignifie en Chymie des Eſprits qu'on tire des Mixtes par la force du feu, & dans l'uſage ordinaire du Vif-argent qui eſt une eſpece de Metal, dont il a eſté parlé.

11. *Ce que ſignifie le mot de Mercure.*

Il faut ajoûter que bien que les Liqueurs compoſées ne ſoient qu'un melange de Sel, de Soulfre & de Phlegme, ces principes ne ſont pas neanmoins tellement ſeparez dans ces Liqueurs, qu'elles en reſultent immediatement, il faut penſer au contraire qu'elles ſont compoſées de parties integrantes, dont chacune contient divers principes, mais que ces principes ont ſi peu de liaiſon enſemble, que le moindre feu eſt capable de les ſeparer; d'où il s'enſuit que les principes ſont mieux liez enſemble dans les Metaux que dans les Mineraux, & dans les Mineraux que dans les Liqueurs.

12. *Que les Liqueurs ſont compoſées de parties integrantes.*

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS.
& de leurs proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la nature & des proprietez des Corps Terreſtres en general.

QUATRIE'ME PARTIE.

Des Proprietez qui ſont communes aux Corps durs & aux Corps liquides.

CHAPITRE PREMIER.

Des Corps chauds & de leurs Proprietez.

APRE'S avoir expliqué la nature des Corps durs & des Corps liquides, & traité des Proprietez qui ſont particulieres à chaque eſpece, il faut parler enfin de celles qui leur ſont communes, & parce que la chaleur eſt une des principales, ce ſera par elle que nous commencerons cet examen.

Comme il nous a plû d'appeller *Durs* les Corps dont les parties integrantes ſont en repos ; & *Liquides*, ceux dont les parties integrantes ſe meuvent en tout ſens ; il nous plait auſſi maintenant d'appeller *Chauds* tous les Corps terreſtres ſoit durs, ſoit liquides, dont les parties integrantes ont quelque ſorte de tremouſſement autour de leur centre. 1. *Ce que ſont les Corps chauds.*

Cela ſuppoſé, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'il y ait beaucoup de Corps chauds vers la ſurface de la Terre exterieure, puis que le monde eſtant plein & la matiere impenetrable, il eſt neceſſaire que tous les Corps ſe frottent en ſe mouvant, & que ceux qui ſe frottent aſſez rudement acquierent cette ſorte d'agitation, dans laquelle nous faiſons conſiſter la chaleur : c'eſt ainſi que la Roue & l'Eſſieu d'un Carroſſe qui roule fort vîte en temps ſec, s'échauffent notablement ; Qu'un Villebrequin s'échauffe en perçant du Bois aſſez dur & fort épais. Qu'une piece de Fer qu'on lime, & qu'on aiguiſe devient chaude juſqu'à ſe détremper, ſi elle eſtoit quelque peu trempée, & enfin qu'une Scie qui ne fait que ſa voye dans une planche de Bois, acquiert une chaleur fort conſiderable. 2. *Qu'il y en doit avoir beaucoup près de la ſurface de la Terre.*

Quoy que tous les Corps qui ſe frottent rudement, s'échauffent, il ne faut pas croire pourtant qu'ils s'échauffent au même dégré ; car en effet, les bandes de Fer qui ſont autour d'une Roue de Carroſſe ne s'échauffent pas tant que fait l'Eſſieu, dont la raiſon eſt que les bandes ne frottant pas toûjours contre la Terre, ont le loiſir de communiquer leur mouvement à l'Air qui les environne ; au lieu que l'Eſſieu qui frotte continuellement contre le bouton de la Roue, conſerve tout le ſien, & en acquiert à tout moment un nouveau. 3. *Pourquoy tous les Corps qui ſe frottent, ne s'échauffent pas également.*

Nous voyons encore que le Fer qu'on a mis dans un Etoc s'échauffe ſans que la Lime qui ſe meut deſſus, acquiere aucune chaleur conſiderable ; ce qui vient de ce que la Lime gliſſant ſur le Fer, & le frottant non ſeulement par ſes propres parties, mais encore par celles du Fer qu'elle a déja enlevées, & qui demeurent engagées entre ſes dents, elle ébranle & agite les autres parties du Fer qui eſt engagé dans l'Etoc ; la Lime au contraire ne doit pas s'échauffer, parce que quand elle ſeroit autant frottée qu'elle frotte le Fer, comme elle a plus d'étenduë elle ne peut toucher deux fois de

ſuite le Fer par le même endroit de ſa ſurface, & il faut quelque temps entre deux, pendant lequel cet endroit de la Lime à le loiſir de perdre l'agitation dans laquelle conſiſte ſa chaleur en la communiquant à l'Air d'alentour.

Cela eſt confirmé par l'experience, qui fait voir que ſi au lieu de limer une piece de Metal on vient à l'uſer ſur le tour, comme l'Outil qui enleve les parties, s'y applique toûjours par une ſeule des ſiennes, il s'échauffe auſſi beaucoup; il eſt vray que d'ailleurs l'ouvrage s'échauffe, bien qu'il y ait quelque temps entre les deux momens auſquels le tranchant de l'Outil s'applique à un même endroit, parce que ce temps eſt ſi court, que la ſeconde impreſſion arrive lors qu'il y reſte encore de la premiere.

Enfin, le Plomb ou le Cuivre qu'on lime, ne doivent pas s'échauffer autant que le Fer, dont la raiſon eſt que les parties du Fer eſtant plus mal-aiſées à enlever que celles du Plomb & du Cuivre, la Lime y demeure plus long-temps appliquée, & y cauſe par conſequent un plus grand tremouſſement: ce qui ſe confirme, parce que ſi l'on s'éfforce de limer du Cuivre avec une Lime fort uſée, & qui n'enleve preſque rien, il s'échauffe preſque autant que le Fer.

4. *Comment le Soleil échauffe les Corps terreſtres.*

Outre le frottement, il y a encore pluſieurs autres moyens pour exciter la chaleur dans les Corps qui n'en ont point; le Soleil, par exemple, qui eſt ſi éloigné de nous, peut aiſement cauſer cette ſorte de mouvement dans lequel elle conſiſte: car comme il ne pouſſe pas toûjours avec la même force toutes les parties du ſecond Element qui le touchent immediatement, & que quand il les pouſſeroit ainſi, ſon action ſeroit interrompuë par le milieu qui n'eſt pas par tout ſemblable, les rayons qui tombent enſemble ſur la même partie integrante des Corps terreſtres, preſſent inégalement ſes extremitez, & l'obligent par ce moyen à tremouſſer, c'eſt à dire, à prendre le mouvement dans lequel conſiſte la chaleur.

5. *Comment les Corps chauds en échauffent d'autres.*

Deplus, tous les Corps qui ſont échauffez communiquent facilement leur chaleur à ceux auſquels ils s'appliquent, par exemple, toutes les liqueurs s'échauffent quand on les met dans des vaiſſeaux qui ſont chauds, & les Corps durs s'échauffent auſſi lors qu'on les applique à d'autres Corps qui ont de la

chaleur : ce qui vient ſans doute de ce que les parties inſenſibles des Corps qui ſont chauds, communiquent le même tremouſſement qu'elles ont, aux parties inſenſibles des Corps qui ne le ſont pas.

La Fermentation eſt encore tres-propre à exciter de la chaleur dans les Corps ; mais comme nous ne ſçavons pas encore quelle eſt ſa nature, nous remettrons auſſi à dire dans la ſuite comment elle produit la chaleur.

6. *Quels ſont les Corps les plus chauds.*

La chaleur conſiſtant dans cette ſorte de mouvement que nous venons de dire, c'eſt une neceſſité (le reſte eſtant égal) que plus ce mouvement ſera grand, plus la chaleur ſoit forte ; c'eſt pourquoy s'il y a des Corps dont le tremouſſement des parties inſenſibles ſoit beaucoup plus grand que celuy des parties des Corps, dont nous venons de parler, il faudra que ces Corps ſoient beaucoup plus chauds. Or nous ſçavons par l'experience que le feu eſt de cette ſorte ; car il paroît que la pluſpart des parties du bois qui ſervent à le nourrir s'échappent du lieu où elles ſont dés qu'elles ont pris ſa forme : ce que nous n'avons pas remarqué dans les exemples precedens, dans leſquels il n'y a eu qu'un mediocre tremouſſement des parties inſenſibles qui ne ſe deſunifſoient pas entierement ; d'où il s'enſuit que le feu doit eſtre la choſe du monde la plus chaude.

7. *Qu'il y a des Corps plus chauds que le feu.*

Toutefois cela ſe doit entendre, (le reſte eſtant égal) car ſi l'on veut juger du plus ou du moins de la chaleur par la quantité du mouvement, il ne repugne pas qu'il y ait des Corps plus chauds que le feu même, pourveu qu'ils ayent des parties qui ſoient à proportion plus maſſives que celles du feu ne ſont agitées. Tel eſt un fer qui n'eſt pas tout à fait embraſé au regard de la flamme de paille ; car, par exemple, ſi chaque partie de celle-cy a quatre fois plus de viteſſe, & que chaque partie de celuy-là ait cinq fois plus de maſſe, chaque partie de fer aura un degré de mouvement plus que n'en a chaque partie de paille, * & par conſequent elle aura une chaleur plus violente.

* Parla 5. Max. des 4. Reſl. Phyſ.

Ce que je dis de la chaleur des Corps durs, ſe doit entendre par proportion de celle des Corps liquides ; c'eſt à dire, que les Corps liquides ſont chauds quand leurs parties inſenſibles tremouſſent autour de leur centre, & que leur chaleur eſt

plus ou moins forte, suivant que ce tremoussement est plus ou moins grand.

CHAPITRE II.

De la nature du Feu, ce qui le produit, & comment il se conserve.

1. *Ce que c'est que le Feu.*

COMME nous avons voulu appeller *Chauds*, les Corps dont les petites parties n'ont qu'un simple tremoussement autour de leur centre, il nous a plû aussi de nommer *Feu* les Corps terrestres dont les parties insensibles sont presque séparées les unes des autres, & tellement environnées de la Matiere du premier Element, qu'elles en reçoivent autant de sa viteſſe, que la liaison qui est encore entr'elles, le leur peut permettre.

Je dis que le Feu est un Corps terrestre; pour marquer ce qu'il a de commun avec les Corps chauds & avec la flamme, dont il sera parlé ensuite. Et j'ajoute, dont les parties insensibles sont presque séparées, &c. pour marquer ce qu'il a de different de l'un & de l'autre.

Il ne s'agit maintenant que de chercher ce qui peut tellement ébranler les parties des Corps terrestres qu'elles soient prêtes à se dégager entierement les unes des autres, & à ne nager plus que dans la Matiere du premier Element; car si nous pouvons rencontrer cela, nous serons assûrez d'avoir trouvé la veritable cause du Feu.

2. *Pourquoy les Mouvemens violens produisent le feu.*

Or, je remarque que tous les mouvemens violens sont tres-propres à produire cet effet; parce que les parties terrestres auſquelles ils se communiquent, bien qu'elles soient d'abord entourées du second Element, elles se meuvent neanmoins assez vite pour le chasser d'autour d'elles, & pour n'y admettre que le premier Element, lequel augmentant de beaucoup leur agitation les dispose à se séparer bien-tôt les unes des autres pour prendre la forme de la flamme.

Cela se prouve par l'exemple d'un Miroir concave, ou d'un Verre convexe par lesquels on excite du Feu dans des Corps combustibles, en faisant que plusieurs rayons qui venoient du Soleil vers differents points de ces Corps, joignent leurs forces en un seul.

C'eſt encore de cette ſorte qu'un Charbon allumé qui agit contre du bois ou contre quelqu'autre Corps combuſtible produit du Feu ; car comme ſes parties viennent à heurter contre celles du bois, elles les ébranlent de telle ſorte qu'elles ſont bien-tôt prêtes à ſe ſeparer pour ne nager plus que dans la Matiere du premier Element, qui leur donne la forme de flamme.

3. *Comment le Feu ſe conſerve.*

Ce n'eſt pas aſſez de ſçavoir comment le Feu eſt produit, il faut encore tâcher de reconnoître comment il ſe conſerve : car il eſt certain que s'il n'avoit quelque nouvelle nourriture, il s'éteindroit bien-tôt, tant à cauſe que les parties terreſtres dont il eſt compoſé, ſe choquant les unes les autres, ſe diviſent en des parties ſi petites, qu'elles n'ont plus la force de reſiſter au ſecond Element, que parce qu'en pouſſant le ſecond Element de tous côtez, elles paſſent la pluſpart hors du lieu où elles eſtoient, & s'engagent parmi les parties de l'Air, ou perdant leur mouvement à force de le communiquer, elles prennent enfin la forme de fumée.

4. *Quels ſont les Corps qui ſont propres à entretenir le Feu.*

Il eſt donc vray que le Feu a beſoin de nourriture pour ſe conſerver quelque temps dans le même lieu, je veux dire qu'il doit eſtre voiſin de quelque Corps, dont les parties puiſſent venir à la place des ſiennes à meſure qu'elles ſe diſſipent ; c'eſt pourquoy il n'y a point de Corps qui ſoient propres à nourrir le Feu, que ceux qui ont les trois conditions ſuivantes. La premiere eſt d'avoir des Pores aſſez grands. La 2. eſt d'avoir des parties ſi inégales qu'elles puiſſent eſtre ſucceſſivement ſeparées les unes des autres par l'action du Feu qu'elles doivent nourrir. Et la 3. d'avoir un grand nombre de parties aſſez groſſes pour pouvoir repouſſer l'Air & le ſecond Element. Ces trois conditions ſemblent ſe rencontrer conjointement dans toutes ſortes de bois, qui en cela ne different que du plus au moins. Auſſi brûlent-ils tous, mais les uns plus aiſement que les autres, & entre tous, ceux qui ont les plus grands Pores, ſe conſument plûtôt.

5. *Pourquoy quand on ſouffle contre un Charbon embraſé il s'enflamme.*

Lors que les parties qui ſortent d'un Corps qui eſt en feu, ſont en grand nombre, & qu'elles ont aſſez de force pour chaſſer l'Air & le ſecond Element d'autour d'elles, tout cet eſpace ſe remplit de flamme, mais ſi elles ſont en petit nombre, ces Corps brûlent ſans s'enflammer. C'eſt pour cette raiſon que

quand on fouffle contre un Charbon embrafé, il fe couvre tout de flamme, parce qu'on en fait fortir un grand nombre de parties qui brûlent en même temps, au lieu que fans cela il fe conſumeroit fans s'enflammer.

6. Pourquoy les Mèches & les Charbons couverts de cendre fe conſument ſans s'enflammer.

Si les Corps combuſtibles ſont compoſez de parties égales, & tellement diſpoſées que les premieres qui s'embrafent ayent la force d'embrafer les autres, ſans toutefois qu'elles puiſſent s'élever en haut & en chaſſer l'Air & le ſecond Element pour y compoſer de la flamme, le Feu ſe conſerve dans ces Corps juſqu'à ce qu'il les ait conſumez, c'eſt ce qui arrive aux meches dont les Soldats ſe ſervent pour leurs mouſquets; ſi au contraire les parties des Corps combuſtibles ſont inégales & peu agitées, le Feu ne s'y conſerve que parce que les plus ſubtiles qui ſont déja embrafées ſe trouvant engagées parmy pluſieurs autres plus groſſes qui ne le ſont pas, ont beſoin de quelque temps pour s'en dégager. C'eſt ce qu'on experimente dans les Charbons qui eſtant couverts de cendre, conſervent le feu pendant long-temps.

7. Pourquoy les Corps les plus propres à faire du Feu ſont ceux qui contiennent beaucoup de Sel & de Soulfre.

De la maniere dont le Feu ſe produit & ſe conſerve, il eſt aiſé d'inferer que le bois & tous les autres Corps durs dont on peut faire du feu, doivent contenir beaucoup de Sel & de Soulfre. Ils doivent contenir du Soulfre pour trois raiſons. 1. Parce que le Soulfre dans ſes petites branches contient beaucoup du premier Element. 2. Parce que les Soulfres ont des Pores aſſez grands pour recevoir les parties terreſtres qui ſont déja enflammées. 3. Parce que les parties ſulfureuſes qui ſont déja en mouvement, peuvent aiſément entraîner celles qui ſont en repos à cauſe de l'étroite liaiſon qu'elles ont enſemble.

Les Corps combuſtibles doivent contenir du Sel volatil pour deux raiſons. 1. Parce que les Sels volatils ſont plus propres à repouſſer l'Air & le ſecond Element d'autour du Feu que les Soulfres. 2. Parce que les Sels volatils qui ſe meuvent autour de leur centre, décrivent des Cercles plus grands que ne font les Soulfres, & admettent par conſequent une plus grande quantité du premier Element laquelle rend le Feu plus vif & plus actif. Cela eſt ſi vray que tous les Corps qui ſont deſtituez de l'un ou de l'autre de ces principes, ſont inutiles pour entretenir le Feu, comme il arrive au bois pourry.

Quand nous diſons que les Corps combuſtibles doivent avoir des

de Pores assez grands, nous supposons que ces Pores ne soient pas remplis de quelque Matiere qui n'en puisse estre chassée que difficilement: car c'est pour cette raison que le bois vert dont les Pores sont remplis de beaucoup d'eau, ne brûle presque pas en comparaison du bois sec, des Pores duquel l'Air qui les remplit, peut estre aisément chassé. Nous ne disons rien du Feu des Liqueurs, parce qu'elles ne sont propres qu'à exiciter de la flamme dont nous allons parler.

8. *Pourquoy le bois vert ne brûle pas presque tant que le bois sec.*

CHAPITRE III.

De la nature & des Proprietez de la Flamme.

APRE'S ce qui vient d'estre dit du Feu, il est aisé de comprendre que la Flamme n'est *qu'un Feu tout à fait degagé*, c'est à dire, *qu'un Feu dont les parties sont tellement agitées, qu'elles se separent entierement les unes des autres, & ne nagent plus que dans la seule Matiere du premier Element.*

1. *Ce que c'est que la Flamme.*

Pour concevoir ensuite ce qui se passe dans la production de la Flamme, il faut considerer le Flambeau A B, & penser qu'il y a plusieurs parties de Cire qui se meuvent fort vite dans tout l'espace C D E, où elles composent de la Flamme, parce qu'elles nagent dans le seul premier Element. Il faut penser encore que les parties de Cire qui composent la Flamme, tendent toûjours à monter plus haut, à cause que leur grande agitation les rend plus legeres que l'Air qui les environne, lequel ayant esté obligé de descendre, fait continuellement effort pour remonter en sa place, en laquelle il remonteroit en effet, si de nouvelles parties de Cire qui sortent de la méche, & qui commencent à suivre le cours du premier Element, ne l'en empéchoient: ce qui est confirmé par l'experience qui fait voir que dés que les parties de Cire cessent de sortir, ou qu'en sortant elles n'ont pas assez de force, la Flamme cesse dans l'espace C D E, & l'Air occupe sa place.

2. *Comment la Flamme se produit.*

3. *D'où vient la Figure Pyramidale de la Flamme.*

La Figure Pyramidale de la Flamme dépend principalement de ce que sa legereté la portant en haut, & luy faisant diviser l'Air, elle doit estre plus étroite en l'endroit où elle finit, qu'en celuy où elle commence. La raison de cela est, que les parties qui sont en son extremité superieure ayant déja beaucoup perdu de leur mouvement sont devenuës impuissantes, pour resister à l'Air qui tend à les resserrer, comme il se voit en E; mais aussi quand les parties de Cire qui sont en la partie superieure de la flamme, ne peuvent plus resister à l'effort de l'Air, elles se glissent entre ses parties & y composent la fumée, laquelle chasse une quantité d'Air pareille à la sienne en la place qu'elle quitte. Par exemple, lorsque la fumée monte vers H, elle fait descendre l'Air par I & par K vers E, où rasant la méche, il pousse vers la Flamme les parties de Cire qui servent à la nourrir. Ce mouvement circulaire de l'Air vers la Flamme se fait connoitre par l'experience qui fait voir que quand une Chambre est toute bouchée à la reserve de quelque petit trou, si l'on y fait du feu, l'on sent par ce trou un vent qui est d'autant plus violent que le feu est considerable.

4. *Pourquoy le bois est moins propre à nourrir le Feu que l'Huile & la Graisse.*

Ce que je viens de dire de la maniere dont la Flamme d'une Chandelle s'entretient, se doit entendre par proportion de celle dont toutes les Flammes se nourrissent, soit que ces Flammes soient engendrées de quelque Corps dur, comme du bois, soit de quelque Liqueur, comme d'Huile ou de Graisse, avec cette seule difference que le bois est moins propre à nourrir la Flamme que l'Huile & la Graisse, dont les parties rameuses qui sont les premieres enlevées par le feu entrainent les secondes, les secondes les troisiémes, & ainsi de suite jusqu'aux dernieres, à peu prés comme quand on file de la Laine, les premiers brins entraînent successivement tous les autres.

5. *Qu'il y a trois choses qui sont principalement*

Cela supposé, il paroit évident qu'il y a trois choses qui sont principalement requises à la conservation de la Flamme. La premiere est qu'elle contienne des parties terrestres qui estant mûës par le premier Element puissent repousser

l'Air & le ſecond Element qui tendent à deſcendre en leur place. La 2. eſt qu'il y ait auprés de la Flamme quelque Corps qui luy fourniſſe toûjours de la Matiere terreſtre pour ſucceder à la fumée qui en ſort : Et la 3. que la Flamme ſoit environnée de quelque Corps terreſtre qui contienne beaucoup de Matiere du premier Element.

neceſſaire à nourrir la Flamme, & quelle.

Je dis en premier lieu, que les parties de la Flamme doivent avoir la force de repouſſer l'Air & le ſecond Element, qui tendent à deſcendre en leur place, parce que ſi elles ne l'ont pas, l'Air & le ſecond Element deſcendent en effet, & en deſcendant détruiſent la Flamme. C'eſt ainſi que ſont détruites toutes les Flammes qui ceſſent faute de nourriture.

Je dis en ſecond lieu, qu'il faut auprés de la Flamme quelque Corps qui ſerve à la nourrir en luy fourniſſant une Matiere terreſtre ſuffiſante, la raiſon en eſt que les parties de la Flamme ſe changeant continuellement en fumée, il eſt abſolument neceſſaire que d'autres parties ſuccedent en leur place ou que la Flamme periſſe. Ce qui fait voir que quoy que la Flamme d'une Chandelle paroiſſe toûjours la même, elle change neanmoins à tout moment, & que ce n'eſt pas tant une ſeule Flamme qu'on voit en regardant une Chandelle qu'une ſucceſſion de pluſieurs Flammes.

Je dis, en luy fourniſſant une Matiere terreſtre ſuffiſante, pour faire entendre que la Matiere terreſtre qui ſert à nourrir la Flamme, doit eſtre en une certaine meſure au deſſus & au deſſous de laquelle elle devient inutile : car en effet, ſi elle eſt trop petite, l'Air & le ſecond Element luy reſiſtent ; & ſi elle eſt trop grande, le premier Element ne peut la mouvoir. Ainſi par exemple, ſi les Charbons embraſez ne ſont pas toûjours couverts de Flamme, c'eſt que les parties qui s'en exhalent, n'ont pas aſſez de force pour écarter l'Air, & ſi un Flambeau qu'on renverſe, s'éteint, c'eſt que la Matiere du premier Element ne peut pas mouvoir toutes les parties de Cire qui vont occuper la place où eſtoit la Flamme.

Il paroit, par ce qui vient d'eſtre dit, qu'afin que les parties des Corps qui ſervent à entretenir la Flamme, puiſſent eſtre ſéparées du ſecond Element qui les environne, il eſt neceſſaire qu'elles ſoient tellement liées enſemble que le ſecond Element ſoit chaſſé de leurs Pores auparavant qu'elles ſoient en-

tierement des-unies ; ce qui ſe rencontre exactement dans tous les Corps durs qui peuvent brûler ; & quand aux Liqueurs qui brûlent, dés que quelque Flamme touche leur ſeule ſuperficie, il faut de neceſſité que leurs parties ſoient fort ſubtiles, & tellement branchuës qu'elles ayent quelque engagement enſemble. C'eſt pourquoy puiſque l'Eau de vie brûle fort aiſement, il y a lieu de croire qu'elle a des parties de cette nature.

En troiſiéme lieu, il eſt neceſſaire pour conſerver la Flamme qu'elle ſoit environnée de quelques Corps terreſtres qui contiennent beaucoup de Matiere du premier Element : c'eſt par cette raiſon que la Flamme ne peut ſubſiſter loin de l'Air, lequel eſtant fort compreſſible, & d'ailleurs fort remply du premier Element, il en peut fournir une plus grande quantité, que ne feroit la Matiere du ſecond Element, laquelle n'eſtant pas compreſſible ne contient du premier Element qu'autant qu'il en faut pour remplir les eſpaces qui ſont entre les petites boules. Cela eſt confirmé par pluſieurs experiences, qui font voir que les Corps le plus combuſtibles ne brûlent pas dans les lieux où il n'y a point d'Air. Par exemple, la poudre ne s'enflamme point dans la Machine du vuide dont on a pompé l'Air, au lieu qu'elle prend feu fort facilement dés qu'elle eſt hors de cette Machine. L'on voit encore qu'un morceau de Phoſphore urineux brûle facilement quand il eſt dans une phiole pleine d'Air, qu'il ceſſe de brûler dés qu'on a pompé l'Air de cette phiole, & qu'il recommence à luire dés que l'Air qui avoit eſté pompé, eſt introduit de nouveau.

Et il n'importe de dire que lors que le Phoſphore eſt preſque éteint, loin que l'Air le rallume, il acheve de l'éteindre : car il ne s'enſuit pas delà que l'Air manque de Matiere du premier Element, mais il ſuit ſeulement que le mouvement des particules du Phoſphore eſt ſi petit, qu'il n'a pas la force de comprimer l'Air pour en exprimer le premier Element ; ce qui eſt cauſe que l'Air au lieu d'augmenter le mouvement des particules du Phoſphore le diminuë, en reſſerrant ces parties les unes contre les autres par la force de ſon reſſort.

Il faut ajoûter que l'Air ne contribuë pas ſeulement à entretenir la Flamme par la Matiere du premier Element qu'il fournit en abondance, mais encore par le Nitre qu'il contient,

lequel eſtant mêlé avec les Soulfres des Corps combuſtibles ſert merveilleuſement à les dilater.

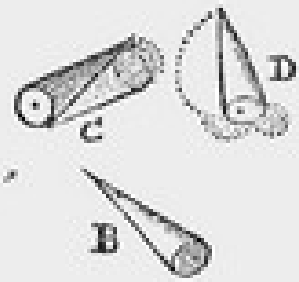
CHAPITRE IV.

De la Poudre à Canon, & comment elle s'enflamme.

1. De quoy la Poudre à Canon eſt compoſée.

IL n'y a pas lieu de s'étonner que la Poudre prenne ſi-tôt feu, ni qu'elle le retienne ſi peu de temps qu'elle fait, ſi l'on conſidere que le Soulfre, le Salpêtre & le Charbon ſont les ſeuls ingrediens dont elle eſt compoſée. Car en premier lieu le Soulfre eſt extrêmement combuſtible, parce qu'il participe de la nature de l'Air & des Huiles, & par conſequent qu'il contient beaucoup du premier Element entre les petites branches de ſes parties qui ſont d'ailleurs tellement engagées enſemble qu'elles s'entretiennent toutes. Quant au Salpêtre, ſes parties ſont longues & roides, & ont un bout plus pointu que l'autre, ce qu'on peut reconnoître en faiſant diſſoudre du Salpêtre & du Sel commun dans l'Eau : car on voit qu'à meſure que l'Eau s'évapore, les parties du Sel commun demeurent quelque temps couchées ſur la ſuperficie de l'Eau qui reſte, où elles compoſent ces petits quarrez que nous avons cy-devant décrits, au lieu que les parties du Salpêtre deſcendent au fond, ou s'attachent aux côtez du vaiſſeau ; ce qui ne peut venir que de ce qu'un de leurs bouts eſt beaucoup plus gros ou plus peſant que l'autre, puis que nous ſçavons d'ailleurs que le Salpêtre en pareil volume peſe moins que le Sel commun.

Il faut ajouter qu'il y a une telle proportion entre les parties du Soulfre & du Salpêtre que bien que celles du Soulfre ſoient fort petites & fort legeres, elles ne laiſſent pas neanmoins, lorſqu'elles ſont enflammées, d'avoir la force de faire mouvoir celles du Salpêtre autour de leur propre centre, mais de telle ſorte neanmoins que le plus gros bout ſe tient en haut vers la circonference du cercle qu'elles décrivent. Par



exemple, ſi le corps B eſt une partie de Salpêtre qui n'eſt pas encore agitée, c la repreſente lorſqu'elle commence à ſe mouvoir, & que le cercle qu'elle décrit, eſt encore petit, mais il s'augmente bien-tôt aprés & devient auſſi grand qu'il le peut eſtre, tel qu'on le void en D.

On ſçait encore que le Charbon qui eſt fait de bois qu'on a éteint avant qu'il fût entierement brûlé, doit avoir beaucoup de Pores, puis qu'outre ceux qui eſtoient dans le bois, il a encore ceux que le feu y a formez.

Quand à l'Eau de Chaux qu'on verſe à diverſes fois dans le Mortier dans lequel on pile le Salpêtre, le Soulfre & le Charbon, ſi l'on la prefere à toute autre, & même à l'Eau de vie, ce n'eſt que parce que l'experience a fait connoître aux poudriers que la poudre qui en eſt humectée ſe ſeiche plûtôt, & que ſes grains deviennent plus durs, parce que l'eau s'eſtant envolée, la Chaux qui reſte, ſert à lier plus étroitement le Soulfre avec le Salpêtre dans chaque grain de poudre.

2. Pourquoy la Poudre s'enflamme ſi-tôt.

Cela ſuppoſé, on comprend facilement que la poudre eſt fort inflammable, & qu'on ne peut appliquer le feu en aucun endroit de ſa ſurface pour petit qu'il ſoit, qu'il ne penetre bien-tôt au dedans par les Pores du Charbon, & qu'il n'y agite d'abord les parties du Soulfre qui meuvent enſuite celles du Charbon & du Salpêtre.

On graine la poudre afin que les parties du Salpêtre ne s'embraſent pas l'une aprés l'autre; ce qui diminuëroit beaucoup leur force, mais qu'elles prennent feu pluſieurs enſemble à quoy la rondeur des grains contribuë beaucoup, parce que le feu des premiers grains qui ſe ſont enflammez, s'étend preſque en un inſtant dans tout l'eſpace qui eſt autour des autres.

Les grains doivent eſtre plus gros, & la poudre plus lente à s'enflammer pour pouſſer un Boulet fort peſant dans un Canon, que pour pouſſer la charge d'une Arquebuſe. La raiſon de cela eſt que le Metal d'un Canon n'eſtant pas ſi liant que le fer d'une Arquebuſe, le Canon ne manqueroit pas de crever ſi la poudre employoit d'abord toute ſa force comme elle le feroit ſi elle s'enflammoit tout à la fois, au lieu que n'y ayant au commencement qu'une partie de poudre qui prenne feu à cau-

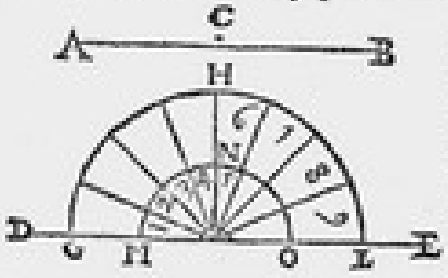
ſe de la groſſeur des grains, elle peut bien pouſſer le Boulet, mais non pas deſunir les parties du Canon : d'où il s'enſuit que pour empêcher qu'un Canon ne crevât en le chargeant de poudre fine, il ne faudroit que diminuer la charge à proportion que la poudre fine s'allume plûtôt que la poudre groſſiere.

3. *Pourquoy une Arquebuſe fait plus d'effet d'un peu loin que de plus prés.*

Non ſeulement les parties de la poudre à Canon ne s'enflamment pas tout à la fois, celles mêmes de la poudre la plus fine ne prennent feu que ſucceſſivement, comme il paroit lorſque par accident on tire une Arquebuſe chargée ſeulement de poudre contre le viſage d'une perſonne, car on voit qu'un grand nombre de grains tous entiers s'y attachent, ce qui m'a fait penſer ſouvent que la raiſon pour laquelle une Arquebuſe fait plus d'effet ſur les Corps qui ſont un peu éloignez, que ſur ceux qui ſont fort proches, eſt que la bale lorſqu'elle rencontre ces dernieres, n'a pas encore reçû de la poudre toute la force qu'elle en receevroit ſi elle l'accompagnoit plus loin.

4. *Pourquoy la Flamme de la Poudre a des bornes qu'elle ne peut paſſer.*

Quoyque le Salpêtre augmente beaucoup la flamme de la poudre, cette flamme a pourtant des bornes qu'elle ne peut paſſer; car comme elle ne ſubſiſte qu'autant que ſes parties ont de force pour repouſſer l'Air & le ſecond Element, elle ne peut auſſi s'étendre au delà de l'eſpace dans lequel elles conſervent cette force. Cecy paroîtra clairement dans cette Figure. Soit

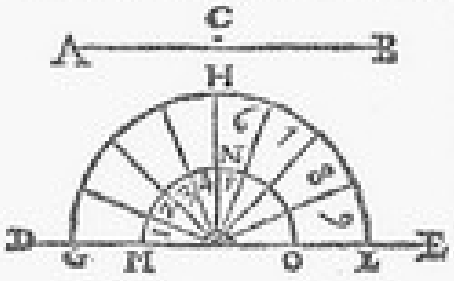


A B, un coin de table ſur lequel eſt le grain de Poudre c, qui n'eſt pas encore enflammé. Soit D E, un autre coin de table ſur lequel eſt un autre grain de Poudre qui eſt déja en feu. Cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que les parties du grain c, ſont toutes en repos les unes auprés des autres, & qu'elles ſont compriſes ſous la ſurface du Corps c, qui n'a que peu d'étenduë, au lieu que les parties du grain qui a pris feu occupent tout l'eſpace G H L, qui eſt fort grand avec cette circonſtance pourtant que tandis qu'elles ſont renfermées dans la circonference M N O, elles ont aſſez de force pour repouſſer l'Air & le ſecond Element, & pour l'empêcher de ſe gliſſer entr'elles par les intervalles 1 2 3 4 5, &c. qui ſont fort petits: mais dés qu'elles viennent à s'étendre plus loin, comme dans

toute la circonference G H L, pour lors les intervalles 6 7 8 9, &c. ſont ſi grands que les parties de la Flamme ſont impuiſſantes pour empêcher l'Air & le ſecond Element d'y entrer : ce qui fait qu'elle s'éteint.

4. *D'où dépend la force de la Poudre.*

La force de la Poudre dépend principalement de deux choſes, de la ſolidité des parties du Salpêtre & de l'abondance de la matiere du premier Element ; la ſolidité des parties du Salpêtre les rend capables de faire de grands efforts, & l'abondance du premier Element qui remplit tout l'eſpace M N O, leur donne la force pour agir.



Si quelqu'un eſtoit en peine de ſçavoir pourquoy la Matiere du premier Element qui eſtoit dans l'eſpace M N O, avant que la Poudre eût pris feu, n'agitoit pas l'Air qui s'y rencontroit avec la même viteſſe qu'elle meut preſentement les parties de la poudre enflammée, nous luy repondrions qu'avant que la Poudre fût enflammée, il y avoit, par exemple, dans l'eſpace M N O, cent parties d'Air & du ſecond Element pour une ſeule partie du premier. Ce qui faiſoit que ce dernier ne pouvoit communiquer aux autres toute ſa viteſſe, au lieu que lors que la Poudre a pris feu, & qu'elle a chaſſé tout l'Air & le ſecond Element de l'eſpace M N O, il reſte dans cet eſpace cent parties du premier Element pour une ſeule de poudre : ce qui fait que cette derniere eſt neceſſairement entraînée avec toute la rapidité de l'autre.

5. *Comment elle agit par ſon reſſort ou par ſa rarefaction.*

Or comme l'eau d'une riviere qui eſt impuiſſante d'elle-même pour ébranler les Arches d'un Pont, devient capable de les renverſer quand elle entraine des glaçons ; de même la Matiere du premier Element qui par elle-même ne ſçauroit mouvoir de gros Corps, devient ſuffiſante pour les enlever quand elle entraine les parties du Salpêtre.

7. *Quelle eſt la cauſe plus commune de l'extinction de la Flamme.*

La cauſe la plus commune de l'extinction de la flamme eſt le défaut de la Matiere qui eſt neceſſaire pour la nourrir ; car comme la flamme ne conſiſte que dans pluſieurs parties terreſtres qui ſuivent le cours & la rapidité du premier Element, & dont pluſieurs s'envolent ſans ceſſe en l'air ; c'eſt une neceſſité que la flamme s'éteigne bien-tôt s'il n'y a de nouvelles parties

parties qui succedent continuellement à la place de celles qui s'en sont envolées. C'est pour cette seule raison que la flamme de la poudre cesse si promptement, parce qu'il n'y a rien qui serve à la nourrir, & qu'elle prend feu presque dans un moment, au lieu que les autres flammes durent plus ou moins, selon qu'il y a plus ou moins de nouvelles parties qui succedent aux premieres.

Cela est si vray que la flamme de la poudre dure quelque temps lorsque la poudre est disposée d'une certaine maniere, comme dans les fusées qui ne montent à la hauteur que nous voyons que par la succession continuelle de leur flamme, laquelle tendant de haut en bas par la disposition de la machine de la fusée; & rencontrant l'air qui luy resiste, elle est obligée à se reflechir de bas en haut, de sorte que l'ascension des fusées n'est autre chose qu'une continuelle reflexion de leur flamme, causée par le ressort de l'air.

8. *Pourquoy les Liqueurs maigres éteignent le Feu.*

Outre la soustraction des aliments qui est comme une cause negative de l'extinction de la flamme, il y a plusieurs autres causes positives qui servent à l'éteindre; car l'eau commune & generalement toutes les liqueurs maigres sont tres-propres à cet effet, dont la raison est que ces liqueurs entrant facilement dans les pores des Corps qui brûlent, elles arrêtent le mouvement des parties qui ont déja la forme de flamme, & empêchent par ce moyen que les autres ne s'embrasent.

Il ne faut pas s'étonner si les liqueurs maigres qu'on jette en petite quantité sur un grand feu, au lieu de l'éteindre ne servent qu'à rendre sa Flamme & son action plus vives: car cela vient de ce que ces Liqueurs arrêtent le mouvement de plusieurs parties embrasées qui se seroient envolées, & qui demeurent vers la surface du feu, dont elles bouchent tellement les Pores que les autres parties qui s'offrent ensuite pour sortir, estant retenuës, sont contraintes de circuler ensemble au dedans du feu, & de joindre leurs forces pour rompre leur prison, & s'échaper avec plus de violence.

9. *Pourquoy le Feu s'éteint dans un lieu bien fermé.*

Le Feu s'éteint encore quand il est tellement renfermé dans quelque lieu qu'il n'a aucune communication avec l'Air exterieur, ou s'il en a quelqu'une, qu'il ne l'a que par l'endroit même par où la fumée sort. La raison de cela est, que le Feu pour subsister a besoin que de nouvelles parties succedent sans

ceſſé à la place de celles qui ſe ſont embraſées, & il eſt viſible que cette ſucceſſion eſt impoſſible dans cette Hypotheſe : car comme l'Air ne peut entrer dans le lieu où eſt le Feu, il reſiſte auſſi invinciblement aux parties qui font effort pour en ſortir, leſquelles ſe rompent bien-tôt de telle ſorte qu'elles n'ont plus la force de reſiſter à l'Air, ni au ſecond Element qui reprennent auſſi-tôt la place dont la Flamme les avoit chaſſez. C'eſt ce que l'experience fait voir dans tous les Fourneaux dont on a bouché exactement toutes les ouvertures.

CHAPITRE V.

Des Feux ſoûterrains, & comment ils ſont produits.

VI. Que les Feux ſoûterrains ſe peuvent allumer par trois differentes manieres, & par quelles.

NOus avons aſſez parlé des Feux qui s'allument au deſſus de la Terre, il faut maintenant expliquer, ſi nous pouvons, la nature & les cauſes de ceux qui s'allument au dedans, ce qui ne ſera peut-eſtre pas ſi difficile que l'on penſe, ſi nous voulons bien nous reſſouvenir de ce qui a eſté dit cy-devant des lieux où ſe rencontrent d'ordinaire les Soulfres; car nous comprendrons aiſement qu'il y a pluſieurs parties de ces Soulfres qui s'eſtant élevées en exhalaiſons, ſe vont attacher aux ſurfaces interieures des cavitez ſoûterraines à peu prés comme la fleur de Soulfre s'attache au haut des vaiſſeaux des Chymiſtes.

Nous comprendrons encore avec la même facilité que ces Soulfres ſe mélant avec le Nitre qui ſort de ces Voutes, comme nous le voyons ſortir du pied d'un vieux mur, compoſent avec luy une croûte qui a beaucoup de diſpoſition à s'enflammer, & qui en effet s'enflamme quelquefois, ſoit par le froiſſement de ſes propres parties que leur peſanteur fait détacher de la Voute où elles ſe ſont formées, ſoit par la chûte de quelque Pierre qui tombant ſur une autre Pierre produit des Etincelles qui allument cette Matiere combuſtible, ſoit enfin par quelque effervescence qui reſulte du mélange de deux ou de pluſieurs Liqueurs, qui ſont propres à exciter du feu en la maniere qui ſera cy-aprés décrite en parlant de la fermentation.

Je croy pourtant que la cauſe la plus ordinaire des Feux ſouterrains eſt un certain mélange de Fer & de Soulfre détrempez dans un peu d'Eau : car on voit dans la Chymie que la pâte faite de ce mélange s'échauffe d'elle-même, en ſorte qu'on a peine d'y ſouffrir la main ; Et il arrive même qui ſi l'on fait 25. ou 30. Livres de cette preparation à une fois, elle s'enflamme avant qu'on l'ait miſe ſur le feu, c'eſt peut-eſtre par cette raiſon qu'aprés les embraſemens du Mont Ethna & du Mont Veſuve, on ne ſent pas ſeulement l'odeur du Soulfre, mais on trouve encore du Fer parmi les cendres.

2. *Pourquoy ils cauſent quelquefois de ſimples tremblemens de Terre.*

Les exhalaiſons qui ſe ſont allumées dans tous les Antres de la Terre paroiſſent au dehors lors qu'elles ont la force de les entr'ouvir, & quand elles ne l'ont pas, elles ne font que cauſer un ſimple tremblement de terre, c'eſt à dire, qu'elles ne font que ſoûlever la contrée, qui eſt au deſſus à peu prés comme la poudre à canon ſoûleve les terraſſes ſous leſquelles on a conduit les mines.

3. *Pourquoy ils entr'ouvrent les ſommets des Montagnes plûtôt que les côtez.*

Si ces Feux entr'ouvrent la Terre, ce ſera plûtôt vers le ſommet de quelque Montagne qu'ailleurs, parce qu'il n'y a gueres que les Montagnes qui ayent des cavitez propres à recevoir ces fumées, & que ces cavitez s'ouvrent bien plûtôt par la pointe que par les côtez, tant parce que la Flamme tend toûjours en haut, que parce que les Montagnes ont pour l'ordinaire plus d'épaiſſeur par les côtez que par la pointe.

4. *Pourquoy on voit ſortir des embraſemens de quelques Montagnes.*

Il faut ajoûter que quoy que la peſanteur de ces grandes maſſes de Terre qui s'entr'ouvrent, ſoit cauſe qu'elles ſe rejoignent promptement dés que la Flamme eſt ſortie ; il ſe peut faire neanmoins que la Flamme qui ſort avec impetuoſité pouſſe devant ſoy tant de Terre mêlée de Soulfre que ces Montagnes brûlent longtemps aprés, juſqu'à ce que ce Soulfre ſoit conſumé. Que ſi ces mêmes cavitez ſe rempliſſent encore de ſemblables fumées, & qu'elles s'embraſent derechef ; il eſt certain que la Flamme ſortira plus aiſément par l'endroit qui a déja eſté ouvert que par tout autre ; ce qui ſera cauſe qu'on verra ſortir du ſommet de ces Montagnes des embraſemens, tout ſemblables à ceux du Mont Ethna en Sicile, du Mont Veſuve prés de Naples, & du Mont Ecla en Iſlande.

Enfin, ſi les tremblemens de Terre ſe font ſouvent par ſecouſſes ; cela vient de ce que les Matieres qui s'enflamment

5. *Pourquoy la Terre tremble quelquefois par secousses.*

ne sont pas toûjours dans une seule cavité, mais dans plusieurs qui ne sont separées que d'un peu de terre soulfrée : car il s'ensuit de là que quand le Feu se prend à une cavité, il donne la premiere secousse à la Terre, & qu'il donne ensuite la seconde quand il prend à d'autres cavitez aprés avoir consumé la Matiere qui les separe, & ainsi de suite jusqu'à la derniere cavité.

On demandera peut-estre comment il est possible que les Feux soûterrains s'allument dans les antres de la Terre où l'Air n'a aucune communication, puis que la raison & l'experience font voir qu'aucune Matiere combustible ne prend feu, ou ne le conserve pas long-temps, si elle est enfermée dans quelque lieu où il n'y ait point d'Air. Je reponds que cette objection auroit de la force, si nous disions que les Feux s'allument dans la Terre interieure qui n'est pas entre-ouverte, mais qu'elle n'en a point à cause que nous supposons qu'ils s'allument dans la Terre exterieure qui est si poreuse & si spongieuse, qu'il y a peu d'endroits où l'Air ne penetre. Ce qui fait qu'au lieu d'admirer ce grand nombre de tremblemens de Terre que les Histoires rapportent, il y a lieu de s'étonner, qu'il n'en arrive encore beaucoup davantage.

CHAPITRE VI.

Des differents effets du Feu, ou de la Chaleur sur les Corps durs.

1. *Que le Feu a la force d'user ou de rendre liquides tous les Corps durs.*

IL n'y a personne qui connoisse la nature du Feu & celle des Liqueurs, qui ne conçoive avec facilité que le Feu & la Flamme peuvent faire que plusieurs Corps durs deviennent liquides. En effet, l'experience fait voir que la Cire & la Graisse se fondent en s'échauffant. Il arrive même qu'une chaleur qui est fort grande peut non seulement rendre un Corps liquide, mais encore le faire évaporer, si ses parties sont fort susceptibles de mouvement, au lieu que si elles ne sont mûës qu'avec peine, c'est une necessité qu'elles se choquent les unes les autres, & que leurs petits Angles venant à se rompre, ils se reduisent en une poussiere si delicate qu'elle pourra estre in-

ſenſiblement éloignée de la Maſſe dont elle faiſoit partie. C'eſt par cette raiſon que le Feu a la proprieté d'uſer petit à petit tous les Corps qui ſont le ſujet de ſon action.

2. Comment il reduit certains Corps durs en leurs parties eſſentielles.

Le Feu eſt encore capable de reduire certains Corps durs à leurs parties eſſentielles, bien qu'il ne les y reduiſe pas toûjours immediatement par luy-même ſans le ſecours de quelque induſtrie. En effet, comme le Soulfre eſt fort engagé dans les Corps mixtes qui ſont durs & ſecs, le moyen de l'en dégager ne conſiſte pas à ſe ſervir d'une violente chaleur qui romproit toutes les petites branches du Soulfre plûtôt que de le faire ſortir, mais à employer quelque agent qui puiſſe en penetrant les Corps huileux aggrandir leurs Pores, afin que les parties d'Huile en puiſſent eſtre plus facilement chaſſées.

C'eſt ce que l'experience confirme, car on n'a pas trouvé encore de meilleur expedient pour tirer l'Huile des choſes ſeches qu'en les faiſant tremper dans une grande quantité d'eau, & les diſtillant enſuite par l'Alambic ; en quoy l'eau a encore cet uſage particulier qu'en montant en forme de vapeur, elle entraine avec ſoy les parties d'Huile, leſquelles ne ſçauroient eſtre mûës juſqu'à voler en l'Air en forme d'exhalaiſons que par une chaleur plus grande que celle qui fait évaporer l'eau ; outre que le Soulfre ſe trouve quelquefois tellement embarraſſé, qu'on le brûleroit plûtôt que de le faire exhaler.

Les liqueurs ne ſont neceſſaires pour tirer l'Huile des Corps mixtes que lorſque ces Corps ſont fort compactes, car le feu ſeul ſuffit pour la tirer de tous ceux qui ne le ſont pas ; c'eſt ainſi qu'on tire l'Huile des herbes, comme de la Lavande, du Rõmarin &c. par le Refrigeratoire, par le Serpentin, ou par le Bain vaporeux.

On ſepare par expreſſion l'Huile des Noix & des Amandes en pilant ces fruits & les mettant à la preſſe : On tire par la cornuë les Huiles des Gommes, Reſines, Racines, Feüilles, &c. Les Soulfres des Mineraux ſe tirent la plûpart par ſublimation, comme les Fleurs de Soulfre, d'Antimoine, d'Orpiment, d'Arſenic, &c. on les tire encore par les leſſives.

Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer icy comment on tire le Phlegme, car comme ſes parties ſont fort mobiles, une mediocre chaleur ſuffit pour les enlever & pour les ſeparer des

autres parties essentielles, sans qu'il soit necessaire d'user d'aucune industrie.

3. *Pourquoy le Feu produit divers effets, suivant le degré qu'on luy donne.*

Dans toutes ces operations le degré du feu se doit observer avec exactitude, car selon qu'il est plus ou moins ardent les effets qu'il produit dans les mêmes Corps, sont divers. Il y a plusieurs Corps durs dont on tire plusieurs liqueurs par distillation lorsqu'on les expose au commencement à un feu lent, lequel on augmente ensuite peu à peu, desquels l'on n'en tireroit aucune s'ils estoient d'abord exposez à un grand feu; la raison de cela est que la pluspart des Corps durs; & sur tout les Mineraux, sont composez de parties integrantes que nous avons appellées *Minerales*, & que celles-cy sont composées d'autres parties que nous avons nommées *Essentielles*. D'où il s'ensuit que quand le feu est fort violent, il communique d'abord assez d'agitation aux parties integrantes pour les separer les unes des autres, & leur faire prendre la forme de liqueur; au lieu que quand la chaleur n'est que mediocre, elle se communique si lentement que les parties integrantes n'en ont pas assez reçû pour se mouvoir separement les unes des autres, lors que les parties essentielles sont si agitées qu'elles peuvent s'élever & se dégager de leurs voisines, lesquelles les suivent de plus prés ou de plus loin, selon qu'elles sont plus ou moins grosses, & qu'elles ont des figures plus ou moins embarrassantes.

4. *Pourquoy suivant la maniere dont on l'applique.*

Le feu change ses effets non seulement selon le degré qu'on luy donne : mais encore suivant la maniere dont on l'applique; car on voit plusieurs Corps qui se fondent lors que toutes leurs parties sont également échauffées & qui se calcinent, c'est à dire, qui se convertissent en Chaux, lors qu'une flamme fort ardente agit seulement contre leur superficie; ce qui depend, selon l'apparence, de ce que la flamme qui agit par dessus n'a pas assez de force pour mouvoir separement toutes leurs parties integrantes, bien qu'elle en ait assez pour enlever leurs Sels & leurs Soulfres plus volatils, aprés quoy ces Corps demeurent si ouverts que l'Air pouvant passer par tout, ils ne composent plus que de la Chaux, tel est le Cuivre qui se fond dans un Creuset sur un grand feu, & qui se calcine seulement quand par plusieurs reprises on fait brûler du Soulfre par dessus.

Cela eſtant ſuppoſé, il ſera aiſé de comprendre pourquoy la chaleur durcit la Bouë tandis qu'elle ramollit la Cire; car il faut ſeulement remarquer que la Bouë eſt compoſée de parties d'eau & de terre, & qu'elle n'eſt molle qu'à cauſe que les parties d'eau donnent quelque ſorte d'agitation à celles de terre; d'où il eſt facile d'inferer que quand les parties d'eau ſe ſeront évaporées par la chaleur, la peſanteur de celles de terre qui reſtent ſeules, les doit comprimer les unes ſur les autres, & leur faire compoſer un Corps dur. La Cire au contraire ayant des parties inégales & engagées les unes avec les autres, c'eſt une neceſſité que les plus groſſieres ſoient quelque peu remuées par la chaleur avant que les plus délicates s'en ſoient envolées, & par conſequent qu'elles ayent toutes enſemble cette ſorte de mouvement dans lequel conſiſte la molleſſe avant que la Cire ſe fonde tout à fait.

5. *Pourquoy il durcit la bouë tandis qu'il ramollit la Cire.*

Outre le degré du feu & la façon dont on l'applique, la tiſſure des Corps ſur leſquels il agit contribuë beaucoup à diverſifier ſes effets; car en premier lieu, ſi un Corps dont les parties ſont irregulieres & aſſez proches les unes des autres, s'échauffe notablement, il faut de neceſſité que ſes parties ſe rencontrant par les Angles ſe repouſſent mutuellement, & par conſequent que ce Corps ſe rarefie, c'eſt ce qu'on experimente dans tous les Corps durs qui en s'échauffant ne ſouffrent qu'une legere diminution de leurs parties. Par exemple, le Fer embraſé eſt quelque peu plus gros que s'il eſtoit refroidy; mais ſi les parties d'un autre Corps dur s'eſtoient arrêtées les unes auprés des autres en ſe touchant ſi peu qu'elles compoſaſſent un Corps fort rare, la moindre chaleur qui pourroit ſurvenir ſeroit capable de les approcher & de leur faire compoſer un Corps plus condenſé. C'eſt ainſi que la chaleur qui fond la glace & la nege les reduit ſous un moindre volume.

6. *Pourquoy les effets du Feu ſont differens ſelon la difference tiſſure des Corps.*

Conſiderons enſuite les effets que le feu produit ſur certains Corps durs, dont il dérange tellement les parties que les plus ſubtiles s'uniſſant enſemble compoſent une liqueur tres-agiſſante. Par exemple, ſi l'on prend du Salpêtre deſſeché & trois fois autant de bol ou de brique pilée, & que l'on mette le tout dans une cornuë lutée & ſur un Fourneau de reverbere clos, pour lors les parties du Salpêtre que la chaleur agite, & que leur groſſiereté empêche de s'envoler, ſont contraintes de

7. *De l'eſprit de Salpêtre, & comment il eſt produit par le Feu.*

circuler dans la cornuë & de paſſer & repaſſer cent fois au travers des Pores du bol ou de la brique pilée ; ce qui fait que le Sel acide dont le Salpêtre eſt compoſé ſe ſepare de la Terre qui l'appeſantiſſoit, & s'élevant enſuite avec le phlegme par le col de la cornuë, va compoſer dans le recipient la liqueur que nous avons appellée *Eſprit de Nitre*.

8. *Pourquoy il eſt ſi propre à corrompre des Corps durs.*

Cet Eſprit doit eſtre fort propre pour corrompre les Corps durs dont il penetre les Pores ; car comme il eſt compoſé du phlegme & de l'acide du Salpêtre, & que le Salpêtre eſt, comme il a eſté remarqué, plus gros par un bout que par l'autre, il faut quand il eſt degagé de la Terre, qu'il ait à peu prés la figure de pluſieurs petits coins qui s'inſinuent aiſément par tout, & qui par leur tranchant peuvent rompre la liaiſon qui eſt entre les parties des Corps les plus durs ; comme nous verrons dans la ſuite.

9. *Ce que ſont les eſprits de Sel & de Vitriol.*

Ce que je viens de dire de l'eſprit de Nitre, ſe doit entendre par proportion des eſprits de Sel & de Vitriol qui ſont produits par le feu preſque de la même façon, & qui ne ſont tous enſemble que certains Sels acides détrempez dans du phlegme, auſquels il n'eſt arrivé d'autre changement par l'action du feu qui les a refous en liqueur, que celuy d'avoir eſté ſeparez de la Terre avec laquelle ils eſtoient unis. Ce qui ſe confirme, parce que ſi on jette ces eſprits ſur la même Terre l'on recompoſe des Sels de la même nature. Ce que les Chymiſtes appellent *la Teſte morte*, n'eſt autre choſe qu'un amas de pluſieurs parties inſenſibles de la Terre interieure ou Elementaire qui s'eſtant engagées avec le Sel & le Soulfre, dont les Corps Mixtes ſont compoſez, quand on vient à diſſoudre ces Corps, elles demeurent au fond des vaiſſeaux en forme de cendre, parce que le feu n'a pas aſſez de force pour les faire monter en exhalaiſons comme les autres principes.

CHAPI-

CHAPITRE VII.

Du Verre & de ſes Proprietez.

IL faut venir enfin au dernier effet du Feu qui eſt le Verre, dont nous allons d'abord examiner la matiere, pour conſiderer enſuite comment le Feu peut contribuer à luy donner la forme de Verre.

1. *Des Cendres en general.*

Nous avons dit cy-devant que les Cendres ne ſont autre choſe que ce qui reſte des Corps brûlez, apres que le Feu en a fait ſortir toutes les parties les plus ſubtiles, d'où il s'enſuit que les parties de la Cendre doivent eſtre fort groſſes, & avoir des Figures ſi irregulieres, que bien qu'elles s'appuyent l'une ſur l'autre, elles ne peuvent neanmoins s'unir enſemble pour faire un Corps dur, parce que l'Air qui remplit les intervalles qu'elles laiſſent entre-elles, interrompt leur repos.

2. *De celles qui ſont Propres à faire du Verre.*

Cela eſt commun à toutes les Cendres; mais il y a cecy de particulier au regard de celles qui ſont les plus propres à faire du Verre, que leurs parties integrantes contiennent beaucoup de Sels fixes fort poreux & fort ſpongieux, telles ſont les Cendres de Soude & de Fougere.

3. *Ce que c'eſt que le Verre.*

Lors qu'on a mis cuire ces Cendres, le feu qui par ſa violence en conſume les angles, rend par ce moyen la ſuperficie de leurs parties integrantes ſi égale & ſi polie qu'elles ſe touchent par plus d'endroits qu'elles ne faiſoient auparavant; ce qui fait qu'elles compoſent un Corps dur qui doit eſtre fort tranſparent, à cauſe qu'il contient beaucoup de Sels poreux qui laiſſent paſſer librement de tous côtez la lumiere qui les penetre; d'où il s'enſuit que le Verre n'eſt autre choſe *qu'un amas de pluſieurs parties de Cendre, dont le feu a tellement applany les ſuperficies qu'elles ſe touchent en aſſez d'endroits pour compoſer un Corps dur, mais qui ſont d'ailleurs aſſez percées de tous côtez pour laiſſer paſſer la lumiere.*

4. *Pourquoy il ſe fond, & prend toute ſorte de Figures.*

On peut facilement déduire de cette définition toutes les proprietez du Verre. On voit, par exemple, qu'il ſe doit fondre, parce qu'un feu violent a aſſez de force pour mouvoir toutes ſes parties ſeparement, il doit même prendre aiſement toutes les Figures qu'on luy veut donner quand il eſt fondu,

parce que ſes parties qui ſont fort agitées, s'y accommodent aiſement, & en ſe refroidiſſant elles retiennent conſtamment la derniere qu'on leur a donnée.

5. *Pourquoy il eſt gluant quand il eſt fondu, & friable quand il eſt froid.*

Si le Verre eſt ſi gluant, qu'il puiſſe pendant qu'il eſt chaud, eſtre tiré ſans ſe rompre, cela vient de ce que ſes parties integrantes qui ſont devenuës ſoupples par la violence du feu qui les agite, s'engagent tellement les unes avec les autres par leur ſouppleſſe, qu'elles peuvent enſuite gliſſer quelque temps deſſus & deſſous, & à côté les unes des autres ſans ſe ſeparer tout à fait; au lieu que quand le Verre s'eſt refroidy, & que ſes parties ſont devenuës roides, on ne ſçauroit tant ſoit peu les mouvoir qu'elles ne ſe ſeparent entierement, à cauſe qu'elles ne ſe touchent qu'en peu d'endroits de leur ſuperficie, & qu'elles n'ont d'ailleurs aucun autre engagement les unes avec les autres: ce qui fait que le Verre froid eſt fort caſſant.

6. *Pourquoy il ſe diviſe ſi facilement.*

Il ne faut pas même trouver étrange qu'il y ait des Corps beaucoup moins durs que le Verre, qui ſont neanmoins plus difficiles à diviſer que luy: car ſi les parties de ces Corps ſont engagées les unes avec les autres, il y en a bien plus à déſunir avant qu'ils ſoient entierement diviſez, qu'il n'y a de petites ſuperficies à ſeparer dans le Verre avant qu'il ſoit tout à fait rompu.

7. *Pourquoy il eſt moins caſſant quand on le laiſſe recuire, que lors qu'on le retire tout à coup du feu.*

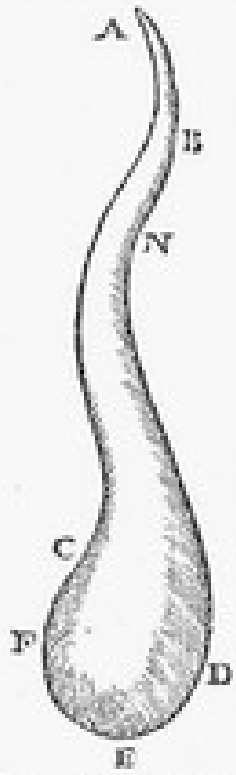
Que ſi le Verre eſt plus caſſant lors qu'on le tire tout à coup du Fourneau, que lors qu'on le laiſſe recuire & ſe refroidir peu à peu; il y a apparence que cela vient de ce que les pores du Verre qui ſont un peu plus larges quand le Verre eſt chaud, ſe retreciſſent inégalement lors qu'il ſe refroidit trop promptement; d'où il arrive que le ſecond Element qui penetre ces pores, & qui tend à dilater ceux qui ſe ſont trop retrecis, ne le peut faire ſans écarter les parties du Verre de telle ſorte qu'elles ſe ſeparent tout à fait, à cauſe qu'elles ne tiennent enſemble que par des ſuperficies fort petites, dont l'une n'eſt pas plûtôt ſeparée de l'autre, que toutes celles qui ſe ſuivent en même ligne ſe ſeparent auſſi, c'eſt à dire, que le Verre ſe caſſe.

8. *Comment dans les Verreries on empêche les Verres de ſe caſſer.*

On a trouvé le moyen d'éviter cet inconvenient dans les Verreries, en remettant le Verre nouvellement fait dans l'arche du Fourneau, où on l'éloigne petit à petit de la flamme, en ſorte qu'il fait un chemin de huit ou dix pieds dans l'eſpa-

ce de ſix heures auparavant que de l'expoſer à l'air froid. La raiſon de cet effet eſt, que toutes les parties du Verre ſe refroidiſſant alors inſenſiblement, & l'une auſſi-tôt que l'autre, les pores ſe retreciſſent auſſi également par tout, & la Matiere du ſecond Element qui peut entrer dans l'un, peut delà paſſer aiſement dans tous les autres ſans faire aucun effort. Au lieu que ſi à meſure qu'on a fait des Verres à boire on les expoſoit à l'air pour les faire refroidir promptement, ce ſeroit une eſpece de miracle ſi de mille il en échapoit un ſeul ſans ſe caſſer: car comme la chaleur ſe conſerve plus longtemps dans les boutons que dans les endroits où le Verre eſt plus mince, les pores auſſi ne ſe retreciſſent pas également, mais ils demeurent un peu plus grands dans les endroits qui ſont les derniers à ſe refroidir: ce qui fait que la Matiere du ſecond Element qui entre par là ne peut continuer ſon chemin par des pores plus petits ſans caſſer le Verre, de la même maniere que nous avons dit cy-devant, * qu'elle caſſe les reſſorts & les roües d'Arquebuſe dans les Boutiques des Arquebuſiers.

* Part. 3. Chap. 21. Art. 7.



9. *Pourquoy la Larme de Verre ſe caſſe quand on rompt la queuë.*

Cela ſuppoſé, l'on pourra rendre raiſon de l'effet d'une Larme de Verre qui a eſté inventée en Hollande. Cette Larme eſt d'un Verre groſſier ſemblable à celuy de nos vitres & à peu prés de la figure & de la grandeur qu'elle paroit icy dépeinte. Elle eſt toute maſſive, ſi ce n'eſt qu'on y remarque quelquefois certaines petites bulles d'air dans l'endroit le plus gros, comme vers D E F, où on la peut frapper à coup de marteau aſſez rudement ſans qu'elle ſe briſe. Cependant ſi l'on rompt la queuë environ l'endroit B, l'on entend un bruit aſſez conſiderable & l'on voit que tout ſon Corps ſe diſſipe en une pouſſiere, qui s'écarte à la ronde d'une maniere aſſez violente, laquelle quoy que mince, a ſes grains ſelez en tant d'endroits qu'on les ſubdiviſe derechef aſſez aiſement lors qu'on les preſſe entre les doigts, ce qu'on peut faire ſans danger d'eſtre piqué, comme on le feroit en maniant de la pouſſiere également groſſe d'un morceau de Verre qu'on auroit pilé dans un mortier.

Quoy que cet effet paroiſſe d'abord ſurprenant, nous ne de-

vons pas douter que la cauſe qui le produit ne ſoit la même qui fait que les Verres ſe caſſent dans les Verreries lors qu'on les laiſſe trop promptement refroidir. Mais pour ſçavoir ce que cette Larme a de particulier, il faut conſiderer que l'Ouvrier qui l'a faite, a trouvé le moyen de la refroidir tout à coup en la trempant lors qu'elle eſt fort chaude dans l'eau commune. Ce qui fait que les parties de la Larme qui ſont les plus proches de la ſurface, ſe refroidiſſent les premieres, & qu'en ſe refroidiſſant elles ſe reſſerrent de telle ſorte, que leurs pores ne ſont plus capables de recevoir que la Matiere du ſecond Element la plus ſubtile. Il n'arrive pas la même choſe aux parties interieures de la Larme qui ne ſe refroidiſſant qu'après les autres, ne peuvent auſſi ſe reſſerrer à cauſe que les parties exterieures qui ſont déja endurcies, ne les preſſent aucunement. D'où il s'enſuit que les pores qui ſe rencontrent au milieu de la Larme de Verre, ſont beaucoup plus grands que ceux qui ſont aux extremitez, & qu'ils vont delà en diminuant vers la ſuperficie.

Cela eſtant, nous avons une cauſe neceſſaire de cet effet qui donne tant d'admiration: car en premier lieu, cette Larme ne doit pas ſe caſſer ſans qu'on y touche, comme font les Verres, dont il a eſté parlé; car ayant eſté refroidie également en toutes les parties exterieures, ſes pores ſe ſont également retrecis, & la Matiere du ſecond Element ne trouvant pas leur ſortie plus petite que leur entrée, ne doit faire aucun effort pour les aggrandir, ni par conſequent pour diſſiper la Larme.

Elle ne ſe caſſera pas encore ſi l'on en rompt la queuë vers l'extremité A, car elle eſt ſi mince en cet endroit qu'elle n'a pû eſtre ſenſiblement refroidie plûtôt au dehors qu'au dedans; c'eſt pourquoy ſi l'on rompt la Larme par là, on ne donne point pour cela lieu à la matiere du ſecond Element d'y paſſer en plus grande quantité, que ſi elle n'eſtoit pas du tout rompuë; d'où vient que la Larme demeure entiere, comme l'experience le fait voir.

Mais ſi l'on rompt la queuë comme en l'endroit marqué B, on y découvre de grands pores, par leſquels les parties de la Matiere du ſecond Element les plus groſſieres entrent en grande quantité, & delà continuant leur chemin avec viteſſe vers tous les endroits de la ſuperficie où les pores vont en ſe retre-

ciſſant, elles ſont contraintes d'écarter de tous côtez les parties du Verre, & de diviſer la Larme en cette pouſſiere que nous voyons.

Et parce que la Matiere du ſecond Element qui entre par les pores qui ſe découvrent en l'endroit de la queuë marqué B, en trouve beaucoup d'autres qui ſont d'autant plus grands qu'elle s'approche plus du gros bout D E F, c'eſt une neceſſité que ne les pouvant tous remplir, elle briſe la Larme vers C N B, en une pouſſiere plus déliée que vers D E F. Ce que l'experience confirme; car ſi l'on enveloppe dans un mouchoir la Larme dont on rompt la queuë, le dévelopant enſuite, on peut obſerver les parties du Verre dans un arrangement à peu prés tel qu'eſtoit celuy qu'elles avoient avant qu'elles fuſſent dés-unies. L'on voit même qu'il en reſte preſque toûjours un morceau gros comme un pois vers l'endroit D E F, qui ne laiſſe pas d'eſtre froiſſé, bien qu'il ne ſoit pas entierement reduit en pouſſiere.

Une marque preſque infaillible que ce que nous venons de dire de cette Larme eſt vray; c'eſt que ſi on la fait rougir dans le feu, & qu'on la laiſſe enſuite refroidir lentement, la Larme ne ſe caſſe point, quoy que les gouttes d'air y demeurent renfermées; parce qu'alors les pores du Verre ſont tous également retrecis, & qu'en quelque endroit qu'on rompe la queuë, la Matiere du ſecond Element entre & ſort avec la même facilité. J'ay dit, quoy que les gouttes d'Air y demeurent renfermées, pour rejetter l'opinion de quelques Philoſophes, * qui pretendent que c'eſt l'Air qui eſt renfermé dans la Larme, qui par ſon reſſort & par l'impulſion, qu'il reçoit de l'Air exterieur avec lequel il a communication, la reduit en pouſſiere; mais ce qui ruine entierement cette opinion eſt, que les Larmes de Verre ſe briſent dans les lieux où il n'y a point d'Air, tout de même que dans ceux où il y en a; ainſi que l'experience le fait voir dans la Machine du Vuide.

* Monſieur Perrault dans le 1. Tome des eſſais de Phyſique 1. Eſſai. Art. 4.

Mais, dira-t'on, ſi c'eſt la Matiere ſubtile qui cauſe la diſſipation de ces Larmes de Verre, quand on en rompt la queuë

en quelque endroit dont la groſſeur eſt ſenſible, pourquoy quand on uſe ces mêmes Larmes ſur une roüe, la Matiere ſubtile ne les diſſipe-t-elle pas tout de même? Nous répondons que cette difference procede de ce que quand on rompt les Larmes par la queuë, la Matiere ſubtile y entre tout à coup, au lieu que quand on les uſe ſur la roüe, elle n'y entre que peu à peu: Or il eſt viſible que la Matiere ſubtile qui entre tout à coup peut briſer une Larme, qu'elle ne ſçauroit diſſiper en entrant peu à peu, par la même raiſon que quand on ouvre tout à coup le Robinet d'un Recipient qui a eſté vuidé d'Air, l'Air qui entre ſubitement caſſe le Recipient, au lieu qu'il le laiſſe tout entier, ſi l'on n'ouvre le Robinet que peu à peu. Cela eſt confirmé, parce que ſi l'on uſe les Larmes avec force elles ne manquent pas de ſe briſer, comme des perſonnes dignes de foy diſent l'avoir experimenté * pluſieurs fois.

* Monſieur Rohault dans la 1. Partie de ſa Phyſique Chap. 22. Art. 55.

10. *Pourquoy le Verre eſt tranſparent.*

Quant à la tranſparence du Verre il y a lieu de croire qu'elle dépend principalement de ce que la matiere dont on le fait contient beaucoup de Sels fixes poreux; car comme le ſecond Element tend toûjours à ſe mouvoir en ligne droite, il a dû ſecoüer inceſſamment les parties du Verre juſqu'à ce qu'elles ayent eſté arrangées en ſorte qu'elles n'ont apporté aucun obſtacle à ſon mouvement: ce qui n'a pû arriver que quand leurs Pores ont eſté droits; c'eſt à dire, que le Verre a eſté tranſparent; car la tranſparence d'un Corps ne conſiſte que dans la rectitude de ſes Pores, ainſi qu'il a eſté dit.

11. *Pourquoy par le meſlange des Metaux il prend diverſes couleurs.*

Lorſqu'on mêle parmy le Verre un Metal ou quelqu'autre Matiere dont les parties ne peuvent pas ſi aiſément eſtre polies par l'action du feu que celles des cendres dont il eſt compoſé, alors le Verre n'eſt plus ſi tranſparent qu'il eſtoit, & il prend diverſes couleurs, à cauſe que les parties des Metaux qui ſont irregulieres, avancent quelque peu au dedans de ſes Pores, & font par ce moyen que les parties du ſecond Element qui y paſſent, roulent en differentes façons, & prennent par conſequent la forme des couleurs qui dépendent de ces divers roulemens, comme il ſera expliqué enſuite.

12. *Pourquoy il fait quelque peu le reſſort.*

Le Verre peut eſtre ployé quelque peu ſans ſe caſſer; c'eſt ce que l'experience fait voir; car quand il eſt tiré en petits filets il fait le reſſort comme un Arc; ce qui dépend, à mon avis, de la même cauſe que tous les autres reſſorts, c'eſt à dire, que

le Verre ne ſçauroit eſtre ployé que la figure de ſes Pores ne change quelque peu, & que la Matiere du ſecond Element ne faſſe effort pour la remettre. C'eſt pourquoy ſi l'on met le Verre au nombre des Corps fragiles, ce n'eſt pas parce qu'il ne ſe ploye point du tout ſans ſe rompre, mais ſeulement parce qu'il ſe rompt avec plus de facilité que tous les autres Corps qu'on appelle *Soupples.*

Enfin s'il arrive quelquefois par un excez de chaleur que la ſurface des briques ou des Metaux ſe vitrifie, c'eſt parce qu'en cet endroit toutes leurs particules ont eſté renduës mobiles & capables de s'appliquer les unes aux autres de la même maniere que s'appliquent celles de la cendre de Soude ou de Fougere, quand elles compoſent du Verre.

CHAPITRE VIII.

Des differens effets que le Feu produit ſur les Liqueurs.

IL n'y a perſonne qui ne ſçache par experience que quand l'Eau commence à s'échauffer dans un pot ou dans quelque autre vaiſſeau qu'on a mis ſur le feu, il s'éleve au fond de petites bulles qui augmentent en quantité à meſure que l'Eau s'échauffe.

Or il y a lieu de croire que ces bulles ne peuvent eſtre cauſées que par les particules du Feu, ou par celles de l'Air ſubtil qui paſſant au travers du vaiſſeau dont les Pores ſont ouverts par l'action du Feu, pouſſent impetueuſement l'Eau en haut & la font rarefier; il y a même beaucoup d'apparence que cet effet dépend du concours de ces deux cauſes; mais que c'eſt l'Air qui donne principalement aux bulles la figure ſpherique qu'elles ont à cauſe de la difficulté qu'il a à ſe méler avec les particules d'Eau. C'eſt à cauſe de ces bulles que l'Eau qui bout dans un Chaudron, ne peut rien diſſoudre du Cuivre, parce qu'eſtant inceſſamment ſoûlevée par les particules du Feu & de l'Air, elle ne peut toucher le fond du Chaudron, ni par conſequent en diſſoudre aucune partie.

Et il n'importe de dire que l'Eau devroit prendre l'odeur du Cuivre aux côtez du Chaudron ce qu'elle ne fait pas; car

il eſt facile de concevoir que s'il ne paſſe pas tant de particules de Feu & d'Air par les côtez du Chaudron qu'il en paſſe par le fond, il s'y en introduit pourtant aſſez pour empêcher que l'Eau ne s'y attache autant qu'il eſt neceſſaire pour diſſoudre le Cuivre. Il doit arriver tout le contraire lorſque le Chaudron eſt hors du Feu, parce que le cours des particules d'Air & de Feu ayant ceſſé, l'Eau peut diſſoudre le Cuivre à ſon aiſe, & d'autant plus facilement que le Feu a rendu ce Metal plus diſſoluble.

Il ſera aiſé, ſuivant ce principe, d'expliquer une difficulté qu'on a coûtume de propoſer ſur ce ſujet, qui eſt de ſçavoir pourquoy quand un Chaudron eſt plein d'Eau le fond eſt brûlant tandis que l'Eau s'échauffe, & pourquoy il n'eſt quaſi pas chaud quand elle a commencé de boüillir: car il eſt viſible que tandis que l'Eau s'échauffe, les particules d'Air & de Feu qui ont penetré le Chaudron trouvant de la reſiſtance à paſſer entre les parties d'Eau qui ne ſont pas encore en mouvement, ſont contraintes de ſe reflechir & de communiquer tout leur mouvement au fond du Chaudron, qui par ce moyen s'échauffe beaucoup: au lieu que quand l'Eau a commencé de boüillir les particules d'Air & de Feu paſſant ſans reſiſtance, ne ſe reflechiſſent point, mais continuent leur mouvement en ligne droite, ce qui fait qu'elles produiſent non ſeulement ces boüillons qu'on obſerve par deſſus l'Eau, mais encore cette vapeur ou cette fumée qu'on voit qui s'en éleve.

On fait une autre queſtion qui n'eſt pas plus difficile à reſoudre, on demande d'où vient que quand l'Eau boüit, le fond du Chaudron n'eſt pas chaud, au lieu qu'on ne ſçauroit toucher aux côtez avec la main ſans ſe brûler: car la raiſon de cela eſt (comme il a eſté dit) que les particules d'Air & de Feu s'eſtant fait un paſſage au travers du fond du Chaudron, continuent leur mouvement en ligne droite ſans ſe reflechir vers la main: au lieu que celles qui montent par les côtez trouvant un long chemin à faire & de la difficulté à paſſer en ligne droite, ſont contraintes de ſe reflechir de part & d'autre, & de cauſer par cette reflexion cette grande chaleur qu'on ſent en touchant aux côtez du Chaudron; cela eſt confirmé parce que les vaiſſeaux qui ont le fond plat, s'échauffent moins que ceux qui ont le fond rond.

Mais

Mais, dira-t-on, ſi les particules d'Air & de Feu paſſent au travers du fond du Chaudron ſans s'y arrêter, pourquoy l'échauffent-elles plus quand il en eſt vuide, que quand il eſt plein d'Eau? Nous repondons à cela, que quand le Chaudron qu'on a mis ſur un grand Feu, eſt vuide, ſon fond n'ayant rien que l'Air, à qui il puiſſe communiquer le mouvement qu'il reçoit continuellement du Feu, & l'Air n'eſtant pas ſuſceptible de ce mouvement à cauſe de la ſubtilité de ſes parties, le fond du Chaudron le conſerve; ce qui fait qu'on n'y ſçauroit toucher de la main ſans eſtre brûlé: Mais il arrive tout le contraire quand le Chaudron eſt plein d'Eau, parce qu'alors l'Eau reçoit ſans ceſſe le mouvement que le Feu communique au fond du Chaudron, lequel demeure par conſequent ſans chaleur.

Quand les particules d'Air & de Feu qui ont penetré une Liqueur, ſont retenuës par ſa ſurface exterieure, elles cauſent alors une ſi grande rarefaction à ſes parties, que la Liqueur eſt obligée de ſe repandre, comme l'on voit qu'il arrive au Lait & à toutes les autres Liqueurs graſſes: ce qui provient ſans doute de ce qu'il ſe forme d'ordinaire ſur ces Liqueurs une croûte ſi épaiſſe, que les particules d'Air & de Feu ne le peuvent penetrer; ce qui fait qu'elles s'aſſemblent en ſi grand nombre au deſſous d'elles, que conſpirant enfin toutes enſemble, elles ont la force d'élever cette croûte, & l'élevant d'entrainer les autres parties de la Liqueur qui y ſont attachées, ce qui eſt la veritable raiſon de cette grande rarefaction qu'on voit dans les Liqueurs graſſes qu'on met ſur le feu. Cela eſt confirmé par l'experience qui fait voir que pour appaiſer ces grandes rarefactions, il ne faut qu'ôter ces Liqueurs de deſſus le Feu, ou rompre la croûte qui ſe forme ſur leur ſurface.

CHAPITRE IX.

Des Corps froids & de leurs Proprietez.

COMME nous avons voulu cy-devant nommer *Chauds* tous les Corps dont les parties inſenſibles ſe meuvent, ou ſont du moins en diſpoſition de ſe mouvoir autour de leur centre; par la raiſon des contraires, il nous plaît maintenant d'appel- *1. Ce que ſont les Corps froids en general.*

ler *Froids* tous les Corps qui peuvent cauſer dans les Corps chauds la privation du mouvement dans lequel conſiſte leur chaleur, ou y introduire quelque autre ſorte de mouvement.

2. *Qu'il y en a de trois ſortes.*

Or il ſemble qu'il y a trois ſortes de Corps qui ont cette puiſſance : Les premiers ſont les Corps durs dont les parties eſtant en repos ſont tres propres à recevoir le mouvement des Corps chauds, pourvû toutefois qu'elles ne reſiſtent pas tellement à ce mouvement qu'elles n'en puiſſent eſtre ébranlées ; car ſi elles eſtoient immobiles, les Corps chauds conſerveroient tout leur mouvement, & par conſequent toute leur chaleur. C'eſt pourquoy, afin qu'un Corps en puiſſe beaucoup refroidir un autre, ce n'eſt pas aſſez qu'il ait pluſieurs parties en repos, il faut de plus qu'elles puiſſent eſtre mûës ; c'eſt pour cette raiſon que la Negre qui ne reſiſte pas tant au mouvement des Corps chauds que le Marbre, eſt plus froide que luy.

Les Corps froids de la ſeconde ſorte ſont ceux dont les parties inſenſibles ſe meuvent à la verité de cette ſorte de mouvement, dans lequel conſiſte la chaleur ; mais elles ſe meuvent beaucoup moins que celles d'un autre Corps chaud auquel elles s'appliquent. En effet les parties d'un Corps qui ont moins de mouvement que celles d'un autre, ſont comme en repos à leur égard, & peuvent par conſequent les refroidir en s'échauffant elles-mêmes ; c'eſt pour cela que quand on met un boüillon fort chaud dans une Ecuelle qui l'eſt moins, le boüillon ſe refroidit & l'Ecuelle s'échauffe : c'eſt encore par la même raiſon qu'on ſent froide l'eau qui eſt tiede lors qu'on s'y met dedans eſtant fort échauffé, parce que les parties d'eau qui ont moins de mouvement que celles de nos Corps, en peuvent recevoir une partie, & s'échauffer ainſi pendant qu'elles nous refroidiſſent.

Les Corps froids de la troiſiéme ſorte ſont ceux dont les parties ſe meuvent autant qu'on voudra ſuppoſer, pourvû que leur mouvement ſoit accompagné d'une determination qui puiſſe faire changer celle du mouvement des parties des Corps chauds : car, comme la chaleur ne conſiſte pas dans le ſimple mouvement, mais plûtôt dans la maniere de ſe mouvoir autour de ſon centre, toute autre determination de mouvement eſt capable de diminuer, ou de faire ceſſer entierement celle-là, & par conſequent d'éteindre la chaleur ; c'eſt par cette

raiſon que le vent qu'on ſouffle avec les levres ſerrées, eſt froid, parce que l'air eſtant contraint de ſe mouvoir en ligne droite, & rencontrant les parties de nos corps qui ſe meuvent autour de leur centre, il leur ôte cette determination de mouvement en leur communiquant la ſienne qui eſt toute contraire.

Cela ſuppoſé, il eſt facile d'entendre pourquoy la froideur eſt propre à conſerver les Corps durs, au lieu que la chaleur & l'humidité ſervent à les corrompre: car comme les Corps durs ne ſont dits ſe corrompre qu'à cauſe qu'ils ſouffrent quelque dérangement de leurs parties, les Corps chauds & humides peuvent aiſément cauſer cette corruption, parce que toute leur nature conſiſte dans le mouvement; au lieu que celle de la pluſpart des Corps froids conſiſtant dans le repos, ils doivent produire un effet tout contraire. C'eſt ce que l'experience fait voir; car les viandes ſe conſervent en Hyver plus qu'en Eſté, & en un lieu ſec plus qu'en un lieu humide.

5. *Pourquoy la froideur corrompt quelquefois les Corps durs.*

Toutefois, il peut arriver par accident que la froideur corrompe quelques Corps: en effet, nous voyons qu'elle diſſipe quelques pierres, dont la raiſon eſt que les pores de ces pierres s'eſtant remplis d'eau de pluye, ſi la gelée ſurvient, les parties d'eau qui ſe gelent, tendent à ſe dilater; & ſi l'effort qu'elles font pour occuper un plus grand eſpace, ſurmonte la reſiſtance que font les parties des pierres, c'eſt une neceſſité que celles-cy cedent, & que les pierres ſe diſſipent par la même raiſon que l'eau qui ſe gele dans une Cruche ou dans quelque autre vaiſſeau friable, le romp & le caſſe.

Nous voyons encore que la gelée & la bruine qui ſont extremement froides, rotiſſent neanmoins les fruits & les bouts des plantes quand ils ſont encore tendres; mais quoy qu'on attribuë cet effet à la gelée & à la bruine, il faut avoüer pourtant que la chaleur le produit immediatement, & que la froideur n'en eſt que la cauſe éloignée: ce qui nous confirme dans cette penſée, eſt que s'il ne fait point de chaleur au temps du dégel, les fruits & les bouts des plantes qui periroient ſans cela, ſe conſervent. Or la raiſon pour laquelle la chaleur produit cet effet, eſt que la gelée a rendu les pores de ces plantes & de ces fruits ſi petits, qu'il n'y a que la matiere du ſecond Element la plus ſubtile qui les puiſſe penetrer: deſorte que ſi lors du dégel il vient à faire quelque chaleur conſide-

rable, la matiere du fecond Element la plus groſſiere qui furvient alors en abondance, fait tant d'effort pour rentrer dans les pores de ces fruits qui ſont encore tendres, qu'elle a rompu toute la liaiſon & l'arrangement de leurs parties exterieures avant qu'elle ait pû penetrer juſqu'aux parties interieures pour leur redonner le degré de molleſſe qu'ils avoient auparavant.

Cela ſe prouve en premier lieu, parce qu'il n'y a que les plantes les plus tendres qui ſe rotiſſent pendant les gelées, & qu'un plus grand froid ne nuit pas aux plantes s'il arrive avant qu'elles ayent pouſſé leurs bourgeons. La raiſon de cela eſt, que les pores des plantes n'eſtant pas encore remplis de ſuc aqueux, ils n'ont pas pû devenir ſi petits par le froid, que la matiere du fecond Element la plus groſſiere n'y puiſſe paſſer ſans eſtre obligée de cauſer aucun dérangement des parties.

Cela eſt confirmé, parce que dans les païs Septentrionaux où le froid eſt quelquefois ſi grand, qu'on ne ſçauroit s'y expoſer ſans courir riſque d'avoir gelées les parties les plus éloignées du cœur, on évite le mal-heur de perdre les parties qui ſe ſont ainſi gelées en s'abſtenant d'approcher du feu, & au contraire en ſe faiſant frotter ces parties avec les mains pleines de nege. La raiſon de cette Methode eſt que la matiere la plus groſſiere du fecond Element qui s'eſt échapée des pores de ces parties, lors que le froid les a reſſerées en les gelant, ne peut rentrer dans ces mêmes pores pour redonner aux parties leur premiere molleſſe ſans ruiner leur liaiſon, ce qui pourroit cauſer la gangraine, laquelle on évite tres-ſûrement ſi l'on fait frotter ces parties avec de la nege, parce que la nege ne contient dans ſes pores que la matiere du fecond Element la plus ſubtile, laquelle eſt tres propre à ouvrir peu à peu les pores des parties gelées, juſqu'à ce qu'ils ſoient aſſez grands pour laiſſer paſſer ſans reſiſtance la matiere du fecond Element la plus groſſiere.

C'eſt pourquoy il n'y a pas lieu d'admirer que la nege qui eſt une eau glacée, rechauffe la Terre & garantiſſe les bleds de la gelée : car il eſt viſible que les pores des bleds que la nege couvre, ayant eſté retrecis par le froid qui a precedé, & la matiere du fecond Element faiſant effort pour y rentrer quand le dégel arrive, elle ne manqueroit pas de rompre la liaiſon de

toutes les parties du bled, ſi elle n'en eſtoit empéchée par la preſence de la nege, laquelle n'ayant dans ſes pores que de la matiere du ſecond Element la plus ſubtile, peut aiſément r'ouvrir les pores du bled ſans rien rompre.

La Froideur a encore la proprieté de condenſer preſque tous les Corps durs auſquels elle arrive; car comme la chaleur rarefie ces Corps en faiſant que les parties qui ſe meuvent circulairement s'écartent quelque peu les unes des autres, la froideur qui luy eſt oppoſée, doit auſſi faire que ces Corps ſe condenſent en tenant leurs parties en repos, ou en faiſant qu'elles perdent la determination du mouvement circulaire qu'elles ont.

4. *Pourquoy la Froideur condenſe preſque tous les Corps.*

Il y a une infinité d'experiences, qui confirment que les Corps durs ſe condenſent par le froid : car on a trouvé que les Corps les plus durs & les plus compactes comme les Metaux, le Verre & les Marbres ſe retreciſſent ſenſiblement pendant les grandes gelées, & qu'alors ils deviennent aigres & caſſans, & qu'ils retournent à leur premier état dans le degel.

CHAPITRE X.

Des effets que le froid produit ſur l'Eau en la glaçant.

LE même Froid qui condenſe les Corps durs, rarefie l'Eau, & generalement toutes les Liqueurs dont les parties ſont longues & plantes comme des cordes : car quand ces parties ſont agitées par une mediocre chaleur, elles ſe ſerrent les unes contre les autres, & occupent ainſi moins d'eſpace qu'elles ne font lors que le Froid leur ayant ôté une partie de leur mouvement, il ne leur en reſte plus aſſez pour ſe ployer & ſe ſerrer autant qu'elles faiſoient auparavant. C'eſt par cette raiſon que l'Eau qui eſt liquide, eſt plus condenſée que l'Eau gelée.

1. *Pourquoy le Froid dilate l'Eau.*

J'ay dit par une mediocre chaleur, pour faire entendre que la chaleur ne condenſe jamais les Liqueurs que lors qu'elle eſt mediocre; car quand elle eſt grande, elle les dilate toûjours, cela paroit dans l'Eau qui eſt prête à ſe geler, laquelle une mediocre chaleur reduit ſous un moindre volume,

au lieu qu'une grande chaleur la dilate beaucoup lors qu'elle la reduit en vapeurs.

On remarque pluſieurs choſes dans la congelation de l'Eau qui peuvent faire croire qu'elle s'enfle, ſçavoir la rupture des vaſes dans leſquels elle ſe glace; les boſſes qui paroiſſent ſur la ſurface lorſqu'elle eſt glacée, & les vuides qui la font paroître ſpongieuſe quand on la caſſe, & la font nager ſur l'Eau non glacée.

2. *Objection contre l'explication precedente de la rarefaction de la Glace.*

Il y a des Philoſophes à qui ces Phenomenes ne paroiſſent pas aſſez convaincans pour leur faire croire que l'Eau ſe rarefie en ſe glaçant, parce qu'il leur ſemble qu'on les peut expliquer ſans recourir à aucune augmentation de volume; car à l'égard de la fracture qui arrive aux vaſes dans leſquels l'Eau ſe glace, ils pretendent qu'elle ne prouve pas mieux la rarefaction de l'Eau que le retreciſſement du vaſe, eſtant aiſé de concevoir que le vaſe rencontrant l'Eau incapable de compreſſion, eſt contraint de ſe rompre lorſque le froid le retrecit. Quant à la boſſe qui paroît ordinairement ſur l'Eau quand elle eſt glacée dans un vaſe, elle ne ſignifie auſſi que le reſſerrement du vaſe qui alors ne peut pas faire que l'Eau monte également, & éleve toute la ſurface qui eſt au haut du col du vaſe, à cauſe que dans le temps que ce reſſerrement commence, cette ſurface de l'Eau commence auſſi à ſe glacer; car il arrive pour lors que la glace eſtant comprimée par le retreciſſement du vaſe, & cette ſurface de l'Eau eſtant comme un couvercle qui enferme & ſerre de fort prés le reſte de l'Eau non glacée, ce couvercle eſt contraint de s'ouvrir & de laiſſer paſſer quelque portion de l'Eau, qui n'eſt pas encore glacée, laquelle ſortant peu à peu à meſure que le vaſe s'étrecit, elle ſe repand tout autour de l'ouverture par où elle ſort, & ſe glaçant à meſure qu'elle ſe repand, forme la boſſe dont il s'agit.

Pour confirmer cette raiſon, ils apportent une autre experience qui eſt de percer avec une Epingle la ſurface de l'Eau quand elle commence à ſe glacer, car on voit alors que l'Eau en ſort & fait un petit jet, ce qu'ils croyent ne pouvoir arriver que par le reſſerrement du vaſe cauſé par le froid.

A l'égard des cavitez qui rendent la glace ſpongieuſe, & qui la font nager ſur l'Eau non glacée, ils diſent qu'elles ne ſigni-

fient pas une augmentation de volume comme les cavitez qui ſont les yeux dans le pain le ſignifient, parce que la fermentation eſt tout enſemble la cauſe de l'enflure du pain & celle des cavitez qui le rendent ſpongieux, le pain ayant des cavitez, parce qu'il s'enfle & ſe dilate, & la glace au contraire devenant ſpongieuſe, parce qu'elle s'étrecit en dedans.

Nous n'avons aucune peine à accorder à ces Philoſophes que le retreciſſement des vaſes cauſé par le froid, ne contribuë quelque choſe à la fracture des vaiſſeaux, à la production de la boſſe qui paroit ordinairement ſur l'Eau quand elle ſe glace, & à celle des cavitez qui ſe forment au dedans; mais nous ne pouvons pas croire que ce retreciſſement en ſoit la ſeule cauſe, nous pretendons au contraire que la rarefaction qui arrive à l'Air qui eſt enfermé dans l'Eau qui ſe glace, produit principalement cet effet, & ce qui ſemble mettre nôtre opinion hors de tout doute, eſt que quand on expoſe au grand froid de l'Eau qui a eſté dans le vuide, & dont on a pompé l'Air, les vaiſſeaux ne ſe caſſent point. *

5. Reponſe à cette Objection.

Il ne reſte donc qu'à expliquer pourquoy & comment l'Air ſe rarefie quand l'Eau ſe glace, ce qui ne ſemble pas eſtre mal aiſé à concevoir ſi l'on conſidere que l'Eau ne ſe glace que parce que la Matiere ſubtile qui en penetre les Pores, devient impuiſſante pour la mouvoir; car il s'enſuit de là qu'elle devient auſſi impuiſſante pour comprimer l'Air qu'elle renferme, ce qui fait que cet Air ſe dilate par ſon reſſort, & que ſe dilatant il caſſe les vaiſſeaux & produit la boſſe qu'on voit ſur l'Eau qui ſe glace: & quant aux cavitez qui paroiſſent dedans, il y a lieu de croire qu'elles viennent du même principe, c'eſt à dire, qu'elles dependent de ce que pluſieurs parties d'Air ſe dilatant enſemble, écartent les parties d'Eau qui les environnent, pour faire paroître les bulles qu'on obſerve dans la glace: d'où il s'enſuit que la rarefaction de l'eau glacée depend en general de ce que la Matiere ſubtile n'ayant pas la force de comprimer les parties d'Eau, celles de l'Air qui ſont entr'elles, font le reſſort & s'étendent plus qu'à l'ordinaire.

* *Voyez le Journal des Sçavans du 31. Janvier 1684.*

CHAPITRE XI.

Des Corps Lumineux, Colorez, Opaques, Transparens, Rudes, Polis, Savoureux, Odorans & Resonnans.

1. *Ce qui sont les Corps lumineux.*

NOus appellons *Lumineux* les Corps dont les parties qui se meuvent fort vite autour de leur centre, ont la force de pousser le second Element de tous côtez à la ronde en ligne droite.

2. *Ce que sont les Corps colorez.*

Les Corps *Colorez* sont ceux dont la superficie est tellement disposée qu'elle peut reflechir la lumiere qu'elle a reçûë avec quelque modification particuliere; d'où il s'ensuit que les Corps doivent estre diversement colorez, puis qu'ils ont des superficies capables de reflechir la lumiere en differentes manieres.

3. *Ce que sont les Corps transparens.*

Les Corps *Transparens* sont ceux qui ont des Pores qui les penetrent de tous côtez en ligne droite, & qui laissent passer la lumiere sans interruption. Au contraire, nous nommons *Opaques* les Corps dont les Pores sont interrompus, & qui ne laissent pas passer la lumiere en ligne droite.

4. *Ce que sont les Corps rudes & polis.*

Les Corps *Rudes* sont ceux dont la superficie est inégale & raboteuse; & les Corps *Polis* sont ceux dont la superficie est polie & unie, c'est à dire, par tout égale à elle-même.

5. *Ce que sont les Corps savoureux.*

On appelle *Savoureux*, les Corps dont les parties sont assez subtiles, & avec cela assez fortes pour penetrer les Pores de la Langue & pour en ébranler les nerfs; d'où il s'ensuit que les Corps les plus savoureux sont ceux qui contiennent plus de Sels.

6. *Ce que sont les Corps odorans.*

Les Corps *Odorans* sont ceux qui poussent au dehors plusieurs parties en forme d'exhalaisons, lesquelles estant attirées avec l'air de la respiration peuvent ébranler les nerfs du nez.

7. *Ce que sont les Corps resonnans.*

Les Corps *Resonnans* sont ceux qui estant choquez ont la force de se remettre comme d'eux-mêmes, & d'imprimer par des mouvemens reciproques de leurs parties insensibles, plusieurs secousses à l'Air qui les environne.

Nous ne dirons rien à present de toutes ces proprietez, parce que nous ne connoissons pas encore assez bien les sens auf-

quels

quels elles se rapportent : c'est pourquoy nous croyons qu'il sera plus à propos d'en remettre l'explication jusqu'au Traité particulier de l'Homme, où nous examinerons à fond ce que les Corps peuvent produire dans l'ame en agissant sur les differens organes des sens.

Cependant comme l'on auroit quelque raison de soupçonner que les Hypotheses que nous venons de faire touchant les Corps durs, ne fussent purement arbitraires, si nous n'expliquions que les proprietez de ces Corps qui dependent de l'union de leurs parties integrantes ou essentielles ; pour ne laisser aucun doute, nous allons tâcher de rendre raison de celles qui dependent de leur dissolution, c'est à dire, de la desunion de leurs parties causée par les Eaux fortes, & en general par toutes sortes de Liqueurs dissolvantes.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

Des Corps Terreſtres & de leurs Proprietez.

CINQUIE'ME PARTIE.

Des Proprietez qu'on découvre dans les Corps durs dans la reſolution qu'on en fait par des Liqueurs diſſolvantes.

CHAPITRE PREMIER.

Comment les Corps liquides peuvent corrompre les Corps durs.

1. *Pourquoy les Liqueurs corrompent les Corps durs.*

PUISQUE les parties inſenſibles des Liqueurs ſe remüient ſans ceſſe, il ne faut pas s'étonner ſi les parties de l'Eau peuvent tellement ſecoüer les parties des Corps durs autour deſquels elles ſe meuvent, qu'elles les feront ſortir de leur place. C'eſt ce que l'experience fait voir dans tous les Corps durs qui ſe peuvent alterer, & particulierement dans le Sucre & dans les Sels que l'Eau diſſipe preſqu'en un moment, en telle ſorte que ſi une grande Cuve en eſtoit pleine, & que vous y euſſiez jet-

ée une livre de Sucre ſeulement, il diſparoitroit en fort peu de temps, & ſes parties ſeroient alors tellement diſſipées & éparſes dans toutes les gouttes d'Eau, qu'il n'y en auroit aucune qui n'en eût ſa part.

2. *Pourquoy elles ne les corrompent pas toûjours tout entiers.*

Et parce que les Corps durs ſont compoſez pour la pluſpart de parties inſenſibles inégales, il eſt aiſé de prévoir que l'Eau n'enlevera que certaines parties d'un Corps dur, & que les autres reſiſteront à leur déplacement, de telle ſorte que toute la maſſe de ce Corps ne ſera pas diſſoute. C'eſt pour cette raiſon que l'Eau ne détache que les parties les plus delicates de la regliſſe, & laiſſe les plus groſſes en repos les unes auprés des autres.

3. *Pourquoy une Liqueur corrompt un Corps dur & non pas un autre.*

Il y a même des Corps durs dont les parties ſont ſi groſſieres & ſi maſſives, que les parties de l'Eau qui ſont fort delicates, ne les pourront ébranler, & que les parties d'une autre Liqueur plus groſſiere ou plus agiſſante enleveront tout à fait; c'eſt pour cela que l'eau commune n'eſt pas capable de diſſoudre l'Argent qui peut eſtre facilement diſſipé par l'Eau forte.

4. *Comment les Pores contribuent à la diſſolution des Corps durs.*

Ce n'eſt pas neanmoins la ſeule groſſeur des parties d'une Liqueur qui les rend capables de déranger celles d'un Corps dur; les Pores de ce Corps y contribuënt auſſi beaucoup, car ils peuvent eſtre de telle grandeur ou de telle figure que les parties de la Liqueur ne les pourront penetrer. C'eſt pourquoy, nous pouvons penſer que les Sels dont on fait l'Eau qu'on appelle *Regale*, s'ajuſtent de telle ſorte entre-eux qu'ils compoſent des Corps, qui, quoy que fort petits, ſont cependant trop gros pour penetrer les Pores de l'Argent, & que c'eſt ainſi que l'Eau Regale eſt impuiſſante pour diſſoudre ce Metal, quoyque d'ailleurs elle puiſſe diſſoudre l'Or, dont les Pores ſont plus grands & plus propres à la recevoir.

5. *Pourquoy tous les Corps qu'on diſſout, ne ſe precipitent pas.*

Au reſte, quoy qu'il ſemble que par les Loix des Mechaniques un Corps que l'on diſſout dans l'Eau, ſe devroit precipiter au fond du vaiſſeau dans lequel la diſſolution eſt faite, parce que chaque partie du Corps diſſout peſe plus en pareil volume que chaque partie de l'Eau. L'experience fait voir pourtant que cela n'arrive pas, & que le Corps diſſout nage avec l'Eau, dont la raiſon n'eſt pas mal-aiſée à comprendre ſi

l'on considere que toutes les parties de l'Eau sont en mouvement, & qu'elles se meuvent dans toutes sortes de determinations : Car on voit bien qu'elles peuvent ramener vers le haut justement autant de parties du Corps dissout qu'il y en a que leur pesanteur fait descendre, comme il a esté déja remarqué.

Il faut ajoûter qu'il y a lieu de croire que les parties du Corps dissout ont avec les parties de l'Eau quelque engagement, qui consiste en ce que les parties de l'Eau estant souples & ployantes se roulent autour de celles du Corps dissout, comme il a esté cy-devant remarqué.

6. *Pourquoy les Liqueurs ne dissolvent qu'une certaine quantité de Corps durs.*

De ce que les parties du Corps dissout s'engagent avec celles de l'Eau ; il s'ensuit 1. Que comme ces dernieres sont finies, & que la force qu'elles ont pour se mouvoir est limitée, quand elles se seront saisies de toutes les parties d'un Corps dur qu'elles ont pû embrasser, elles seront impuissantes pour vaincre la resistance des autres ; ensuite dequoy ce Corps dur ne devra plus se dissoudre ; c'est ce que l'experience fait voir dans un verre d'Eau commune, qui pourroit avoir fondu une telle quantité de Sel qu'en y mettant seulement un nouveau grain, il demeureroit tout entier sans se fondre.

7. *Comment les Corps dissouts se crystallisent.*

Il s'ensuit 2. Qu'aprés qu'une Liqueur a enlevé tout ce qu'elle a pû d'un Corps dur, si on la fait évaporer jusqu'à une certaine quantité, ce qui en restera ne sera plus capable d'embrasser toutes les particules du Corps dissout ; ce qui sera cause que plusieurs seront contraintes de demeurer sans mouvement, & se joignant ensemble de composer un Corps dur sensible. Par exemple, si l'on fait boüillir de l'Eau qui a passé auparavant en maniere de lessive par une Terre nitreuse, & qui s'est chargée de toutes les parties de Nitre qu'elle a pû enlever, en la retirant ensuite du feu & la laissant reposer, plusieurs particules de Salpêtre qui se trouvent dégagées de celles de l'Eau, cessent de se mouvoir à cause qu'il n'y a plus rien qui les agite, & s'arrêtant plusieurs ensemble contre les parois interieures du Chaudron, y composent au bout de quelque temps certains Corps Exagones qu'on y voit attachez : ce qui fait aisement comprendre toutes les Chrystallisations de la Chymie.

Bien qu'une certaine quantité d'une Liqueur ne puisse dis-

foudre qu'une quantité determinée d'un Corps dur, les parties d'une autre Liqueur peuvent neanmoins estre de telle grosseur & de telle figure qu'elles s'ajusteront avec les particules du Corps déja dissout d'une maniere qui donnera lieu aux parties de la Liqueur de mouvoir plusieurs parties dissemblables plus commodement que celles d'un même Corps; c'est pour cette raison que quand l'Eau a dissout tout ce qu'elle a pû de Sel, elle fond encore une certaine quantité de sucre.

8. *Pourquoy une Liqueur qui a dissout tout ce qu'elle a pû d'un Corps dur, peut encore dissoudre quelque chose d'un autre.*

Et comme les parties du Corps qu'on a dissout, ne sont entretenuës en mouvement que par celles de la Liqueur qui a causé la dissolution, il faut que les parties du dissolvant ayent perdu beaucoup de leur agitation aprés que la dissolution est faite, aussi voit-on qu'il s'épaissit & qu'il devient moins transparent qu'il n'estoit auparavant.

Les Liqueurs considerées en elles-mêmes ne peuvent gueres corrompre les Corps durs, dont les parties sont difficiles à déranger; mais aussi quand elles sont excitées par des fermentations, il n'y a point de Corps pour durs qu'ils soient, qu'elles ne dissolvent: c'est pourquoy il s'agit de sçavoir ce que sont les fermentations, & parce que celles des Corps durs dependent principalement des Eaux-fortes, nous allons avant toutes choses examiner quelle est la nature & l'origine de ces mêmes Eaux.

CHAPITRE II.

De la Nature & de l'Origine des Eaux-Fortes.

SI l'on met du Sel Marin seul dans un vaisseau & qu'on le pousse au Feu, il se fondra bien-tôt; mais si on le mêle avec d'autres Corps, comme avec du Bol ou de la Brique pilée qui l'empêchent de se reduire en Liqueur en tenant ses parties separées les unes des autres, alors chaque partie de Sel se reduira en ses principes, c'est à dire en ses parties essentielles, & l'on aura le Sel acide & le phlegme separez de la Terre, comme l'experience le fait voir. Ce qui prouve évidemment que les parties essentielles du Sel commun sont bien moins unies entr'elles que ne le sont celles des Metaux & des Mine-

1. *Ce que c'est que l'esprit de Sel, & comment il se fait.*

raux, puiſque l'experience fait voir que le Feu ne peut ſeparer celles-cy, & qu'il ſepare facilement les autres en les convertiſſant partie en une Matiere terreſtre, qu'on appelle *Tête morte*, & partie en une Liqueur qu'on nomme *Eſprit de Sel*.

2. *Ce qu'est que l'eſprit de Nitre, & comment il ſe fait.*

Si au lieu de Sel commun on met du Salpêtre ſeul dans un Creuſet & qu'on le pouſſe au Feu, il ſe fondra bien-tôt; mais ſi on mêle ce Sel avec de la Terre graſſe ou de la Brique pilée, qui l'empechent de ſe fondre, on verra alors que chaque partie integrante de Salpêtre ſe diviſera en ſes parties eſſentielles, c'eſt à dire en ſes principes, & l'on aura le Sel acide & le phlegme ſeparez de la Terre. Le Sel acide détrempé dans le phlegme ſe nomme *Eſprit de Nitre*, au lieu que nous avons appellé les acides du Sel Marin détrempez dans le phlegme, *Eſprit de Sel*.

3. *Ce que c'eſt que l'Eſprit de Vitriol, & comment il eſt produit.*

Enfin, ſi au lieu de Salpêtre on met du Vitriol dans le Creuſet, non ſeulement il ſe fondra, mais ſans aucun melange d'autres Corps, ſes parties integrantes ſe reduiront à leurs principes, c'eſt à dire, à leurs parties eſſentielles; & l'on aura un Sel acide détrempé dans du phlegme, qu'on appelle *Eſprit de Vitriol*: Ce qui prouve évidemment que les Eſprits du Nitre & du Vitriol ne ſont que des Sels rendus fluides par la force du feu qui les a dégagez de la Terre, c'eſt qu'on leur peut redonner Corps en les verſant ſur quelque matiere qu'ils puiſſent diſſoudre: car par exemple, l'Eſprit de Vitriol ayant demeuré quelque peu de temps ſur le Fer ſe recorporifie en Vitrol, comme l'Eſprit de Nitre verſé ſur le Sel de Tartre fait un Salpêtre.

4. *Pourquoy le feu convertit en eſprits les Sels, ou les rend ſeulement liquides.*

Cela ſuppoſé, il eſt aiſé de concevoir que le feu doit convertir en eſprits, ou ſimplement rendre liquides le Sel commun & le Salpêtre, ſelon le different état où ils ſe trouvent quand il agit contre eux. En effet, ſi ces Sels ſont ſeuls dans le Creuſet, le feu les doit rendre liquides, en faiſant mouvoir toutes leurs parties integrantes les unes à l'égard des autres, parce que ces parties ont moins de liaiſon entre-elles, que n'en ont enſemble les principes ou parties eſſentielles dont elles ſont compoſées. Si au contraire le Salpêtre & le Sel commun ſont mêlez avec du Bol ou de la Brique pilée, le feu les doit reduire à leurs principes, plûtôt que de les rendre liquides. La raiſon de cela eſt, que ces Sels eſtant pouſſez au feu, ils ſont

obligez de paſſer & de repaſſer ſi ſouvent par les Pores du Bol ou de la Brique pilée, qu'ils ſe dépoüillent enfin de toute leur Terre, laquelle demeure au fond de la cornuë, tandis que les Sels acides & le Phlegme s'élevent en vapeurs.

Il n'en eſt pas de même du Vitriol que du Sel commun & du Salpêtre, on tire l'eſprit du Vitriol ſans aucun melange des Corps étrangers, ce qui vient ſans doute de ce que les Sels acides du Vitriol ne ſont pas ſi engagez avec la Terre qu'une grande violence de feu ne les en puiſſe détacher.

5. Pourquoy on retire l'Eſprit du Vitriol ſans aucun melange des Corps étrangers.

Le Soulfre du Vitriol eſt ſi ſubtil qu'on ne peut le ſeparer qu'imparfaitement des autres principes. Ce qu'on appelle Soulfre de Vitriol n'eſt que la premiere humidité qu'on fait diſtiller de l'Eſprit qu'on a tiré du Vitriol : cette partie d'humidité eſt ſuivie d'une autre qu'on nomme proprement *Eſprit Acide de Vitriol*, & la derniere qui reſte dans le vaiſſeau & qui eſt la plus acide, s'appelle quoy qu'improprement, *Huile de Vitriol*. Cette Huile ne vient d'ordinaire qu'aprés qu'on a continué le feu pendant quatre ou cinq jours : Mais ſi l'on vouloit aprés ce temps là changer de Recipient, & continuer le feu encore pendant quelques jours, il ſortiroit une Huile de Vitriol congelée, qui ne ſeroit autre choſe que la partie des Acides de Vitriol la plus fixe, ou la plus engagée avec la Terre : Ce qui eſt une preuve certaine, ou que tous les Acides du Vitriol ne ſont pas également fixes, ou s'ils le ſont, qu'ils ne tiennent pas tous également à la Terre qui ſe trouve en quantité dans le Vitriol.

6. Ce que c'eſt que le ſoulfre de Vitriol.

Nous ne dirons pas pourquoy les vapeurs du Vitriol & celles du Sel commun ſont blanches, & pourquoy celles du Salpêtre ſont rouges, cela regarde uniquement les couleurs, dont il n'a pas eſté encore parlé, & dont nous traiterons dans la ſuite. Nous ferons ſeulement remarquer à l'égard du Vitriol que quand on expoſe à l'Air ce qui en reſte d'indiſſoluble, il retourne enfin en Vitriol. Ce qui fait voir que les Acides qui ſe forment continuellement dans la Terre interieure s'élevent juſques dans l'Air, où ils circulent juſqu'à ce qu'ils ſe ſoient corporifiez avec les matieres qu'ils ont penetrées.

Le Salpêtre eſtant compoſé de deux parties, dont l'une eſt volatile & l'autre fixe, voicy comment on le prive de la premiere. On le fait fondre dans un Creuſet, on y jette pluſieurs

7. *Comment on ſepare les parties volatiles du Salpêtre des parties fixes, & comment celles-cy deviennent poreuſes & ſpongieuſes.*

cuillerées de charbon en poudre groſſiere ſucceſſivement l'une aprés l'autre, & l'on continuë ainſi juſqu'à ce que la Matiere ne s'enflamme plus; on la verſe dans un Mortier bien chaud; quand elle eſt refroidie on la met en poudre, & l'ayant fait fondre dans une quantité d'eau ſuffiſante on filtre la diſſolution, & on fait évaporer l'humidité, il reſte un Sel qui eſtant mis à la Cave ſe reſout en une Liqueur ſemblable à l'Huile de Tartre. L'experience fait voir que ce Sel eſt poreux & ſpongieux, mais la difficulté eſt de ſçavoir s'il eſt rendu tel par le melange du Charbon, dont le Sel eſt auſſi poreux & ſpongieux, ou s'il eſtoit tel luy-même dans le Salpêtre. Il y en a qui prétendent que le Sel fixe du Salpêtre & celui du Charbon s'uniſſent ſi étroitement dans la calcination qu'il s'en fait un ſel poreux ſemblable au Sel fixe des plantes. Il y en a d'autres qui ſe perſuadent au contraire que le Sel fixe du Nitre eſtoit ſpongieux avant la calcination, & que le Feu n'a fait que déboucher ſes pores. Cette derniere explication paroit plus vray-ſemblable que la premiere, en ce qu'il eſt plus aiſé de concevoir que le feu peut déboucher des pores, qu'il ne l'eſt de comprendre que le Charbon en puiſſe former de nouveaux. D'où l'on peut raiſonnablement conjecturer que quand le feu rend un Corps ſpongieux ce n'eſt pas tant en formant des pores nouveaux qu'en débouchant ceux qui ſont déja formez. Mais ce qui prouve plus que tout que ce n'eſt pas le melange du Charbon qui rend ſpongieux le Sel fixe du Nitre, c'eſt qu'on peut rendre ce Sel ſpongieux ſans aucune addition de Charbon.

8. *Comment on tire l'Eſprit d'Alum.*

On tire l'Eſprit d'Alum à peu prés comme celuy de Vitriol; c'eſt à dire, ſans addition : ce qui ne vient pas tant de ce que l'Alum & le Vitriol contiennent beaucoup de Terre, que de ce que les Sels acides dont ils ſont compoſez, ſont moins engagez avec la Terre que les Sels acides du Sel Nitre & du Sel commun.

9. *Ce que ſont le Sel Armoniac naturel, & le Sel Armoniac artificiel.*

Le Sel Armoniac naturel n'eſt autre choſe qu'un Sel volatil de l'urine ſublimé par le Soleil; & quant au Sel Armoniac artificiel, il eſt compoſé de cinq parties d'Urine & d'une partie de Sel Marin, & demi-partie de Suye de cheminée qu'on cuit enſemble & qu'on reduit en une maſſe, laquelle eſtant miſe dans des pots ſublimatoires on en fait élever un Sel en la

forme que nous voyons le Sel Armoniac ordinaire. Dans cette ſublimation les Sels volatils ſpongieux de Suye & d'Urine, enlevent tout ce qu'ils peuvent du Sel Marin, & ſe lient ſi bien avec luy que ce mêlange ſemble fixe, à cauſe que le Sel ſpongieux de Suye & d'Urine s'attache fort étroitement avec la terre du Sel Marin.

10. *Ce que c'eſt que l'Eau Regale, & comment elle ſe fait.*

L'Eau Regale n'eſt qu'une diſſolution du Sel Armoniac dans l'Eſprit de Nitre, en telle ſorte que lorſque l'Eſprit de Nitre commence à penetrer le Sel Armoniac, il diſſout les Sels volatils qui s'élevent avec violence, & ſe lie avec le Sel Marin; d'où il s'enſuit que l'Eau Regale n'eſt proprement qu'un Sel Marin diſſous dans l'Eſprit du Nitre.

11. *Ce que c'eſt que le Magiſtere de Soulfre, & comment il eſt produit.*

Le Magiſtere de Soulfre eſt un Soulfre diſſous par un Sel acre, & precipité par un Sel acide, il y a lieu de croire que la diſſolution du Soulfre par les Sels acres dépend principalement de ce que ces Sels eſtant entrainez par le phlegme heurtent ſi ſouvent contre le Soulfre qu'ils le diviſent enfin en ſes parties integrantes, & de ce que les particules du Soulfre ainſi diviſées, s'inſinuent dans les pores des Sels acres de telle ſorte qu'elles compoſent avec eux un Corps liquide. Ce qui eſt confirmé par l'experience qui fait voir qu'en verſant un acide ſur la diſſolution, le Soulfre ſe precipite; ce qui n'arrive que parce que le Sel acide ouvre les pores du Sel acre, & en les ouvrant dégage les particules du Soulfre qui ſont obligées de ſe precipiter.

12. *Ce que c'eſt que l'Eſprit de Soulfre.*

On tire du Soulfre un eſprit acide qui ne differe guere de l'Eſprit de Vitriol; le Sel acide du Soulfre eſt aſſez fixe, d'où vient que le Soulfre allumé s'éteint bien-tôt, ſi ce n'eſt que l'on y ajoûte du Salpêtre qui par ſes parties volatiles rareſie & exalte le Soulfre.

Ce qui vient d'eſtre dit de la Nature & de l'origine des Eaux fortes eſtant ſuppoſé, nous allons tâcher de découvrir quelle eſt la nature des Fermentations qui en dépendent.

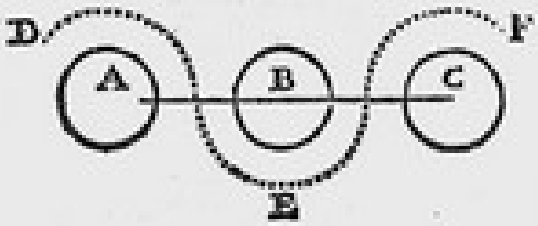
CHAPITRE III.

De la Fermentation, ce qu'elle eſt, & comment elle eſt produite.

1. *Que le premier Element ſe meut plus vite que le ſecond. & pourquoy.*

POUR peu de reflexion qu'on faſſe ſur la nature que nous avons attribuée au premier Element, on ſera convaincu qu'eſtant ſeul il ſe doit mouvoir beaucoup plus vite que lors qu'il eſt accompagné du ſecond Element; car tandis que le premier Element eſt engagé dans les Pores du ſecond, il eſt obligé de ſe détourner ſans ceſſe à cauſe que les petites boules du ſecond Element qui ſe rencontrent dans ſon chemin, l'empéchent de ſe mouvoir en ligne droite.

Cecy paroitra clairement par cette Figure dans laquelle l'on voit que pendant que la boule A du ſecond Element ſe meut d'A en B, & de B en C, ſuivant la ligne droite A B C, la matiere du premier Element qui part des environs de D pour aller vers F, eſt obligée de ſe mouvoir de D en E, & d'E en F, ſuivant la ligne courbe D E F, laquelle eſt beaucoup plus longue que la ligne droite A B C, ce qui fait que quant à la viteſſe, un volume compoſé du premier & du ſecond Element eſt à un autre volume pareil compoſé du ſeul premier Element, comme une riviere fort paiſible eſt à un Torrent fort impetueux : D'où il s'enſuit que ſi quelques parties terreſtres viennent à nager dans le ſeul premier Element elles doivent eſtre entraînées avec beaucoup plus de rapidité que ſi elles flottoient dans un compoſé du premier & du ſecond Element.



2. *Ce que c'eſt que la fermentation des Corps.*

Cela ſuppoſé, quand les parties d'une Liqueur entrent dans les pores d'un Corps dur, il faut de neceſſité, ou qu'elles ſoient accompagnées du ſeul premier Element, ou qu'elles ſoient accompagnées du premier & du ſecond. Si elles ſont accompagnées du premier & du ſecond Element, il eſt viſible qu'elles ſe doivent mouvoir aſſez lentement, & par conſequent qu'elles ne peuvent cauſer aucun dérangement dans les parties des Corps qu'elles pe-

netrent : au contraire ſi les Liqueurs entrent dans les pores d'un Corps dur accompagnées du ſeul premier Element, c'eſt une neceſſité qu'elles en acquierent toute la viteſſe, & par conſequent qu'elles deviennent capables d'ébranler les parties de ce Corps.

Nous devons croire que les parties de l'Eau-Forte ſe meuvent dans les Pores de l'Or de la premiere façon, parce qu'elles ne donnent aucune atteinte à ſes parties, & nous devons penſer au contraire que les parties de l'Eau Regale s'y meuvent de la ſeconde, parce qu'elles dérangent toutes les parties de l'Or. C'eſt le mouvement violent des parties des Liqueurs & des Corps qu'elles corrompent, qu'on nomme proprement *Fermentation.*

Ainſi pour avoir une idée nette de la Fermentation priſe formellement, il faut concevoir qu'elle n'eſt autre choſe *Qu'un mouvement interieur des parties integrantes des Corps durs cauſé par les parties d'une Liqueur qui entrent dans les Pores de ces Corps accompagnées du ſeul premier Element.*

Je dis en premier lieu, *Que la Fermentation eſt un mouvement interieur des parties integrantes des Corps durs ;* pour marquer ce qu'elle a de commun avec tous les autres mouvemens de parties integrantes des Corps durs qui ſont diſſous par des Liqueurs.

Et j'ajoûte *Cauſé par les parties d'une Liqueur qui entrent dans les Pores de ces Corps accompagnées du ſeul premier Element,* pour faire connoître que la Fermentation differe de l'Ebullition des Liqueurs, & de la Fuſion des Corps durs, en ce que celles-cy dépendent immediatement du Feu, & que l'autre procede de quelque Liqueur diſſolvante qui eſt mûë par le ſeul premier Element.

3. *Quelles ſont les differentes cauſes de la Fermentation.*

Il paroit par cette définition que le mouvement interieur des parties integrantes des Corps qui fermentent, eſt la cauſe Formelle de la Fermentation. Que le premier Element qui entraine les parties du Ferment en eſt la cauſe Efficiente éloignée. Que les parties du Ferment qui ſont entraînées dans les Pores en ſont la cauſe Efficiente prochaine. Que les Corps qui fermentent, & qui reçoivent les parties du Ferment dans leurs Pores en ſont la cauſe Materielle : & enfin, que le rapport particulier qui eſt entre les Pores des Corps qui fermentent,

& les parties de la Liqueur qui les fait fermenter en eſt la cauſe Diſpoſitive ou Occationelle.

4. *Qu'elle ne depend point des Eſprits ignées.*

Cette maniere d'expliquer la Fermentation eſt ſi ſimple & ſi conforme aux Regles du Mouvement qu'elle ſemble devoir eſtre preferée à l'opinion de ceux * qui attribuent le mouvement qu'on obſerve dans les Fermentations à certains Eſprits ignées qu'ils pretendent eſtre contenus dans les Corps qui fermentent: car outre qu'il y a des Fermentations qu'on ne peut attribuer à ces Eſprits, telles que ſont celles des Sucs, & des Fruits qui fermentent d'eux-mêmes: Les Eſprits ignées ſont d'ailleurs ſi agitez qu'ils s'évaporeroient entierement ſur tout dans les Liqueurs maigres où il n'y a rien qui les puiſſe retenir; ce qui n'arrive pourtant pas: l'experience faiſant voir au contraire qu'il y a pluſieurs Liqueurs qui fermentent long-temps aprés que les Eſprits ignées ſe devroient eſtre évaporez.

* Monſieur Vvillis dans ſon Traité de la Fermentation.

Ce que je dis des Liqueurs, eſt encore plus vray des Corps durs: car par exemple, s'il y avoit des Eſprits ignées dans la chaux, pourquoy ne ſortiroient-ils pas par ſes Pores; & ſi l'Eau eſt neceſſaire pour aggrandir les pores de la Chaux afin de faire ſortir ces Eſprits, pourquoy les autres Liqueurs ne feroient-elles pas le même effet que l'Eau? Si l'on dit que ces Eſprits ſont en repos avant que la Chaux ſoit trempée dans l'Eau; je demande d'où vient la grande viteſſe qu'ils acquierent aprés qu'elle y a eſté trempée; car elle ne vient pas de l'Air, ni de l'Eau, ni du ſecond Element, parce que tous ces Corps ont moins de mouvement que les Eſprits ignées qui cauſent la Fermentation; il reſte donc qu'elle vienne de la ſeule Matiere du premier Element, qui par cette raiſon a eſté juſtement nommée par les Platoniciens l'*Ame du Monde*, par Hippocrate *La Matiere ignée*, & par les Chymiſtes *Le Feu central*.

5. *Pourquoy les Fermentations ſe font quelquefois ſans effervéſcence & quelquefois avec effervéſcence.*

Or cela poſé, il eſt évident qu'il y a des Fermentations qui ſe doivent faire avec effervéſcence, comme celle qui arrive du mélange de l'Eſprit de Vitriol & de l'Huile de Tartre; D'autres qui ſe font ſans effervéſcence, comme celle qu'on voit dans l'Eau commune dans laquelle on jette quelques gouttes d'Eſprit de Vitriol bien déphlegmé. D'autres qui ſe font avec chaleur, comme celle qui reſulte de la Chaux vive & de l'Eau

commune. D'autres qui ſe font ſans chaleur, comme celle qui arrive au Corail qu'on diſſout dans du Vinaigre. D'autres qui ſe font avec des Feux & des Flammes, comme celle qui ſe fait de la Chaux vive & du Vinaigre, & d'autres qui ſe font ſans feu & ſans flamme, comme ſont les Fermentations ordinaires.

Pour comprendre la raiſon de ces differentes Fermentations, il y a deux choſes ſeulement à conſiderer. La premiere eſt, que les Corps durs qui fermentent, peuvent eſtre compoſez de parties qui eſtant étroitement jointes enſemble reſiſtent beaucoup au mouvement; Ou de parties qui eſtant moins liées les unes avec les autres cedent plus aiſément; la Fermentation des premiers Corps ſe fait avec efferveſcence, parce que les diſſolvans agiſſent d'autant plus ſenſiblement que les Corps qu'ils diſſolvent reſiſtent davantage. Delà vient que la Fermentation de l'Eſprit de Nitre & de l'Huile de Tartre eſt ſi violente. Par une raiſon contraire, la Fermentation de l'Eſprit de Vitriol & de l'Eau commune doit eſtre ſans efferveſcence, parce que les parties de l'Eau cedant au mouvement des parties du Vitriol en émouſſent l'action par la même raiſon qu'un ſac de Laine émouſſe celle d'un Boulet de Canon.

La ſeconde choſe qu'il faut conſiderer eſt, que les Pores des Corps à diſſoudre peuvent avoir leur ſuperficie âpre & raboteuſe, ou polie & par tout égale à elle même. Si leur ſuperficie eſt polie & égale les parties des diſſolvans qui les penetrent, ne trouvant d'autre obſtacle en leur chemin que celuy de paſſer par des lieux trop étroits, ne font auſſi que pouſſer de tous côtez en ligne droite les parties qui leur ferment le paſſage; ce qui fait que ces Corps ſe diſſolvent ſans s'échauffer, parce que leurs parties n'acquierent aucun mouvement circulaire. C'eſt ainſi que le Corail fermente avec le Vinaigre ſans acquerir aucune chaleur. Au contraire, ſi la ſuperficie des Corps à diſſoudre eſt âpre & raboteuſe; il eſt évident que les parties des diſſolvans qui les penetrent, & qui rencontrent continuellement des obſtacles à leur mouvement en ligne droite, ſont contraintes de piroüetter autour de leur centre, & par conſequent de communiquer aux parties des Corps diſſous cette ſorte de mouvement dans laquelle conſiſte la chaleur.

Ce mouvement peut eſtre même ſi grand dans quelques Corps diſſous, ſoit à cauſe de la grande inégalité de la ſuperficie des Pores, ſoit à cauſe de l'extreme viteſſe avec laquelle les diſſolvans les penetrent, qu'il produira des Feux & des Flammes telles que nous les voyons dans la Fermentation de la Chaux & du Vinaigre.

6. *Pourquoy les Eſprits acides ſont ſi propres à cauſer des Fermentations.*

Enfin, de ce que la Fermentation des Corps dépend preciſement, de ce que les parties des uns entrent dans les Pores des autres accompagnées du ſeul premier Element, il s'enſuit viſiblement que les Eſprits acides, c'eſt à dire, que les Sels acides détrempez dans un Phlegme ſont tres propres à cauſer des Fermentations avec les Sels acres : car comme les Sels acides ont des parties longues, roides, pointuës & un peu tranchantes, elles ſont fort diſpoſées à entrer dans les Pores des Sels acres d'une maniere propre à les faire fermenter, qui conſiſte en ce que quand leurs pointes ont commencé d'entrer dans des Sels acres, les parties du ſecond Element qui ſont trop groſſes pour entrer avec elles, ſont contraintes de demeurer comme à la porte tandis que celles du premier Element qui ſont beaucoup plus ſubtiles, les accompagnent, & en les accompagnant, leur communiquent cette grande viteſſe, par laquelle elles produiſent la Fermentation.

CHAPITRE IV.

Des Acides & des Alkali, & de leurs Effets.

1. *Que les mots d'Acide & d'Alkali ſont équivoques.*

LA diſpoſition particuliere des parties des diſſolvans & le rapport qu'elles ont aux Pores des Corps diſſous, eſtant, (comme il vient d'eſtre remarqué) la principale cauſe de la Fermentation, il eſt certain que ſi l'on veut appeller *Alkali* un Corps qui fermente avec une certaine Liqueur ; ce mot d'Alkali ne ſignifiera rien d'*Abſolu*, mais un ſimple rapport des Pores de ce Corps aux parties de cette Liqueur. Par la même raiſon ſi l'on veut appeller *Acide* toute Liqueur qui fermente avec des Corps Alkali, le mot d'*Acide* ne ſignifiera rien d'abſolu, mais un ſimple rapport des parties de cette Liqueur aux Pores du Corps Alkali.

Au contraire ſi l'on veut que les mots d'*Acide* & d'*Alkali* ſignifient quelque choſe d'abſolu, il ne faut entendre par le mot d'*Acide* qu'un Corps compoſé de parties longues, droites, pointuës & tranchantes, ni par le mot d'*Alkali* qu'un Corps poreux & ſpongieux : Par ce moyen on rendra ces deux termes abſolus, & l'on éclaircira en même temps pluſieurs difficultez de la Chymie qui dépendent de l'équivoque de ces deux mots.

2. *Qu'il y a des Sels Alkali naturels, & d'autres artificiels.*

Comme les Eſprits Acides ſont tres-propres à fermenter avec les Sels acres, c'eſt à dire avec les Sels qui ſont poreux & ſpongieux, la pluſpart des Chymiſtes ont attribué toutes les Fermentations aux Eſprits acides & aux Sels acres ou Alkali, mais ils ont diſputé ſeulement ſi les Sels acres ou Alkali ſont naturellement dans les Mixtes, ou ſi c'eſt le Feu qui les a produits dans la pluſpart des Corps d'où on les tire.

Ceux qui croyent que les Sels Alkali ſont naturellement dans les Mixtes, diſent que la Fermentation qui s'excite au Suc des Vegetaux ſe fait par le moyen d'un Sel Alkali, & qu'elle ſe fait neanmoins d'elle-même ſans le ſecours d'aucun Feu, comme il arrive dans le Vin nouveau & dans le Suc de pluſieurs autres plantes qui fermentent d'elles mêmes. Ils ajoûtent que ſi la forme des Sels Alkali dépendoit du Feu, les Eſprits acides & les Sels Alkali des Sels compoſez, eſtant ſeparez les uns des autres, ne recompoſeroient jamais les mêmes Sels quand on les réünit enſemble ; car quelle proportion & quel rapport y auroit-il de ces nouvelles productions du Feu avec les principes qui compoſent ces Sels, pour faire que ces productions regeneraſſent des Sels auſſi naturels que le Sel Nitre, l'Alum & le Gemma ; d'où ils concluent que tous les Sels Alkali ſont actuellement dans les Mixtes d'où on les tire.

Les Partiſans de l'opinion contraire pretendent que tous les Sels qui ſont dans les Mixtes ſont acides ; & que ſi l'on en tire des Sels Alkali, ce n'eſt que par le moyen du Feu qui déguiſe les Sels Acides ; & parce que ces Sels Alkali ſont fixes ou volatils, ils veulent que les Sels volatils ne ſoient autre choſe que les parties les plus ſubtiles des Sels Acides qui eſtant preſſées par la violence du Feu, entrainent avec elles une portion de l'Huile brûlée qui leur donne cette odeur deſagreable qu'elles ont, & qui rend le Corps qu'elles compoſent ſi ſpongieux qu'une Liqueur acide qu'on verſe deſſus, en peut

aiſément penetrer les Pores pour le faire fermenter. Quant au Sel fixe Alkali, ils pretendent qu'il n'eſt point actuellement dans les plantes, mais que par la calcination le Feu fixe pluſieurs parties de Sel Acide de ces plantes avec des parties de Terre qui rendent ce Sel poreux, & qui luy font prendre le nom & la forme d'Alkali par rapport à certaines Liqueurs.

Aprés avoir peſé les raiſons des deux partis contraires, nous croyons que le plus ſûr eſt de tenir le milieu entre ces deux opinions extremes, & de penſer qu'il y a des Sels fixes & des Sels volatils qui ſont naturellement Alkali, & qu'il y en a qui ſont rendus tels par la ſeule violence du Feu. Le premier ſemble ſe déduire de la maniere dont il a eſté dit, que les particules des Sels ſe forment dans la Terre interieure; car il n'y a nulle apparence que de cette grande quantité qu'il s'en produit continuellement dans cette Terre-là, il n'y en ait pas pluſieurs qui ont des ſuperficies ſi âpres & ſi raboteuſes, qu'elles compoſent des Corps ſpongieux qui ſont Alkali à l'égard de certaines Liqueurs.

Il faut ajoûter, qu'il y a lieu de croire que c'eſt le Sel fixe du Tartre qui cauſe l'ébullition qu'on voit dans le vin nouveau, & que c'eſt le Sel volatil de la pâte qui cauſe la fermentation qu'elle ſouffre par le mélange du levain. Car dés que le Tartre s'eſt precipité ou attaché aux côtez du vaiſſeau, l'ébullition du vin ceſſe, & dés que les Sels Alkali de la pâte ont eſté diviſez, elle ceſſe de fermenter.

Et pour le ſecond, il ſemble eſtre fondé ſur l'experience, qui fait voir qu'il y a pluſieurs Sels qui deviennent Alkali par la ſeule violence du feu, en ſe joignant à des parties d'Huile & de Terre, tels que ſont les Sels volatils Alkali qui ſentent le brûlé, & quant aux Sels fixes Alkali qu'on tire des cendres, le feu les peut rendre Alkali, ſoit en les joignant à des parties d'Huile & de Terre, ſoit en débouchant leurs Pores, comme il a eſté cy-devant remarqué. *

* Chap. 2. Art. 4.

Nous ſommes encore fort éloignez de l'opinion de ceux qui croyent qu'il n'y a point de Fermentation ſans Eſprit Acide, & ſans Sel Alkali, & qui admettent dans les Metaux, dans les Coraux, dans les Perles, & generalement dans tous les Corps qui fermentent avec des Sels Acides, un Sel Alkali caché, qui eſt un des principes de la Fermentation. La raiſon qui

qui nous empéche d'eſtre de ce ſentiment eſt, qu'on ne peut retirer de ces Mixtes là aucun Sel qui le puiſſe prouver, bien loin auſſi de croire que l'ébullition d'un Acide avec ces Alkali vienne d'un Sel qu'on pretend eſtre caché dans ces Matieres, nous ſommes perſuadez que ces Matieres ſont elles-mêmes des Corps Alkali, c'eſt à dire, des Corps qui ont des Pores tellement figurez, que certains Acides les penetrent accompagnez du ſeul premier Element.

Il faut donc demeurer d'accord qu'outre les Selſs fixes & les Sels volatils, il y a pluſieurs autres Corps qui ſont Alkali, & qu'il y en a d'autant d'eſpeces qu'il y a de Matieres Terreſtres qui ont des Pores diverſement diſpoſez par rapport à certaines Liqueurs. C'eſt pour cette raiſon qu'un Acide fait fermenter un certain Corps poreux & ſpongieux, & qu'il n'en peut faire fermenter un autre : car il faut qu'il y ait une certaine proportion entre les parties des Acides & les Pores des Corps ſpongieux, laquelle ne ſe trouvant pas entre chaque Acide & chaque Corps ſpongieux, ce n'eſt pas merveille ſi un même Acide ne fait pas fermenter tous les Corps ſpongieux.

6. *Que chaque Fermentation produit trois Effets dans les Liqueurs, & quels.*

Or de quelques principes que dependent les Fermentations, il y a toûjours trois Effets conſiderables qui en reſultent. Le premier eſt la diſſolution des Corps qui fermentent, laquelle conſiſte en ce que leurs parties integrantes ſont entierement dérangées par le mouvement de la Fermentation. Le ſecond eſt le dégagement des parties les plus groſſieres d'avec les plus ſubtiles, deſquelles s'eſtant ſeparées, elles ſe precipitent au fond des Vaiſſeaux, & y compoſent des Corps durs. Le troiſiéme eſt l'aſſemblage des parties les plus ſubtiles, qui eſtant à peu prés de même groſſeur & de même figure ſe rangent à part par la facilité qu'elles ont à ſe mouvoir enſemble. C'eſt ainſi que le Lait ſe diſſout quand il fermente; c'eſt à dire, que les parties les plus ſubtiles qui ſe ſeparent des plus groſſieres, font le *petit Lait*, & les plus groſſieres reſtant preſque ſans mouvement compoſent comme une eſpece de Corps dur qu'on appelle *le Caillé*.

On voit à peu prés les mêmes effets dans tous les autres Corps qui fermentent : car de ce que toutes leurs parties ne ſont pas de même groſſeur, ni de même figure, elles ne

ſont pas auſſi capables de recevoir un ſemblable mouvement par la Fermentation ; ce qui fait que celles qui ſe laiſſent le plus facilement entraîner par le diſſolvant, ſe ſeparent des autres & les laiſſent en repos. C'eſt ce que l'experience fait voir dans preſque toutes les Fermentations des Corps durs, où il ſe fait une ſeparation des parties les plus ſubtiles d'avec les plus groſſieres, & où ces dernieres compoſent une eſpece de Corps dur qu'on appelle les *Feces*.

7. *Que dans les Fermentations violentes, les Sels Acides & les Sels Alkali s'alterent.*

Quand les Fermentations ſont violentes, les Acides & les Alkali s'alterent auſſi beaucoup en fermentant ; c'eſt ce que l'experience fait voir manifeſtement dans les Fermentations de l'Eſprit de Vitriol avec l'Huile de Tartre : car quand on a verſé peu à peu autant d'Eſprit de Vitriol qu'il en faut pour penetrer l'Huile de Tartre, cette Huile n'eſt plus Alkali, parce que ſes Pores ne ſont plus diſpoſez comme ils eſtoient auparavant, & l'Eſprit de Vitriol quand on le veut retirer, n'eſt plus ſi Acide, parce qu'il a rompu ſes pointes dans le Tartre qui eſt fort compacte.

Je dis, *Qui eſt fort compacte* ; car quand les Alkali qui cauſent la Fermentation, ſont Sulfureux, c'eſt à dire, compoſez de parties rameuſes & ployantes, comme l'Acide ne rompt pas alors ſes pointes en les penetrant, on le peut retirer auſſi de pluſieurs Matieres ſulfureuſes à peu prés comme il y eſt entré.

8. *Que la Fermentation ne diviſe pas les Corps en leurs parties eſſentielles, mais ſeulement en leurs parties integrantes.*

Quant à la diviſion des Alkali par les Acides, il n'y a pas lieu de croire qu'elle ſe faſſe en leurs parties eſſentielles, mais ſeulement en leurs parties integrantes ; ce qui ſemble le prouver, eſt que quand le Tartre a fermenté une fois avec l'Huile de Vitriol qu'on a jetté deſſus, il ne fermente pas une ſeconde fois avec d'autre Huile ſemblable. Ce qui eſt une marque que le Tartre a fermenté la premiere fois, parce qu'il avoit des molecules qui pouvoient eſtre diviſez par le Vitriol, & qu'il ne fermente pas la ſeconde, parce qu'il n'a plus de ces molecules.

9. *Comment ſe fait la precipitation des Corps diſſous par les Fermentations.*

Quand les Alkali ſont diviſez par les Eſprits acides, & qu'ils nagent dans leur diſſolvant, on peut aiſément les precipiter par le melange de quelque Corps étranger : car par exemple ſi l'on met du Cuivre dans quelque diſſolution d'Argent par l'Eau forte, le Cuivre fera precipiter l'Argent. Si l'on met enſuite du Fer dans cette diſſolution, le Fer fera precipiter

le Cuivre; & enfin la Calamine fera precipiter le Fer. La raiſon de cela eſt que les parties de l'Eau forte qui entraînent celles de l'Argent, trouvant plus de facilité à ſe mouvoir dans les Pores du Cuivre que dehors, entrent dans ces Pores, & les parties d'Argent qui ne les peuvent ſuivre, ſont contraintes de ſe precipiter au fond du vaiſſeau, par la même raiſon que nous avons dit cy-devant, que les parties du Nitre s'y precipitent auſſi, lors que l'Eau qui les tenoit en diſſolution s'évapore.

Que ſi l'on demande pourquoy l'Eſprit de Nitre ſe meut plus facilement dans le Cuivre que dehors, on peut repondre que c'eſt parce que les parties du Nitre qui ſe diſpoſent à entrer dans les Pores du Cuivre, y ſont entraînées par le torrent de la ſeule Matiere du premier Element qui les y accompagne; ce qui eſt la raiſon generale pour laquelle certains Corps tendent toûjours vers d'autres. Or ce que je dis du Cuivre à l'égard de la diſſolution de l'Argent, ſe doit entendre du Fer à l'égard de la diſſolution du Cuivre, & de la Calamine à l'égard de la diſſolution du Fer. Car cela dépend du même principe.

CHAPITRE V.

Des differens effets des Acides & des Alkali, par rapport aux Corps durs & aux Corps liquides.

COMME il arrive d'ordinaire que le ſecond Element coule dans les Pores des Liqueurs qu'on a mêlées enſemble, il arrive auſſi quelquefois qu'il n'y coule pas, parce que les Pores de ces Liqueurs mêlées ſont ſi petits qu'ils n'admettent pas aſſez de Matiere ſubtile pour conſerver à ces Liqueurs la même agitation qu'elles avoient avant qu'elles fuſſent mêlées. D'où il s'enſuit que ces Liqueurs ſe coagulent.

1. *Pourquoy deux Liqueurs ſont épaiſſies ſi figeur quelquefois lors qu'on les mêle enſemble.*

Nous voyons pluſieurs de ces coagulations. Car par exemple, quand on mêle de l'Eſprit de vin qui eſt extremement ſubtil avec de l'Eſprit d'urine, dont les parties ne ſont pas moins deliées, on voit peu de temps aprés que ces deux Liqueurs ſe coagulent & perdent leur mouvement: ce qui

vient apparemment de ce que le Soulfre delié qui compoſe l'Eſprit de vin ayant jetté ſes petites branches dans les Pores du Sel acre volatil de l'eſprit d'urine, il en lie tellement les parties & rend les Pores de ce compoſé ſi petits, que la Matiere du premier & du ſecond Element qui y paſſe, n'eſt pas capable de donner à ces Liqueurs leur fluidité ordinaire; d'où vient qu'elles compoſent une eſpece de Corps dur.

2. *Pourquoy les Acides coagulent pluſieurs Liqueurs.*

Ce que les Soulfres ſubtils de l'Eſprit de vin ſont au regard de l'Eſprit d'urine, les Acides un peu forts le font d'ordinaire au regard de toutes les Liqueurs qui contiennent des Soulfres & des Sels acres volatils avec leſquels ils ne fermentent pas, c'eſt à dire, que ces Acides ne pouvant penetrer ces Sels bouchent tellement les Pores de la Liqueur dont ils font partie, que la Matiere ſubtile n'y peut plus paſſer comme à l'ordinaire : ce qui fait que ces Liqueurs s'épaiſſiſſent, & qu'elles compoſent un Corps dur, tel qu'eſt celuy qui reſulte du melange du Sang & de l'Eſprit de Vitriol.

C'eſt là en general la raiſon par laquelle tous les Acides un peu forts font perdre quelque choſe de la fluidité des Liqueurs, avec leſquelles ils ne fermentent pas. Je dis *un peu forts*, pour marquer qu'il y a des Acides foibles qui font fermenter une Liqueur, laquelle les plus forts font coaguler, comme il ſe voit dans le Sang.

3. *Pourquoy les Sels acres font un effet contraire.*

Par une raiſon toute contraire, les Sels acres ſont tres propres à redonner aux Liqueurs la fluidité que les Sels acides leur ont fait perdre : car comme la ſuperficie des Sels acres eſt âpre & raboteuſe, elle s'ajuſte auſſi de telle ſorte avec les parties des Liqueurs dans leſquelles ce Sel ſe trouve, que les Pores qui reſultent de leur melange ſont plus grands; ce qui eſt cauſe que la Matiere ſubtile y coule en plus grande quantité, & par conſequent que les Liqueurs ſont plus fluides; à quoy il faut ajoûter que les Sels acres abſorbent les Acides, c'eſt à dire, qu'ils les reçoivent tellement dans leurs Pores, qu'ils ne peuvent plus boucher ceux de la Liqueur coagulée, par leſquels la Matiere ſubtile paſſe en telle quantité qu'elle rend à cette Liqueur ſa premiere fluidité.

4. *Pourquoy les Sels acres & acides*

Les Sels acres & acides ont encore la proprieté d'apporter mille changemens à la couleur des Liqueurs, dans leſquelles ils ſe trouvent ſelon la differente nature de ces Liqueurs. Par

exemple, l'Huile de Vitriol fait une composition noire avec l'infusion de la Noix de Galle. Le Soulfre commun dissous dans l'Huile de Tartre devient d'une belle couleur Citrine. L'Esprit de Nitre rend le Suc des herbes aussi blanc que du Lait. L'Esprit de vin devient rouge quand on le digere quelque temps avec le Sel de Tartre. Le Syrop Violat devient vert par le melange des Alkali, & rouge quand on y mêle quelque Acide. Les Acides détruisent la couleur bleuë, & les Alkali la font reparoitre. L'infusion du bois d'Inde acquiert une couleur d'Ambre par le mêlange des Acides. Enfin, la dissolution du Soulfre commun faite par les Alkali devient blanche quand on y mêle quelque Acide.

apportent tout de beaucoup aux couleurs des Liqueurs.

Nous trouvons encore que tous les Alkali ne precipitent pas le Sublimé corrosif dissous dans l'Eau, d'une même couleur, car les uns le precipitent en une poudre blanche, comme les Alkali volatils des Animaux. Les autres en poudre rouge, comme les Alkali des herbes diuretiques; les autres en poudre Citrine: comme les Alkali des herbes Vulneraires. Les autres en poudre d'un rouge obscur, comme le Sel de Tartre. Les autres en poudre jaune, comme l'Alkali de l'Absynthe. En un mot, il s'en fait des precipitez de tout autant de couleurs differentes qu'on sçauroit s'en imaginer: ce qui dépend uniquement de la disposition que les Sels acides & Alkali mettent dans les Pores des Liqueurs dans lesquelles ils se trouvent, qui est telle que la lumiere qui les penetre prend toutes les modifications qui sont necessaires pour exciter les differentes couleurs qu'on experimente, comme il sera expliqué ensuite.

Il arrive encore souvent que les Corps durs qui n'ont aucun goût deviennent *Amers*, *Doux*, *Salez*, *&c.* quand on les mêle avec des Acides ou des Alkali. Nous voyons, par exemple, que quand on dissout de l'Argent dans de l'Esprit de Nitre, & qu'on le cristallise ensuite, ce Metal qui n'avoit aucun goût, acquiert une amertume tres grande.

5. Pourquoy ces Sels sont Amers.

Nous remarquons quelque chose de contraire dans la composition du Sel de Saturne: car quoyque le Plomb dont il est fait, soit extremement insipide, il ne laisse pas neanmoins de devenir extremement doux par le melange du Vinaigre.

L'on peut aussi prouver par plusieurs experiences, qu'il y

6. *Et pourquoy aux Odeurs.*

a des Odeurs qui dependent du mélange de l'Acide & de l'Alkali; par exemple, l'Huile de Roſes tirée par diſtillation miſe dans l'Eau en aſſez grande quantité n'a preſque pas d'odeur, & mêlée avec le Sel de Tartre qui eſt un puiſſant Alkali, elle fait une compoſition fluide, dont quelques parties miſes dans l'Eau luy donnent une odeur la plus agreable du monde; ce qui vient ſans doute de ce que le Sel de Tartre ayant rareſié cette Huile, la diſpoſe à s'exhaler pour aller ébranler l'organe de l'odorat, dont il ſera parlé enſuite.

CHAPITRE VI.

De la diſſolution de l'Or par l'Eau Regale.

1. *Comment l'Eau Regale diſſout l'Or.*

CE qui vient d'eſtre dit de la Fermentation en general eſtant poſé, il eſt aiſé de concevoir comment l'Eau Regale diſſout l'Or; car il n'y a qu'à ſuppoſer que ſes particules entrent dans les Pores de l'Or accompagnées du ſeul premier Element pour comprendre qu'elles doivent acquerir une ſi grande viteſſe, qu'elles ſont capables de déranger toutes les parties de ce Metal, & de les tenir ſuſpenduës dans la diſſolution aprés qu'elles ont eſté dérangées.

2. *Comment les parties d'Or ſont ſuſpenduës dans la diſſolution.*

Or ce qui ſemble prouver que ce ſont les pointes du Nitre & non pas celles du Sel Marin, qui tiennent ſuſpenduës les particules de l'Or diſſous, eſt que quand on jette de l'Huile de Tartre faite par defaillance ſur la diſſolution, l'Or ſe precipite tandis que le Sel Marin demeure ſuſpendu dans l'Eau qu'on a miſe pour cet effet en grande quantité dans la diſſolution. Ce qui n'arriveroit pas ſi l'Or eſtoit immediatement attaché au Sel Marin; car comme celuy-cy demeure ſuſpendu dans l'Eau, l'Or y demeureroit auſſi.

3. *Ce que c'eſt que l'Or fulminant.*

Quand l'Or s'eſt precipité en poudre au fond d'un Verre, pour l'en retirer ſans rien perdre, on laiſſe repoſer long-temps la diſſolution, & ayant enſuite verſé par inclination l'eau qui ſurnage, on lave la poudre avec de l'eau tiede juſqu'à ce que cette eau forte inſipide; puis on fait ſecher cette poudre ſur un papier à une chaleur fort lente. Je dis à une chaleur fort lente, car ſi elle eſtoit forte, le feu y prendroit facilement, & elle s'éleveroit avec grand bruit.

Il y a des Philosophes qui pretendent que ce bruit ne peut venir que de quelques esprits qui sont renfermez dans l'Or, & qui écartent ses parties avec violence pour trouver une issuë libre lors qu'ils sont excitez par l'action du feu. Mais quoy que cette explication soit bonne, nous ne croyons pas pourtant qu'elle soit complete. Car outre qu'elle manque à dire si les esprits renfermez dans l'Or sont ceux du Sel Marin, ou ceux de Nitre, il reste encore à sçavoir d'où vient que ces esprits qui sont d'eux-mêmes peu volatils, acquierent neanmoins assez de force pour enlever l'Or qui est si pesant, & d'où vient qu'ils l'enlevent avec tant de violence & tout d'un coup; car il semble que s'ils l'enlevoient peu à peu, l'air leur resisteroit moins: C'est pourquoy pour ajoûter à cette explication ce que nous croyons qui luy manque, il faut considerer que les Pores des particules de l'Or ayant esté fort ouverts par les pointes de l'Eau Regale, contiennent beaucoup de matiere du premier Element; ce qui fait que quand la chaleur est assez grande pour donner quelque agitation aux particules de l'Or & à celles de l'Eau Regale qui ont resté dans ses Pores, elles écartent aussi-tôt l'Air & le second Element, & ne nageant plus que dans la Matiere du premier, elles acquierent tant de viteſſe, & frappent l'Air si rudement qu'il produit ce bruit sensible qu'on entend.

4. *Comment & pourquoy il fulmine.*

Il faut ajoûter que si cette poudre paroit n'agir que de haut en bas c'est parce que l'Air qui est par dessus, ne pouvant ceder à la viteſſe du mouvement par lequel elle s'éleve, la fait reflechir tout de même qu'elle reflechiroit si elle avoit rencontré un Corps dur inébranlable.

5. *Pourquoy elle monte en haut.*

On peut expliquer à peu pres de la même maniere l'action de la poudre qu'on appelle *Fulminante*, laquelle est composée de trois parties de Nitre, de deux parties de Sel de Tartre, & d'une partie de Soulfre, & qui estant échauffée dans une cuillere fulmine en s'envolant. Car il y a lieu de croire que cette fulmination dépend de ce que le Soulfre & le Sel de Tartre contiennent beaucoup du premier Element dans leurs Pores, ce qui fait que leurs parties sont fort disposées à nager dans cette Matiere & à s'envoler dés que la partie volatile du Salpêtre est assez agitée par la chaleur pour leur donner le branle, & dés que le Sel acide du Soulfre est assez divisé pour pe-

6. *Ce que c'est que la poudre qu'on appelle Fulminante, & comment elle agit.*

netrer le Sel de Tartre. Cela semble estre confirmé par l'experience qui fait voir que quand on fait chauffer la poudre fulminante à grand feu, elle petite vîte; mais elle ne fait gueres de bruit; ce qui vient vray-semblablement de ce que le Soulfre n'ayant pas eu le temps de se fondre, ses Sels acides n'ont pû se diviser assez pour penetrer le Sel de Tartre; ce qui fait que le Sel s'éleve avec plus de difficulté, & qu'il est par ce moyen moins capable de faire du bruit.

7. *Pourquoy les particules d'Or ne se precipitent pas d'elles-mêmes.*

Pour revenir à la dissolution de l'Or, il semble que les parties de l'Or dissous devroient tomber au fond de l'Eau Regale, parce qu'estant jointes au Sel Marin, & le Sel Marin estant joint à l'acide du Nitre, ces trois Corps unis ensemble pesent plus qu'un pareil volume de phlegme. Mais si l'on considere bien la chose, on verra que ces trois Corps ne demeurent pas suspendus par le seul poids du phlegme, mais principalement par l'engagement qu'ils ont avec luy, qui est tel que les particules du phlegme se lient fort étroitement avec celles des Sels en se roulant autour d'elles; ce qui est en general la raison pour laquelle l'Eau salée se glace plus difficilement que l'Eau douce, comme il a esté dit. *

* Part. 3. Chap. 10. Art. 8.

8. *Que l'Acide du Nitre consomme la dissolution de l'Or, & que le Sel Marin l'acheve.*

On conçoit facilement que dans l'Eau Regale l'acide du Nitre & le Sel Marin sont unis ensemble, mais on demandera peut estre si cette union dure tandis que la dissolution de l'Or se fait. Nous repondons qu'il y a apparence que l'acide du Nitre & le Sel Marin agissent separement, mais de telle sorte neanmoins que l'acide du Nitre, qui de luy-même seroit impuissant pour dissoudre l'Or, peut en ébranler les parties, & par ce moyen donner lieu au Sel Marin de les déranger tout-à-fait; c'est ce que l'experience semble confirmer en faisant voir que l'Esprit de Sel seul dissout l'Or, mais qu'il le dissout plus difficilement que ne fait l'Eau Regale.

CHAP.

CHAPITRE VII.

De la dissolution de l'Argent par l'Eau-Forte.

LEs Pores de l'Argent sont si petits en comparaison de ceux de l'Or, que l'Eau Regale qui entre dans ceux-cy accompagnée du seul premier Element, ne peut penetrer dans les autres; ce qui fait que l'Eau Regale ne touche point à l'Argent, lequel est facilement dissous par l'Esprit de Nitre ou par l'Eau-Forte. 1. *Que l'Eau Regale ne dissout pas l'Argent, & pourquoy.*

Il faut penser donc que l'Esprit de Nitre est tellement proportionné avec les Pores de l'Argent, qu'il y entre accompagné du seul premier Element, ce qui fait qu'il en acquiert toute la viteſſe, & qu'il devient par ce moyen capable de déranger toutes les particules de l'Argent, j'entends par les particules de l'Argent ses parties integrantes & non pas ses parties essentielles.

Mais, dira-t-on, pourquoy l'Esprit de Nitre dissoudra-t-il l'Argent plûtôt que le phlegme ne le dissout, puis que le Sel acide du Nitre n'agit que par son mouvement & qu'il ne se meut que parce qu'il nage dans le phlegme? Nous repondons que l'Esprit de Nitre dissout l'Argent plûtôt que le phlegme par la même raison que les glaçons qui suivent le courant d'une riviere, rompent les Ponts que l'Eau seule de cette riviere ne sçauroit ébranler: Car il y a cette difference entre les Corps liquides & les Corps durs, que toutes les parties integrantes de ceux-cy ayant une même determination conspirent pour agir ensemble, au lieu que celles des Corps liquides ayant chacune la sienne agissent separement.

Il faut ajoûter que le Sel acide du Nitre ne pourroit dissoudre l'Argent, s'il n'avoit d'autre mouvement que celuy qu'il reçoit du phlegme, mais il faut penser que sa force est beaucoup augmentée par la Matiere du premier Element qui l'entraine durant la fermentation.

On fait precipiter l'Argent qui est dissous en mettant du Cuivre dans la dissolution. On explique cette precipitation de plusieurs manieres; mais je crois que la plus mechanique est 2. *Comment se fait la precipitation de l'Argent.*

celle qui suppose 1. Que les Acides du Nitre sont fichez par une pointe dans les Pores des parties integrantes de l'Argent. 2. Qu'ils rencontrent par l'autre pointe les Pores du Cuivre tellement disposez qu'ils y peuvent entrer accompagnez du seul premier Element. 3. Que le premier Element entraine par sa rapidité ces Acides dans les Pores du Cuivre. 4. Que les parties d'Argent ne pouvant entrer dans ces Pores à cause de leur grosseur ou de leur figure, sont contraintes de se separer des Acides du Nitre, & de se precipiter au fond de la Liqueur n'estant plus suspenduës par les pointes de ces Acides.

3. *Comment se font les Cristaux d'Argent.*

Si ayant fait évaporer une partie du phlegme aprés que l'Argent est dissous, on laisse refroidir ce qui reste, il s'en forme des Cristaux, qui ne sont autre chose que des Acides du Nitre incorporez avec les parties integrantes de l'Argent. On peut aussi reduire ces Cristaux en Argent en les jettant dans de l'Eau tiede, & y ajoûtant une plaque de Cuivre: car alors les Acides du Nitre penetrant les Pores de la plaque (comme il vient d'estre dit) sont obligez de se separer de l'Argent qui se precipite en une poudre blanche qu'on fait fondre dans un Creuset avec un peu de Salpêtre, & qu'on reduit ensuite en lingot.

4. *Comment on prouve que les Pores de l'Argent sont plus petits que ceux des autres Metaux.*

Ce qui prouve évidemment que les Pores de l'Argent sont plus petits que ceux des autres Metaux, est que dans la fusion les parties du Plomb qui sont embarrassantes se lient bien mieux avec tous les autres Metaux qu'avec l'Argent, sur lequel elles ne font que glisser. Cela se déduit encore de ce que quand on employe de l'Argent de Vaisselle pour faire la Pierre infernale, qui n'est autre chose que de l'Argent rendu corrosif par les Sels de l'Esprit de Nitre: on ne trouve que trois dragmes d'augmentation de poids pour once d'Argent; au lieu que si l'on s'est servy d'Argent de Coupelle bien fin, on en trouve cinq. Or cette difference d'augmentation ne procede vray-semblablement que de ce que l'Argent de Coupelle (qui est plus fin) ayant les Pores plus petits que ne sont ceux de l'Argent de Vaisselle (qui est melangé) retient plus des Acides du Nitre.

CHAPITRE VIII.

De la dissolution de l'Etain par l'Esprit de Nitre.

L'ESPRIT de Nitre n'agit pas sur l'Etain de même que sur l'Argent, car il n'en peut dissoudre qu'une partie; d'où il faut conclure que l'Etain est composé de diverses parties, & que ses Pores ont des figures differentes, ainsi qu'il a esté remarqué. 1. *Pourquoy l'Esprit de Nitre ne dissout qu'une partie de l'Etain.*

Quoy que l'Etain soit malleable, on le peut pourtant reduire en poudre en le faisant fondre, & l'agitant jusqu'à ce qu'il se soit refroidy, ce qui procede vray-semblablement de ce que le mouvement qu'on luy donne en l'agitant écarte ses parties les unes des autres de telle sorte qu'elles ne peuvent plus se reünir ensemble, tant parce que l'Air qui s'est glissé entre-elles, y resiste, qu'à cause que leurs petites branches s'estant refroidies ne sont plus assez pliantes pour s'acrocher les unes avec les autres, d'où vient qu'elles paroissent en poudre. 2. *Comment on reduit l'Etain en poudre.*

On peut facilement reduire cette poudre en chaux en la laissant sur le feu: car alors les Soulfres qu'elle contient s'exaltent, & laissant ses Pores ouverts, donnent lieu aux Acides de la penetrer. L'experience fait voir aussi que si la Poudre d'Etain n'a esté long-temps calcinée, l'Acide du Vinaigre n'en peut faire la dissolution. Or une marque assûrée que l'Etain contient du Soulfre, c'est qu'estant mêlé avec du Salpêtre & mis dans un pot rougi au feu, il s'enflamme: car on sçait bien que le Salpêtre seul ne s'enflamme jamais s'il n'est mêlé avec quelque Matiere sulfureuse. Il est cependant à remarquer que par le Soulfre de l'Etain, nous n'entendons pas une veritable Huile, mais quelques particules d'Etain qui ont beaucoup de rapport & d'analogie avec l'Huile. 3. *Comment on reduit la Poudre d'Etain en Chaux.*

CHAPITRE IX.

De la dissolution du Plomb par le Vinaigre.

1. *Comment on reduit en Poudre & en Chaux le Plomb.*

ON reduit le Plomb en poudre & en Chaux à peu prés comme l'Etain, c'est à sçavoir par la calcination, dans laquelle il arrive un Phenomene assez considerable, pour meriter qu'on l'examine, c'est que quoyque que le feu dissipe des parties sulfureuses ou volatiles du Plomb; neanmoins aprés une longue calcination, on trouve qu'au lieu de peser moins qu'il ne faisoit, il pese davantage; ce qui procede vrayssemblablement, ou de ce que les Corpuscules du feu (j'entends par Corpuscules du feu, les Sels & les Soulfres du bois) s'estant glissez dans les Pores du Plomb y demeurent engagez; ou de ce que quelque autre Matiere qui a penetré ces Pores y est retenuë, ou de ces deux choses ensemble. Or rien n'empêche de concevoir que les Sels & les Soulfres du feu ne s'engagent dans les Pores du Plomb qui est calciné; & l'on comprend aussi facilement que les Acides de l'Air peuvent penetrer ces mêmes Pores, & augmenter par ce moyen le poids & la masse du Plomb.

2. *D'où vient que le Plomb fermente avec le Vinaigre sans chaleur.*

Quand on met du Plomb calciné dans du Vinaigre, il se fait une effervescence sans chaleur sensible; & si l'on fait ensuite évaporer environ les deux tiers de l'humidité, il se fait des Cryslaux qu'on appelle *Sel de Saturne*. Il ne faut pas s'imaginer pourtant que le Sel de Saturne soit un veritable Sel, ce n'est qu'une dissolution de la propre substance du Plomb par les Acides du Vinaigre qui s'incorporent avec luy assez étroitement pour en faire une espece de Sel. Ce qu'on appelle aussi *Soulfre de Saturne*, n'est pas un veritable Soulfre, mais la substance même des particules du Plomb qui sont sulfureuses & mollasses.

3. *Pourquoy l'Huile de Tartre precipite le Plomb sans ebullition.*

Quand on verse goutte à goutte de l'Huile de Tartre faite par defaillance sur une dissolution de Plomb, il se fait un lait, puis une espece de caillé qui se precipite en poudre blanche au fond du vaisseau; cette precipitation ne se fait pas autrement que celles dont nous avons parlé, mais elle est feu-

lement ſans ébullition, parce que les pointes du Vinaigre entrent dans les Pores du Sel de Tartre accompagnées du premier & du ſecond Element ; ce qui rend leur mouvement beaucoup plus lent qu'il ne ſeroit, ſi elles y entroient accompagnées du premier Element ſeul. Au contraire quand la precipitation eſt faite avec des Acides plus forts que le Vinaigre, les precipitez ſe font avec ébullition, parce qu'alors les Acides penetrent les Pores du Tartre accompagnez du ſeul premier Element.

Au reſte, ſi le Plomb ne ſe diſſout point dans l'Eau forte ſi long-temps qu'on l'y laiſſe, c'eſt apparemment, parce que ſes Pores ne ſont pas proportionnez à la groſſeur ou à la figure des particules de cette Eau ; d'où vient que l'Eau-forte ne penetre point le Plomb, ou ſi elle le penetre, comme il y a plus d'apparence, elle le penetre accompagnée du premier & du ſecond Element, & peut-eſtre même de l'Air ſubtil, ce qui rend ſon mouvement ſi lent, qu'elle ne ſçauroit déranger les parties du plomb.

4. *Pourquoy le Plomb ne ſe diſſout pas dans l'Eau-forte.*

CHAPITRE X.

De la diſſolution du Cuivre par l'Eſprit de Nitre.

QUAND on met du Cuivre dans un Matras, & qu'on verſe deſſus de l'Eſprit de Nitre, il ſe fait d'abord une grande effervescence, le vaiſſeau s'échauffe beaucoup, & la chaleur dure juſqu'à ce que la diſſolution ſoit achevée.

1. *D'où vient la grande ébullition qui ſe fait dans la diſſolution du Cuivre.*

Il y a beaucoup d'apparence que cette effervescence vient de ce que les Eſprits acides du Nitre ſont de telle groſſeur & de telle figure qu'ils entrent dans les Pores du Cuivre accompagnez du ſeul premier Element, lequel les entraîne avec tant de rapidité qu'ils ſont capables de ſeparer les parties du Cuivre, & les ſeparant de cauſer l'ébullition & la chaleur qu'on remarque.

Cette maniere d'expliquer la diſſolution du Cuivre eſt bien plus naturelle que de dire que les Acides du Nitre s'eſtant arrêtez dans les Pores du Cuivre font enſuite effort pour ſe débarraſſer, ce qui cauſe le dérangement des parties du Cuivre:

car comment ſe peut-il faire que les Acides du Nitre qui ſe ſont arrêtez, faſſent effort pour ſe mouvoir, puis que l'experience & la raiſon font voir qu'un Corps ne s'arrête jamais qu'aprés qu'il a perdu tout ſon mouvement, & qu'un Corps qui a perdu tout ſon mouvement demeure de luy-même toûjours en repos.

Il faut ajoûter que quelques efforts que l'Eſprit de Nitre puiſſe faire, il ne ſçauroit communiquer plus de mouvement qu'il en a. Or il eſt viſible que l'Eſprit de Nitre & le Cuivre qui fermentent enſemble, ont beaucoup plus de mouvement qu'ils n'en avoient avant la Fermentation; il eſt donc queſtion de ſçavoir d'où vient cette nouvelle quantité de mouvement; & il ne ſuffit pas de repondre que les Corps font plus d'effort à meſure qu'ils trouvent plus de reſiſtance: car il a eſté prouvé * que les Corps qui trouvent plus de reſiſtance ne communiquent pas plus de mouvement, mais qu'ils le communiquent d'une maniere plus ſenſible.

* Livre 1. part. 2. chap. 10.

2. *Comment le Cuivre devient plus caſſant par la Calcination.*

Au reſte, quand le Cuivre devient plus caſſant par la Calcination, il ne faut pas s'imaginer que cet effet depende de ce que le Soulfre commun dont on ſe ſert, enleve les Soulfres qui entrent dans la compoſition des parties integrantes du Cuivre, parce que s'il les enlevoit, le Cuivre ſeroit détruit, ce qui n'eſt pas; mais il faut penſer que le Soulfre commun enleve quelques parties du Cuivre, qui ont du rapport au Soulfre, & qui ſervent à lier les autres parties; d'où vient que quand on les a ſeparées, le Cuivre ſe reduit facilement en une poudre qu'on appelle *Crocus de Cuivre*, laquelle n'eſt autre choſe qu'un compoſé de parties integrantes de Cuivre qu'on a ſeparées les unes des autres aprés avoir enlevé les parties qui les tenoient liées.

3. *Comment on ſçait que les Pores du Cuivre ſont plus grands que ceux des autres Metaux.*

Ce qu'il y a de particulier touchant la diſſolution du Cuivre, eſt que ſes Pores ſont beaucoup plus ouverts que ceux des autres Metaux: cela eſt prouvé en premier lieu par la grande effervéſcence qui arrive lorſqu'on en fait la diſſolution par l'Eſprit de Nitre; laquelle ne procede vray-ſemblablement que de ce que les Pores du Cuivre ſont ſi grands que les Acides du Nitre y entrent accompagnez de beaucoup de Matiere du premier Element. Cela eſt prouvé en ſecond lieu, parce qu'on retire l'Acide du Nitre ſans rompre ſes pointes (car

l'Esprit de Venus est fort aigre) ce qui n'arrive pas aux autres Metaux, dont les Pores sont si petits que les Acides qui les ont penetrez, n'en peuvent sortir sans rompre leurs pointes.

CHAPITRE XI.

De la dissolution du Fer & de l'Acier par l'Eau-Forte.

LE Fer est un Metal assez poreux, c'est pourquoy la dissolution s'en fait assez facilement, l'Acier n'est aussi qu'un Fer qui a esté rafiné dans un grand Fourneau avec des cornes ou des ongles d'animaux. Lorsqu'il est rougi & prêt à se fondre, on le retire du fourneau & on le jette tout rouge dans de l'Eau froide, c'est alors qu'il prend la forme d'Acier qui consiste en ce que les parties integrantes du Fer qui avoient esté dilatées par le feu se resserrent tout à coup, ce qui fait que l'Acier est plus dur que le Fer.

1. *Ce que c'est que l'Acier, & comment il se fait.*

Mais, dira-t-on, comment se peut-il faire que les parties d'Acier se resserrent dans la trempe, puisque l'experience fait voir * que l'Acier est plus rarefié apres la trempe que devant, ce qui semble se contredire? Nous repondons qu'il est vray que l'Acier se durcit & se rarefie dans la trempe, & qu'on ne trouvera en cela aucune repugnance si l'on considere que l'Acier se durcit dans la trempe, parce que l'Eau faisant cesser l'action du Feu qui par l'introduction de ses particules avoit écarté les parties integrantes de l'Acier; ces parties qui sont encore molles & mobiles s'approchent necessairement les unes des autres; & qu'il se rarefie à cause que le refroidissement soudain que l'Eau luy cause, fixe toute sa masse avec les particules du feu qui s'y sont introduites, & la fait demeurer dans cet état; à quoy il faut ajoûter que les Sels Alkali volatils qui sortent des ongles ou des cornes penetrant les pores du Fer en augmentent la masse & la rendent plus compacte; ce qui fait que l'Acier demeure plus long-temps à se roüiller que le Fer; car la roüillure n'est qu'une dissolution des parties d'un Metal faite par une humidité qui entre dans ses pores.

2. *Que l'Acier se durcit & rarefie dans la trempe.*

* Voyez les Essais de Phys. Tom. 1. Part. 1. par M. Perrault.

3. *Comment le Fer ouvre les obſtructions.*

On dit pour l'ordinaire que le Fer ouvre les obſtructions du Corps par ſon Sel acide, mais il ſemble que c'eſt en vain qu'on attribuë cette vertu au Sel acide du Fer, puis qu'on n'a pas encore trouvé le ſecret de ſeparer les Sels des Metaux comme on les ſepare des Vegetaux & des Animaux. Ainſi tout ce qu'on pourroit croire ſeroit que le Fer a des parties integrantes qui ont du rapport aux Sels acres & aux Sels acides, & que ce ſont ces parties qui ſe diſſolvent dans l'Eau où l'on a laiſſé tremper la roüillure de Fer pendant quelque temps, laquelle eſtant bûë eſt propre à faire uriner. Ajoûtez à cela que peut-eſtre le Fer ne leve pas tant les obſtructions en les diſſolvant par quelques acides, qu'en abſorbant les acides qui les forment.

4. *Qu'une pâte faite de Limaille de Fer & de Soulfre s'échauffe, & pourquoy.*

Au reſte, quand on fait une pâte de parties égales de Limaille de Fer & de Soulfre, les acides du Soulfre ayant eſté dilayez par l'Eau, penetrent de telle ſorte les pores du Fer, que cette pâte s'échauffe d'elle-même juſqu'à s'enflammer; ce qui procede vray-ſemblablement de ce que les parties acides du Soulfre fermentent avec la Limaille de Fer. C'eſt par ce principe que nous avons expliqué dans la precedente partie la maniere dont les Soulfres s'allument dans la Terre exterieure pour y cauſer les tremblemens & les embraſemens qu'on y obſerve; car ces Soulfres ſe mêlant avec le Fer dans les Mines, peuvent penetrer ce Metal & produire de la chaleur, & enfin s'enflammer de la même maniere qu'ils s'enflamment dans les operations de la Chymie.

CHAPITRE XII.

De la diſſolution du Mercure par les Eaux-Fortes.

1. *Que les pointes du Nitre s'engagent bien avant dans les Pores des parties integrantes du Mercure, & pourquoy.*

LA diſſolution du Mercure par l'Eſprit de Nitre ne ſe fait pas autrement que celle des autres Metaux, c'eſt à dire, que l'Eſprit de Nitre diſſout le Mercure en penetrant ſes pores accompagné du ſeul premier Element.

Les pointes du Nitre s'engagent ſi avant dans les pores des parties integrantes du Mercure, que quand on fait diſtiller l'humidité de cette diſſolution, on ne retire qu'un acide foible, le plus fort demeurant embarraſſé avec le Mercure, & compoſant

ſant avec luy une maſſe blanche fort corroſive à cauſe que les pointes qu'elle contient, rongent tout ce qui s'oppoſe à leur mouvement.

Lors qu'on prend cette maſſe & qu'on la mêle avec du Vitriol calciné & du Sel décrepité pour la faire ſublimer, la ſublimation ne ſe fait pas qu'il ne ſe ſoit évaporé par le trou du matras une grande quantité de vapeurs rouges qui ne ſont autre choſe que l'Eſprit de Nitre, qui avec le Vitriol & le Sel, fixoit tellement les parties integrantes du Mercure, qu'il ne pouvoit s'élever; mais dés que ces parties ſont aſſez débarraſſées pour s'exalter, elles s'élevent, & entrainant avec ſoy ce qui reſte d'Eſprits corroſifs, vont compoſer avec eux des Cryſtaux blancs qui s'attachent à la partie ſuperieure du vaiſſeau, & qu'on appelle *Sublimé corroſif*.

2. *Ce que c'eſt que le Sublimé corroſif, & dequoy il eſt fait.*

La grande corroſion de ce Sublimé vient ſans doute des pointes acides du Sel & du Vitriol qui s'eſtant fichées dans les pores des parties integrantes du Mercure ſont comme autant de petits couteaux emmanchez qui déchirent tous les endroits par leſquels ils paſſent; d'où vient que ſi ce ſublimé eſt pris interieurement, il ronge en peu de temps les entrailles.

3. *D'où vient la grande corroſion du Sublimé.*

Pour adoucir le Sublimé corroſif on y mêle preſqu'autant de Mercure, & on fait ſublimer ce melange; d'où vient que les acides qui cauſoient la corroſion lorſqu'ils eſtoient ramaſſez dans peu de parties de Mercure, ſe repandant dans pluſieurs ne peuvent plus agir avec tant de force, outre que l'action du feu réiteré émouſſe le pointes des acides contre les parties integrantes du Mercure.

4. *Comment on adoucit le Sublimé corroſif.*

On adoucit encore le Sublimé corroſif en le jettant dans l'Eau de Chaux, où il perd tant de ſa corroſion qu'on en pourroit prendre par la bouche ſans danger d'en eſtre incommodé, dont la raiſon eſt que les pointes des Acides s'engageant dans les pores de la Chaux n'ont plus la force de ronger.

5. *Autre matiere de l'adoucir.*

Quand le Mercure eſt diſſous par l'Eſprit de Nitre, on le precipite par le Sel Marin, ce qui paroit étrange; car il a eſté remarqué qu'il n'y a gueres que les Alkali qui puiſſent precipiter ce que les Acides ont diſſout: Mais il ſera aiſé de reſoudre cette difficulté en faiſant conſiderer que quoyque le Sel Marin ſoit acide, ſes molecules ne laiſſent pas d'avoir des pores aſſez grands pour admettre les Acides du Nitre; cela

6. *Comment on precipite le Mercure par le Sel commun.*

est confirmé parce que l'Esprit volatil du Sel Armoniac qui contient un Sel Alkali, ayde beaucoup à faire cette precipitation, qui sans cela seroit imparfaite.

7. *Que tous les effets des Alkali sont differens.*

Quoy que les Alkali conviennent tous en ce qui est de precipiter les Corps qui ont esté dissous par des Acides ; il y a neanmoins toûjours de la difference en leurs effets ; c'est ce qui paroit dans les precipitez de diverses couleurs : car on ne peut attribuer cette diversité qu'à ce que les Acides penetrant diversement les Alkali, arrangent & figurent les parties du Corps precipité de telle maniere qu'elles sont capables de causer differentes modifications à la lumiere.

8. *Ce que c'est que le Cinnabre naturel & le Cinnabre artificiel.*

Quand on fait sublimer un melange de Soulfre & de Mercure, il se forme du Cinnabre, de sorte que le Cinnabre n'est qu'un Mercure déguisé, & la cause de ce déguisement est sans doute que la partie du Soulfre la plus acide penetre les Pores des parties integrantes du Mercure, & embarrasse tellement ces parties qu'elles ne peuvent plus se mouvoir les unes à l'égard des autres ; cependant quand on les pousse par le feu, elles sont portées à s'exalter comme de coûtume ; mais les Esprits acides du Soulfre les fixent & les retiennent de telle maniere qu'elles sont contraintes de suspendre leur volatilité & de s'arrêter à la partie superieure du Pot, où elles forment ce qu'on appelle *Cinnabre artificiel* ; Je dis *Cinnabre artificiel*, pour marquer qu'il y a un autre Cinnabre qui est naturel, & qu'on nomme *Mineral*, qui est un melange de Soulfre & de Mercure qui se sont sublimez ensemble par le moyen de quelque chaleur soûterraine ; ce qui se fait naturellement à peu prés de la même maniere que se fait le Cinnabre artificiel, dont il vient d'estre parlé.

9. *Comment on revivifie le Mercure du Cinnabre.*

Si ayant mêlé le Cinnabre avec la Chaux vive, on les pousse au feu sur un Fourneau de Reverbere, on verra que le Mercure coule goutte à goutte dans le Recipient ; ce qui vient sans doute de ce que les Acides du Soulfre se dégagent des Pores du Mercure pour entrer dans ceux de la Chaux où la Matiere du premier Element les entraîne ; ce qui fait que le Mercure estant dégagé de ce qui le tenoit lié, & estant poussé par le feu, il sort de la cornuë en forme d'Esprit que la fraîcheur de l'Eau qui est dans le Recipient, condense en Vif-argent.

CHAPITRE XIII.

Dissolution de l'Antimoine par l'Eau Regale.

L'Antimoine ne se dissout qu'avec l'Eau Regale; on n'apperçoit dans l'Anatomie qu'on en fait, qu'une substance Metallique mêlée de beaucoup de Soulfre; on assûre qu'il contient un Sel acide qui le rend propre à faire uriner, mais il y a lieu de croire que ce Sel acide n'est autre chose que quelque partie Metallique qui a rapport au Sel acide. 1. *Ce que c'est que l'Antimoine.*

Pour rendre l'Antimoine le plus pesant & le plus Metallique qu'il est possible, on le purifie en le mêlant avec du Tartre crud & du Salpêtre rasiné, & le jettant cuillerée à cuillerée dans un Creuset rougi à un grand feu. On a pour but dans cette operation de séparer l'Antimoine du Soulfre grossier, dont il est remply. L'Antimoine ainsi purifié se nomme *Regule d'Antimoine.* 2. *Ce que c'est que le Regule d'Antimoine*

Ce qui fait croire que des parties ignées restent dans les Corps qui sont exposez à l'action du feu, est que quand on fait calciner le Regule d'Antimoine en poudre, il s'en éleve de la fumée pendant une heure, & quand la Matiere ne fume plus, elle se convertit en une poudre grise qui pese plus que ne pesoit le Regule; ce qui est d'autant plus surprenant que la fumée qui est sortie de la Matiere en devroit avoir diminué le poids; il faut donc qu'en la place de ce qui s'est exalté, il soit entré une plus grande quantité de parties de feu ou de quelques autres Corps qui voltigent en l'air, ou de tous les deux ensemble. 3. *Pourquoy le Regule d'Antimoine calciné augmente de poids.*

Ce qui prouve évidemment que les Corpuscules qui voltigent en l'air contribuent à cette augmentation de poids, est que si l'on calcine l'Antimoine à la chaleur du Soleil, comme par un Miroir ardent, au lieu de diminuer de poids, comme il devroit faire à cause des parties sulfureuses qui s'envolent, il devient plus pesant, quoy qu'on ne puisse pas dire ni même soupçonner que ce soient les parties de la lumiere qui causent cette augmentation de poids.

On ne peut pas douter que les parties integrantes de l'An-

timoine ne ſoient plus poreuſes que celles du Mercure, ſi l'on conſidere que ce qu'on appelle *Beurre d'Antimoine*, n'eſt qu'un melange des Eſprits acides du Sublimé Corroſif & du Regule d'Antimoine: car on voit évidemment que les Eſprits acides du Sel & du Vitriol quittent le Mercure pour s'attacher à l'Antimoine; de ſorte que le Mercure eſtant débarraſſé de ce qui le rendoit en forme de Cryſtal, & ſe ſentant pouſſé par un grand feu, ſe rarefie & s'éleve en une vapeur qui ſort par le col de la Cornuë dans un Recipient remply d'Eau où elle ſe reduit par la fraicheur en Mercure coulant.

4. *Comment on ſçait que les Pores de l'Antimoine ſont plus ouverts que ceux du Mercure.*

On aura peut-eſtre de la peine à concevoir comment les Acides qui ſont attachez aux parties integrantes du Mercure s'en détachent pour s'aller joindre à celles de l'Antimoine; mais on peut dire à cela que les Acides n'eſtant fichez que par un bout aux parties du Mercure, peuvent entrer par l'autre bout dans les Pores de l'Antimoine, accompagnez du ſeul premier Element qui les entraine avec tant d'impetuoſité, que le Mercure ne les pouvant ſuivre eſt obligé de s'en détacher, & c'eſt en general la raiſon par laquelle les Corps qui ont eſté diſſous par les Acides, ſe precipitent quand on met des Corps Alkali dans la diſſolution.

5. *Comment les pointes du Nitre ſe détachent du Mercure pour s'attacher à l'Antimoine.*

Ce qui fait voir que les Pores de l'Antimoine ſont plus ouverts que ceux du Mercure, eſt que l'Eau détache les Acides du Beurre d'Antimoine, leſquels elle ne peut pas détacher lors qu'ils ſont le Sublimé corroſif; ce qui ne peut proceder que de ce que les Pores du Mercure ſont beaucoup plus étroits que ceux de l'Antimoine.

L'Eſprit de Nitre ne peut diſſoudre l'Antimoine lors qu'il eſt crud, parce que ſes Pores ſont trop grands; mais quand il a eſté changé en Beurre d'Antimoine par l'addition des Eſprits acides du Sel & du Vitriol, ces Eſprits rempliſſant en partie ſes Pores les rendent juſtement de la grandeur qu'ils doivent eſtre pour recevoir l'Eſprit de Nitre accompagné du ſeul premier Element; d'où vient cette grande effervescence qu'on voit quand on verſe de l'Eſprit de Nitre ſur du Beurre d'Antimoine.

6. *Pourquoy l'Eſprit de Nitre ne peut diſſoudre l'Antimoine.*

Les Eſprits acides du Sel & du Vitriol penetrent bien l'Antimoine, mais ils ne peuvent le diſſoudre, non plus que l'Eſprit de Nitre ſeul ne le diſſout pas. Mais ſi l'on met ces trois

7. *Qu'il faut de l'Eau regale pour diſſoudre l'Antimoine.*

Acides enſemble, l'Antimoine fermente avec grande effervescence, parce que le melange compoſe une Eau Regale par laquelle l'Antimoine eſt facilement diſſous.

Au reſte, ce qui prouve évidemment que ce qu'on appelle Sel & Soulfre d'Antimoine, n'eſt pas un veritable Sel ni un veritable Soulfre, mais quelques parties integrantes de ce Mineral, qui ont du rapport au Sel & au Soulfre: c'eſt que par la fuſion & par quelque Sel reductif on fait retourner en Regule toutes les preparations d'Antimoine. Il faut remarquer encore que quand nous diſons que les parties ignées rendent le Regule d'Antimoine calciné plus peſant; nous n'entendons autre choſe par ces parties ignées que les Sels & les Soulfres qui compoſent le Feu ou la Flamme, comme il a eſté déja remarqué.

8. *Qu'on ne doit point des Sels & des Soulfres veritables de l'Antimoine.*

CHAPITRE XIV.

Contenant quelques Reflexions generales ſur la Chymie.

COMME les Chymiſtes ne conſiderent les choſes que d'une maniere palpable, & qu'en faiſant l'Analyſe des Mixtes, ils n'ont trouvé que cinq ſubſtances qui leur ayent paru ſenſibles, ils n'ont admis auſſi que cinq Principes des choſes naturelles: Ces Principes ſont le Phlegme, l'Eſprit, le Soulfre, le Sel & la Terre.

1. *Que les Chymiſtes n'admettent que cinq Principes, & pourquoy.*

Il eſt vray que le nom de Principe ne doit pas eſtre pris chez les Chymiſtes dans une ſignification tout à fait exacte; car les ſubſtances qu'ils appellent de ce nom, ne ſont Principes qu'à nôtre égard & entant que l'Art ne peut pas aller plus avant dans la diviſion des Corps, bien que nous ſoyons aſſûrez que ces Principes ſoient eux-mêmes compoſez d'une infinité de parties du premier Element qui pourroient à plus juſte titre eſtre appellées *Principes*.

2. *Qu'ils ne prennent pas le nom de Principe dans une ſignification exacte.*

Il faut avoüer pourtant que ſi l'on veut approcher autant qu'il ſe pourra des veritables Principes de la Nature, on ne peut prendre une voye plus aſſûrée que celle de la Chymie; car quoyque la diviſion qu'elle fait des ſubſtances ſoit groſſiere, elle donne neanmoins une fort grande idée de la Nature &

3. *A quoy la Chymie ſert pour decouvrir les veritables Principes de la Nature.*

de la figure des particules insensibles qui entrent dans la composition des Corps Mixtes, grossiers & palpables.

4. *Quelles Chymistes devisent tous leurs Principes en actifs & en passifs.*

Nous n'examinerons pas si la division que les Chymistes font de leurs Principes en actifs & en passifs est exacte, parce que cela depend de ce qu'ils entendent par les mots d'*Actif*, & de *Passif*. Nous dirons seulement que si par le mot d'*Actif* ils entendent simplement un Corps qui est en mouvement, il n'y a rien de plus actif que le Phlegme, puis qu'il a plus de mouvement que le Sel & le Soulfre: si au contraire par le mot d'*Actif* ils entendent l'impression qu'un Corps fait contre un autre sur lequel il agit, nous dirons qu'il n'y a rien de plus actif que le Sel, parce que le Sel estant entraîné par le Phlegme, choque bien plus rudement les Corps qu'il rencontre, que ne feroit le Phlegme s'il agissoit seul, ou que ne feroient le Phlegme & le Soulfre, s'ils agissoient ensemble.

5. *S'il ne doit prendre le Mercure pour un Principe.*

Nous n'examinerons pas non plus s'ils font un denombrement exact des Principes lorsqu'ils en admettent cinq, & qu'ils content le Mercure pour un, parce que cela depend encore de ce qu'ils entendent par le mot de *Mercure*; nous dirons seulement que si par ce mot ils entendent un Principe simple, leur denombrement est faux, parce que le Mercure est un Esprit, & les Esprits sont des Sels ou des Soulfres détrempez dans du Phlegme.

6. *Quel est l'effet des Esprits dans les Mixtes.*

Quant aux effets de ces Principes, il est vray que les Esprits sont, comme ils disent, la principale cause de la vegetation des Plantes & de l'accroissement des Animaux: Mais aussi par leur trop grand mouvement ils corrompent bien-tôt les Corps où ils abondent; d'où vient que ceux qui n'ont que peu d'esprits, semblent incorruptibles comme les Metaux & les Mineraux.

7. *Quel est l'effet du Sel & du Soulfre.*

Le Sel est le plus pesant de tous les Principes des Chymistes: on le tire aussi le dernier des Corps Mixtes; il est incisant & penetrant; il donne la consistance aux Corps durs; il les preserve de la pourriture; & les rend capables de produire diverses saveurs selon qu'il est diversement melangé avec les autres Principes, sur tout avec le Soulfre.

Le Soulfre lie les autres Principes; il adoucit les Sels; & en bouchant les Pores des Corps, il empêche qu'il ne s'y faſſe de la corruption, ou par une trop grande humidité, ou par

la gelée ; delà vient que les plantes qui abondent en Huile conſervent long-temps leur verdure.

Le Phlegme ſort par la diſtillation avant les Eſprits lorſqu'ils ſont Acides, & il en ſort aprés, lorſqu'ils ſont Sulfureux, en telle ſorte neanmoins que le Phlegme ne ſe retire jamais pur, car il y reſte toûjours quelque impreſſion des autres Principes, d'où vient que le Phlegme eſt communement plus deterſif que l'Eau commune.

8. *Que le Phlegme ſort quelquefois devant & quelquefois aprés les Eſprits.*

Enfin la Terre eſt le dernier Principe & le ſeul, à mon avis, qu'on peut appeller *Paſſif* ; elle ne ſe peut retirer pure non plus que les autres Principes ; car elle retient toûjours quelques Eſprits, c'eſt à dire quelque Sel ou quelque Soulfre détrempez dans du Phlegme, de telle ſorte que ſi aprés l'en avoir privée autant qu'on a pû, on la laiſſe quelque temps expoſée à l'Air libre, elle en reprend de nouveaux ; ce qui vient de ce que les vapeurs qui s'inſinuent dans ſes Pores, s'y déchargent des Sels acres ou acides, ou des Soulfres avec leſquels elles ſont engagées.

9. *Que la Terre eſt un veritable Principe paſſif.*

On diviſe le Sel des Mixtes en trois eſpeces, en Sel fixe, en Sel volatil, & en Sel eſſentiel. Le Sel fixe eſt celuy qui ſe tire aprés la Calcination : on appelle le Sel des Plantes qui ſe tire de cette façon, Sel *Lixivieux* : Le Sel volatil eſt celuy qui s'éleve facilement quand il eſt échauffé, tel eſt le Sel des Animaux. Et le Sel eſſentiel eſt celuy qui ſe tire du Suc des Plantes par la Cryſtallifation ; ce dernier eſt entre le Fixe & le Volatil. Le Soulfre ſe diviſe auſſi en Fixe & en Volatil, ce qui fait voir que les principes Chymiques ne ſont pas differens de l'Eau, de l'Huile, du Sel, & de la Terre, dont nous avons cy-devant établi la nature & l'origine. *

10. *Diviſion des Sels & des Soulfres, par rapport à leur origine.*

C'eſt pourquoy, puis qu'il a eſté prouvé que les particules d'Eau ne ſont pas toutes de même groſſeur, bien qu'elles ſe ſoient formées dans des Pores de même eſpece, ce n'eſt pas merveille, qu'il en ſoit de même des particules du Sel & du Soulfre.

* 1. Part. Chap. 1. 2. 4. & 5.

Il faut ajoûter que quand toutes ces Particules ſeroient naturellement égales, il arriveroit du changement à leur grandeur, à cauſe qu'elles ne ſont pas toutes également expoſées aux Fermentations, & que les Fermentations diminuent toûjours la grandeur des Corps qui ſont l'objet de leur action.

Ceux qui voudront avoir des connoissances plus particulieres de tout ce qui regarde la Chymie, les pourront prendre dans le Cours de M. Lemery, dans lequel, outre la maniere facile & exacte de faire les operations Chymiques, l'Auteur a mis des Remarques dignes d'un Philosophe, qui connoit parfaitement la Nature.

PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.
LIVRE CINQUIEME.

AVERTISSEMENT.

L'ATMOSPHERE de l'Air eſt diviſée comme en trois parties, dont l'une ſe nomme la Haute; *l'autre* la Moyenne; *& la troiſiéme* la Baſſe Region *de l'Air.*

La Haute Region de l'Air eſt celle qui ſe trouve au deſſus de la portée des rayons du Soleil qui ſe reflechiſſent à la rencontre de la Terre; ce qui fait que cette Region eſt fort froide à cauſe que la chaleur des Corps depend principalement de la reflexion des rayons du Soleil, qui ne ſe fait pas dans cette Region-là.

La Baſſe Region de l'Air eſt celle qui eſt la plus proche de la Terre, cette Region eſt fort chaude, tant parce qu'elle eſt expoſée aux reflexions des Rayons du Soleil, qu'à cauſe qu'elle reçoit ſans ceſſe les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élevent de la Terre par les fermentations continuelles qui s'y font.

Enfin la Moyenne Region de l'Air eſt celle qui tient le milieu entre la Haute & la Baſſe; cette Region eſt temperée, parce qu'elle participe de la froideur de la Haute Region, & de la chaleur de la Baſſe. Il ſe forme dans ces trois Regions quantité

de Mixtes qui par cette raiſon ſont appellez Meteores, ou Corps élevez au deſſus de la Terre.

Il n'y a point dans la Nature d'effets ſi ſurprenans que les Meteores : comme les cauſes en ſont fort cachées, peu de perſonnes ſe donnent la peine de les rechercher ; & les plus habiles mêmes ſe perſuadent aiſement qu'on ne les peut trouver ; ce qui fait qu'à l'aſpect de ces Phenomenes, ſur tout quand ils ſont extraordinaires, le vulgaire tombe dans des terreurs paniques, dont il eſt mal aiſé de le guerir. Nous avons de cecy deux exemples memorables, l'un dans cette Colonne de Nuée qui parut dans le voiſinage de Reims le 10. Aouſt 1680. & l'autre dans le Tonnerre qui tomba à Soiſſons ſur l'Abbaye de ſaint Medard le 26. Avril 1676. qui firent paroître tous deux des effets également bizarres, & ſurprenans.

La Colonne de Nuée jetta l'allarme & l'épouvante dans le cœur de preſque tous ceux qui la virent, juſques-là qu'un jeune homme en fût tellement ſaiſi de frayeur qu'il en mourut dans deux fois vingt-quatre heures. Et pour le Tonnerre, il fut regardé par les plus habiles comme un prodige beaucoup au deſſus de l'ordre naturel. Nous eſperons cependant d'expliquer ces Phenomenes par des raiſons qui paroîtront d'autant plus naturelles qu'elles ne dépendent d'aucune nouvelle Hypotheſe, & qu'elles ne ſeront que des ſuites neceſſaires des loix generales du mouvement & de la conſtruction particuliere de la Maſſe Elementaire qui ont eſté établies cy-devant.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE CINQUIÉME.

Des Meteores, c'eſt à dire, Corps Mixtes imparfaits qui ſe forment dans l'Air.

CHAPITRE PREMIER.

Des Vapeurs & des Exhalaiſons, & comment elles s'élevent & demeurent ſuſpenduës en l'Air.

APRÉS avoir traité dans le Livre precedent des Mixtes qu'on nomme *Parfaits*, à cauſe qu'ils conſervent long-temps leur Forme; il nous reſte maintenant à parler des Mixtes *Imparfaits* qui durent peu, & qu'on nomme des *Meteores*, parce qu'ils ſont engendrez dans l'Air des Vapeurs & des Exhalaiſons qui s'élevent continuellement de la Terre.

Or pour ſçavoir comment les Vapeurs & les Exhalaiſons s'élevent de la Terre, il n'y a qu'à ſe reſſouvenir de ce qui a eſté cy-devant établi, ſçavoir que la chaleur conſiſte dans un certain mouvement qui dépend du Soleil, ou qui eſt excité dans les entrailles de la Terre, par les Feux ſoûterrains, dont

1. *Quelle eſt la cauſe de l'élevation des Vapeurs & des Exhalaiſons.*

il a eſté parlé, ou par de frequentes Fermentations qui s'y font par le different mélange des Sucs de diverſe nature : car il eſt aiſé de conclure de là qu'il n'y a preſque pas d'endroits dans la Terre exterieure, où il n'y ait quelque degré de chaleur conſiderable : ce qui eſt cauſe que toutes les parties des Corps voiſins qui ſont aſſez petites, & de telle figure & en telle ſituation qu'elles ſe peuvent aiſement ſeparer les unes des autres, s'élevent en l'Air, non point par quelque inclination particuliere qu'elles ayent à monter, ou par quelque vertu que le Soleil ait de les attirer, mais par l'effort continuel qu'elles font pour s'éloigner du centre de leur mouvement qui eſt le centre de la Terre, ou quelque autre point pris dans ſon Axe.

Ainſi comme la Pouſſiere d'une Campagne ſe ſoûleve quand elle eſt ſeulement pouſſée & agitée par les pieds de quelque paſſant, & même qu'elle monte beaucoup plus haut lors qu'une grande plaine eſt couverte de gens qui ſe remuent, que lors qu'elle n'eſt foulée que par un ſeul homme, on ne doit pas s'étonner auſſi de ce que l'action du Soleil éleve aſſez haut les petites parties de la Matiere dont ſe compoſent les Vapeurs & les Exhalaiſons, vû qu'elle s'étend roûjours en même temps ſur toute une moitié de la Terre, & qu'elle y demeure les jours entiers.

Il eſt même viſible que les parties qui ſont ainſi élevées en l'Air par le Soleil ou par les Feux ſoûterrains, doivent pour la pluſpart avoir la figure que nous avons attribuée aux Particules d'Eau, à cauſe qu'il n'y en a point d'autres qui puiſſent ſi aiſement eſtre ſeparées des Corps où elles ſont ; Ce ſeront celles-cy ſeules que nous nommerons particulierement *des Vapeurs*, afin de les diſtinguer des autres qui ont des Figures irregulieres, auſquelles nous donnerons le nom d'*Exhalaiſons*, à cauſe que nous n'en ſçavons point de plus propre. Ainſi les Vapeurs ne ſont autre choſe, *Que des particules d'Eau que la chaleur du Soleil & le mouvement Circulaire de la Terre ont ſeparées des autres, & élevées en l'Air.* Les Exhalaiſons ne ſont auſſi autre choſe, *Que certaines parties, qui par les mêmes cauſes ont eſté ſeparées & élevées des Corps terreſtres.*

2. *Ce que ſont les Vapeurs & les Exhalaiſons.*

Ces definitions ſemblent eſtre confirmées par l'experience, qui fait voir tous les jours que la chaleur reduit l'Eau en Va-

peurs, & fait élever des Exhalaiſons des Corps terreſtres. Il eſt vray que celles cy ne peuvent gueres ſortir d'elles-mêmes des Corps durs où elles ſe trouvent, mais lors que l'Eau ſe gliſſe dans leurs Pores, elle peut ſouvent les en dégager & les emporter en haut avec ſoy, en même façon que le vent paſſant au travers d'une haye emporte les feüilles ou les pailles qui ſe trouvent entrelaſſées entre les branches : ou plûtôt comme l'Eau même emporte vers le haut d'un Alambic les petites parties de ces Huiles que les Chymiſtes ont coûtume de tirer des plantes ſeches, lors que les ayant abreuvées de beaucoup d'Eau ils diſtillent le tout enſemble, & font par ce moyen que le peu d'Huile qu'elles contiennent, monte avec la grande quantité d'Eau qui eſt parmi : car en effet, la pluſpart de celles-cy ſont les mêmes qui ont coûtume de compoſer le Corps de ces Huiles.

3. Comment les Exhalaiſons s'élevent des Corps durs.

On dira peut-eſtre que les Vapeurs & les Exhalaiſons s'élevent en l'air, non ſeulement pendant le jour, mais encore pendant la nuit, & même qu'il s'en éleve dans des cavitez ſi profondes, qu'il n'y a pas d'apparence que le Soleil ni les autres Aſtres portent leur chaleur juſques-là : mais il eſt aiſé de repondre que la chaleur qui cauſe l'élevation des Vapeurs & des Exhalaiſons ne vient pas toute des Aſtres, mais qu'il en vient auſſi des Fermentations continuelles qui ſe font dans la Terre exterieure.

4. Objection avec la Reponſe.

CHAPITRE II.

Que la Matiere ſubtile contribuë à l'élevation des Vapeurs & des Exhalaiſons, & comment ?

LA chaleur des Aſtres, des Feux ſoûterrains, & des Fermentations n'eſt pas la ſeule cauſe de l'élevation des Vapeurs, la Matiere ſubtile contribuë encore beaucoup à les élever : car comme elle ſe conſerve toûjours un paſſage entre l'Air & l'Eau, on peut conſiderer chaque goutte de Vapeur comme enveloppée d'une croûte de Matiere ſubtile qui eſt égale dans toutes les goutes, la cauſe en eſtant toûjours la même.

1. Qu'un peu: ceuſſe deuer changer gouste d'Eau entour enueloppé d'une croute de Matiere ſubtile.

2. *Que les gouttes d'Eau peuvent estre si petites qu'elles pesent moins que l'Air un pareil volume.*

Et dautant que les superficies des Globes ne sont qu'en raison doublée de leurs Diametres, au lieu que les Globes sont en raison triplée des mêmes Diametres, il est évident que les superficies des Globes diminuent moins que leur solidité, & par consequent que quand les gouttes de Vapeur diminuent, l'enveloppe de Matiere subtile, qui conserve toûjours la même épaisseur autour d'elles, diminuë moins que ces gouttes; ce qui fait que les gouttes de Vapeur peuvent devenir si petites, & la Matiere subtile qui les enveloppe, surpasser si fort la masse d'Eau qui compose chaque goutte, que chaque Globe composé d'Eau & de Matiere subtile pese moins qu'une masse égale d'Air; ce qui est cause non seulement que ce Globe demeure suspendu en l'air, mais encore qu'il monte jusqu'à la hauteur dans laquelle l'Air moins comprimé n'est pas plus pesant que luy.

3. *Pourquoy les Bouteilles qu'on fait avec de l'Eau de Savon voltigent en l'Air.*

C'est suivant ce principe que les Bouteilles d'Eau que les Enfans font en soufflant dans l'Eau où l'on a dissous du Savon, voltigent dans l'Air & y demeurent suspenduës : car cette suspension vient selon un Philosophe moderne * de ce que l'Eau dont ces Bouteilles sont formées estant tres mince a une tres-grande superficie à proportion de sa masse, & par consequent elle a au dedans & au dehors une grande étenduë de cette enveloppe de Matiere subtile qui la separe de l'Air, & qui fait avec elle un Corps plus leger qu'une masse égale d'Air. Aussi voit-on que dés que ces Bouteilles crevent, l'Eau se reduisant en gouttes, & par consequent à une moindre superficie & à une moindre enveloppe de cette Matiere subtile, elles tombent d'abord à terre.

* M. Bayle Professeur en l'Université de Toulouse.

4. *Pourquoy le Mercure monte moins dans le Barometre lors que l'Air est chargé de Vapeurs, que quand il ne l'est pas.*

On peut encore inferer de là que l'Air qui est chargé de Vapeurs est plus leger qu'une égale quantité d'Air pur : aussi voit-on que lors que l'Air est chargé de Vapeurs le Mercure monte moins dans le Barometre; ce qui est une marque incontestable que l'Air est moins pesant, ce qui n'arriveroit pas si les gouttes d'Eau n'estoient soûtenuës dans l'Air que par leur petitesse, comme quelques-uns disent, & ne faisoient entre les parties de l'Air que la cavité qui est precisément necessaire pour les contenir; car si cela se passoit de cette sorte, il est évident qu'une Masse composée d'Air & de Vapeurs seroit plus pesante qu'une Masse égale d'Air pur, ce qui est contraire à l'experience.

Il y a donc plusieurs Causes qui contribuent à l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons chacune de sa maniere. La chaleur y contribuë en divisant l'Eau en ses particules insensibles le mouvement circulaire de la Terre y contribuë en poussant ces particules ainsi divisées loin du centre, & la Matiere subtile en rendant ces petites gouttes qui se forment de ces Particules plus legeres que l'Air. Ce qui fait qu'elles y demeurent enfin suspenduës.

5. *Qu'il y a plusieurs Causes qui contribuent à l'élevation des Vapeurs.*

Ainsi quand on attribuë la suspension des Vapeurs à la seule Matiere subtile, on n'est pas tant en peine d'expliquer pourquoy les Vapeurs demeurent suspenduës en l'air, que de rendre raison pourquoy elles descendent : car il est évident que les Vapeurs qui se sont déja élevées en l'Air ne descendent pas d'elles-mêmes, & que si on les voit tomber, ce n'est qu'à cause qu'en se joignant plusieurs ensemble elles composent un seul Globe d'Eau qui pese plus qu'un volume d'Air égal. Au contraire, si l'on suppose que les Vapeurs ne montent que par l'impulsion de la chaleur & du mouvement circulaire de la Terre, il faut penser qu'elles commencent à descendre dés qu'elles ont communiqué à l'Air toute la force qu'elles avoient par dessus luy pour s'éloigner du centre du mouvement. En effet, les Vapeurs qui se sont élevées retomberoient bien-tôt si elles ne se joignoient plusieurs ensemble, pour composer des Nuës & des Broüillards qui sont des Corps si rares qu'ils ne sçauroient descendre à cause qu'ils pesent peu, & que l'Air qui est par dessous resiste beaucoup à sa division.

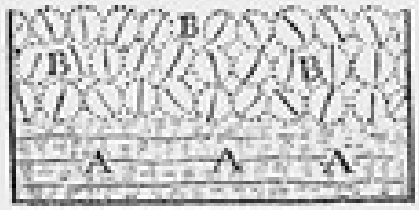
6. *Comment les Vapeurs qui se sont élevées, descendent.*

CHAPITRE III.

Des differentes proprietez des Vapeurs & des Exhalaisons.

1. *Pourquoy les Vapeurs sont plus rarefiées que l'Eau.*

LEs Vapeurs occupent toûjours beaucoup plus d'espace que l'Eau dont elles sont faites; la raison de cela est que quand elles composent de l'Eau, elles ne font que glisser les unes contre les autres, ainsi qu'on le voit vers A A A, au lieu que lorsqu'elles ont la forme des Vapeurs leur agitation est si grande qu'elles tournent en rond fort promptement de tous côtez, & s'étendent par ce moyen de toute leur longueur en telle sorte que chacune a la force de chasser d'autour de soy toutes celles de ses semblables qui tendent à entrer dans la petite sphere qu'elle décrit, comme vous les voyez representées en B B B.



2. *Pourquoy elles sont tantôt plus chaudes & tantôt plus froides qu'elles n'estoient.*

De plus, les Vapeurs peuvent estre plus ou moins pressées, ou étenduës, plus ou moins chaudes, ou froides, plus ou moins transparentes, ou obscures, & plus ou moins humides, ou seches une fois que l'autre; elles sont plus étenduës lorsqu'elles ne sont resserrées ni par des montagnes, ni par des vents contraires; elles sont plus chaudes, lorsqu'estant également agitées, elles sont plus épaisses, parce qu'elles se froissent davantage; elles sont plus transparentes lorsque se remuant fort vite & de même branle que la matiere subtile qui les environne, elles ne peuvent interrompre l'action de la lumiere; elles sont plus seches, lorsqu'allant frapper avec effort les Corps humides qu'elles rencontrent, elles en peuvent chasser les parties d'Eau qui s'y trouvent, mais aussi elles ont des qualitez tout opposées lorsque le contraire leur arrive.

3. *Que les Exhalaisons se reduisent en general à trois especes, & à quelles?*

Les Exhalaisons sont susceptibles de plus de diverses qualitez que les Vapeurs, à cause qu'elles peuvent avoir des parties plus differentes; mais il suffira de remarquer que les plus grossieres ne sont presqu'autre chose que certaines parties de Terre, telles qu'on les peut voir au fond d'un vase aprés y avoir laissé rasseoir de l'Eau de nege, ou de pluye; ni les plus subtiles,

ſubtiles, autre choſe que des Huiles ou des Eſprits ſulfureux qui peuvent facilement s'embraſer; ni enfin les mediocres, que des Sels volatils nitreux, ou vitrioliques que la chaleur a enlevez.

Quoyque la pluſpart des Exhalaiſons ne montent en l'air que mêlées avec les Vapeurs, elles ne laiſſent pas de pouvoir s'en ſeparer aprés fort aiſement, ou d'elles-mêmes; ainſi que les Huiles ſe démêlent de l'Eau avec laquelle elles ſont broüillées, ou parce que ſe trouvant plus peſantes & moins agitées, elles s'arrêtent en l'air plus bas que les Vapeurs. Ce qui fait qu'on diviſe pour l'ordinaire toute la maſſe de l'Air en trois parties, dont l'une s'appelle *la Baſſe*; l'autre *la Moyenne*; & la troiſiéme *la Haute Region de l'Air*, comme il a eſté remarqué dans l'Avertiſſement.

La baſſe Region de l'Air doit eſtre plus chaude que la Moyenne, & la Moyenne plus chaude que la Haute, tant parce qu'elles ſont plus proches des Fermentations & des Feux ſouterrains qui s'excitent dans la Terre exterieure, qu'à cauſe que la Reflexion des Rayons du Soleil, qui eſt la principale cauſe de la chaleur de cet Aſtre, y eſt plus forte: ce qu'eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que les Vapeurs eſtant plus legeres peuvent monter juſques à la haute Region de l'Air, tandis que les Exhalaiſons ont peine de parvenir juſqu'à la Moyenne qui eſt celle où ſe forme la plus conſiderable partie des Meteores à cauſe de la differente maniere dont le froid & le chaud s'y diverſifient.

4. *Pourquoy les Vapeurs & les Exhalaiſons s'arrêtent en l'Air à diverſes diſtances de la Terre.*

CHAPITRE IV.

De differens effets que les Vapeurs produiſent ſur les Corps dans les Pores deſquels elles s'inſinuent.

QUAND les Vapeurs voltigent en l'Air, elles ne manquent pas d'entrer dans les Pores de tous les Corps qu'elles peuvent penetrer, & comme l'on conçoit que plus un Coin eſt petit & delicat, plus il doit avoir de force, parce qu'en ce cas il a plus de ſuperficie à raiſon de ſa Maſſe, il

1. *Que les Vapeurs ont beaucoup de force pour diſtendre les Corps.*

s'enſuit auſſi que les parties d'Eau qui forment les Vapeurs & l'Humidité, quelques petites qu'elles ſoient, ne laiſſent pas d'avoir beaucoup de force pour dilater les Corps dans les Pores deſquels elles s'inſinuent.

2. *Que les Corps ſe reſſerrent avec la même force qu'ils ſe ſont dilatez.*

Il eſt même viſible que le contraire doit arriver lors qu'elles ſortent de ces Pores : c'eſt à dire que les parties des Corps dilatez faiſant effort par leur reſſort pour ſe rapprocher, reſſerrent ces Corps avec une pareille force. On reconnoît cet effet prodigieux dans le bois qui s'enfle lors qu'il eſt humide, car il ſe dilate juſques-là qu'il eſt capable de fendre des Rochers, & de ſoûlever des Corps d'une peſanteur énorme.

3. *Comment on ſepare les Meules de Moulin des Rochers, d'où on les tire.*

C'eſt ce que l'experience fait voir dans la maniere dont on ſepare les Meules de Moulin des Rochers qu'on a taillez en Cylindre : car on ſçait aſſez qu'on fait autour de ces Rochers quantité de trous que l'on remplit de chevilles de bois ſeché au four ; ces chevilles ſont placées en rond autour de ce Cylindre, ſuivant la largeur des Meules que l'on veut diviſer, & lors que le temps devient humide, ces Coins venant à s'enfler, ils ſeparent ces Meules du reſte du Rocher, de ſorte que les Vapeurs font cette diviſion qui ſeroit tres difficile d'une autre maniere.

4. *Pourquoy les Vapeurs dilatent certains Corps en tous ſens, & n'en dilatent d'autres qu'en une ſeule dimenſion.*

Il eſt cependant à remarquer que les Vapeurs n'agiſſent pas de la même façon ſur tous les Corps dont elles penetrent les Pores. Car il y en a qu'elles dilatent en tous ſens, & il s'en trouve d'autres qu'elles ne dilatent que ſelon une dimenſion ſeulement, ſçavoir ſelon leur longueur. Elles dilatent le Bois & le Cuir de la premiere maniere, & elles dilatent les Cordes & les Ficelles de la ſeconde ; ce qui fait voir qu'il y a cette difference entre la ſituation des parties du Bois, & celle des fibres d'une Corde, que celles-cy eſtant diſpoſées en vis les Vapeurs ne peuvent ſe gliſſer entre elles ſans obliger leurs deux bouts de s'approcher l'un de l'autre, ce qui n'arrive pas aux parties du Bois & du Cuir, à cauſe qu'elles ont une ſituation differente.

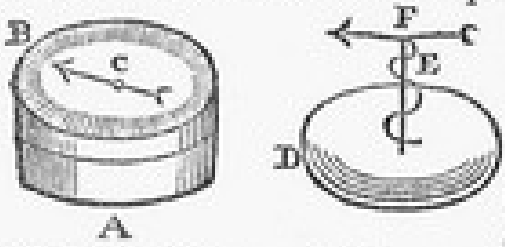
5. *Que la dilatation des Corps peut ſervir à faire connoître la quantité de l'humidité.*

Or puis que les Vapeurs qui entrent dans les Corps ne ſçauroient manquer de les dilater en tous ſens, ou ſelon quelque dimenſion particuliere, la quantité de la dilatation des Corps peut marquer aſſez exactement la quantité de l'humidité qui

ſe rencontre icy prés de Terre ; c'eſt à dire, que nous pouvons juger qu'il fait plus ſec ou plus humide en un jour de l'année qu'en un autre, en obſervant auquel de ces deux jours la dilatation des Corps eſt plus grande.

Afin que cette dilatation fût plus ſenſible, l'on a inventé de noſtre temps une Machine qu'on nomme *l'Hygrometre*, *qui n'eſt autre choſe qu'un Inſtrument propre à meſurer la quantité de l'humidité de l'Air.* 6. *Ce que c'eſt qu'un Hygrometre.*

Le premier Hygrometre dont on a parlé, eſt celuy de M. de l'Academie Royale de Londres, fort ſemblable à celuy dont parle le P. Emanuel Magnan Religieux Minime de Toulouſe, pag. 89. de ſa Perſpective Horaire imprimée à Rome en l'Année mil ſix cens quarante-huit, dont voicy la Figure, A eſt une Boëte ſur le Couvercle de laquelle il y a une Aiguille qui tourne, & marque les degrez de ſechereſſe & d'humidité qui ſont écrits autour du Couvercle. L'Aiguille c, eſt ſoûtenuë par un Poinçon attaché au fond de la Boëte D. Autour de ce Poinçon il y a une Paille d'Orge ou la queuë d'un Epy encore verte; cette queuë eſt tortillée au deſſus de ce Poinçon, au deſſus duquel au Point F, eſt poſée l'Aiguille c, fort legere, en ſorte que la Paille & le Poinçon entrant dans un trou qui eſt dans le milieu de cette Aiguille, elle tourne lors que la Paille ſe détord, & tourne auſſi en un ſens contraire lors que la Paille ſe retord, ſuivant que la ſechereſſe s'augmente ou ſe diminuë. Or rien ne paroit hors de la Boëte que l'Aiguille & les Degrez marquez, comme il eſt repreſenté dans la Figure A. 7. *Premiere ſorte d'Hygrometre.*

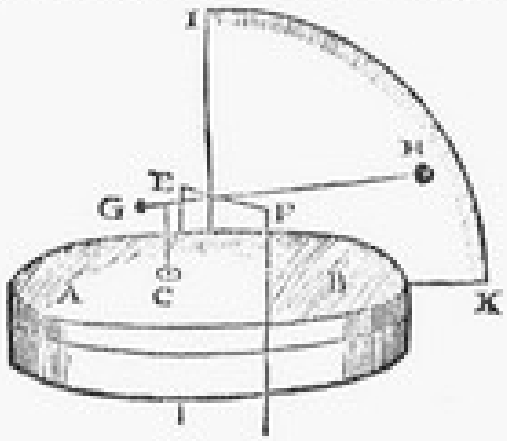


Comme cet Hygrometre a ce défaut que la pointe d'Epy tortillée ſe ſeche trop en peu de temps, & que perdant ſa verdure elle perd auſſi la facilité de ſe courber de même que quand elle eſt toute fraiche. On a inventé pluſieurs autres ſortes d'Hygrometres, dont on pourra voir la Figure dans un Traité particulier qui en a eſté fait: Pour nous, nous nous contenterons d'en propoſer un qui eſt des meilleurs & des plus faciles à executer. 8. *Son défaut.*

On prend une Bande de Parchemin comme A B, & l'ayant

9. *Seconde sorte d'Hygrometre moins defectueuse.*

mise dans une Boëte longue, comme il eſt icy repreſenté. On l'attache par le milieu c, à la queuë de l'Aiguille G H, qui eſt ſupportée par un Aiſlieu Horizontalement poſé comme E F; & comme cette Aiguille eſt ſoûtenuë en forme de Levier prés du filet attaché au Parchemin, le moindre mouvement fait un grand changement à l'autre bout, auquel eſt une perle que l'humidité & la ſechereſſe font monter ou deſcendre auprés du quart de Cercle I K, ſur lequel les degrez ſont marquez.



10. *Invention du Thermometre & ſa deſcription.*

Or par la même raiſon que la dilatation des Corps qui ſont penetrez par les Vapeurs marque aſſez bien la quantité de l'humidité : la Rarefaction de l'Air marque auſſi la quantité de la chaleur. C'eſt pourquoy pour rendre la Rarefaction de l'Air plus ſenſible, on a inventé un Inſtrument qu'on nomme *Thermometre*, tel qu'il eſt icy repreſenté. C'eſt une Fiole de Verre laquelle a le col fort long & menu ; cette Fiole eſt d'abord toute vuide, c'eſt à dire, quelle eſt ſeulement remplie d'Air dont on fait ſortir une partie en échauffant la Fiole c, cet Air eſtant ſorti, on plonge à l'inſtant le bout A, dans un Verre plein d'Eſprit de Vin, & on le tient là juſqu'à ce que l'Eſprit de Vin rempliſſe la Fiole, & monte même dans le col, juſqu'à l'endroit marqué B, puis mettant le bout A, dans la flamme de la Lampe ordinaire des Emailleurs on bouche l'ouverture qui eſt dans cet endroit là, & ſans autre myſtere, on enchaſſe ce Tuyau ainſi remply d'Eſprit de Vin dans une Planche de bois, ſur laquelle on a fait enſuite quelques marques pour déſigner les degrez du chaud & du froid.

11. *Comment il agit.*

Cela fait, lors que la chaleur de l'Air augmente, l'Eſprit de Vin ſe dilate & monte au delà de B, contraignant l'Air qui eſt dans la partie du Col B A, de ſe condenſer ; ce qu'il peut aiſement faire, à cauſe que quand il a eſté renfermé dans le lieu où il

eſt, il eſtoit exceſſivement dilaté par la flamme qui a ſervy à fondre le Verre, & à boucher l'ouverture A. Au contraire lors que le temps ſe refroidit, l'Eſprit de Vin ſe reduit ſous un moindre volume, & deſcend plus bas que la marque B, permettant à l'Air de s'étendre au delà de ſes bornes; de ſorte que par le moyen de cet Inſtrument, l'on juge qu'il fait plus ou moins chaud, ſelon que l'Eſprit de Vin monte plus ou moins; tout de même qu'on juge que l'Air eſt plus ou moins humide, ſelon que les Corps que les Vapeurs penetrent ſont plus ou moins dilatez.

12. *Que les Vapeurs rendent l'Air plus leger, & comment.*

Les Vapeurs ne contribuent pas ſeulement à rendre l'Air plus chaud ou plus froid, elles ſervent encore à le rendre plus peſant ou plus leger: car quand les Vapeurs compoſent des gouttes ſi petites que la croûte de Matiere ſubtile qui les environne, * les rend plus legeres que l'Air en pareil volume, alors elles diminuent le poids de l'Atmoſphere, & au contraire elles l'augmentent, lors que cette croûte ne les rend pas auſſi legers que l'Air.

* Voyez le Chap. 2. Art. 3.

13. *Deſcription du Barometre.*

Pour rendre ſenſible la quantité du poids de l'Air, on ſe ſert d'un Inſtrument qu'on appelle *Barometre*, tel qu'il eſt icy repreſenté. A B, eſt un Tuyau de Verre, dont le Bout A, eſt bouché par ſa propre matiere, on remplit ce Tuyau de Mercure par le bout B, & l'ayant renverſé dans le Vaiſſeau C, où il y a d'autre Mercure, celuy qui eſt dans le Tuyau demeure ſuſpendu en D, qui eſt à la hauteur de 27. pouces & demy ou environ. On enchaſſe ce Tuyau dans une Planche où il y a des degrez marquez par des lignes; & aprés cela l'Air ne ſçauroit tant ſoit peu changer de poids, que ce changement ne paroiſſe dans l'élevation ou l'abaiſſement du Mercure qui eſt dans ce Barometre. Or l'experience fait voir manifeſtement que l'Air n'eſt jamais ſi leger que lors que le temps ſe diſpoſe à la pluye, ou que quelque vent qui ſouffle de bas en haut, empéche l'effet de ſa peſanteur.

Parmi les découvertes de noſtre Siecle les Hygrometres, les Thermometres, & les Barometres ne ſont pas des moins conſiderables, puis qu'ils ſervent

à faire connoître les principales diſpoſitions de l'Air dans lequel nous vivons.

Les Vapeurs & les Exhalaiſons qui s'élevent en l'Air ne dilatent pas ſeulement les Corps qu'elles penetrent, elles fourniſſent encore la Matiere des Broüillards & des Nuës, dont il ſera parlé enſuite, & pour celles qui s'arrêtent à la ſurface de la Terre ou au ſommet des Montagnes, elles compoſent les Fontaines & les Puits, dont nous allons traiter dans le Chapitre qui ſuit.

CHAPITRE V.

De la nature & de l'origine des Fontaines.

1. *Ce que c'eſt que la Glaiſe, & comment elle eſt diſpoſée au deſſous de la ſurface de la Terre exterieure.*

POUR bien entendre comment les Vapeurs & les Exhalaiſons produiſent les Fontaines, il faut ſuppoſer une choſe qui ſuit neceſſairement de la nature qui a eſté attribuée à la Terre, qui eſt qu'elle eſt un compoſé extremement bizarre, comme il paroit de ce qu'on trouve au deſſous de ſa ſuperficie, & principalement dans les Montagnes des lits de glaiſe, c'eſt à dire, de Terre argilleuſe & non ſpongieuſe; Que ces lits de glaiſe qui ſont à divers étages, ſont tantôt de niveau & tantôt en pente, & inclinez d'un côté & d'autre, tantôt creux en forme de baſſins ou gouttieres, tantôt relevez en boſſe, & faiſant pente de deux côtez comme des baſſins renverſez; quelquefois ſe communiquant les uns avec les autres, quand ils ſont d'une pareille élevation; d'autres fois ſe ſeparant & laiſſant des eſpaces de Terre entre deux plus ou moins grands, & cela en toutes les manieres, formes, figures, ſituations, grandeurs & capacitez qu'on ſe peut imaginer.

2. *Qu'il y a du Tuf ſur la Glaiſe, & ce qu'il eſt.*

Il faut ſuppoſer encore que ſur la glaiſe il ſe trouve de la Terre graveleuſe entremêlée de Cailloux & de Pierres de toutes les groſſeurs, qu'on appelle *Tuf*, & qu'il y a beaucoup d'endroits, ſoit dans les Montagnes, ou ailleurs, où il n'y a pas de ces lits de glaiſe, mais ſeulement de la Terre pure, ou du ſable: c'eſt ce que l'experience confirme; car quand on tranche une partie de quelque Montagne un peu profonde-

ment, on voit que la Terre qui reſte eſt quelquefois entrecoupée de differents lits de glaiſe avec le Tufau deſſus, qui marquent des lignes droites ou courbes en haut & en bas en toutes ſortes de façons.

3. *Ce que ſont les Conduits ſoûterrains.*

La Terre qui eſt entre ces lits de glaiſe n'eſt pas tout à fait ſolide, au contraire elle a des Pierres entremêlées qui ne ſe joignent pas ſi bien l'une à l'autre qu'il ne reſte entre-deux pluſieurs eſpaces vuides. Il y a même lieu de croire que ces Pierres ſe rencontrent principalement dans les racines des Montagnes, & que ces eſpaces vuides qu'elles laiſſent entr'elles ſont ce qu'on appelle des *Conduits ſoûterrains*, qui penetrant les Terres & les Montagnes de tous côtez, donnent lieu aux Eaux de la Mer de couler dans les lieux qui en ſont les plus éloignez.

4. *Que la chaleur interieure de la Terre fait évaporer l'Eau qui eſt dans les conduits ſoûterrains, & comment cette Eau évaporée compoſe la Source des Fontaines.*

Lorſque les Eaux de la Mer ſont arrivées dans ces lieux, il n'eſt pas mal-aiſé d'entendre que la chaleur interieure de la Terre qui commence à les agiter plus qu'à l'ordinaire, fait qu'elles s'élevent en vapeurs, & que les plus fortes s'élancent juſques dans l'Air où elles forment les nuës dont il ſera parlé, tandis que les plus foibles s'arrêtent au ſommet des Montagnes, ſoit parce que les ouvertures par où elles ſe meuvent finiſſent en approchant de la Terre exterieure, ſoit parce que la froideur de cette Terre cauſée par le froid actuel de l'Hiver les reſſerre; ſoit enfin à cauſe que ces parties perdent en montant peu à peu leur mouvement en le communiquant aux autres Corps qu'elles rencontrent. Mais de quelque maniere que ces parties d'Eau ſe rallentiſſent quand elles ſont pluſieurs enſemble, elles doivent compoſer bien-tôt de petites gouttes qui ſe joignant les unes aux autres, & devenant ainſi plus groſſes deſcendent à la fin dans des lieux plus bas, où trouvant encore d'autres gouttes avec qui elles ſe joignent, elles coulent enſemble juſqu'à ce qu'elles ſoient parvenuës à quelque lit de glaiſe qui les arrête, & qui les conduit juſqu'à ce qu'elles ſe faſſent quelque ouverture ſur la pente d'une Montagne, ou au fond de quelque Vallée.

5. *Ce que ſont les Fontaines.*

Cette ouverture eſt ce qu'on appelle *la ſource d'une Fontaine*, laquelle eſt plus ou moins forte ſelon la capacité des lieux ſoûterrains où ſe fait l'élevation de l'Eau: ſelon la quantité des Canaux montans & des Pores de la Terre, ſelon l'abon-

dance de l'Eau qui eſt élevée ; ſelon la diſpoſition de la glaiſe pour la recevoir, la ſoûtenir & la conduire : Et enfin ſelon l'ouverture par où elle ſort. C'eſt pourquoy pour avoir une idée bien diſtincte des Fontaines, il faut dire *Qu'elles ne ſont autre choſe que les Eaux mêmes de la Mer, qui ayant coulé par leur propre poids juſques ſous la racine des Montagnes, ont eſté converties en vapeurs par la chaleur interieure de la Terre, & de-là reſolues en Eau par la froideur de l'Air ou par celle des ſommets des Montagnes, d'où elles coulent ſuivant la pente des lits de glaiſe qui les conduiſent, juſqu'à l'ouverture qu'elles ſe ſont faite ſur la pente, ou au pied de ces Montagnes.*

6. *Pourquoy l'Eau des Fontaines eſt douce.*

Quant aux proprietez des Fontaines, leur Eau doit eſtre la pluſpart douce ; car comme c'eſt l'eau même de la Mer qui s'eſt évaporée dans les creux des Montagnes, il a fallu qu'elle ſe ſoit ſeparée du Sel avec lequel elle eſtoit engagée par la même raiſon qu'en faiſant chauffer de l'Eau qui eſt ſalée, elle s'éleve entierement tandis que le Sel qui eſt plus fixe demeure immobile au fond du Vaiſſeau ; d'où il s'enſuit que s'il ſe rencontre des Fontaines dont les Eaux ſont ſalées, cela vient de ce qu'elles ont détrempé des Sels qu'elles ont trouvé dans les Terres par où elles ont paſſé ; c'eſt à peu prés par la même raiſon qu'il y a des Fontaines qui ont quelque uſage dans la Medecine à cauſe que leurs Eaux rencontrant des Matieres Metalliques, ou Minerales, en détachent quelques parties des plus delicates qui leur donnent toutes les proprietez qu'elles ont.

7. *D'où vient la ſaveur aigrette ou vineuſe de quelques Eaux.*

Par exemple, la ſaveur aigrette ou vineuſe de quelques Eaux qui ſont froides ou tiedes, vient de certains Sels acides volatils qui ſe perdent facilement à l'Air & à la chaleur. Et quant à la chaleur de quelques autres Eaux Minerales, il eſt vray-ſemblable qu'elle ſe contracte par le mélange de quelques Soulfres ou de quelques exhalaiſons ſoûterraines, dont la chaleur s'augmente par des fermentations particulieres qu'elles ſouffrent. C'eſt par cette raiſon que les Eaux Minerales chaudes ne brûlent pas la bouche ni la langue de ceux qui en boivent à leur ſource, & ne ramolliſſent pas non plus les feüilles d'Oreille comme feroit de l'Eau commune chauffée au feu en pareil degré : ce qui procede ſans doute,

ou

ou de ce que les Soulfres volatils qui rendent ces Eaux chaudes, s'infinuent dans les Pores de la bouche ou des feüilles d'Oſeille de telle ſorte qu'ils empêchent que l'Eau n'y entre pour cauſer la chaleur, ou parce que toute la chaleur de ces Eaux conſiſte dans ces Soulfres, dont les parties ſont d'ailleurs ſi ſubtiles qu'elles ne peuvent brûler ni la bouche ni les feüilles d'Oſeille, par la même raiſon que la flamme d'Eau de Vie ne peut pas brûler le mouchoir qui y a eſté trempé.

8. *D'où vient qu'il y a des Fontaines, dont l'Eau eſt petrifiante.*

Lors même que l'Eau des Fontaines détache quelques parties inſenſibles des pierres qu'elle rencontre, & que ces parties eſtant parvenuës au Baſſin de la Fontaine manquent d'agitation, à cauſe que l'Eau qui les a entrainées n'eſt plus ſi rapide, il eſt neceſſaire que ces parties ſe precipitent au fond, & que s'ajuſtant pluſieurs enſemble l'une contre l'autre, elles couvrent les Corps qui y ſont d'une croûte de pierre qui fait qu'on dit que ces Corps ſont petrifiez.

9. *D'où vient qu'il y a des Fontaines chaudes.*

De plus, ſi les Eaux qui coulent par les Pores de la Terre viennent à ſe mêler avec des matieres qui ſont propres à fermenter, ou ſeulement ſi elles paſſent par des endroits proches des lieux où ces matieres fermentent, elles doivent eſtre extremement chaudes dans la ſource des Fontaines qu'elles compoſent, principalement ſi ce mélange s'eſt fait un peu auparavant qu'elles y ſoient parvenuës, telles ſont en France les Eaux des Fontaines de Bourbon, de Balarue, &c.

10. *D'où vient qu'il y a des Fontaines, qui coulent toûjours d'une force preſque égale & que d'autres ſouffrent de grandes diminutions.*

Entre les Fontaines qu'on voit ſur le panchant des Montagnes, les unes coulent toûjours d'une force à peu prés égale, d'autres ſouffrent de grandes diminutions en Eſté & en Automne, d'autres ſe ſechent entierement, d'autres ont des augmentations notables en des années plus qu'en d'autres; & enfin il n'y en a point qui ne ſouffrent quelque diminution en Eſté. La raiſon de cela eſt que les Pores de la Terre eſtant extremement ouverts dans cette ſaiſon à cauſe de la chaleur qui les dilate, ils laiſſent échapper les vapeurs, qui par ce moyen ne fourniſſent plus à la ſource ainſi qu'elles faiſoient lorſqu'elles eſtoient retenuës.

Il peut même arriver que l'évaporation ſera ſi grande qu'il ne reſtera plus d'Eau à la ſource, & qu'elle ſera entierement deſſechée, c'eſt ce que l'experience a fait voir en une Monta-

11. *Pourquoy il y en a qui tarissent absolument.*

gne de l'Esclavonie sur la cime de laquelle comme l'on foüilloit pour en tirer des Cailloux & des Pierres, & qu'on fut arrivé à deux pieds de profondeur, on trouva un grand banc de Cailloux, lequel ayant esté tiré, il s'éleva incontinent une tres-épaisse fumée de vapeurs qui sortit par ces fentes l'espace de treize jours, & 25. jours aprés cette sortie, les Fontaines qui sortoient de divers endroits de la Montagne, tarirent.

12. *Pourquoy les sources qu'on trouve dans la Terre en foüillant, ne durent pas tant que celles qui sortent naturellement.*

Cela est encore prouvé parce que la pluspart des sources qu'on trouve dans la Terre en les foüillant, ne durent pas si long-temps que celles qui sortent naturellement, dont la raison est qu'en les foüillant on donne vent à l'évaporation, qui par ce moyen ne fournit pas à la nouvelle source ce qu'elle feroit si elle n'estoit pas éventée : au lieu que les sources naturelles qui ont percé la Terre d'elles-mêmes, ne souffrent aucun déchet ; mais si l'on vient à les foüiller & à changer leurs sorties, souvent elles se perdent à cause de l'évaporation.

Quant aux Fontaines qui coulent toûjours d'une force à peu prés égale, elles n'ont cette proprieté qu'à cause que les conduits qui leur portent les Eaux estant fort profonds, la chaleur de l'Esté n'en peut presque ouvrir les Pores ; d'où il s'ensuit que les vapeurs montant toûjours en même quantité & ne souffrant presque point de déchet, fourniſſent à la source une quantité d'Eau presque toûjours égale ; & si nous voyons des Fontaines qui ont des augmentations notables en des années plus qu'en d'autres, cela vient sans doute de ce que les Eaux de la pluye se mêlent en plus grande quantité avec celles qui font leurs sources, ou de ce que la chaleur de la Terre qui cause l'évaporation d'où elles procedent, est augmentée, soit par quelque feu soûterrain qui est excité de nouveau, soit par quelque nouvelle Fermentation.

13. *Qu'il y a des Fontaines qui ont un Flux & Reflux comme la Mer, & pourquoy.*

On peut ajoûter à toutes ces proprietez celles qu'ont certaines Fontaines d'augmenter & de diminuer, suivant le Flux & le Reflux de la Mer, dont la raison ne sera pas mal-aisée à comprendre, si l'on considere que les parties de la Terre estant rangées aussi diversement qu'elles le sont, on peut raisonnablement supposer qu'entre tant de conduits par où les Eaux de la Mer peuvent couler, il y en a dans lesquels, lors

que la Mer eſt baſſe, elles n'entreront point, au lieu qu'elles y vont bien avant lors qu'elle eſt haute : car cela eſtant, il eſt viſible que les Fontaines qui communiquent avec ces conduits doivent croitre ou diminuer ſelon que la Mer ſe hauſſe, ou ſe baiſſe. En effet, quand la Mer ſe hauſſe, elle chaſſe tout l'Air & toutes les Vapeurs qui ſont dans ces conduits vers la Source de la Fontaine, laquelle croit auſſi-tôt, & coule plus fort qu'auparavant; au lieu que quand elle ſe baiſſe, l'Air prenant ſon cours de la Source vers la Mer, il entraine avec ſoy toutes les Vapeurs qui ſe ſeroient épaiſſies, & fait par ce moyen que la Source tarit, ou du moins qu'elle eſt notablement diminuée.

Pour concevoir cecy plus facilement, repreſentez-vous cette

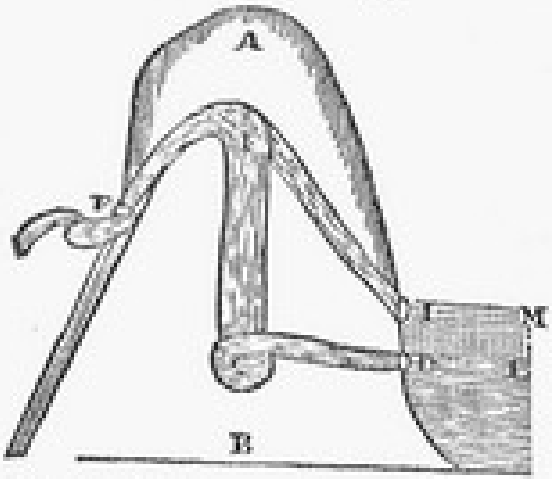


Figure dans laquelle ſoit A B, une Montagne, au bas de laquelle ſoit C une cavité qui reçoit l'Eau de la Mer par le conduit C D, ſoit C E, la Vapeur qui s'éleve de la cavité C, par les Pores de la Terre C E. Soit E F, la même Vapeur qui s'étant épaiſſie en E, par la froideur de la Terre exterieure, eſt conduite par des lits de Glaiſe ſur le panchant de la Montagne juſqu'en F, qui eſt la Source d'une Fontaine; ſoit E I, une ouverture qui a communication par E, avec les Pores par leſquels ſe fait l'évaporation, & par I, avec l'Air exterieur lors que la Mer eſt baſſe. Cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que lors que la Mer ſera baſſe, comme, par exemple, en D L, la Fontaine F, ne coulera que peu, à cauſe qu'une partie de l'évaporation ſortira par le conduit I, qui eſt tout ouvert, au lieu que lors qu'elle ſera haute comme en M I, la Source ſera fort groſſe, parce que toute l'évaporation ſe fera par E F, l'Eau de la Mer empéchant qu'elle ne ſe faſſe par E I, outre que l'Eau de la Mer qui entre par I, & qui s'avance quelque peu dans la Terre, peut fournir une nouvelle Vapeur qui ſe joignant à celle qui vient de la cavité C, augmente l'Eau de la Source F. Ainſi, cette Fontaine

aura un Flux & Reflux tout semblable à celuy de la Mer, tant par rapport au temps auquel il arrivera, qu'à l'égard de l'augmentation & diminution qu'il soufrira dans les quadratures & dans la nouvelle & pleine Lune.

14. *Pourquoy il n'y a pas de Fontaines dans toutes les Montagnes.*

Il y a beaucoup de Montagnes & de Colines où il n'y a pas de Fontaines, à cause qu'il ne s'y trouve pas de lits de Glaise propres & disposez pour arrêter les Eaux évaporées, & pour les conduire dehors, ou parce que le terrain de la Montagne se trouvant estre de Sable, les Vapeurs qui sont montées ne pouvant estre conduites hors de la Montagne, descendent au bas sur la même Eau de laquelle elles sont sorties, de même qu'on voit que le Couvercle d'un Pot où il y a de l'Eau qui boût, laisse écouler de l'Eau évaporée hors du Pot par l'extremité de ses bords où il ne le joint pas bien, & le surplus descend dans le Pot même, & se mêle avec la même Eau dont il s'estoit separé.

On peut ajoûter que le défaut de Fontaines à l'égard de quelques Montagnes dépend de ce qu'il n'y a pas de conduits soûterrains pour conduire les Eaux de la Mer jusqu'au Pied de ces Montagnes.

CHAPITRE VI.

De la Nature & de l'Origine des Puits & des Fontaines d'Huile.

1. *Qu'elle est l'origine des Puits.*

LORSQUE les Eaux qui ont esté évaporées viennent à descendre au bas des Montagnes, si les lits de Glaise qu'elles rencontrent sont tellement disposez qu'ils s'étendent alentour sous les Terres des Plaines, elles s'y répandent, & fournissent par ce moyen à tous les Puits qu'on y peut creuser de telle sorte, que c'est toûjours la même Eau évaporée qui fait tantôt les Puits & tantôt les Fontaines, selon la differente maniere dont elle est conduite par les lits de Glaise au dehors ou au dedans des Terres.

2. *Objection.*

On dira peut-estre que les Puits & les Fontaines ne dépendent pas de ce qu'il s'éleve du profond des Terres des Vapeurs qui rencontrent au haut des Montagnes des Roches en forme de Voutes, où elles se reduisent en Eau comme dans

le Chapiteau d'un Alambic ; parce que ſi cela eſtoit, l'Eau tomberoit perpendiculairement vers le Pied des Montagnes, & ne feroit par conſequent aucune Fontaine ; & parce qu'on voit preſque toûjours de la Terre glaiſe où il y a des Fontaines, on dira encore que ces Eaux ainſi diſtillées ne peuvent paſſer au travers de cette Terre, & par conſequent que les Fontaines ne peuvent eſtre produites en la maniere que nous venons de dire.

3. Réponſe.

Je répons que nous ne pretendons pas que les Vapeurs qui s'élevent du fond des Terres ſe convertiſſent en Eau ſeulement à la rencontre de la concavité de la Voute de quelque Rocher, comme on le ſuppoſe, mais auſſi à la rencontre de la Terre même, dans les Pores de laquelle elles ſe meuvent de bas en haut. En effet, lors que ces Vapeurs ont communiqué leur mouvement à la Terre ou à quelque Rocher, c'eſt une neceſſité qu'elles ſe r'alentiſſent, & par conſequent que celles qui s'élevent enſuite dans les mêmes Pores ſe joignant avec elles, compoſent enſemble une goutte laquelle doit tomber, non par les mêmes Pores par leſquels elle eſt montée, parce que d'autres parcelles d'Eau qui s'évaporent l'en empêchent ; mais par des Pores qui la conduiſent vers les extremitez de la Montagne où elle rencontre ſouvent de la Terre glaiſe ou des Rochers continus, le long deſquels elle coule ne les pouvant penetrer, juſqu'à ce qu'eſtant au bas de la Montagne, ou à une diſtance conſiderable du Sommet, elle ſort, & forme une Fontaine.

Il eſt encore évident que la Terre glaiſe qu'on voit preſque dans tous les lieux où il y a des Fontaines, n'empêche pas que les Vapeurs ne montent juſqu'au ſommet des Montagnes : car comme elle ne ſe rencontre d'ordinaire qu'en la ſuperficie, elle peut ne pas couper les Pores qui montent qui ſont vers le milieu, mais ſeulement ceux qui deſcendent qui ſont vers les extremitez.

4. De l'origine des Puits.

Quant aux Puits, quoy que la pluſpart viennent des Sources que les differents lits de Glaiſe ont conduites ſous les Plaines, il s'en trouve neanmoins un fort grand nombre qui ſont produits par les Eaux qui viennent immediatement de la Mer, & qui ne ſont pas ſalées, parce qu'elles ont paſſé par des Sables ou par des Pores de la Terre ſi étroits, ſur tout dans leur

commencement du côté de la Mer, qu'elles se sont filtrées à leur entrée, tels sont la pluspart des Puits qui sont proches de la Mer, & qui croissent & diminuent avec elle.

5. *De l'origine des Fontaines d'Huile.* Enfin, lors que la chaleur de la Terre interieure est si grande qu'elle peut faire élever une quantité considerable d'exhalaisons, si celles-cy viennent à s'épaissir à la rencontre des parties froides de l'Air ou de la surface de la Terre, elles composeront une liqueur grasse, qui estant conduite au dedans de la Terre sur la partie de quelque lit de Glaise formera une Fontaine d'Huile; d'où il s'ensuit qu'une Fontaine d'Huile n'est autre chose qu'*un certain amas d'Exhalaisons grasses qui s'est formé des parcelles d'Huile qui ont esté enlevées par la chaleur de la Terre interieure.*

6. *Pourquoy les Fontaines d'Huile sont moins communiquées que celles d'Eau.* Ainsi les Fontaines d'Huile ne peuvent pas estre si communes que celles d'Eau, parce que les Exhalaisons s'élevent beaucoup plus difficilement que les Vapeurs; c'est pourquoy si l'on rencontre quelque part des veines d'Huile, ce ne sçauroit estre que dans des lieux fort bas. Aussi ne voyons nous point de ces Fontaines en France, si ce n'est celle de *Gabian*, dont l'Huile est si excellente pour l'encloüeure des Chevaux; il est vray qu'en d'autres lieux il y a une autre Huile qui nage sur la surface de l'Eau, & qui ne s'endurcit point, qu'on appelle *Petrole*, *ou Huile de Pierre*, parce qu'elle sort ordinairement des Pierres ou des lieux pierreux.

* M. le President Perrault dans le Traité de l'origine des Fontaines. Et M. Mariotte dans son Traité du Mouvement des Eaux.

Il y a des Philosophes * qui attribuent l'origine des Fontaines & des Puits, non aux Eaux de la Mer que la chaleur de la Terre a fait évaporer, mais à la descente des pluyes qui estant tombées penetrent dans la Terre par des petits Canaux qu'elles y trouvent, jusqu'à ce qu'elles ont rencontré de la Terre glaise sur laquelle elles coulent ne la pouvant penetrer, jusqu'à ce qu'estant au bas des Montagnes elles forment des Fontaines.

7. *Qu'il ne paroist pas certain que les Fontaines dépendent absolument de la descente des pluyes.* Quoyque cette explication semble fort facile, on ne laissera pas de la regarder comme fort incertaine, si l'on considere que les pluyes de l'Eté quoyque tres-grandes, n'entrent que peu avant dans la Terre: ce qu'on peut remarquer dans les Jardins & dans les Terres labourées, & quand on dit qu'il y a de petits Canaux qui sont prés de la surface de la Terre dans lesquels l'Eau de la pluye entre pour estre condui-

te aux Fontaines, je demande qui a vû ces Canaux? si on dit qu'il les faut suppoſer pour porter l'Eau dans les puits qui ſont creuſez profondement, je dis que cette ſuppoſition eſt inutile, puis que les conduits de la Terre dont nous avons parlé, ſuffiſent pour produire ces Puits.

Il faut ajoûter que ſi l'Eau des pluyes qui tombent ſur les Montagnes & ſur les collines, produiſoit les Fontaines en rencontrant de la Terre glaiſe, ou des Rochers continus, il faudroit ou que tous les lits de cette glaiſe euſſent leur pente vers la même ſource; ou qu'il n'y en euſt qu'une partie; s'ils l'avoient tous, ce ſeroit une eſpece de miracle, lequel il n'eſt nullement beſoin de ſuppoſer, & s'il n'y en avoit qu'une partie, l'Eau que ces lits porteroient, ne ſuffiroit pas pour entretenir les Fontaines, comme il paroîtra ſi l'on conſidere qu'une grande partie de l'Eau qui eſt tombée en pluye s'eſt écoulée promptement ſur le panchant des Montagnes & des Collines pour aller groſſir les rivieres, & qu'une autre qui avoit penetré la Terre, s'eſt évaporée: car il ſera aiſé de conclure de là que celle qui reſte ne ſuffira pas pour fournir aux ſources, ſoit des Puits, ſoit des Fontaines; ſur tout de celles qu'on voit vers le ſommet des Montagnes qui donnent beaucoup d'Eau.

Et il n'importe de dire que ſi l'on regarde de loin ces Montagnes, on les voit s'étendre par une pente inſenſible juſqu'à d'autres Montagnes plus élevées où il tombe aſſez d'Eau des pluyes pour entretenir leurs Fontaines, parce qu'on ne peut concevoir que des lits de glaiſe puiſſent conduire ſi preciſement l'Eau des pluyes ſur les ſommets des Montagnes, tandis que cette Eau peut avec tant de facilité deſcendre par le panchant qui eſt à leurs côtez.

Si l'on en croyoit au calcul de ces Philoſophes, bien loin de craindre que l'Eau des pluyes ne pût fournir aux Rivieres; il faudroit craindre au contraire que les Rivieres ne pûſſent fournir à ramener à la Mer les Eaux des pluyes; mais ce calcul paroit peu vray-ſemblable, car loin qu'il tombe dans un an de l'Eau de pluye juſqu'à quinze pouces de hauteur ſur un pied de Terre (comme ils le ſuppoſent) il y a beaucoup de contrées, où dans pluſieurs années il n'en tombe pas ſeulement de la hauteur d'un pouce; comme il ſe voit dans le bas Languedoc, où il n'a preſque pas plû les années 82. 83. &

84. ſans toutefois qu'on ait veu tarir les Fontaines ni les Rivieres.

8. *D'où vient qu'il y a ſi peu de Fontaines au bas Languedoc.*

Il faut avoüer pourtant qu'en ce païs-là les Fontaines ne ſont pas ſi communes ni les Rivieres ſi abondantes qu'en d'autres Provinces de France ; mais bien loin qu'il faille attribuer ce defaut aux pluyes, on le peut fort raiſonnablement rapporter à la diſpoſition du Terroir qui eſt tel que les Montagnes qui s'y rencontrent, ſont dépourvûës de glaiſe, comme il paroit par leur extreme ſechereſſe ; qui fait que les Eaux qui s'y convertiſſent en vapeurs, s'élancent preſque toutes en l'air, ou retombent en gouttes ſur la même Eau de laquelle elles ſe ſont élevées.

C'eſt par cette même raiſon qu'on ne doit pas voir des Fontaines dans les lieux ſablonneux, parce que les Eaux qui s'évaporent dans les Montagnes voiſines n'y peuvent eſtre conduites faute de terre glaiſe.

Enfin, nous demeurons bien d'accord que les Eaux des pluyes ſervent à augmenter les Fontaines, mais nous ne ſçaurions croire qu'elles ſervent à les produire.

CHAPITRE VII.

De la Nature & de l'Origine des Rivieres.

L'EAU qui eſt conduite hors des Montagnes & qui fait les Fontaines, doit neceſſairement couler vers les lieux bas, & allant ainſi d'un lieu bas en un autre plus bas ſe rendre enfin à la Mer qui eſt le lieu le plus bas de tous. Il eſt encore viſible que ces Eaux coulant de la ſorte creuſent la Terre juſqu'à ce qu'elles ont rencontré la Glaiſe ou le Tuf qui leur reſiſtent ; & qu'elles ſe font ainſi un chemin qui eſt plus ou moins creux, & plus ou moins large ſelon la qualité du terrain, la quantité de l'Eau, & la viteſſe avec laquelle elle coule.

1. *Ce que ſont les Rivieres.*

Les Eaux qui coulent ainſi ſont ce qu'on appelle *Rivieres* ou *Fleuves* ; d'où il s'enſuit qu'une Riviere ou un Fleuve n'eſt autre choſe, *Qu'un amas ou un aſſemblage des Eaux de pluſieurs Fontaines qui coulant d'un lieu bas en un autre plus bas vont enfin ſe rendre à la Mer.*

Cela

Cela ſuppoſé, puiſque les Rivieres tirent leur origine des Fontaines, il eſt neceſſaire qu'elles croiſſent à meſure que les Fontaines augmentent; mais les Rivieres ne croiſſent pas ſeulement par les Eaux des Fontaines, elles augmentent encore notablement par les Eaux des pluyes & des neges, principalement quand la Terre ſe trouvant gelée ſous la nege qui ſe fond, n'en peut pas boire les Eaux; car comme dans ce temps de dégel l'Air eſt beaucoup humide & la Terre gelée, les Eaux qui tombent deſſus ne ſont ni évaporées, ni bûës par la Terre, ou du moins fort peu. C'eſt pourquoy il faut neceſſairement qu'elles coulent dans les Rivieres qui ſont toûjours placées aux lieux les plus bas des Vallées, & qu'elles les faſſent enfler juſqu'à ſortir de leurs lits, lorſqu'elles ſont fort abondantes: mais quand les Eaux des pluyes tombent ſur la Terre qui n'eſt point gelée, elles penetrent doucement ſes Pores juſqu'à ce qu'elles ſoient enfin parvenuës à certains lits de glaiſe qui les conduiſent encore dans les Rivieres voiſines qui doivent ainſi croître aprés de grandes pluyes, comme l'experience le confirme.

2. *Pourquoy les Rivieres croiſſent à meſure que les Fontaines augmentent.*

Quand les Rivieres ont crû ſenſiblement, ſoit par l'accroiſſement des Fontaines, ſoit par l'abondance des pluyes, leurs Eaux ne pouvant penetrer plus avant en Terre à cauſe de la glaiſe qui eſt au deſſous du Canal, & qui ſe continuë ſous toute l'étenduë des Plaines & des Montagnes voiſines, elles ſe répandent d'un côté & d'autre dans les ouvertures qu'elles rencontrent entre les Pierres du Tuf juſqu'au niveau de l'inondation; d'où eſtant enſuite conduites par des lits de glaiſe hors des Terres, elles font des Fontaines qui ne durent que pendant le débordement.

3. *Pourquoy il y a des Fontaines qui ne durent qu'autant que le débordement des Rivieres.*

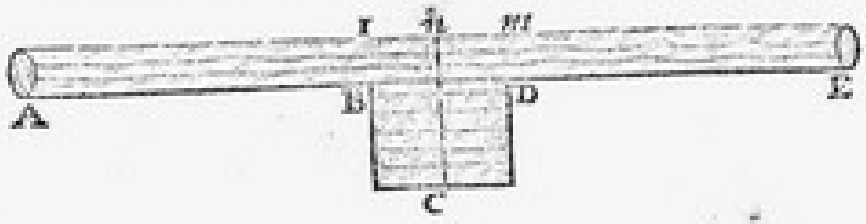
Il peut encore arriver que l'inondation eſtant ceſſée, les Eaux des Rivieres rempliſſent les Sables voiſins juſqu'au niveau du courant ordinaire d'où elles ſont conduites en des endroits dans leſquels elles font encore des Fontaines, avec cette difference que ces Fontaines-cy coulent toûjours, parce qu'elles dépendent du courant ordinaire, & que les autres ceſſent bien-tôt de couler, parce qu'elles dépendent d'un débordement qui ne dure gueres, quoy qu'à dire vray, toutes ces Fontaines ne ſont pas tant de vrayes Fontaines que des Ecoulemens des Rivieres.

4. *Pourquoy il y a des Fontaines qui coulent toûjours, quoy qu'elles dépendent du courant de quelque Riviere.*

5. *Que toute l'Eau des Rivieres coule en avant.*

Or il eſt évident que ſi le lit des Rivieres eſtoit par tout égal & uny, toutes les Eaux devroient couler inceſſamment vers la Mer ſans s'arrêter nulle part; mais parce qu'il ne l'eſt pas, & qu'il y a pluſieurs endroits plus profonds que d'autres, il ſemble que les Eaux qui ſont dans ceux-cy doivent eſtre retenuës, tandis que celles qui coulent au niveau du Canal paſſent pardeſſus ſans ſe mêler avec elles; toutefois, quand on regarde la choſe de prés, ou voit bien que cela n'eſt pas neceſſaire, & qu'il n'y a point d'Eau dans une Riviere qui ſoit en repos, non pas même celle qui ſe trouve dans les endroits du Canal les plus profonds.

Car par exemple, ſi A B C D E, eſt une Riviere, l'Eau qui eſt dans la profondeur B C D, coule en bas tout de même



que celle qui eſt dans les parties du Canal A B & D E, avec cette ſeule difference qu'elle coule plus lentement, à proportion qu'elle a plus de hauteur.

On pourra même concevoir la raiſon pour laquelle l'Eau qui eſt dans cette profondeur coule ainſi, ſi l'on diviſe par la penſée toute l'Eau qui eſt dans l'enfoncement B C D, en deux Colomnes, telles que ſont les Colomnes *i* C & *m* C: car on s'appercevra que la Colomne *i* C, qui eſt la plus proche de la Source, eſtant plus haute que l'autre l'obligera de s'élever, & de couler en bas, tant par ſon propre poids que par l'effort de l'Eau qui la pouſſe par derriere.

Cela eſt confirmé par l'experience, qui fait voir que ſi l'on remplit l'enfoncement B C D, d'une Eau teinte de quelque couleur, & qu'on vienne enſuite à faire couler de l'Eau commune ou quelque autre Liqueur ſur le fond du Canal, A B, cette Liqueur ne paſſera pas ſur l'Eau teinte qui eſt dans l'enfoncement, mais ſe mêlant avec elle la fera ſortir de cette profondeur par l'endroit D, en même quantité qu'elle entrera par l'endroit B; dequoy on n'aura aucune raiſon de douter, parce qu'on n'appercevra plus aucune couleur dans l'endroit B C D, & qu'on aura vû teinte l'Eau qui a coulé ſur D E, vers le bas de la Riviere.

Ainſi toute l'Eau des Rivieres coule inceſſamment quand elle n'eſt point retenuë par d'autres obſtacles que ceux qui viennent des inégalitez de ſon lit, d'où il s'enſuit qu'en temps égaux il paſſe toûjours une égale quantité d'Eau par diverſes ſections d'une même Riviere. Car, par exemple, s'il paſſoit une plus grande quantité d'Eau par la Section *n* c, qu'il n'en paſſe par la Section *i* B, il s'enſuivroit que l'Eau diminueroit toûjours dans l'eſpace *ni*, qui eſt entre deux. Et s'il paſſoit au contraire plus d'Eau en même temps par la Section *i* B, qu'il n'en paſſe par la Section *n* c, l'Eau qui eſt dans l'eſpace *ni*, croîtroit continuellement. Ce qui n'arrivant pas, il faut conclure en general que la quantité d'Eau qui paſſe par une certaine Section de Riviere, eſt toûjours égale à celle qui paſſe en même temps par une autre Section de la même Riviere.

6. *Qu'en temps égaux il paſſe toûjours une égale quantité d'Eau par diverſes ſections d'une même Riviere.*

C'eſt par cette raiſon que l'Eau des Rivieres a toûjours plus de viteſſe à meſure qu'elle a moins de profondeur, ou pour dire la même choſe en d'autres termes, que la viteſſe de l'Eau qui eſt dans differentes Sections de la même Riviere, eſt toûjours en proportion reciproque de ſa profondeur, c'eſt à dire, que l'Eau qui a, par exemple, quatre fois plus de viteſſe, a quatre fois moins de profondeur, & celle qui a quatre fois moins de profondeur a quatre fois plus de viteſſe.

Quoyque toute l'Eau des Rivieres coule inceſſamment, il ne faut pas croire pourtant que dans la même Section elle coule également vite dans ſa ſurface & dans les autres parties: car comme l'Eau proche du fond eſt beaucoup retardée par la rencontre des pierres, des herbes & des autres inégalitez qui s'y rencontrent, il faut de neceſſité que la ſuperieure ſe meuve plus vite que l'inferieure; c'eſt ce que l'experience confirme: car quand on regarde des herbes ou d'autres corps que l'Eau entraîne, on voit manifeſtement que ceux qui ſont plus proches du fond, vont moins vite que ceux qui ſont à la ſurface.

7. *Que toute l'Eau de la même Section d'une Riviere ne coule pas également vite & pourquoy.*

Au reſte, bien que les Rivieres ſe déchargent inceſſamment dans la Mer, il ne faut pas croire que celle-cy doive jamais devenir plus grande, parce qu'il retourne toûjours autant d'Eau vers le bas des Montagnes pour y cauſer des Fontaines, que les Fontaines en fourniſſent aux Rivieres pour la rapporter à la Mer. Il n'y a pas même dequoy s'étonner que

8. *Pourquoy la Mer ne ſe groſſit point par la décharge des Rivieres.*

l'Eau de la Mer ne devienne pas douce, quoy qu'elle reçoive celle de tant de Rivieres, & qu'il sorte continuellement de son sein des Eaux salées qui se répandent par toute la Terre, & qui laissent leur Sel dans les lieux où elles se distillent : car outre que l'Eau de la Mer peut venir en ces lieux-là par des conduits si larges, que celle qui reste après l'évaporation peut ramener à la Mer tout le Sel qui n'a pû s'élever, les Sources qui coulent sans cesse par des Montagnes de Sel, en ramenent pour le moins autant dans la Mer, que les Eaux de la Mer en peuvent conduire sous les Terres ; d'où il s'ensuit que l'Eau de la Mer doit conserver sa salûre comme l'experience le confirme.

CHAPITRE VIII.

Des Jets d'Eau.

1. *Que les Jets d'Eau ressemblent à des Rivieres, & en quoy.*

IL y a un si grand rapport entre les Rivieres & les Jets d'Eau, qu'on pourroit justement prendre les Jets d'Eau pour des Rivieres perpendiculaires à l'Horizon, ou prendre les Rivieres pour des Jets paralleles au même Horizon. En effet, les Reservoirs sont à l'égard des Jets, comme les Fontaines à l'égard des Rivieres, les Tuyaux de conduite des Jets ressemblent aux lits des Rivieres, & les Ajûtages sont comme les Arches des Ponts qui étreciſſant le lit des Rivieres font qu'elles coulent plus vite. Il faut donc examiner d'abord comment l'Eau se meut dans les Tuyaux en general ; & nous considererons ensuite comment elle forme les Jets dans des Tuyaux particuliers.

2. *Quelle viteſſe prend l'Eau qui sort d'un Tuyau vuide.*

Or si nous supposons qu'A B, soit un Tuyau perpendiculaire à l'Horizon uniformement large & plein d'Eau soûtenuë avec le doigt, il est évident que la viteſſe que prend l'Eau qui commence à sortir du Tuyau par le trou B, est égale à celle qu'a l'Eau qui est en A, & que tout le Cylindre d'Eau A B, tombe tout d'une piece comme s'il estoit solide, suivant en cela les mêmes regles que suivroit un Cylindre de glace de même volume, c'est à dire, que commençant par une viteſſe fort petite, elle s'augmente en descendant de telle sorte, que si en une minute de

temps le Cylindre d'Eau descend d'un pied, dans la minute suivante il descendra de deux pieds & demy, dans la troisiéme de trois pieds un quart, &c. par ce que nous avons démontré. *

* Livre 2. Chap. 23.

On dira peut-estre que l'Eau qui est en B, porte le poids de toute celle qui est jusqu'en A; & par consequent qu'elle doit commencer à descendre avec un mouvement composé du sien, & de celuy de toute l'Eau qu'elle porte, c'est à dire, que l'Eau qui est en B, doit descendre plus vite que ne fait l'Eau qui est en A. Nous repondons que l'Eau qui est en B, ne doit pas descendre plus vite que celle qui est en A, parce que celle-cy ne pese pas sur l'autre, comme il paroitra évidemment si l'on divise le Cylindre d'Eau A B, en parties égales par des plans Equidistans de l'Horizon. Car on verra que ces parties estant également pressées par leur poids, (qui est supposé égal) elles doivent descendre également vite, & que descendant ainsi, les plus hautes ne peuvent presser les plus basses, parce que celles-cy fuyent le choc avec une rapidité égale à celle avec laquelle les autres tendent à les choquer, d'où il s'ensuit qu'il y a cette difference entre l'Eau qui est en repos dans un Tuyau, & celle qui se meut dans un autre Tuyau semblable, que dans le premier Tuyau les parties superieures de l'Eau pesent sur les inferieures, ce qu'elles ne font pas dans le second: La raison de cette difference est que dans le premier Tuyau les parties inferieures de l'Eau resistent par leur repos à l'effort que font les superieures pour descendre: au lieu que dans le second elles ne font aucune resistance.

3. Objection avec sa reponse.

Il faut considerer en second lieu, que la pesanteur augmente la force des Corps qu'elle fait descendre en raison sous-double, d'où il s'ensuit que si l'Eau du Tuyau A B, descend pendant deux minutes d'heure, elle va deux fois & demy plus vite à la fin de la seconde qu'à la fin de la premiere; c'est à dire, que si pendant la premiere minute elle descend de la hauteur d'un pied, pendant la premiere, & la seconde ensemble elle doit descendre de la hauteur de trois pieds & demy: car il faut remarquer que nous ne distinguons point la viteſſe d'un Corps de l'espace qu'il parcourt en un certain

4. Si pendant la 1. minute l'Eau descend de la hauteur d'un pied, pendant la 1. & la 2. elle descendra de la hauteur de 3. pieds & demy, & pourquoy.

temps; * nous croyons au contraire qu'il y a de la contradiction à dire qu'un Corps qui a une viteſſe double, parcourt en même temps un eſpace quadruple, comme le prerendent les Diſciples de Galilée.

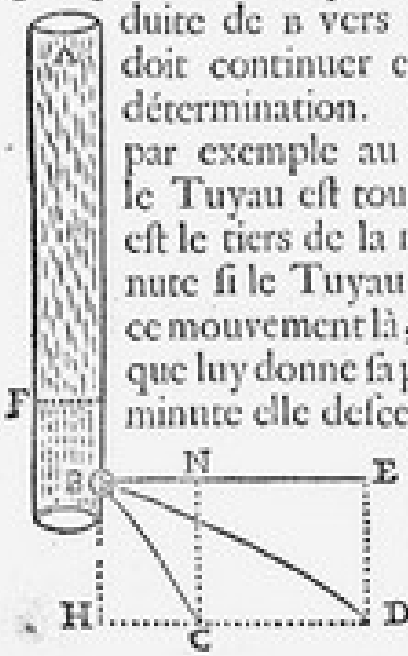
* Voyez le 1. Art. du 8. Chap. de la 2. Part. du 1. Livre.

5. *Que l'Eau deſcend deux fois & demy plus vite quand le Tuyau eſt plein à la hauteur de 3. pieds & demy, que lors qu'il n'eſt plein qu'à la hauteur d'un pied.*

Il faut conſiderer en troiſiéme lieu, que puis que l'Eau qui eſt deſcenduë de trois pieds & demy, a une force une fois & demie plus grande que n'eſt la force de l'Eau qui eſt ſeulement deſcenduë d'un pied, l'Eau qui ſort par le trou B, doit couler deux fois & demy plus vite quand le Tuyau eſt tout plein, que quand il n'eſt plein que juſques à F, (que nous ſuppoſons eſtre la hauteur d'un pied.) Car il eſt évident que l'Eau qui eſtoit au point A, eſtant parvenuë juſques en B, aura acquis en deſcendant deux fois & demy plus de viteſſe qu'elle n'auroit acquiſe ſi elle eſtoit ſeulement deſcenduë au point F. C'eſt pourquoy quand elle ſort par B, ſon mouvement eſt deux fois & demy plus vite quand le Tuyau eſt plein à la hauteur de trois pieds & demy, que quand il n'eſt plein qu'à la hauteur d'un pied.

6. *Comment on calcule un Jet Horizontal.*

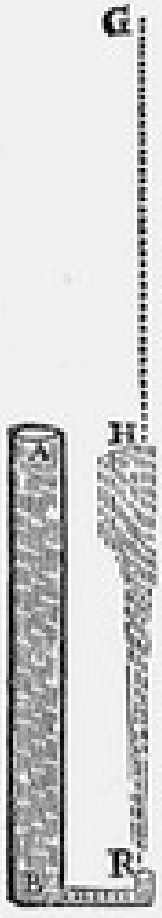
Ces choſes poſées voicy comment nous calculons le Jet Horizontal du Tuyau A B. Puiſque chaque goutte ſort deux fois & demy plus vite par le trou B quand le Tuyau eſt tout plein, que quand il n'eſt plein que juſqu'à F: cette Eau eſtant conduite de B vers E par la ſituation de ce trou, elle doit continuer enſuite à ſe mouvoir avec cette même détermination. Que ſi par ce mouvement elle arrive par exemple au point E au bout d'une minute quand le Tuyau eſt tout plein, elle arrivera au point N, qui eſt le tiers de la même ligne B E au bout de la même minute ſi le Tuyau n'eſt plein que juſques à F. Mais outre ce mouvement là, l'Eau du Tuyau en a encore un autre que luy donne ſa peſanteur, & qui fait que pendant cette minute elle deſcend de la hauteur de la ligne B H ſans que la viteſſe ou la tardiveté du premier mouvement change en rien le dernier: c'eſt pourquoy ces deux mouvemens feront arriver l'Eau au point D au bout d'une minute quand le Tuyau eſt tout plein, & au point C quand il n'eſt plein que juſqu'à F. Que ſi cela ne s'accorde pas preciſement avec l'ex-



perience, c'eſt parce que la reſiſtance plus ou moins grande de l'Air l'empêche.

Nous calculons le Jet Vertical à peu prés comme nous avons calculé le Jet Horizontal, c'eſt à dire que nous conſiderons deux mouvemens dans chaque goutte d'Eau, ſçavoir celuy que luy donne la hauteur du lieu d'où elle vient, lequel la fait monter de bas en haut en ſorte qu'elle s'éleve toûjours pendant que la viteſſe que luy donne ſa peſanteur eſt moindre que celle de ſon autre mouvement, mais elle commence à redeſcendre auſſi-tôt que cette viteſſe ſurpaſſe l'autre, & le plus haut point auquel elle monte eſt celuy où ces deux viteſſes ſont égales. *7. Comment on calcule un Jet Vertical.*

Pour rendre cecy plus intelligible, conſiderons que l'Eau qui eſt deſcenduë d'A en B en un certain temps & avec une certaine force acquiſe peu à peu devroit en un temps égal & avec cette même force complete monter au double de ce qu'elle eſt deſcenduë ſi rien ne s'oppoſoit à ſon mouvement; mais il eſt certain que ſa peſanteur s'y oppoſe, & qu'elle l'empêche autant de monter qu'elle la fait deſcendre. Or eſt-il qu'elle la fait deſcendre d'A en B, elle l'empêchera donc de monter de pareille quantité, c'eſt à dire que ſi nous ſuppoſons la ligne G R double de la ligne A B, l'Eau ne montera pas juſques en G, mais elle s'arrêtera en H qui eſt une hauteur égale à la hauteur du Tuyau A B, ce qu'il falloit prouver. Quand on fait l'experience on trouve que lorſque les Tuyaux de trois pieds & demy ſont pleins d'Eau juſqu'au haut, leur Jet Perpendiculaire eſt d'environ trois pieds.



Ce ſeroit donc une regle generale que les Jets Perpendiculaires monteroient à la hauteur des reſervoirs, ſi le frottement des Tuyaux & de leurs ajûtages, & la reſiſtance de l'Air, ne faiſoient que dans les Jets fort élevez il s'en faut de beaucoup que la hauteur du Jet n'arrive à celle du reſervoir. Il ſeroit aiſé de calculer en même façon tous les autres Jets d'Eau qui ſont moyens entre le Vertical & l'Horizontal. *8. D'où vient que l'Eau des Jets ne monte pas à la hauteur des Reſervoirs.*

Au reſte comme l'Eau des Jets ne coule pas par tout égale-

ment vite, il eſt néceſſaire qu'elle ſoit en plus grande quantité dans les lieux où elle ſe meut moins vite dans la proportion de la viteſſe à la viteſſe; ce qui fait que les Jets s'élargiſſent à meſure qu'ils s'élevent, en quoy ils reſſemblent aux Rivieres qui vont toûjours en s'élargiſſant à meſure que leur viteſſe diminuë.

9. *Ce n'eſt aux Geometres à déterminer la quantité d'Eau que les Jets donnent dans un certain temps.*

Nous laiſſons aux Geometres à déterminer la courbure des lignes des jets; & la quantité d'Eau qu'ils donnent dans un certain temps, nous nous contenterons de dire que lorſque les Tuyaux qui fourniſſent l'Eau ſont ſuffiſamment larges, plus l'ajûtage eſt large, plus il pouſſe loin ſon jet, la cauſe de cela eſt aiſée à expliquer ſi nous nous reſſouvenons de ce qui a eſté eſtably dans la 12. Regle du mouvement touchant deux cylindres de differente groſſeur mûs avec des forces proportionnées à leurs Maſſes; car il a eſté prouvé que le plus gros doit aller plus loin que le plus petit. Il eſt vray que ſi le reſervoir n'eſt qu'à deux ou trois pieds de hauteur, un jet par huit lignes ne ſera pas ſenſiblement different d'un jet par dix ou douze lignes: & un par quatre lignes ira ſenſiblement auſſi haut qu'un de ſix lignes: mais la difference ſera tres-conſiderable aux jets de 30. 50. ou 60. pieds de hauteur & au delà.

CHAPITRE IX.

Du Vent d'Orient qui ſouffle continuellement entre les Tropiques.

1. *Que la Terre ſe meut plus vite que l'Air entre les Tropiques & plus lentement hors des Tropiques, ce qui cauſe un vent d'Orient, & un vent d'Occident.*

POUR peu de reflexion qu'on faſſe ſur la differente nature des Corps durs & des Corps liquides, on concevra aiſement qu'il y a cette difference entre la Terre & l'Air qui l'environne, que les parties de la Terre eſtant toutes jointes enſemble ſe doivent mouvoir plus ou moins vite les unes que les autres à meſure qu'elles ſont plus proches ou plus éloignées de l'Axe, ainſi que l'experience le fait voir dans une roüe de Caroſſe dont le bouton ſe meut d'autant plus lentement que la circonference qu'il eſt plus proche de l'Aiſſieu qu'elle: ce qui ne doit aucunement arriver aux parties de l'Air,

l'Air, qui eſtant de leur nature ſeparées les unes des autres, ne ſont point obligées à garder cette proportion de mouvement autour de l'Axe de la Terre. D'où il s'enſuit que la Terre qui eſt continuellement emportée d'Occident en Orient avec l'Air qui l'environne, doit avoir une viteſſe moyenne entre celle de l'Air qui ſe trouve auprés des Poles, & la viteſſe de l'Air qui ſe rencontre auprés de l'Equateur, c'eſt à dire qu'elle doit aller un peu moins vite d'Occident en Orient que l'Air qui eſt vers les Poles, mais quelque peu plus vite que celuy qui correſpond ſous les Tropiques; ce qui doit faire paroître un mouvement d'Air d'Orient en Occident à ceux qui ſont ſous l'Equateur juſqu'à une latitude de plus de vingt degrez de part & d'autre; car comme quand un Cheval nous emporte fort vite nous ſentons un vent qui vient du côté oppoſé à celuy où nous allons, & qui dépend de ce que l'Air qui ne va pas auſſi vite que nous en ce ſens-là, nous reſiſte: de même la Terre qui nous entraîne allant plus vite que l'Air qui eſt entre les Tropiques, il eſt neceſſaire que les habitans de la Zone Torride ſentent une continuelle reſiſtance de l'Air, laquelle faiſant à leur égard le même effet que le vent a coûtume de produire dans les autres lieux de la Terre, paſſe pour un veritable vent d'Orient, quoyque dans le fond il n'en ait que l'apparence.

Ce vent d'Orient eſt beaucoup augmenté par la preſence du Soleil; car comme cet Aſtre par ſa chaleur rarefie continuellement l'Air qui eſt au deſſous de luy, & que l'Air rarefié peſe moins que l'Air condenſé, il eſt neceſſaire que le Soleil allant continuellement vers l'Occident, l'Air qui eſt à l'Orient tende vers là par ſon poids, & y produiſe un vent d'Orient qui eſtant imprimé à tout l'Air ſe conſerve juſqu'au prochain retour du Soleil par lequel ce vent eſt renouvellé comme auparavant.

3. *Que la preſence du Soleil augmente le vent d'Orient, & comment.*

Or par la même raiſon qu'on ſent un vent continuel d'Orient entre les Tropiques, parce que la Terre ſe meut là plus vite que l'Air d'Occident en Orient, on doit ſentir hors des Tropiques un vent continuel d'Occident, à cauſe que la Terre ſe meut icy plus lentement que l'Air d'Occident en Orient; A quoy il faut ajoûter que le Monde eſtant plein & la Matiere impenetrable, il eſt impoſſible de concevoir que l'Air

Qu'il ſouffle toûjours un vent d'Occident hors des Tropiques, & pourquoy.

qui eſt entre les Tropiques, puiſſe avoir un mouvement d'Orient en Occident, ſi ce n'eſt qu'en même temps qu'il avance en ce ſens là, il oblige autant d'Air à refluer par les côtez d'Occident en Orient.

5. *D'où vient que le vent d'Orient ne ſouffle pas toûjours directement entre les Tropiques.*

Le vent d'Orient ſouffleroit toûjours directement entre les Tropiques, s'il dependoit du ſeul mouvement Circulaire de la Terre : Mais comme il depend encore de la rarefaction que l'Air ſouffre par la chaleur du Soleil, il eſt obligé de ſouffler de differens côtez, ſuivant la differente ſituation des lieux à l'égard de cet Aſtre. En effet, comme le Soleil eſt toûjours entre les Tropiques, l'Air ſe rarefie beaucoup plus ſous l'Equateur qu'à une grande diſtance delà, à cauſe que le Soleil eſt perpendiculaire ſur cette ligne deux fois l'An, & qu'il n'eſt perpendiculaire qu'une fois ſeulement ſur chaque Tropique, deſquels s'éloignant encore de la quantité de 47. degrez, c'eſt comme une eſpece d'Hiver, pendant lequel l'Air ſe condenſe ſi fort ſous chaque Tropique, que la chaleur de l'Eſté ne le peut dilater autant qu'eſt dilaté l'Air qui ſe trouve ſous l'Equateur; d'où vient que l'Air des Tropiques tend continuellement par ſon poids vers l'Equateur, pour faire Equilibre avec celuy qui s'y dilate.

L'Air qui vient du Tropique Septentrional, fait avec le vent d'Orient, un vent compoſé qui ſouffle d'un point de l'Horizon qui eſt entre l'Orient & le Septentrion. Et au contraire l'Air qui vient du Tropique Meridional, fait avec le même vent d'Orient un autre vent compoſé qui ſouffle d'un point de l'Horizon qui eſt entre l'Orient & le Midy.

6. *Que le Vent en general depend auſſi des Fermentations qui ſe font dans la Terre & dans l'Air.*

Ces deux vents ſouffleroient regulierement chacun de ſon côté dans toute la Zone Torride, ſi le vent en general ne dependoit que de la rarefaction que le Soleil cauſe à l'Air. Mais comme il depend auſſi des fermentations qui ſe font continuellement dans la Terre, cela fait que ces deux vents ne ſouffient regulierement que dans les grandes Mers, & qu'ils ſouffrent une infinité de varietez dans les Continens, & dans les Mers mêmes ſelon qu'elles ſont diverſement ſituées à l'égard des Terres.

C'eſt en effet ce que l'experience fait voir dans les Mers des Indes & de l'Arabie, qui ſont tellement ſituées à l'égard des Terres de l'Aſie, que le Soleil échauffant celles-cy depuis le

mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, l'Air qui se condense du côté Meridional de l'Equateur se transporte avec tant d'impetuosité vers le Septentrional, qu'il rend insensible le vent de *Nord-est*, qui souffle à pareille Latitude dans la Mer Atlantique. Et reciproquement quand le Soleil échauffe les Mers qui sont du côté du Midy, depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, alors l'Air qui se condense vers le Septentrion par le froid de l'Hiver qui y reste, se transporte avec tant d'effort vers le Midy, qu'il efface entierement le vent de *Sud-est*. D'où vient qu'on ne sent dans ces Mers qu'un vent Periodique qui souffle la moitié de l'Année d'un côté de l'Equateur, & l'autre moitié de l'autre côté, comme il sera plus amplement expliqué cy-aprés.

Il ne faut pas croire cependant que le vent dépende seulement de l'Air que la chaleur a rarefié, il dépend aussi des Vapeurs & des Exhalaisons : car outre les Vapeurs & les Exhalaisons qui s'élevent des creux des Montagnes, & qui composent les Fontaines d'Eau & d'Huile, dont il a esté parlé, il y en a plusieurs autres qui s'élevent des Terres & des Mers, & qui se repandent dans toute l'étenduë de l'Air. Or il est évident que les Vapeurs qui se sont ainsi repanduës venant à se condenser deviennent plus pesantes, & par consequent que leur poids les entraîne vers les lieux où d'autres Vapeurs se rarefient, ce qui fait qu'elles produisent un vent qui souffle vers là : car le *Vent* pris formellement, n'est autre chose *qu'un transport d'Air & de Vapeurs d'une contrée de la Terre en une autre, causé par leur poids & par leur condensation.*

7. Ce que c'est que le vent, & comment les Vapeurs & les Exhalaisons contribuent à le produire.

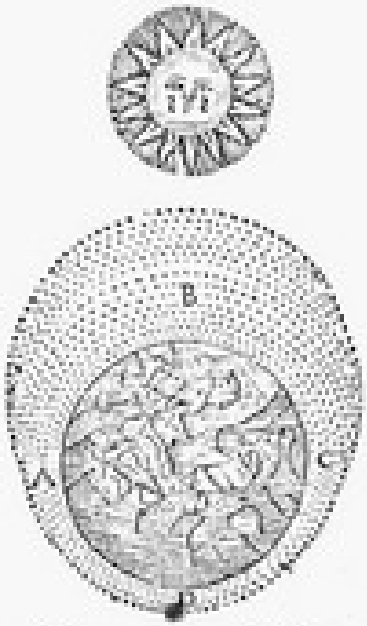
CHAPITRE X.

Comment les Fermentations contribuent à produire les Vents.

POUR concevoir le sujet de ce Chapitre il faut jetter les yeux sur cette Figure, & considerer que si quelque notable Fermentation s'excite par exemple en c, pendant que le

8. Que les Fermentations qui se

font entre les Tropiques, causent des Vents d'Orient & des Vents d'Occident, & comment.



Soleil donne à plomb sur B, l'Air & les Vapeurs qui sont en C, estant plus dilatez par cette Fermentation, que le Soleil ne les dilate en B, l'Air & les Vapeurs qui sont en B, doivent tendre par leur poids vers C, & causer par ce moyen un second Vent d'Orient qui conspirera avec le premier. Au contraire, si cette grande Fermentation se fait en A, tandis que le Soleil donne à plomb sur B, elle causera un Vent qui soufflera d'Occident, & qui sera contraire au premier Vent d'Orient. D'où il s'ensuit que les Fermentations qui se font entre les Tropiques, produisent des Vents qui sont contraires ou conformes au Vent d'Orient, selon que l'endroit de la Terre où elles se font est differemment situé à l'égard du Soleil, d'où vient que le Vent d'Orient qui regne constamment entre les Tropiques, est tantôt plus fort, & tantôt plus foible, comme l'experience le fait voir.

2. *Que ceux qui se font hors des Tropiques, causent des Vents de Septentrion & de Midy.*

Par une raison semblable, s'il se fait une grande Fermentation vers les Poles, elle produira un Vent qui soufflera du Midy vers le Septentrion dans la partie Boreale de la Terre, & du Septentrion vers le Midy dans la partie Australe.

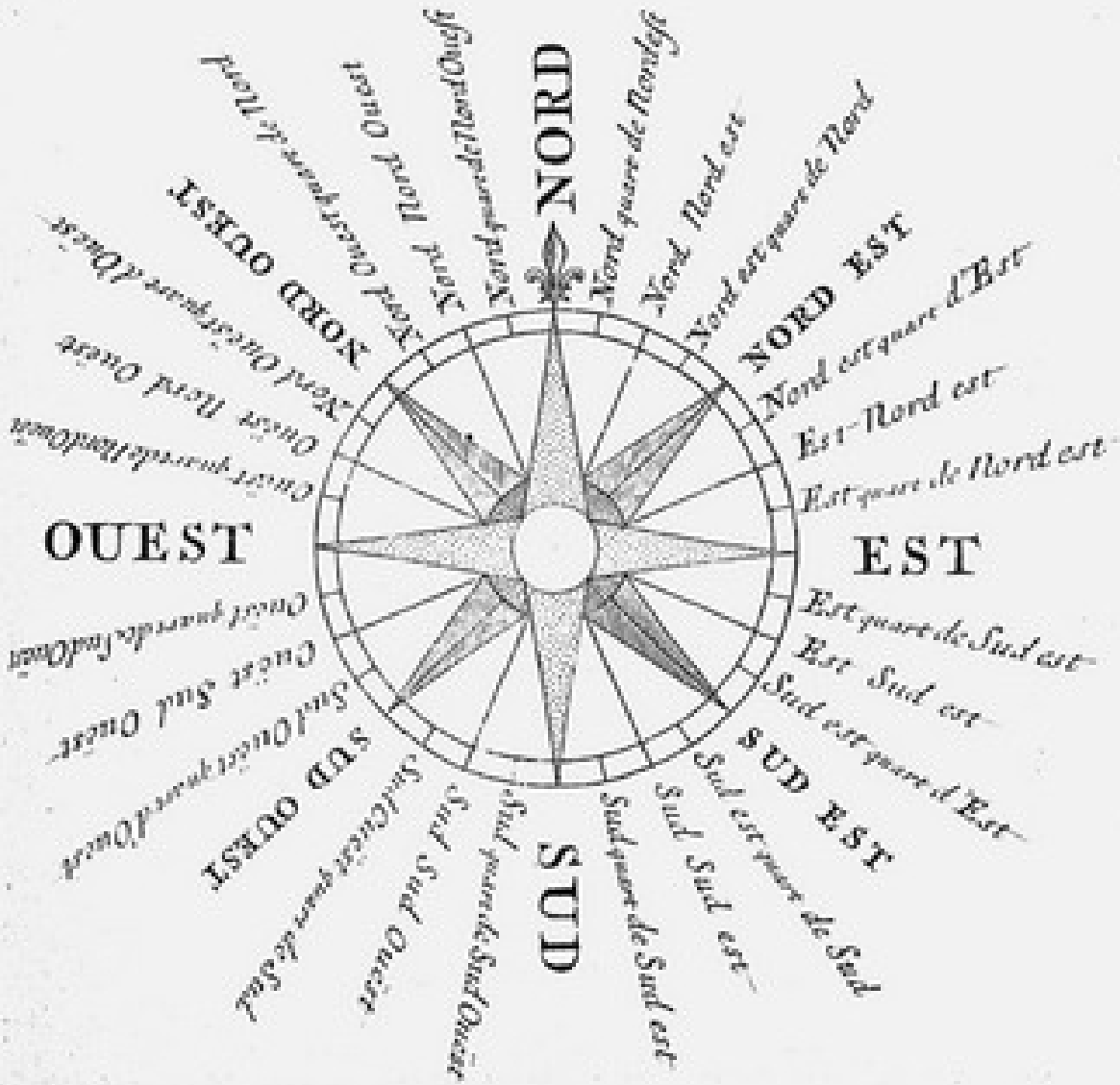
3. *Pourquoy on ne compte que 32. Vents.*

Ce que je dis des Vents qui sont causez par les Fermentations qui se font aux quatre principaux points de l'Horizon, se doit entendre par proportion de ceux qui dépendent des Fermentations qui se font dans les points d'entre-deux, avec cette circonstance, que quoy que ces points puissent estre supposez infinis dans l'Horizon, on n'en considere pourtant que 32. à cause que ce nombre suffit pour déterminer les Vents qui servent à la Navigation.

4. *Quel est le nom & l'ordre des Vents.*

Pour concevoir l'ordre de ces Vents, considerez la Figure suivante, dans laquelle ils sont tous representez avec les noms usitez dans nos Mers du Ponant, par tous les Officiers de Vaisseaux & Pilotes du Roy.

Il paroit par cette Figure, & par le dénombrement des Vents qu'elle represente, que le NORD est regardé comme le



premier de tous, à cauſe de la Fleur de Lys que les François & toutes les Nations du Nord y appliquent : Le ſecond eſt le SUD, l'EST tient le troiſiéme rang, & l'OÜEST le quatriéme. Ces quatre Vents s'appellent Cardinaux, & les quatre ſuivans ſont nommez Collateraux, chacun d'eux eſt placé au milieu de deux Vents Cardinaux & a ſon nom compoſé des deux entre

lesquels il est situé, sçavoir *Nord-Est*, *Nord-Oüest*, *Sud-Est*, *Sud-Oüest*. Les huit Vents qui suivent se trouvant chacun precisement entre un Vent Cardinal, & un Collateral, sont connus sous le nom de tous les deux, ainsi celuy qui est entre le *Nord* & le *Nord-est* s'appelle *Nord-Nord-Est*, & ainsi des autres, *Nord-Nord-Oüest*, *Sud-Sud-Est*, *Sud-Sud-Oüest*, *Est-Nord-Est*, *Est-Sud-Est*, *Oüest-Nord-Oüest*, *Oüest-Sud-Oüest*. Il y a encore seize Vents, chacun desquels participe du nom d'un Vent Cardinal & d'un Collateral, ou d'un Collateral & d'un Cardinal, en y ajoûtant ce mot *Quart*, en sorte que le nom commence par celuy auprés duquel il est, & finit par celuy qui en est le plus éloigné, ainsi le Vent le plus prés du *Nord*, tirant vers l'*Est*, se nomme *Nord-quart de Nord-est* parce qu'il est le quatriéme, allant du Nord-Est au *Nord*, si l'on commence à compter par le Nord-Est. Et ainsi des autres.

5. *Comment on reconoît que divers Vents soufflent en même temps en divers lieux.*

Au reste, s'il n'y avoit qu'une seule Fermentation qui se fit en même temps hors des Tropiques, il n'y auroit aussi qu'un seul Vent qui soufleroit, mais parce qu'il arrive d'ordinaire qu'il s'en fait plusieurs tout à la fois; ce n'est pas merveille si nous voyons que divers Vents soufflent en même temps en differens lieux, on peut aisément connoître cette diversité de Vents par les Observations qu'on en fait faire en même temps en divers endroits. Monsieur Mariotte * connut par celles qui furent faites à Varsovie en Pologne par Monsieur Desnoyers, & à Abordon en Ecosse par M. Gregori en les comparant à celles qu'il faisoit à Paris en même temps, que les Vents à Abordon sont differens de ceux de Paris de la huitiéme partie de la Bousole, & qu'ils sont quelquefois opposez à Paris & à Varsovie. Il remarqua encore un semblable effet par des observations faites en même temps à Paris, à Loches, & au Mont de Marsan en Guyenne: car un Sud-Sud-Oüest ayant regné trois jours de suite dans ces trois Lieux, qui sont dans la direction à peu prés de Sud-Sud-Oüest, au Nord-Nord-Est, il se trouva un Nord-Nord-Est à Paris, le Sud-Sud-Oüest regnant encore à Loches & au Mont Marsan, & le lendemain le Nord-Nord-Est estoit à Loches & à Paris, & le Sud-Sud-Oüest au Mont de Marsan. Enfin le troisiéme jour le Nord-Nord-Est soufloit en ces trois Villes-là, ce qui fait voir que les Vents qui dépendent particulierement des Fermentations qui se font dans la Terre, tels que sont la plûpart des Vents qui regnent hors des Tropiques, n'ont ni regle ni mesure, & que c'est à juste titre qu'ils portent le nom de Vents variables.

* Dans le Traité du Mouvement des Eaux pag. 62.

CHAPITRE XI.

Les differentes proprietez des Vents.

1. *Que les Vents reguliers ne soufflent gueres que dans les grandes Mers.*

IL paroit par tout ce qui vient d'estre dit que les Vents ne peuvent gueres souffler regulierement que dans les vastes Mers, où les fermentations qui se font d'ordinaire dans la Terre ne peuvent causer aucun changement, & qu'au contraire sur les Terres & dans les Mers qui n'en sont pas éloignées, on doit experimenter les Vents avec toutes les irregularitez imaginables, non seulement à l'égard de divers endroits de l'Horizon d'où ils viennent, mais encore par rapport à la force avec laquelle ils soufflent.

2. *Qu'est ce qui détermine le Vent à tendre d'un côté plûtôt que de l'autre.*

Quant au lieu d'où ils viennent, il est certain que s'il se fait par exemple quelque notable fermentation dans l'endroit de la Terre marqué A, tandis que les Montagnes qui sont en B sont couvertes de nege, le vent qui se formera en B, où l'Air est fort condensé au lieu de tendre vers E ou vers F, tendra vers A, dont la raison est qu'il est bien plus facile à l'Air condensé de se transporter de B en A, que d'aller de B en E ou en F, à cause que l'Air qui est en E ou en F est plus condensé que celuy qui est en A.

3. *Que cela est confirmé par des experiences, & par quelles.*

C'est ce que l'experience fait voir en plusieurs lieux, mais sur tout au bas Languedoc, où lorsque les Montagnes d'Auvergne & de Dauphiné qui sont presque au Nord, & à l'Est de cette Province, sont également couvertes de nege, on n'experimente presqu'aucun Vent de Sud, dont la raison est que l'Air qui est autour de ces Montagnes estant fort condensé, & par consequent fort pesant, tend vers le Sud où l'Air se rarefie, & fait par ce moyen un Vent de Nord tout opposé au Vent de Sud.

Au contraire si les Montagnes de Dauphiné sont couvertes de nege pendant que celles d'Auvergne en sont déchargées, les

Vents du Midy ſont alors tres-violens à cauſe que l'Air qui eſt autour de ces dernieres eſtant moins condenſé que celuy qui eſt autour des autres, reſiſte moins au poids de celuy qui s'y tranſporte pour faire l'Equilibre.

Enfin ſi les Montagnes d'Auvergne ſont plus couvertes de neige que celles de Dauphiné, on voit un effet tout contraire, c'eſt à dire que le Vent du Sud ceſſe preſque entierement; ce qui eſt une marque quaſi infaillible de la beauté de l'Hiver en ce païs-là.

4. *Pourquoy quand le Vent du Sud tourne immediatement au Nord ou au Nord-eſt, ces derniers ne durent pas long-temps.*

Lorſque le Vent de Midy ſouffle long-temps, il tranſporte tant d'Air vers le Septentrion, qu'il eſt neceſſaire que cet Air refluë enſuite, & qu'en refluant il produiſe un Vent qui ſouffle du Nord vers le Sud; mais qui dure peu, parce qu'il ne depend d'aucune fermentation particuliere, mais d'un ſimple reflux de l'Air: c'eſt ce que l'experience confirme. Car lorſque le vent du Sud tourne immediatement au *Nord* ou au *Nord-eſt*, ces derniers ne durent pas long-temps; d'où vient que quand cela arrive au bas Languedoc, où il pleut lorſque le vent du Sud regne, on ſe tient comme aſſûré d'avoir encore de la pluye. On eſpere au contraire de joüir du beau temps ſi le Vent tourne du Sud au Nord par l'Oüeſt, parce que le vent du Nord depend alors de quelque fermentation particuliere qui ſe fait dans la partie Meridionale de la Terre.

5. *Pourquoy les Vents du Nord rendent l'Air ſerein.*

Comme les Vents qui ſouffient du Nord pouſſent devant eux beaucoup d'Air froid, ce n'eſt pas merveille s'ils rendent le temps ſerein, puiſque par leur impetuoſité ils chaſſent les nuës qui ſont déja formées, & qu'ils empêchent par leur froideur qu'il ne s'en faſſe de nouvelles: par une raiſon contraire les Vents du Sud doivent produire un Air tout oppoſé comme l'experience le confirme.

6. *Que tous les Vents qui viennent au Nord & du Sud, ne partent pas des Poles.*

Quoyque les Vents ſouffient tantôt du Septentrion & tantôt du Midy, il ne faut pas croire pourtant qu'ils viennent du Pole Septentrional ni du Pole Meridional, il s'en faut beaucoup qu'ils ne traverſent une ſi grande étenduë de païs, & il n'y a preſque point de Region qui n'ait quelque vent qui commence & qui finit chez elle. On en voit un exemple en un lieu du Dauphiné appellé Nilfonce, prés duquel il s'excite un vent qui ne s'étend pas à plus d'un quart de lieuë en largeur, & qui à peine parcourt une lieuë en longueur, lequel

quel cependant, comme il eſt violent & qu'il vient du Septentrion, eſt fort froid & d'ailleurs fort ſain.

7. *Pourquoy quand un Vent de Midy a ſouffé, il ne ſouffle pas toûjours un Vent de Septentrion.*

Lorſqu'un Vent de Midy d'une certaine largeur a ſouffé dans une contrée, il ne doit pas ſouffler toûjours immediatement aprés un Vent de Septentrion de la même largeur dans la même contrée : dont la raiſon eſt que ſi ce Vent de Midy eſt allé juſqu'au Pole Septentrional, l'Air qui s'eſt condenſé peut refluër par deſſous nôtre Hemiſphere ſans cauſer aucun vent chez nous : & s'il s'eſt arrêté en quelque endroit de la Zone froide ou temperée, le reflux de l'Air ſe peut faire vers quelque autre endroit où il luy eſt plus facile de s'étendre à cauſe qu'il y a quelque Vent qui luy coupe le chemin, & qui l'empêche de retourner immediatement vers le Midy : c'eſt là la raiſon principale pour laquelle nous ne voyons pas que tous les Vents oppoſez ſe ſuccedent les uns aux autres, comme le reſſort de l'Air & la neceſſité de ſon Equilibre ſemblent le demander.

8. *D'où vient que les Vents ſouffent determinément vers certains endroits.*

Si les Vents particuliers ſoufflent regulierement vers quelques endroits determinez, cela ne depend pas preciſement de ce qu'il ſe fait quelque fermentation en ces endroits (car l'Air voiſin eſt de ſoy indifferent à tendre vers là de tous côtez en circonference) mais cela vient uniquement, de ce qu'il y a des Montagnes ou d'autres choſes qui determinent l'Air qui ſe condenſe à ſe tranſporter vers les lieux où autant d'autre Air ſe rarefie. C'eſt la principale raiſon des Vents qui ſont particuliers à chaque contrée.

9. *Pourquoy le mouvement des Vents n'eſt pas uniforme.*

Le mouvement des Vents n'eſt jamais uniforme non plus que le courant des Rivieres, & il s'y fait de la même maniere des vagues & des tournoyemens qu'on appelle des Tourbillons qui ont de differentes viteſſes ſelon la force des Vents, & la quantité des obſtacles qu'ils rencontrent. On obſerve dans les grands orages que dans une largeur d'un quart de lieuë où la pluſpart des Arbres ont eſté abbatus, il y a des intervalles où il n'y en a point de renverſez, parce que le Vent y a eſté moins violent.

10. *Pourquoy les Vents ſouffent à bouffées.*

Pour comprendre pourquoy les Vents ſoufflent à bouffées & par repriſes ; ſuppoſons qu'un grand Vent ayant beaucoup de largeur rencontre vers G, des Maiſons ou d'autres Eminences qui le faſſent reflechir, tandis que les parties du Vent

qui ſont en A & en C tendent en B. Car cela eſtant, il eſt viſible que les forces de ces deux parties de vent ſe joignant enſemble en

B feront aller plus vite la partie du Vent B D, que ne va celle qui eſt dans la direction C B, d'où il s'enſuit que cette derniere choquera plus foiblement l'oreille que l'autre. Les repriſes du Vent dependent encore particulierement de ce que la rarefaction qui le cauſe, ne ſe fait que ſucceſſivement & par des intervalles qui repondent à ces repriſes : d'où vient que les Vents du *Sud*, qui procedent immediatement des Fermentations, ſont plus ſujets aux repriſes que les Vents du *Nord*, qui ſouffient d'ordinaire de haut en bas, à cauſe qu'ils dependent d'une chûte d'Air, & de Vapeurs qui ſe fait vers le Septentrion, laquelle eſt plus égale.

11. *D'où dépend la force des Vents.*

Pour la force avec laquelle les Vents ſouffient, il eſt certain qu'elle depend de pluſieurs cauſes, dont voicy à mon avis les deux principales. La premiere eſt la grande quantité d'Air qui s'affaiſſe ſur les lieux où ſe font les Fermentations qui cauſent les Vents ; Et la ſeconde, la diſpoſition particuliere des lieux par où cet Air paſſe en s'affaiſſant : car il eſt viſible que le Vent doit eſtre d'autant plus fort, qu'il eſt cauſé par une plus grande quantité d'Air, & que ſa force doit eſtre de beaucoup augmentée, lors qu'il eſt obligé de couler d'un lieu large par un plus étroit, c'eſt apparemment par cette raiſon qu'on apprend par pluſieurs Relations, que quand des Vaiſſeaux paſſent le long des Côtes de Genes, où il y a de tres-hautes Montagnes, dont quelques-unes ont entre-elles de longues vallées qui ont leur direction vers la Mer, on ſent un Vent conſiderable qui vient des Terres vers les Vaiſſeaux quand ils ſont vis à vis de quelqu'une de ces vallées.

12. *Pourquoy vers la fin d'Octobre il ſouffle un Vent de Sud.*

Dans la fin d'Octobre & au commencement de Novembre, lors que le Soleil a paſſé bien loin au delà de l'Equateur vers le Pole Auſtral ; les Terres qui ſont vers le Pole oppoſé, ſe refroidiſſent de telle ſorte que leurs Pores en ſont preſque entierement bouchez, ce qui fait que les Vapeurs & les Exhalaiſons qui en ſortiroient y ſont retenuës, & que ſe mélant enſemble elles produiſent des Fermentations qui

cauſent à l'Air un mouvement du Midy vers le Septentrion plusieurs jours durant.

13. *D'où vient l'Eté de S. Martin.*

Lors que l'Air s'eſt aſſemblé vers le Septentrion au delà de l'Equilibre, il en reflue enſuite en faiſant un Vent de *Nord-eſt* aſſez doux à cauſe du Vent de Midy qui y a porté un Air chaud, lequel venant à refluer donne un beau temps, & peu froid trois ou quatre jours de ſuite, c'eſt ce qu'on appelle l'Eté de la Saint Remy, ou de la Saint Martin.

14. *D'où vient que le Vent de Sud amene de grandes pluyes.*

Le Vent de *Sud*, dont il vient d'eſtre parlé, amene des pluyes dans l'Iſle de France, dans la Bourgogne, & dans la Champagne, parce qu'eſtant oppoſé au cours des Vapeurs qui ſe ſont élevées vers le Septentrion, & qui tendent vers le Midy, il les arrête & fait par la chaleur, qu'elles ſe convertiſſent bien-tôt en pluye.

15. *D'où viennent ces grands Vents de Nord-Oüeſt, qui ſouffient en France à la fin de Mars ou au commencement d'Avril.*

Lors que le Soleil a paſſé de la partie Meridionale du Monde dans la Septentrionale, & qu'il a commencé de rarefier l'Air qui eſt au deçà de l'Equateur; il eſt neceſſaire que le Vent de *Nord-Eſt* qui ſouffle entre les Tropiques ſe fortifie, & qu'en ſe fortifiant, il ſouffre une plus grande reflexion à la rencontre des Côtes montagneuſes de l'Amerique. C'eſt pourquoy, puis que c'eſt cette reflexion qui cauſe en partie le Vent d'Occident qui ſouffle hors des Tropiques, il eſt encore neceſſaire que dés que le Soleil eſt au deçà de l'Equateur ce Vent s'augmente, & que ſe joignant à celuy qui vient du Nord, il compoſe un Vent de Nord-Oüeſt qui regne en France à la fin du mois de Mars, ou au commencement d'Avril, & qui eſt extremement impetueux à cauſe qu'il entraîne avec ſoy toutes les Vapeurs que le froid de l'Hiver a ramaſſées ſur la Mer Oceane qui eſt dans la direction de ce Vent à l'égard de la France.

Lors que le Soleil a paſſé au deçà de l'Equateur, & qu'il rarefie l'Air qui eſt au deſſous de luy, c'eſt une neceſſité que l'Air & les Vapeurs qui ſont vers le Pole Septentrional, tendent vers là, & qu'ils s'y portent avec une impetuoſité d'autant plus grande que le long froid de l'Hiver les a rendus plus peſans; c'eſt delà que procedent ces grands Vents qui regnent en France à la fin du mois de Mars, ou au commencement d'Avril, & qui ne manqueroient pas de ſouffler directement du Septentrion s'ils n'eſtoient rendus Nord-Oüeſt par les Vapeurs qui s'élevant en

grande quantité dans la Mer Oceane qui eſt dans cette direction au regard de la France, rendent l'Air plus froid.

15. *D'où vient la diverſité des Vents qui regnent en même-temps en différens lieux.*

Quant à la diverſité des Vents qui regnent en même temps en differens lieux, elle procede vray-ſemblablement de pluſieurs cauſes, dont voicy les deux principales. La premiere eſt, qu'un grand Vent ſouffllant en un endroit entraine l'Air qui eſt de deçà & de delà en le pouſſant à côté, comme l'on voit que dans les Rivieres, lors que le milieu va tres vite, il pouſſe des Vagues un peu obliquement vers le rivage. La ſeconde eſt, que des Fermentations ſe faiſant en même-temps en differens lieux, le mouvement de l'Air qui y eſt entraîné, produit des Vents differens.

16. *D'où vient celle des Vents qui regnent en même temps au même lieu.*

On voit non ſeulement de la diverſité dans les Vents qui regnent en même temps en differens lieux, mais on en voit encore dans ceux qui ſouffient au même endroit; ce qui peut proceder de ce qu'un grand Vent qui eſt porté le long d'une Vallée, & qui par conſequent a peu de largeur & d'élevation, en peut rencontrer un autre qui occupe dans l'Air un eſpace beaucoup plus grand; car alors le Vent inferieur peut forcer une partie de l'autre, ſçavoir celle qui eſt proche de la Terre, en luy laiſſant ſon cours libre dans le haut.

17. *Pourquoy dans la Region ſuperieure de l'Air, il ſe fait un Vent contraire à celuy qui ſe fait dans l'inferieure.*

Il faut ajoûter qu'il y a une raiſon particuliere, pour faire que dans la Region ſuperieure de l'Air, il ſe faſſe un Vent contraire à celuy qui ſe fait dans l'inferieure, qui eſt que comme l'Air froid & condenſé preſſe par ſon poids celuy qui ſe rarefie; ce dernier doit s'élever ſans ceſſe, & s'eſtant élevé couler ſur celuy qui eſt par deſſous pour conſerver l'Equilibre, c'eſt à dire, qu'il faut que l'Air ſuperieur s'éloigne du lieu où ſe fait la Fermentation par un mouvement oppoſé à celuy par lequel l'Air inferieur eſt porté vers le même lieu, ce qu'il faut bien remarquer, parce que c'eſt delà que dépend l'intelligence de pluſieurs proprietez des Vents.

18. *Comment on reconnoiſt la diverſité des Vents qui ſouffl-ent en même temps dans le même lieu.*

On reconnoiſt la diverſité des Vents en même-temps dans un même lieu, lors qu'il y a differens étages de Nuës: mais cela ſe pourroit encore expliquer en ſuppoſant que les Nuës les plus élevées ſont pouſſées par des Vents dont la direction eſt droite, & que les plus baſſes ſont pouſſées par des Vents reflechis; car cela arrivant, les Nuës du premier & du ſecond étage doivent aller en un ſens contraire.

C'eſt pourquoy pour bien remarquer cette diverſité de mouvement des Nuës, il faut regarder la pointe de quelque Clocher, ou quelque autre objet fort élevé, afin de pouvoir comparer les divers mouvemens des nuës ſuperieures & inferieures; car autrement on pourroit croire que deux Nuës diverſement éloignées de la Terre iroient ſelon des directions oppoſées, quoy qu'elles fuſſent portées d'un même côté, parce que les Nuës ſuperieures paroiſſent aller plus lentement que celles qui ſont deſſous, quoy qu'elles aillent auſſi vite, & cette apparence de retardement pourroit faire juger qu'elles iroient en un ſens oppoſé.

19. *Ce qu'il faut faire pour ne s'y pas tromper.*

Quand deux Vents contraires ſont également forts & de même largeur & hauteur, ils s'arrêtent l'un l'autre, & font un calme qui dépend de ce que l'Air eſt également preſſé de tous côtez, mais qui dure peu, parce que l'Air pour ſe mettre en liberté refluë de tous côtez, & fait des Vents contraires qui ont leur origine dans l'endroit où eſt le calme.

20. *Que la calme de l'Air dépend ſouvent de deux Vents contraires.*

Au reſte, les Vents les plus violens doivent eſtre les plus ſecs, parce qu'ils ſont les plus capables d'enlever ce qu'il y a de particules d'Eau dans les Pores des Corps qui ſont expoſez à leur action; Au contraire les Vents les plus lents doivent eſtre les plus humides, non ſeulement à cauſe que les parties de l'Air & des Vapeurs, dont ils ſont compoſez, n'ont pas aſſez de force pour enlever les pareelles d'Eau qui ſont dans les Pores ou ſur la ſurface des Corps qu'elles rencontrent; mais encore, parce que les Vapeurs qui ſont dans le Vent, n'ayant pas beaucoup d'agitation, s'arrêtent elles-mêmes contre ces Corps, & les rendent humides.

21. *Que les Vents les plus violens ſont les plus ſecs, & les plus forts les plus humides, & pourquoy.*

Et dautant qu'il y a beaucoup moins d'Exhalaiſons parmy des Vapeurs qui ſortent des Eaux, qu'il n'y en a parmy celles qui s'élevent de la Terre, delà vient que les mêmes Vents ſont ordinairement plus humides ſur l'Eau que ſur la Terre, & qu'un même Vent peut eſtre ſec en un Païs, & humide en un autre, comme l'on dit que les Vents de Midy qui ſont humides preſque par tous les lieux proches des Mers, ſont ſecs en Egypte où il n'y a que les Terres ſeches & brûlées du reſte de l'Afrique qui leur fourniſſent de la matiere, qui eſt ſans doute la cauſe qu'il n'y pleut preſque jamais: car quoy que les Vents du *Nord* qui viennent de la Mer, y ſoient hu-

22. *Que les Vents qui ſont humides en un Païs peuvent eſtre ſecs en un autre.*

mides, toutefois parce qu'avec cela ils sont les plus froids qui s'y trouvent, ils ne peuvent aisément y causer la pluye pour des raisons qui seront dites ensuite.

23. *Que tous les subits changemens de l'Air dépendent des Vents.*

Il n'y a gueres plus rien à examiner touchant les proprietez des Vents, il suffira de dire que presque tous les subits changemens de l'Air, comme par exemple, qu'il devienne plus chaud ou plus froid: plus sec ou plus humide que la saison ne requiert, dépendent des Vents, non seulement de ceux qui soufflent aux mêmes Regions où se font ces changemens, mais aussi de ceux qui en sont proches, & des diverses causes dont ils procedent: Car, par exemple, s'il souffle icy un Vent de Midy qui ne procede que de quelque cause particuliere, & qui ayant son origine fort prés, n'amene pas beaucoup de chaleur, & qu'il y ait un autre Vent de Nord qui souffle aux païs voisins, & qui vienne jusqu'à nous, l'Air qu'il amene causera un froid extraordinaire: & ce Vent de Midy ne sortant que de quelque endroit voisin, peut rendre l'Air fort humide; au lieu que s'il estoit venu des campagnes desertes qui sont au delà, il le rendroit plus sec. A quoy si l'on ajoûte que les Vapeurs qui prennent leur cours par divers Pores de la Terre, amenent avec soy des exhalaisons de toutes sortes selon les qualitez des Terres d'où elles sortent, nous aurons les causes les plus generales des changemens d'Air qui se remarquent dans tous les differens lieux de la Terre.

24. *Qu'il y a des Vents fixes & reglez, ce qu'ils sont, & comment on les appelle.*

Au reste, il paroit par tout ce qui vient d'estre dit des Vents, qu'il y en a de trois sortes: Il y en a qui sont fixes & reglez, c'est à dire qui soufflent constamment d'un certain endroit de l'Horizon, tel est le Vent d'Orient dont il a esté parlé, qui procede du mouvement circulaire de la Terre & de la rarefaction continuelle que l'Air souffre par la chaleur du Soleil sous l'Equateur. Tels sont encore ces Vents de *Nord-Est* & de *Sud-Est* qui soufflent entre les Tropiques & qui dépendent de ce que l'Air est plus rarefié sous l'Equateur que sous ces deux cercles paralleles. Ce sont ces deux Vents qu'on appelle proprement *Alizez*.

25. *Qu'il y a des Vents periodiques, & ce qu'ils sont.*

Il y a encore des Vents periodiques, c'est à dire des Vents qui soufflent de differents côtez selon la diversité des saisons, tels sont ces Vents dont il a esté parlé qui regnent dans les Mers de l'Inde & de l'Arabie, & qui soufflent pendant six mois

d'un côté de l'Horizon, & pendant les autres six mois de l'autre côté. On appelle ces Vents *Monsons* de sorte qu'il y a des Monsons d'Hiver & des Monsons d'Eſté : les Monsons d'Hiver sont ceux qui soufflent d'entre le Nord & l'Eſt, & les Monsons d'Eſté ceux qui soufflent d'entre le Sud & l'Oüest.

Outre les Vents reglez & periodiques qui soufflent entre les Tropiques, il y en a qu'on appelle *Variables*, qui soufflent hors des Tropiques & qui dependent principalement des fermentations qui se font irregulierement dans la Terre, tels sont tous les Vents que nous sentons en Europe, & ceux même qu'on sent en Afrique, à la reserve du Vent d'Occident, qui souffle regulierement depuis la latitude de 27. degrez jusqu'à celle de 40.

26. Qu'il y a des Vents variables.

CHAPITRE XII.

Contenant diverses Hypotheses qu'on a faites pour expliquer le Vent general d'Orient, & les changemens qui luy arrivent.

IL y a des Philosophes qui attribuënt le Vent general d'Orient à la seule revolution de la Terre sur son Axe, & ce qui semble confirmer leur opinion, eſt qu'on sent ce Vent d'un côté & d'autre de l'Equateur entre les deux Tropiques, où le mouvement journalier de la Terre eſt plus vite que celuy de l'Air. Il faut avoüer pourtant qu'on ne sçauroit expliquer par ce seul principe pourquoy le Vent d'Orient devient *Nord-Eſt* dans la partie Septentrionale de la Terre, & *Sud-Eſt* dans la partie Meridionale, ni dire pourquoy il y a dans la Mer Atlantique un certain calme dont il sera parlé, qui dure toûjours entre les Tropiques.

1. Que la revolution de la Terre sur son Axe n'eſt pas la seule cause du Vent d'Orient.

Il y a d'autres Philosophes qui pour rendre raison des changemens qui arrivent au Vent d'Orient, ajoûtent au mouvement circulaire de la Terre les Vicissitudes des rarefactions de l'Air par la chaleur du Soleil, & de ses condensations lors que le Soleil ceſſe de l'échauffer, pretendant que c'eſt de cela seul que dependent immediatement toutes les varietez qui arri-

2. Que les Vents d'Orient ne dependent que de ce que le Soleil rarefie plus l'Air qui eſt sous l'Equateur.

qu'il ne rarefie celuy qui eſt ſous les Tropiques.

vent aux Vents d'Orient. Ils ajoûtent que ces varietez conſiſtent en ce que quand le Soleil eſt au Tropique du Cancer, il ſe fait un Vent de *Nord-Eſt*, & que quand il eſt vers le Tropique du Capricorne, ce Vent eſt ordinairement *Sud-Eſt*, ce qu'ils expliquent par la rarefaction de l'Air excitée par la chaleur du Soleil : car lors que cet Aſtre eſt dans les Signes du Capricorne & du Sagittaire, il échauffe beaucoup l'Air & les Terres qui ſont au deſſous de luy ; d'où il arrive que cet Air eſtant extremement dilaté, & celuy qui eſt ſous les Lignes oppoſées eſtant condenſé en même-temps par le froid de l'Hiver qui y regne alors ; il ſe fait neceſſairement un mouvement d'Air du Midy vers le Septentrion, lequel ſe joignant au mouvement qui va d'Orient en Occident, il doit faire un Vent compoſé de deux, ſçavoir un Vent de *Sud-Eſt*, ou d'*Eſt-Sud-Eſt*. Au contraire, quand le Soleil eſt dans le Tropique du Cancer, il doit ſe faire un mouvement d'Air du Septentrion vers l'autre Pole qui ſe joignant au mouvement de l'Orient à l'Occident fait un Vent de *Nord-Eſt* ou d'*Eſt-Nord-Eſt*.

Nous demeurons bien d'accord que les Viciſſitudes des rarefactions de l'Air par le Soleil, & de ſes condenſations cauſent les changemens qui arrivent au Vent d'Orient; mais nous ne croyons pas qu'elles les cauſent en la maniere que ces Philoſophes le diſent, parce que ſi leur explication eſtoit veritable, il s'enſuivroit que le Vent de *Nord-Eſt* ne ſouffleroit jamais entre les Tropiques, que lors que le Soleil ſeroit vers le Tropique du Cancer, ni le Vent de *Sud-Eſt* que lors qu'il ſeroit vers le Tropique du Capricorne; cependant l'experience fait voir que ces deux Vents ſoufflent en même-temps dans la Zone Torride, l'un du côté Septentrional de l'Equateur, & l'autre du côté Meridional, avec cette ſeule difference que lors que le Soleil eſt du côté Septentrional de l'Equateur, le Vent Meridional eſt le plus fort, & le Septentrional le plus foible, au lieu que quand le Soleil eſt dans le côté Meridional, tout le contraire arrive : mais ce qui ruine encore plus cette explication eſt que les Monſons d'Hiver, dont il a eſté parlé, ſont des Vents de *Nord-Eſt*, & les Monſons d'Eſté des Vents de *Sud-Oüeſt*, au lieu qu'ils devroient eſtre des Vents tout contraires.

Il y a d'autres Philoſophes qui rapportent la principale cauſe

cauſe des Vents aux Viciſſitudes des élevations de la Lune dans ſon Apogée, & de ſes deſcentes dans ſon Perigée, pretendant que s'il ſe fait un Vent de Nord à la nouvelle Lune, ce Vent paſſe à l'*Eſt* dans trois ou quatre jours, & enſuite au *Sud*, puis à l'*Oüeſt*, & ſe remet au *Nord* vers la pleine Lune; d'où il repaſſe ſucceſſivement vers l'*Eſt*, le *Sud* & l'*Oüeſt*, & revient à la nouvelle Lune au *Nord* ou au *Nord-Eſt*.

3. *Que les changemens des Vents ne dependent pas des Elevations de la Lune dans ſon Perigée, & de ſes deſcentes dans ſon Apogée.*

Cela ſuppoſé, cet Auteur * tâche d'expliquer ces revolutions des Vents par les mouvemens de la Lune dans ſon Apogée & dans ſon Perigée, ſuppoſant comme une choſe vray-ſemblable que la Lune s'élevant à ſon Appogée doit entraîner avec ſoy l'Air qui luy eſt proche, celuy-cy l'Air qui eſt au deſſous, juſques aux Terres qui ſont ſous la Zone Torride, d'où il s'enſuit que l'Air qui eſt proche des Poles de part & d'autre y doit couler pour conſerver l'Equilibre de ſon reſſort, ce qui doit produire un Vent de *Nord* vers le milieu de la Zone temperée Septentrionale, lequel ſe joignant à l'*Eſt*, qui par ſa ſuppoſition eſt produit par le mouvement circulaire de la Terre, compoſe le *Nord-Eſt* qui regne d'ordinaire dans les nouvelles Lunes.

* Monſieur Mariotte dans le Traité du Mouvement des Eaux. pag. 50.

Cette Hypotheſe eſt fort ſimple, mais elle paroît peu ſolide; car bien loin que la Lune en s'élevant à l'Apogée entraine l'Air ou la Matiere Etherée qui eſt au deſſous d'elle juſqu'à la Zone Torride, elle fait au contraire deſcendre celle qui eſt par deſſus, par la même raiſon qu'un Poiſſon qui nage, fait circuler l'Eau pour aller occuper la place qu'il quitte. Il faut ajoûter que ſi les Vents particuliers dependoient de ce que la Lune monte à l'Apogée, ou deſcend au Perigée, il s'enſuivroit que les mêmes Vents ſouffleroient toûjours aux mêmes Saiſons de la Lune; ce que l'experience ne confirme pas, elle fait voir au contraire que le Vent paſſe ſouvent de l'*Oüeſt* au *Nord-Eſt*, & de l'*Eſt* au *Sud-Oüeſt*, ſans que les Vents d'entre-deux ſe faſſent autrement remarquer, ce qui ne peut eſtre expliqué par aucune des cauſes particulieres que cet Auteur propoſe.

Il reſte donc ſuivant nos principes 1. Que la vraye cauſe du Vent d'Orient qui ſouffle conſtamment entre les Tropiques, conſiſte dans le mouvement circulaire de la Terre, & dans la rarefaction exceſſive que l'Air ſouffre ſous l'Equateur par la chaleur du Soleil. 2. Que la vraye cauſe des Vents Alizez con-

\+ *Quelles ſont les vrayes Cauſes des Vents.*

fiste en ce que l'Air est plus raresié sous l'Equateur que sous les Tropiques. 3. Que le Vent d'Occident qui souffle constamment hors des Tropiques, depuis le 23. degré de latitude jusqu'au 40. depend principalement de la reflexion des Vents Alizez causée par les côtes montagneuses de l'Amerique. 4. Que les Vents Periodiques qui soufflent dans la Mer de l'Inde & de l'Arabie, dependent de la situation des Terres de l'Asie qui est telle à l'égard de cette Mer & du Soleil, que l'Air s'y rarifie extremement durant l'Esté, & qu'il s'y condense beaucoup durant l'Hiver. Il reste enfin que les Vents variables qui soufflent hors des Tropiques au delà de la Latitude de 40. degrez, dependent des Fermentations qui se font irregulierement dans tous les endroits de la Terre qui sont depuis cette Latitude jusqu'aux Poles.

CHAPITRE XIII.

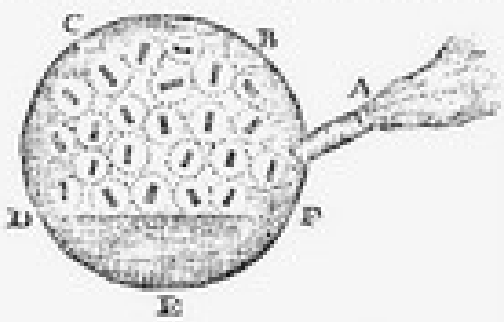
Explication de quelques Vents particuliers qui ne dependent pas de la Cause generale des Vents.

1. *Que le Vent se peut faire en plusieurs manieres, & en quelles.*

PUIS que le Vent pris formellement n'est autre chose qu'un transport de l'Air d'un lieu en un autre, & que l'Air peut estre ainsi transporté, ou par son poids ou par sa dilatation, ou par quelque compression qu'il reçoit, aprés avoir expliqué la nature & les proprietez des Vents qui dependent du poids de l'Air; il est neceſſaire de traiter de ceux qui dependent de la seule dilatation de l'Air, ou de sa seule compression.

2. *Comment se fait le Vent de l'Eolipile.*

Le Vent de l'Eolipile est de ceux qui dependent de la seule dilatation de l'Air, voicy comment il est produit.



L'Eolipile est un vaisseau de Cuivre ou de quelque autre Metal tel qu'il est icy representé, toute sa concavité n'est d'abord remplie que d'Air qu'on fait tellement dilater en l'approchant du feu, qu'il sort la plus grande partie par le Trou A; l'on plonge ensuite le

petit Gouleau A, dans un vaiſſeau plein d'Eau, & comme l'Air de l'Eolipile ſe condenſe en ſe refroidiſſant, l'Eau acheve de la remplir.

Cela eſtant fait, on diſpoſe l'Eolipile de telle ſorte que ſa partie inferieure repoſe ſur des charbons ardens, ce qui fait que l'Eau qu'elle contient, s'éleve peu à peu en Vapeurs, dont les premieres eſtant chaſſées par celles qui s'élevent enſuite, ſortent avec l'Air par le trou A, avec tant de viteſſe, qu'elles produiſent un Vent fort ſenſible qui continuë de ſouffler juſqu'à ce que toute l'Eau ſe ſoit évaporée, ou que la chaleur ſe ſoit toute à fait éteinte.

Nous avons une infinité d'autres Eolipiles naturelles; car on ne ſçauroit eſtre long-temps devant le feu, ſur tout lors qu'il eſt de bois verd, ſans en voir pluſieurs: car ſi peu qu'il reſte d'humidité dans ce bois, dés qu'elle eſt échauffée, elle s'exhale en vapeurs, qui faiſant effort pour s'étendre & pour s'échapper des Pores du bois, forment à la ſortie un vent d'autant plus violent que la chaleur eſt plus grande & que les Pores par leſquels elles ont coulé, ont eſté plus étroits.

Ce n'eſt pas la ſeule Eolipile que le feu nous fournit: il en fait voir quantité d'autres dans les Oeufs qu'on fait cuire peu à peu, dans les Marrons, & dans une infinité d'autres ſujets.

3. *Quelles Vapeurs qui ſortent de la Terre peuvent cauſer des Vents ſemblables à ceux des Eolipiles.*

Or on peut juſtement comparer les creux des Montagnes à la concavité des Eolipiles; la chaleur qui eſt dans les entrailles de la Terre à celle du feu qui fait dilater l'Eau dans ces vaiſſeaux; l'Eau que la Mer envoye dans ces creux par des conduits ſoûterrains à l'Eau qui eſt dans les Eolipiles, & enfin les fentes de la Terre par où les vapeurs & les exhalaiſons ſortent aux trous de ces vaiſſeaux. C'eſt pourquoy, puis que nous ſçavons que le vent de l'Eolipile ne conſiſte que dans le mouvement de l'Air & des vapeurs qui en ſortent avec impetuoſité; nous ne ferons pas difficulté de reconnoître que les vapeurs qui ſortent de la Terre par une infinité d'ouvertures, peuvent cauſer un grand nombre de petits vents qui regnent ſur ſa ſurface.

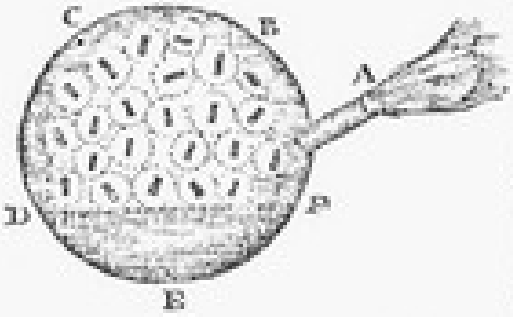
4. *Ce n'eſt le feu qui pouſſe l'Air*

On demandera peut-eſtre ſi c'eſt la chaleur du feu qui pouſſe l'Air & les vapeurs hors de l'Eolipile, ou ſi c'eſt la Matiere ſubtile qui entrant dans ces vaiſſeaux par les Pores de leur ſub-

& les Vapeurs sont de l'Eolipile, & comment on la prouve.

stance, oblige l'Eau & l'Air d'en sortir. Nous repondons que l'impulsion de l'Air & des vapeurs qui causent le vent de l'Eolipile, depend immediatement, non de la Matiere subtile mais de la chaleur du feu, ce qui peut estre prouvé par cette Analyse.

Le vent de l'Eolipile consiste dans un mouvement violent des particules de l'Air & de l'Eau qui sortent par le Gouleau A, or tout mouvement se fait par impulsion, & toute impulsion est immediate, il faut donc que les particules de l'Air & de l'Eau qui sortent de l'Eolipile, soient poussées par des Corps qui les touchent



immediatement, & qui soient en mouvement : or il n'y a aucun corps qui soit en mouvement qui touche immediatement les particules de l'Eau & de l'Air, que la Matiere subtile, le Feu, ou la Surface interieure de l'Eolipile, il faut donc que les particules de l'Air & de l'Eau soient poussées par un seul de ces Corps, ou par plusieurs ensemble. Or elles ne sont pas poussées par la seule Matiere subtile, parce que celle-cy peut entrer dans l'Eolipile, & en sortir sans chasser les particules de l'Air & de l'Eau. Il reste donc qu'elles sont poussées par le feu & par la surface interieure de l'Eolipile. Or est-il que la surface interieure de l'Eolipile & le feu ne peuvent pousser les parties de l'Eau & de l'Air hors de l'Eolipile, sans faire entrer en leur place la Matiere subtile; il s'ensuit donc que la Matiere subtile n'entre dans l'Eolipile, que parce que les particules de l'Eau & de l'Air en sortent, ce qu'il faloit prouver.

5. Qu'on ne peut expliquer le Vent de l'Eolipile par le poids de l'Air.

Ceux qui ne reconnoissent pour toute cause des vents que l'impulsion de l'Air causée par son poids, seront bien en peine de rendre raison du vent de l'Eolipile : car il est certain qu'il ne dépend pas du poids de l'Air, il semble au contraire que ce poids y soit oppose, en ce que l'Air qui est autour de l'Eolipile estant plus rarefié, & par consequent plus leger que n'est l'Air voisin, celuy-cy se porte par son poids vers l'autre, & s'oppose par ce moyen au cours de l'Air & des Vapeurs qui sortent de l'Eolipile. Cela n'empêche pas neanmoins que cet Air & ces vapeurs ne produisent en sortant de

l'Eolipile un vent qui eſt aſſez ſenſible, à cauſe que l'impulſion de l'Air qui ſe porte en circonference vers l'Eolipile, ne ſuffit pas pour arrêter l'impetuoſité avec laquelle l'Air & les vapeurs qui en ſortent, tendent à ſe mouvoir vers un ſeul côté : ce qui prouve évidemment que ſi l'Air eſtoit ſans peſanteur, les vents dépendroient immediatement de la dilatation de l'Air & des Vapeurs, & qu'ils ſouffleroient toûjours des endroits où ſe feroit cette dilatation vers ceux où il ſe feroit une égale condenſation. Au lieu que le poids de l'Air fait qu'ils ſoufflent avec une détermination de mouvement toute contraire, ſi ce n'eſt que la force de la rarefaction de l'Air & des vapeurs ſurpaſſe de beaucoup celle du poids de l'Air, comme il arrive à l'égard de l'Eolipile.

6. *Comment ſe produit le vent des Soufflets d'Eau, & de quoy il dépend.*

Il y a une autre ſorte de vent qui eſt non ſeulement indépendante du poids de l'Air, mais même de ſa dilatation cauſée par la chaleur du Soleil ou de quelque fermentation : c'eſt le vent de certains Soufflets dont on ſe ſert dans beaucoup de lieux pour faire fondre la Mine de Fer dans les Fourneaux par la ſeule cheute de l'Eau, ce qui ſe fait ainſi.

On a un Tuyau de bois ou de Fer blanc de 14. ou 15. pieds de hauteur & d'un pied de diametre, qui eſt ſoudé dans une mediocre cuve renverſée, dont le bas eſt poſé ſur un terrain, en ſorte que pour peu d'Eau qui y tombe, elle ferme les ouvertures, & l'Air n'y peut plus paſſer. On laiſſe au haut du Tuyau une ouverture de trois ou quatre pouces de diametre, dans laquelle on met un Entonnoir dont le Gouleau eſt de la même groſſeur, & on y fait tomber de 15, 20, ou 30. pieds de hauteur l'Eau de quelque Fontaine, dont la largeur en tombant eſt à peu prés égale à l'ouverture de l'Entonnoir, enſorte qu'il ne peut s'y amaſſer de l'Eau que de cinq ou de ſix pouces de hauteur. Cette Eau en tombant entraine avec elle beaucoup d'Air qui la ſuit juſqu'au deſſous de l'Entonnoir, & même juſqu'au fond de la Cuve, lequel ne peut reſſortir par l'Entonnoir à cauſe de la peſanteur de l'Eau qui continuë de tomber, & de la viteſſe de ſon mouvement. On met à côté de la Cuve un Tuyau qui va en étreciſſant juſqu'au prés du trou du fond du Fourneau où le charbon doit eſtre ſoufflé, & l'Air preſſé & enfermé dans la Cuve ne pouvant ſortir par en haut à cauſe de la chûte impetueuſe de l'Eau qui occupe le trou

de l'Entonnoir, ni par embas à cauſe de l'Eau qui s'y amaſſe & qui s'y éleve d'un pied ou de deux par deſſus les fentes qui reſten entre la Terre du fond & les douves de la Cuve, il eſt contrain de ſortir avec une tres grande force par le bout du Canal, d ſorte qu'il fait le même effet pour ſouffler le charbon que le plus grands Soufflets de cuir, dont on ſe ſert ailleurs. Or i eſt aiſé de voir que le vent de ces Soufflets dépend unique ment de ce que l'Air qui eſt entraîné par l'Eau dans la Cuv eſtant extremement comprimé fait un reſſort capable de vain cre la reſiſtance de l'Air qui eſt hors de la Cuve; ce qui ef cauſe qu'il en ſort avec impetuoſité, & qu'il compoſe en ſor tant le vent dont il s'agit.

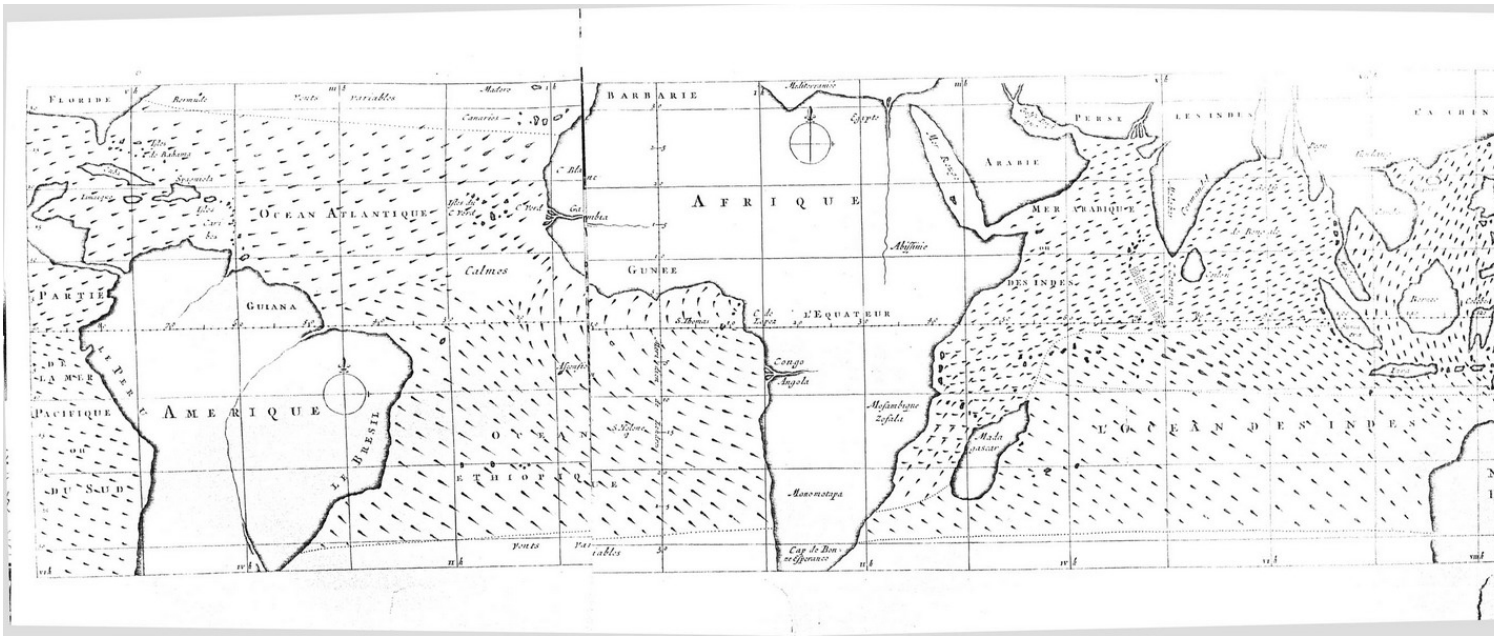
7. *Comment ſe produit le Vent des Soufflets ordinaires.*

Quant au Vent des ſoufflets ordinaires, il eſt vray qu'il ne dépend que de la preſſion des ailes de ces ſoufflets; car il eſt cer tain que quoyque l'Air fût ſans poids, ſans chaleur, & ſans reſ ſort, il ne laiſſeroit pas de produire du Vent, quand il ſeroit comprimé par les panneaux d'un ſouffler.

8. *ce que c'eſt que le Vent qu'on appelle Follet, & comment il ſe produit.*

Outre le Vent de l'Eolipile & des ſoufflets, il y a une au tre ſorte de Vent qu'on appelle *Follet*, qui ne dépend pas du poids de l'Air: Ce Vent merite d'autant plus d'eſtre conſide ré qu'il ne ſe meut pas en ligne droite comme les autres; mais il décrit par ſon mouvement une ligne ſpirale ou circulaire, ainſi qu'il paroit par l'agitation qu'il donne aux Corps qu'il ren contre qui ne luy peuvent reſiſter: Or il y a lieu de croire que ce Vent dépend de quelque fermentation conſiderable qui ſe fait dans le lieu où il prend ſon origine, par laquelle les vapeurs ou les exhalaiſons ſont tellement dilatées, qu'en ſortant de la Terre elles ne peuvent continuer leur mouvement en ligne droi te; ce qui fait qu'elles ſont contraintes de ſe mouvoir cir culairement ou ſpiralement, & de compoſer par ce moyen de petits Tourbillons de Vent ſemblables aux cercles que font les Rivieres aux endroits où il y a quelque choſe qui les empêche de ſe mouvoir directement auſſi vite que leur agitation le de mande.

Nous ne connoiſſons point d'autres Vents qui ſoient in dépendans des cauſes generales, & s'il y en a, nous ſom mes perſuadez qu'ils ſe peuvent reduire aux trois precedens.


FLORIDE
Bermudes
Vents variables
Madere
Canaries
Isles de Bahame
Sargasses
OCEAN ATLANTIQUE
Calmes
PARTIE
DE LA MER
PACIFIQUE
DU SUD
Guiana
AMERIQUE
LE BRESIL
OCEAN
ETHIOPIQUE
Vents variables
BARBARIE
Alexandrie
Egypte
AFRIQUE
GUINEE
S. Thomas
L'EQUATEUR
Congo
Angola
Monomotapa
Cap de Bonne Esperance
Mer Rouge
ARABIE
Abyssinie
MER D'ARABIE
PERSE
LES INDES
DES INDES
Mozambique
Zofala
Madagascar
L'OCEAN DES INDES

CHAPITRE XIV.

Contenant l'Hiſtoire particuliere des Vents qui regnent ſur la Mer Atlantique, & l'explication des changemens qui leur arrivent.

POUR confirmer tout ce qui vient d'eſtre dit de la Nature & de l'Origine des Vents, & pour ne rien ômetre de ce qu'on en doit dire, il ne nous reſte qu'à propoſer l'Hiſtoire exacte de tous les Vents qu'on obſerve en differens endroits des Mers, afin de faire voir qu'il n'y en a aucun, pour compoſé qu'il ſoit, qui ne depende de ceux que nous avons déja expliquez.

Pluſieurs Auteurs ont écrit l'Hiſtoire des Vents, mais il faut avoüer que Monſieur Halley Anglois de la Societé Royale de Londres, en a parlé plus exactement que tous les autres; car outre qu'il a appris ce qu'il en dit des plus habiles Pilotes qui ont navigé dans les Mers Orientales, il a demeuré luy-même aſſez long-temps dans la Mer Atlantique pour nous pouvoir enſeigner exactement ce qui s'y paſſe à l'égard des Vents.

1. Que M. Halley eſt celuy qui a écrit le plus exactement l'Hiſtoire des Vents.

Pour cet effet, il a conſtruit cette Carte * qui repreſente plus clairement tous les differents endroits des Mers, & tous les divers Vents qui y regnent, qu'aucun diſcours ne le ſçauroit faire. Les lignes ponctuées qu'on voit dans la Mer Atlantique & Ethiopique, marquent les confins des Vents reglez & des Vents variables; & celles qu'on voit dans la Mer Indienne & Arabique, marquent l'étenduë des Vents periodiques. Quant au cours des Vents, il y eſt marqué par de petites lignes qui ont la même direction qu'auroit un Vaiſſeau qui iroit ayant toûjours le Vent en Pouppe, avec cette circonſtance que l'extremité la plus aiguë de chacune de ces petites lignes marque le côté de l'Horizon d'où vient le Vent. Dans les Mers où les Vents ſont periodiques, on voit deux ordres de ces petites lignes dont les unes ont le gros bout tourné d'un côté, & les autres l'ont tourné du côté oppoſé; ce qui fait qu'elles paroiſſent plus ſerrées. Quant à la Mer Auſtrale ou Pacifique, comme elle eſt peu connuë, & que les Vents y ſont fort ſem-

* Voyez la Carte des Vents, laquelle on doit appliquer en cet endroit.

blables à ceux de la Mer Atlantique & Ethiopique, on n'a pas crû qu'il fût neceſſaire de la marquer toute entiere dans cette Table.

2. *Qu'il diviſe tout l'Ocean en trois parties, & en quelles.*

Cet Auteur diviſe d'abord l'Ocean en trois parties; en *Mer Atlantique & Ethiopique*; en *Mer Indienne*; & en *Mer Auſtrale ou Pacifique*. Quoyque toutes ces Mers ayent communication enſemble vers le Sud-Eſt, elles ſont neanmoins aſſez ſeparées à l'égard des Vents par de grands intervalles de Terres. La Mer Atlantique eſt ſituée entre l'Afrique & l'Amerique. La Mer Indienne eſt ſituée entre l'Afrique & les Iſles de l'Inde, ou la Nouvelle Hollande. Et la Mer Auſtrale eſt entre les Philippines, la Chine, le Japon, & la Nouvelle Hollande du côté de l'Occident, & entre les Côtes de l'Amerique du côté de l'Orient.

3. *Qu'il fait pluſieurs obſervations ſur le Vents de la Mer Atlantique.*

Monſieur Halley voulant faire l'Hiſtoire des Vents ſuivant cette diviſion, commence par ceux de la Mer Atlantique. Il dit, Que dans cette Mer il regne un Vent general entre les Tropiques qui dure toute l'année ſans recevoir aucun notable changement, ſi ce n'eſt qu'il panche tantôt du côté du Nord & tantôt du côté du Sud, ſelon la differente ſituation des lieux où il ſouffle. Voicy les principales choſes qui ont eſté remarquées touchant ces changemens.

4. 1. *Obſervation.*

La premiere eſt, qu'eſtant ſur les Côtes d'Afrique dés qu'on a paſſé les Iſles Canaries, on ſe peut promettre d'avoir un Vent aſſez fort qui ſera *Nord-eſt* vers la Latitude Boreale de 28. degrez, & qui rarement tourne vers l'Orient juſqu'à *l'Eſt-Nord-Eſt*, où paſſe le *Nord-Nord-Eſt*. Ce Vent accompagne ceux qui vont vers le Midy juſqu'à la latitude boreale de dix degrez & à environ cent milles de diſtance des Côtes de la Guinée, où eſtant arrivez ils tombent dans un calme qui dure juſqu'à environ quatre degrez de latitude Septentrionale; duquel ils ont beaucoup de peine à ſe tirer, comme il ſera dit enſuite.

5. 2. *Obſervation.*

La ſeconde eſt, que ceux qui vont aux Iſles Caribes ou Antilles, experimentent en approchant des Côtes de l'Amerique, que le Vent *Nord-Eſt*, dont il vient d'eſtre parlé, devient de plus en plus Oriental, de telle ſorte qu'il eſt quelquefois un veritable Vent d'*Eſt*, quelquefois un Vent d'*Eſt-quart de Sud-eſt*; & quelquefois il tourne de l'Orient vers le Septentrion d'un ou de

de deux points, & rarement davantage. On remarque enfin que la force de ces Vents diminuë peu à peu à mesure qu'on s'avance plus vers l'Occident.

La 3. que dans cette Mer les limites des vents fixes & des Vents periodiques s'étendent davantage du côté de l'Amerique que du côté de l'Afrique, vû qu'on ne rencontre le vent fixe qu'aprés avoir passé la Latitude de 28. degrez du côté de l'Afrique, & que du côté de l'Amerique ce vent s'étend jusqu'à la Latitude de 30, 31, ou 32. degrez : ce qui arrive de même du côté de la partie Meridionale de l'Equateur ; car environ le Cap de Bonne-Esperance les limites des vents reglez sont plus proches de la Ligne de trois ou quatre degrez qu'elles ne le sont du côté du Bresil. * 6. 3. Observation. * Voyez la Carte.

La 4. est que depuis la latitude Septentrionale de quatre degrez jusqu'à ces limites du côté Meridional de l'Equateur, les vents soufflent presque toûjours entre le Midy & l'Orient, & pour l'ordinaire entre le *Sud-Est* & l'*Est*, gardant presque toûjours cette regle qu'ils sont plus Meridionaux du côté de l'Afrique, & plus Orientaux du côté de l'Amerique. L'Auteur asſûre avoir observé luy-même dans cet endroit là que le vent de *Sud-Est* soufloit presque toûjours avec cette circonstance, neanmoins que quand il panchoit plus vers l'Orient, il estoit plus fort & accompagné de pluye ou de tempête, & que quand il panchoit vers le Midy, le temps estoit clair & serain, mais il dit n'avoir jamais vû passer le vent au delà du Midy vers l'Occident, ou au delà de l'Orient vers le Septentrion. 7. 4. Observation.

La 5. est, que la diversité des Saisons apporte quelque petit changement aux vents reglez ; car quand le Soleil est vers le Septentrion assez éloigné de l'Equateur, les vents de *Sud-Est* changent entre le Bresil & la Guinée en s'inclinant vers le Midy, & les vents de *Nord-Est* deviennent un peu plus Orientaux. Au contraire, lors que le Soleil s'approche du Tropique du Capricorne, les vents de *Sud-Est* deviennent plus Orientaux, & les vents de *Nord-Est* de ce côté de la Ligne panchent plus du côté du Septentrion. 8. 5. Observation.

La 6. que dans cette Mer il y a un endroit où les vents de *Sud* & de *Sud-Ouëst* regnent toûjours, sçavoir prés des Côtes de toute la Guinée, qui est un espace de Terre de plus de 500. lieuës, qui s'étend depuis la *Sierra Liona* jusqu'à l'Isle 9. 6. Observation.

de Saint Thomas ; car le vent reglé de *Sud-Eſt* ayant paſſé l'Equateur, lors qu'il approche de la Guinée dans l'eſpace de 80. ou 100. lieuës, il panche vers les côtes & ſe change en *Sud-Sud-Eſt*, & peu à peu à meſure qu'il approche de Terre, il ſe tourne du côté du *Sud*, du *Sud-Sud-Oüeſt*, & fort prés de Terre il eſt *Sud-Oüeſt*.

10. *7. Et derniere Obſervation.*

La 7. & derniere eſt que du côté Septentrional de l'Equateur entre le quatriéme & le dixiéme degré de Latitude, & entre les Meridiens du Cap-Verd & des autres Iſles plus Orientales du même nom, il y a un eſpace de Mer dans lequel on ne peut dire qu'il regne aucun vent reglé ni periodique, eſtant toûjours dans un calme accompagné d'eclairs, de tonnerres, & de pluyes perpetuelles. Voila un grand nombre de faits dont on demande l'explication.

11. *Explication de la premiere Obſervation.*

Il n'eſt pas neceſſaire de nous étendre ſur le vent de *Nord-Eſt*, qui accompagne ceux qui partant du 28. degré de Latitude boreale, vont vers le Midy, parce que c'eſt ce même vent dont nous avons expliqué l'origine dans le 5. Art. du Chap. 5. Mais il eſt fort neceſſaire de rendre raiſon de ce grand Calme qu'ils rencontrent à cent milles de diſtance des côtes de la Guinée, depuis la Latitude Boreale de dix degrez juſqu'à la Latitude de quatre, lequel ne ſera pas mal-aiſé à expliquer ſi l'on conſidere que l'Air ſe rarefie de telle ſorte dans les Deſerts de la Lybie, par la preſence preſque continuelle du Soleil ſur cette Contrée, que celuy qui ſe trouve dans l'eſpace de Mer, dont il vient d'eſtre parlé, tend à ſe mouvoir vers là avec autant d'effort que le vent general d'Orient en fait pour le faire mouvoir d'un ſens contraire; ce qui fait que l'Air ſe trouve là indifferent à tendre vers l'un ou vers l'autre côté. Ce qui ſuffit pour ſatisfaire à la premiere Obſervation.

12. *Explication de la ſeconde.*

Quant à ceux qui vont aux Iſles Caribes ou Antilles, il ne faut pas s'étonner ſi en approchant des Côtes de l'Amerique ils experimentent que le vent de *Nord-Eſt* qui ſouffle conſtamment entre les Tropiques, devient de plus en plus Oriental ; & ſi le vent general d'Orient diminuë peu à peu à meſure qu'on s'avance vers l'Occident, comme il eſt porté par la ſeconde Obſervation : Car il y a lieu de croire que ce changement du *Nord-Eſt* en *Eſt* procede de ce qu'à meſure que le *Nord* dont le *Nord-Eſt* eſt compoſé approche de la Ligne, le *Sud* dont

le *Sud-Eſt* eſt auſſi compoſé, luy reſiſte davantage, & fait par ce moyen qu'il devient ſi imperceptible qu'il n'y a plus que le vent d'Orient qui ſe faſſe ſentir. Celuy-cy même doit perdre beaucoup de ſa force à meſure qu'il s'avance vers l'Occident, à cauſe que les Montagnes de l'Amerique qui reſiſtent à ſon cours, l'obligent à ſe reflechir, & luy font compoſer par cette reflexion ce vent d'Occident, dont il a eſté parlé, * qui regne hors des Tropiques.

* Dans le 15. Article Chap. II.

13. *Explication de la troiſiéme.*

Si l'Air ſe rarefioit par tout également entre les Tropiques, il y a apparence que les vents reglez s'étendroient par tout à une égale diſtance de l'Equateur. Mais comme l'Air ſe rarefie beaucoup plus ſur les Terres que ſur les Mers, & beaucoup plus encore ſur les Terres ſablonneuſes que ſur celles qui ne le ſont pas, cela doit apporter du changement à l'étenduë des vents reglez, c'eſt à dire que ces vents doivent s'étendre davantage du côté de l'Amerique que du côté de l'Afrique, à proportion qu'il y a dans celle-cy des Terres plus capables de rarefier l'Air qu'il n'y en a dans l'autre : car il eſt évident que l'Air qui ſe rarefie ſur les Terres qui ſont hors des Tropiques, cauſe des vents qui ſont contraires aux vents reglez, ceux-cy ſe faiſant par l'Air qui eſt entraîné par ſon poids vers la Ligne Equinoctiale, & les autres ſe faiſant par l'Air qui eſt entraîné par ſon poids vers les Poles. Cela eſt parfaitement confirmé par l'experience, qui fait voir que ſuivant la troiſiéme Obſervation du côté de l'Afrique, on ne rencontre les vents fixes qu'à la Latitude de 30, 31, ou 32. degrez ; ce qui arrive de même du côté de la partie Meridionale de l'Equateur : car environ le Cap de Bonne-Eſperance les limites des vents reglez ſont plus proches de la Ligne de trois ou quatre degrez qu'ils ne le ſont du côté du Breſil, comme il a eſté remarqué cy-deſſus. *

* Voyez la Carte.

14. *Explication de la quatriéme.*

Ce qu'il y a de tres-remarquable touchant les vents reglez, eſt que depuis la Latitude Septentrionale de quatre degrez juſques aux mêmes limites du côté Meridional de l'Equateur les vents ſoufflent preſque toûjours entre le Midy & l'Orient, gardant toûjours cette regle qu'ils ſont plus Meridionaux du côté de l'Afrique, & plus Orientaux du côté de l'Amerique. Cependant ſuivant la regle generale qui a eſté établie touchant les vents reglez, on devroit ſentir un vent de *Nord-Eſt*

dans la Latitude Septentrionale de quatre degrez où l'on sent un vent de *Sud-Est*, ou d'*Est-Sud-Est*. Il ne sera peut-estre pas difficile de resoudre cette difficulté si l'on considere que la situation & la qualité des Terres peuvent diversifier les vents : car il est évident que les Terres Septentrionales de l'Afrique estant beaucoup plus échauffées que les Meridionales, elles donnent lieu au vent de *Sud-Est* de s'étendre vers le Nord, & de passer quatre degrez au delà de l'Equateur qui devroit naturellement borner son cours. C'est encore par la même raison que le vent de *Sud-Est* est d'ordinaire plus Meridional du côté de l'Afrique, & plus Oriental du côté de l'Amerique ; car comme la partie Septentrionale de celle-cy s'échauffe beaucoup moins que la partie Septentrionale de celle-là, elle donne aussi moins de lieu au vent de *Sud-Est* de s'étendre vers elle, ce qui fait que ce vent paroit plus Oriental.

15. *Explication de la douziéme.*

Si le Soleil estoit toûjours également éloigné de l'Equateur, il rarefieroit également l'Air qui est entre les Tropiques ; mais comme il s'en écarte tantôt plus & tantôt moins, il est necessaire que cette differente distance apporte du changement aux vents reglez qui dependent de cette rarefaction de l'Air : car par exemple, qui ne voit que quand le Soleil est assez proche de l'Equateur, l'Air qui est sous le Tropique du Cancer estant plus condensé que n'est celuy qui est sous le Soleil, doit tendre vers luy & causer par ce moyen un vent de *Nord-Est* ? Qui ne voit au contraire que quand le Soleil est dans le Tropique du Cancer, l'Air qui est sous ce Tropique estant fort rarefié ne peut tendre vers l'Equateur, mais seulement qu'il y est entrainé par l'Air de derriere, qui s'affaissant sur luy luy fait composer un vent plus Oriental que le *Nord-Est* ? Or par la même raison que le vent de *Nord-Est* panche vers l'Orient, lors que le Soleil est dans le Tropique du Cancer, le vent de *Sud-Est* doit pancher vers le Midy : car comme l'Air qui est sous le Tropique du Capricorne est alors fort condensé à cause de son grand éloignement du Soleil, il tend avec impetuosité vers l'Equateur, & compose un vent qui panche d'autant plus vers le Midy, que le lieu d'où il vient est plus proche du Tropique du Capricorne. C'est ce que l'experience fait voir entre le Bresil & la Guinée, ou suivant la 5. Observation, les vents de *Sud-Est* sont inclinez

vers le Midy, & les vents de *Nord-Eſt* vers l'Orient, lors que le Soleil eſt au Tropique du Cancer.

16. Explication de la ſixiéme.

Quant aux Vents de *Sud*, & de *Sud-Oüeſt* qui regnent toûjours prés des côtes de la Guinée dans un eſpace de plus de 500. lieuës, ils n'ont rien qui ne puiſſe eſtre aſſez facilement expliqué en conſiderant ſeulement la nature, les qualitez, & la ſituation de cette vaſte Region de l'Afrique; car il eſt aiſé de convenir que lorſque le Vent reglé de *Sud-Eſt* a paſſé l'Equateur, & qu'il approche de la Guinée de 80. ou 100. lieuës, il doit pancher vers ſes côtes, & ſe changer en un Vent de *Sud-Eſt*, parce que la grande rarefaction que ſouffre l'Air qui eſt dans les parties Mediterranées de cette Region, le fait pancher vers ces endroits là. Il eſt même viſible, ſelon la 6. Obſervation, que ce Vent ſe doit tourner du côté du Midy, à meſure qu'il approche de la Terre, & qu'il doit enfin devenir *Sud-Oüeſt*, lorſqu'il en eſt fort prés.

17. Explication de la ſeptiéme.

Enfin, il ne nous reſte qu'à rendre raiſon des orages & des tempêtes qui accompagnent le calme dont il a eſté parlé, qui fait tout le ſujet de la ſeptiéme Obſervation. Mais comme nous ne ſçavons pas encore quelle eſt la nature & l'origine des orages & des tempêtes en general, nous remettrons auſſi à parler ailleurs des orages & des tempêtes particulieres qu'on obſerve dans ce calme.

Aprés ce qui vient d'eſtre dit des Vents reglez qui ſoufflent d'Orient entre les Tropiques, il ne ſera pas difficile de rendre raiſon de ce Vent d'Occident, dont il a eſté parlé, qui ſouffle conſtamment hors des Tropiques juſqu'à une certaine Latitude; car il eſt évident, que lorſque les Vents reglez de *Sud-Eſt* & de *Nord-Eſt* ſont parvenus à l'Amerique, les Montagnes de cette Region qui s'oppoſent à leur cours, les font reflechir de telle ſorte que ne pouvant revenir ſur eux-mêmes à cauſe des Vents qui les ſuivent, ils ſont contrains de ſe détourner de telle ſorte que le *Nord-Eſt* ſe change en un *Sud-Oüeſt* qui regneroit auſſi conſtamment hors des Tropiques dans la partie boreale de la Terre que les Vents de *Nord-Eſt* & de *Sud-Eſt* regnent dans la Zone Torride, s'il n'en eſtoit empêché par des Vents particuliers qui s'oppoſent à ſon cours, & qui dependent des fermentations continuelles qui ſe font dans la Terre, leſquelles s'excitant ſans regle & ſans meſure, ce n'eſt pas merveille

ſi les Vents qui en dependent, ſont ſi changeans.

Ce qui vient d'eſtre dit des Vents de la Mer Atlantique, eſtant ſuppoſé, il ne faut pas s'étonner ſi les Vaiſſeaux qui vont vers le *Sud* trouvent d'auſſi grandes difficultez qu'on en experimente à paſſer ce trajet de Mer qui eſt entre le Breſil & la Guinée, ſur tout aux mois de Juillet & d'Août: car cela arrive vrayſemblablement à cauſe des Vents de *Sud-Eſt* qui dans cette ſaiſon s'étendent quelques degrez au delà de leurs bornes ordinaires, qui ſont à 4. degrez de latitude boreale, & qui deviennent alors ſi Meridionaux qu'ils ſemblent quelquefois eſtre proprement des Vents de *Sud*, & quelquefois même ils paroiſſent ſouffler d'un ou de deux degrez plus Occidentaux. Ainſi il n'y a pas alors de meilleur remede que de mettre le Cap au *Sud-Oüeſt*, ou à l'*Oüeſt-Sud-Oüeſt* pour ſe ſervir de ce Vent; enſuite dequoy ceux qui vont vers l'*Oüeſt-Sud-Oüeſt*, trouvent un vent qui eſt toûjours de plus en plus Oriental, mais il y a danger que ce Vent ne les porte ſur les côtes du Breſil. Et pour ceux qui prennent leur route vers l'*Eſt-Sud-Eſt*, ils ne manquent gueres de tomber au voiſinage des côtes de la Guinée, d'où ils ne peuvent ſe tirer, ſi ce n'eſt qu'ils prennent leur route vers l'Orient juſqu'à l'Iſle de ſaint Thomas; ce qui paroîtroit étrange ſi on ne ſçavoit la raiſon qui en a eſté donnée dans l'explication de la 6. Obſervation.

Quant à ceux qui veulent aller vers l'Amerique, ils tâchent d'abord de gagner le Midy, eſtant aſſûrez que quand ils ſeront arrivez là, ils trouveront un Vent favorable qui les portera vers l'Occident. Par la même raiſon ceux qui reviennent de l'Amerique en Europe, tâchent d'abord de gagner la latitude de 30 degrez, où ils commencent de trouver un Vent de *Sud-Oüeſt* qui les porte vers l'Orient.

CHAPITRE XVI.

Contenant l'Hiſtoire des Vents de la Mer Indienne, & l'explication des plus conſiderables changemens qui leur arrivent.

DANS l'Ocean Indien les Vents ſont partie reglez, comme dans la Mer Atlantique, & partie Periodiques, c'eſt à dire tels que la moitié de l'année ils ſouffient d'un côté, & l'autre moitié du côté oppoſé, mais de telle ſorte que ces changemens arrivent dans des temps differents ſelon la differente ſituation des Mers à l'égard des Terres & du Soleil. Il eſt tres-difficile de determiner les bornes des Mers de l'Inde qui ſont ſujettes aux Vents reglez & aux Vents Periodiques: Mais voicy ce ce que Monſieur Halley en a dit, *dans ſa Supputation Hiſtorique des Vents.* 1. *Qu'dans l'Ocean Indien il y a des Vents reglez & des Vents Periodiques.*

On remarque premierement qu'entre le 10. & 30. degré de Latitude Auſtrale il y a un vent reglé de *Sud-Eſt* qui eſt le même qui ſouffle dans la Mer Atlantique à une pareille latitude. 2. 1. *Obſervation touchant ces Vents.*

2. Que depuis le mois de Juin juſqu'au mois de Novembre ce vents'étend juſqu'à deux degrez de l'Equateur, mais que depuis Novembre juſqu'au mois de Juin, entre la Latitude Auſtrale de 3. & 10. degrez prés de la pointe Septentrionale de l'Iſle de Madagaſcar, & entre le 2. & le 12. degré de la même Latitude Auſtrale prés de Java & de Sumatra, on ſent ſouffler un vent contraire de *Nord-Oüeſt.* 3. 2. *Obſervation.*

3. Que depuis le 3. degré de Latitude Auſtrale dans toute la Mer Indienne & Arabique, & dans le Golfe de Bengale juſqu'aux côtes d'Afrique, il y a un vent de *Nord-Eſt* qui ſouffle depuis le mois d'Octobre juſqu'au mois d'Avril, & un vent de *Sud-Oüeſt* qui ſouffle depuis le mois d'Avril juſqu'au mois d'Octobre. 4. 3. *Obſervation.*

4. Que du côté Meridional de l'Equateur entre l'Afrique & l'Iſle de Madagaſcar en tirant vers le Septentrion juſqu'à l'Equateur, on ſent depuis le mois d'Avril juſqu'au mois d'Octobre un vent continuel de *Sud-Sud-Oüeſt* qui s'incline vers le 5. 4. *Obſervation.*

couchant à mesure qu'il s'avance vers le Septentrion ; de sorte qu'il devient enfin *Oüest-Sud-Oüest*. Monsieur Halley n'a pû découvrir encore quels sont les vents qui soufflent à ces Côtes-là depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, parce que les Pilotes qui reviennent des Indes Orientales prennent toûjours leur route du côté Meridional de l'Isle de Madagascar ; ce qui fait qu'ils n'ont que peu de connoissance des vents qui regnent du côté Septentrional de cette Isle.

6. 5. Observation. 5. Que du côté Boreal de l'Equateur depuis Sumatra & Malaca, & depuis les côtes de Camboie & de la Chine jusqu'aux Philippines vers l'Orient, & jusqu'au Japon vers le Septentrion, les vents soufflent du Nord & du Sud, c'est à dire que le vent qui est *Nord-Est* dans le Golfe de Bengale, panche en ces Païs-là beaucoup vers le Septentrion, & celuy qui est *Sud-Oüest*, panche beaucoup vers le Midy de telle sorte neanmoins que dans cette Mer le vent de *Nord* regne depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois de May, & le vent de *Sud*, depuis le mois de May jusqu'au mois d'Octobre.

7. 6. Observation. 6. Que du côté Meridional de l'Equateur dans la Mer située entre Sumatra, Java, & la nouvelle Guinée, on observe les mêmes vents de *Nord* & de *Sud*, mais avec cette difference que le vent de *Nord* panche vers le *Nord-Oüest* & le vent de *Sud* vers le *Sud-Est*.

8. 7. Derniere Observation. 7. Que tous ces vents contraires ne changent pas en même temps, ni de la même maniere, y ayant des lieux où l'on prévoit leur changement par un Calme qui arrive, & d'autres, où ce changement est precedé par des Vents variables. Voilà tout ce qu'on a observé jusques icy de plus particulier touchant les vents de la Mer Indienne & Arabique, & c'est dequoy nous allons tâcher de rendre raison.

9. Explication de la premiere Observation. Il ne semble pas qu'il y ait lieu de douter que le vent de *Sud-Est* qui par la 1. Observation souffle dans la Mer Indienne entre le 10. & 30. degré de Latitude Australe, ne depende du même principe que depend celuy qui souffle dans la Mer Ethiopique à une Latitude égale, sçavoir de ce que l'Air qui est sous les Tropiques estant moins rarefié que celuy qui est sous l'Equateur & se transportant vers luy pour le mettre en Equilibre fait par ce moyen un vent de *Sud-Est*.

Il paroit même évident que depuis le mois de Juin jusqu'au mois

mois de Novembre le vent de *Sud-Eſt* ſe doit étendre plus qu'à l'ordinaire, & aller preſque juſqu'à l'Equateur, parce que l'Air qui eſt au delà vers le Tropique du Cancer eſtant beaucoup rarefié, donne lieu à celuy qui eſt vers le Tropique du Capricorne de ſe tranſporter vers luy avec plus d'impetuoſité. Le reſte de cette ſeconde Obſervation ſera expliqué cy-aprés.

10. *Explication de la ſeconde.*

Il ſera aiſé de rendre raiſon des vents de *Nord-Eſt* & de *Sud-Oüeſt*, dont il eſt parlé dans la troiſiéme Obſervation, ſi l'on veut conſiderer que les Terres de l'Aſie s'étendent de tous côtez entre les limites de 30. degrez de Latitude Septentrionale, & faire reflexion que ces Terres par les mêmes raiſons que les Terres Mediterranées de l'Afrique ſont extremement échauffées, lors que le Soleil eſt dans la partie Septentrionale du Monde, mais qu'elles ſont fort temperées, lors que le Soleil ſe trouve dans la partie oppoſée. Or que ce ſoit là la vraye cauſe de ces vents, cela paroit évident par le temps auquel ils commencent à regner; car on voit que dés que le Soleil commence à échauffer les Terres qui ſont au Septentrion, le vent de *Sud-Oüeſt* commence à ſouffler. On voit au contraire que lors que le Soleil s'éloigne du Nord & que les Païs Meridionaux s'échauffent, le vent de *Sud-Oüeſt* ceſſe, & celuy de *Nord-Eſt* commence; ce qui ſe fait de telle ſorte que ce dernier commence à ſouffler au mois d'Octobre & finit au mois d'Avril, & l'autre commence au mois d'Avril & finit au mois d'Octobre.

11. *Explication de la troiſiéme.*

Quant au vent de *Sud-Sud-Oüeſt*, dont il eſt parlé dans la quatriéme Obſervation, qui regne entre l'Iſle de Madagaſcar & les Côtes d'Afrique en tirant vers le Nord juſqu'à l'Equateur; il y a lieu de croire qu'il n'eſt autre choſe qu'une reflexion du vent general de *Sud-Eſt* qui rencontrant les Côtes d'Afrique, ſe reflechit entre ce Continent & l'Iſle de Madagaſcar avec d'autant plus d'impetuoſité, que le chemin par lequel il paſſe eſt plus étroit. Ce qui confirme cette penſée, eſt que ce vent eſtant arrivé prés de l'Equateur, & trouvant là le vent de *Nord-Eſt* qui y regne depuis le mois de Novembre juſqu'au mois d'Avril, il eſt encore obligé de ſe reflechir, & de cauſer par ce moyen un vent de *Sud-Sud-Oüeſt* qui, à meſure qu'il avance vers le Septentrion, devient de plus

12. *Explication de la quatriéme.*

en plus Occidental juſqu'à ſe changer en ce Vent *d'Oüeſt-Sud-Oüeſt*, dont il eſt parlé dans la 4. Objection. Or il ne faut que voir la ſituation des Côtes d'Afrique & de l'Iſle de Madagaſcar pour reconnoître que l'Air qui coule entre-elles ne peut cauſer qu'un vent de *Sud-Sud-Oüeſt*.

13. *Explication de la 5. & 6.* Au reſte, on ne doit pas s'étonner que du côté Boreal de l'Equateur depuis Sumatra & Malaca, & depuis les Côtes de Camboye & de la Chine juſqu'aux Philippines vers l'Orient, & juſqu'au Japon vers le Nord, les vents ſoufflent du Midy & du Septentrion; ſi l'on conſidere que le vent de *Nord-Eſt* & le vent de *Sud-Oüeſt* eſtant ſerrez entre le vent de *Nord-Eſt* qui ſouffle de la Mer Auſtrale, & les Côtes de la Chine, de Camboye, de Malaca & de Sumatra, ſont obligez de prendre cette détermination de mouvement. Ce qui ſe confirme, parce que les Vents du Septentrion panchent vers le *Nord-Oüeſt* & les Vents du Midy vers le *Sud-Eſt*, entre la nouvelle Guinée & la nouvelle Hollande à cauſe de la direction de leurs Côtes, ce qui ſert à expliquer la ſixiéme Obſervation.

14. *Explication de la ſeptiéme.* Enfin, la maniere dont les vents Periodiques changent ſuivant les Saiſons, ne doit point eſtre par tout la même. Car il eſt certain que dans les lieux éloignez des vents variables, ce changement doit eſtre precedé d'un calme qui dépend de ce que le Soleil allant du Septentrion au Midy, & du Midy au Septentrion, parvient enfin à un point d'où il échauffe également l'Air d'entre-deux; ce qui fait que cet Air ne ſe peut porter d'un côté ni d'autre, ni par conſequent cauſer aucun vent. Mais il doit arriver tout le contraire dans les lieux voiſins des vents variables, parce que ces vents ne manquent pas de prendre la place des vents Periodiques qui viennent de ceſſer, juſqu'à ce que ceux-cy ſoient devenus aſſez forts pour la reprendre.

Ces changemens qui arrivent aux vents dans l'Ocean Indien, ſont cauſe que ceux qui navigent dans ces Mers, ſont obligez d'obſerver exactement les Saiſons qui ſont propres à aller & à revenir, ce qu'ayant fait, ils ne peuvent manquer de trouver des vents favorables, mais auſſi s'ils laiſſent paſſer la Saiſon propre, ils peuvent compter de demeurer dans les Ports juſqu'au retour de la Saiſon ſuivante.

CHAPITRE XVII.

Contenant l'Hiſtoire des Vents de la Mer Pacifique, & l'explication de ce qu'ils ont de plus particulier.

LA Mer Pacifique égale preſque en grandeur les deux autres : car elle s'étend depuis la Côte Occidentale de l'Amerique juſqu'aux Philippines. Il n'y a gueres que les Eſpagnols qui connoiſſent cette Mer, en allant tous les ans de la nouvelle Eſpagne aux Iſles Manilles, & y allant toûjours par le même chemin, ce qui fait qu'on ne peut pas connoître auſſi bien les vents qui regnent ſur cette Mer qu'on connoit ceux qui regnent ſur les autres. Tout ce qu'on en ſçait de plus poſitif, eſt qu'il y a un grand rapport entre les vents de cette Mer & ceux de la Mer Atlantique, c'eſt à dire que le vent de *Nord-Eſt* domine du côté Septentrional de l'Equateur, & le vent de *Sud-Eſt* du côté Meridional. Ces deux vents ſouffient ſi conſtamment l'un d'un côté de l'Equateur & l'autre de l'autre, que les Pilotes n'ont rien à toucher aux voiles, & ils ſouffient ſi fort qu'en un mois & demy, ils ont navigé toute cette grande Mer en faiſant 132. milles par jour. Les limites de ces vents generaux ſont la pluſpart les mêmes que celles des vents de la Mer Atlantique, ſçavoir le trentiéme degré de Latitude Septentrionale & Auſtrale. Auſſi quand les Eſpagnols s'en retournent des Iſles Manilles, ils ſe ſervent toûjours du vent Meridional qui y ſouffle durant l'Eté, allant toûjours vers le Septentrion juſqu'à cette Latitude de 30. degrez, à laquelle eſtant arrivez, ils rencontrent des vents variables qui les conduiſent vers l'Orient.

1. *Qu'on ne connoit gueres que les Vents reglez dans la Mer Pacifique.*

Il faut remarquer cependant que ce qui vient d'eſtre dit des vents reglez & Periodiques, ſe doit entendre ſeulement des vents qui regnent ſur la Mer à une diſtance conſiderable de la Terre ; car pour ceux qui ſouffient prés des Côtes, ils ne ſont ni reglez ni Periodiques, mais variables, c'eſt à dire, ſujets à des changemens qui dépendent d'une infinité de cauſes differentes, dont les principales ſont la diverſe ſituation des Montagnes, des Valées, des Bois, & la differente nature des Terres ſelon qu'elles ſont plus ou moins propres à retenir ou re-

2. *Que tout ce qu'on dit des Vents reglez & periodiques ne ſe doit entendre que de ceux qui ſouffient dans les grandes Mers.*

fléchir la chaleur, & à condenser ou rarefier les vapeurs & les exhalaisons qui en sortent.

Au reste, comme les vents ont beaucoup de rapport avec les mouvemens de la Mer, l'ordre veut qu'aprés avoir traité de ceux-là, nous disions quelque chose de ceux-cy.

CHAPITRE XVIII.

Du mouvement de la Mer d'Orient en Occident, & des Courants en general.

1. *Pourquoy la Navigation est plus aisée des Indes Orientales en Afrique, que d'Afrique aux Indes Orientales.*

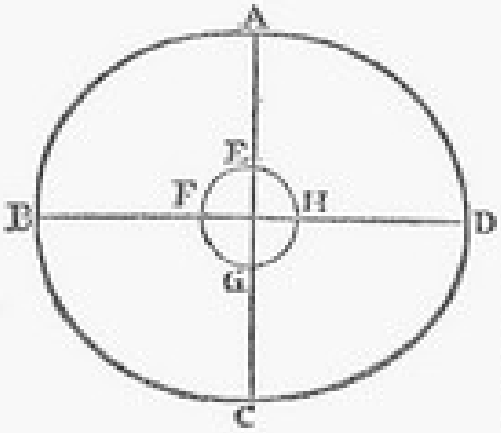
ON reconnoit par tout que la Mer a un mouvement égal & uniforme d'Orient en Occident; mais on reconnoit ce mouvement sur tout entre les Tropiques, où il est si violent, que les vents même les plus contraires, ne le peuvent arrêter, d'où vient que la Navigation est bien plus aisée des Indes Orientales en Afrique, & d'Afrique au Bresil, que du Bresil en Afrique, & d'Afrique aux Indes Orientales. Ce mouvement paroit encore dans l'Ocean Septentrional; mais avec cette difference qu'il n'y est pas si grand, & que les vents de *Nord-Est* & de *Sud-Est*, dont il a esté parlé, le rendent insensible, d'où vient qu'on navige assez facilement d'Occident en Orient hors des Tropiques.

2. *D'où dépend le mouvement de la Mer d'Orient en Occident.*

On peut facilement expliquer ce mouvement de la Mer par le même principe que nous avons expliqué le vent d'Orient qui souffle constamment entre les Tropiques: car il est certain que l'Eau estant un corps liquide comme l'Air, elle ne peut aller precisement aussi vite d'Occident en Orient que la Terre, d'où il s'ensuit qu'elle doit paroître avoir un mouvement contraire d'Orient en Occident, lequel est beaucoup augmenté par le vent d'Orient; mais encore plus par la propre Figure de la Masse Elementaire, laquelle estant Elliptique presse plus les Eaux de la Mer sous le petit Diametre que sous le grand, de telle sorte que la Terre ne peut tourner comme elle fait d'Occident en Orient, qu'elle ne détermine les Eaux de la Mer à prendre un mouvement contraire d'Orient en Occident.

Pour rendre cecy plus intelligible soit A B C D, la Masse Elementaire, dont la Figure est Elliptique, soit A C, le plus

court Diametre de cette Ellipſe, & BD, le plus long. Soit EFGH, la Terre dont la ſurface eſt couverte de la Mer, de telle ſorte que les parties E & G, reponden ſous le plus court Diametre de l'Ellipſe, & les parties F & H, ſous le plus long.



Or cela poſé, il eſt evident que la Mer ſera plus platte en E & en G qu'en F & en H, parce qu'elle eſt plus preſſée en ces deux points-là, qu'elle ne l'eſt en ces deux-cy: de ſorte que ſi la Terre eſtoit immobile, la Figure de la Maſſe Elementaire ne produiroit d'autre effet ſur la Mer que de la rendre de figure Elliptique en la comprimant plus ſous le petit Diametre que ſous le grand; mais comme la Terre ſe meut continuellement d'Occident en Orient, & que toutes les parties de la Mer paſſent ſucceſſivement les unes aprés les autres ſous le petit Diametre de la Maſſe Elementaire; c'eſt une neceſſité qu'elles ſoient pouſſées d'Orient en Occident, & qu'elles reçoivent un mouvement égal & uniforme, tel qu'on l'obſerve entre les Tropiques.

Je dis entre les Tropiques, pour faire entendre que quoy que ce mouvement de la Mer ſoit general, il n'eſt pourtant pas ſenſible vers les Poles où il paroit d'autant plus petit que le mouvement de la Terre y eſt plus lent.

3. *Que la Mer a pluſieurs mouvemens particuliers qu'on appelle* Courants.

Outre le mouvement general & uniforme de la Mer, dont il vient d'eſtre parlé, la Mer a pluſieurs autres mouvemens particuliers qu'on appelle des *Courants*, dont les uns arrivent conſtamment en certaines Saiſons de l'Année, & les autres n'ont point de temps reglé. Allant aux Indes on remarque des Courants fort rapides, dont la direction eſt des Maldives vers l'Iſle de Romero. Dans l'Archipel de Saint Lazare à 400. lieuës de Ternate tirant vers les Philippines, il y a des Courants tres rapides: car bien que les Marées n'y hauſſent que de deux ou trois pieds, elles s'étendent toutefois l'eſpace de 12. ou 13. heures vers le Nord, & le reſte vers le Sud avec une telle violence, qu'un Vaiſſeau eſtant à l'Ancre, on y a vû rompre des plus gros Cables. *

* Voyez le 31. Chap. du 9. Livre de l'Hydrographie du P. Fournier, qui contient un Catalogue entier de ces Courants.

4. *D'où dépendent les Courants reglez.*

Or il y a apparence que les Courants qui ſont conſtants entre les Tropiques, procedent de ce que les Eaux qui vont vers l'Occident ſont plus reſſerrées en certains endroits qu'en d'autres, ſoit parce que le fond de la Mer y eſt plus creux, ſoit parce qu'il y a des Rochers diſpoſez parallelement qui les obligent à ſuivre leur direction.

Quant aux Courants qui ſont hors des Tropiques & qui durent toûjours, il y a lieu de croire qu'ils procedent de quelques Fleuves qui ſe déchargent continuellement dans la Mer: car comme il y a des Fleuves qui paroiſſent ſur la Terre, il y en a auſſi qui n'y paroiſſent pas, & qui coulent par deſſous ſa ſurface.

5. *D'où dépendent les Courants inconſtants.*

Et pour les Courants qui ne ſont reglez ni pour la Saiſon, ni pour la détermination de leur mouvement, ils dépendent vray-ſemblablement de ce que le fond de la Mer eſt entrecoupé de divers Rochers ſituez ſur des lignes diverſement inclinées vers les quatre parties principales de l'Horizon: car les vents ne ſçauroient ſouffler enſuite de cela qu'ils ne pouſſent les Eaux de la Mer avec impetuoſité entre ces Rochers, & qu'en les pouſſant ainſi, ils ne leur faſſent prendre un cours qui eſt d'autant plus precipité que les vents ſont plus forts, & que les eſpaces qui ſont entre ces Rochers ſont plus étroits.

Il faut ajoûter que les Eaux de la Mer eſtant continuellement pouſſées par les vents, il eſt neceſſaire que les vents reglez produiſent des Courants reglez, que les vents Periodiques y produiſent des Courants Periodiques, & enfin que les vents variables produiſent des Courants variables.

CHAPITRE XIX.

Du Flux & du Reflux de la Mer.

1. *Ce que c'eſt que le Flux, & Reflux de la Mer.*

OUTRE le mouvement ſimple & uniforme qui vient d'eſtre expliqué, la Mer a encore un autre mouvement compoſé de deux mouvemens contraires, dont l'un ſe fait ſur nos côtes de la Zone Torride vers les Poles; & l'autre des Poles vers la Zone Torride; c'eſt ce mouvement compoſé qu'on appelle *Flux & Reflux de la Mer.*

Or avant que de rechercher les cauſes de ce Flux & Reflux, il eſt neceſſaire d'avoir reconnu toutes les circonſtances qui l'accompagnent, & ſur tout d'avoir bien obſervé ce qui ſe paſſe en pluſieurs endroits des Mers, principalement ſur les côtes d'Eſpagne & de France, où la Mer ſemble avoir un mouvement du Midy vers le Septentrion qui la fait enfler peu à peu juſqu'à remonter bien avant dans le lit des Rivieres.

C'eſt ce qu'on appelle *le Flux de la Mer*, par lequel les Eaux continuënt de hauſſer ſur les côtes pendant ſix heures, aprés quoy elles paroiſſent quelques minutes d'heure dans un même état ſans croître ni diminuer. Puis elles ſemblent avoir un mouvement contraire à celuy qu'elles avoient auparavant, & on les voit baiſſer peu à peu de la même quantité pendant autant de temps qu'elles en ont employé pour monter. Ce dernier mouvement de la Mer ſe nomme *le Reflux*, pendant lequel les Eaux des Rivieres reprennent leurs cours ordinaire, ſuivant la pente de leur lit; de telle ſorte neanmoins qu'à la fin du Reflux la Mer paroit encore dans un état neutre, puis elle hauſſe comme elle a déja fait.

2. *Qu'elles ſont les circonſtances qui l'accompagnent, quant aux temps & aux lieux.*

Ainſi la Mer paroît haute & baſſe deux fois dans 24. heures, & elle paroitroit toûjours telle à la même heure, n'eſtoit que ce petit repos qui ſe trouve entre le Flux & le Reflux, l'en empêche, en faiſant par exemple que ſi la Mer commence à monter aujourd'huy à Midy preciſement à un certain port, ce ne ſera pas demain à Midy qu'on la verra monter à ce même port, mais environ 48. minutes d'heure plus tard; & parce qu'il s'en faut toûjours cette quantité de temps que la Lune n'arrive à tel jour qu'on voudra dans nôtre Meridien à la même heure à laquelle elle y eſtoit arrivée le jour d'auparavant; cela fait qu'aux endroits où l'on obſerve qu'en la nouvelle & pleine Lune la Mer eſt haute à une certaine heure; on remarque auſſi qu'elle eſt baſſe à la même heure au premier & au dernier quartier de la Lune.

C'eſt ſur ce principe que ſont fondées les Tables qu'on fait du paſſage de la Lune par le Meridien pour connoître les Marées; car on conſidere l'heure & la minute de tous ces paſſages comme eſtant le vray temps du retardement des Marées pour chaque jour depuis la nouvelle Lune: Ainſi que les paſſages de la Lune par le Meridien depuis la pleine Lune juſ-

qu'à la nouvelle ſuivante, ſont le vray temps du retardement des Marées chaque jour depuis la pleine Lune. Si bien que ſçachant à quelle heure la Marée eſt à ſa plus grande hauteur dans un port le jour de la nouvelle ou pleine Lune, il eſt facile de ſçavoir quelques jours aprés l'heure qu'elle ſera encore à ſa plus grande hauteur dans le même port.

On obſerve encore un autre accord entre la Mer & la Lune qui eſt, que bien que la Mer croiſſe tous les jours, ce n'eſt pas de la même quantité, mais ſa creuë eſt d'autant plus grande ſur nos côtes que le jour qu'elle arrive ſe rencontre plus prés de la nouvelle ou pleine Lune, & elle eſt d'autant plus petite que ce jour approche des quadratures.

Enfin la Mer croit beaucoup plus ſenſiblement aux nouvelles & pleines Lunes qui arrivent environ les Equinoxes, que dans les nouvelles & pleines Lunes qui arrivent aux Solſtices, avec cette circonſtance pourtant qu'en cette ſaiſon-là les plus grandes Marées n'arrivent pas preciſement les jours de la nouvelle ou pleine Lune, mais deux ou trois jours aprés: comme nous l'avons remarqué par des Obſervations tres-exactes faites à Breſt par Monſieur Coubard, Profeſſeur Royal d'Hydrographie audit port.

Ces Obſervations ayant eſté faites pluſieurs jours avant & pluſieurs jours aprés les nouvelles & pleines Lunes qui ont immediatement precedé & ſuivy les deux Equinoxes de cette année 1689. il a remarqué que la hauteur des Marées croit toûjours juſqu'à un, deux, ou trois jours aprés les nouvelles & pleines Lunes.

Monſieur de Mauvaiſon Mathematicien a obſervé la même choſe à ſaint Mâlo à la nouvelle & pleine Lune avant & aprés l'Equinoxe du Printemps de cette même année. J'ay dit un, deux, ou trois jours aprés, parce que ſi les Vents ne s'y oppoſent, ou n'y contribuënt, c'eſt communement le ſecond jour aprés la nouvelle ou pleine Lune, que les Marées ſont les plus hautes.

On obſerve à peu prés la même choſe aux autres Côtes de l'Europe qui ſont ſur la Mer Oceane avec cette difference que le Flux y eſt d'autant plus grand, & qu'il y arrive d'autant plus tard que l'endroit eſt plus Septentrional.

La Mer Mediterranée ne paroit enfler qu'autour de Veniſe

&

& environ les lieux qui sont au fond du Golfe de ce nom. On n'observe aux autres endroits de cette Mer qu'un simple mouvement des Eaux le long des côtes.

La Mer Baltique, le Pont Euxin, & la Mer Morte de l'Asie, n'ont aucun Flux & Reflux; on observe seulement certain mouvement des Eaux dans l'Archipel, mais sans aucune regle ni mesure. Et quant à ce qui se passe dans les autres Mers, les Relations que nous en avons sont si imparfaites, qu'il n'y a pas lieu de s'y fier beaucoup.

CHAPITRE XX.

Contenant quelques Hypotheses qui ont esté faites pour expliquer le Flux & le Reflux de la Mer.

IL y a peu de sujets sur lesquels les Philosophes se soient plus exercez que sur le Flux & le Reflux de la Mer. Timplerus * rapporte touchant l'explication de ce Phenomene dix opinions differentes dont nous ne parlerons point, parce qu'elles n'ont rien de vray-semblable: nous ferons seulement mention de trois autres qui paroissent mieux fondées, dont la 1. est de Galilée: la 2. du P. Kirker; & la 3. d'un Philosophe Moderne qui n'a pas encore publié son sentiment.

* Dans la 1. Part. de son 3. Livre de Phys.

Galilée * tiche d'abord de prouver que si la Terre estoit immobile il n'y auroit aucun Flux ni Reflux, il assûre ensuite que le mouvement des parties de la Terre estant inégal à cause qu'il est compoté du mouvement annuel & du mouvement journalier dont l'un empêche l'uniformité de l'autre, cela fait qu'on peut justement comparer l'Eau de la Mer à celle qui seroit dans un Vaisseau qu'on mouvroit inégalement, c'est à dire, que comme cette Eau se porteroit tantôt d'un côté du Vaisseau & tantôt de l'autre, mais de telle sorte que quand elle se haussëroit en l'extremité vers laquelle elle se porteroit, elle se baisseroit en l'autre; de même la Mer à cause de l'irregularité du mouvement de la Terre se panche tantôt vers l'Orient & tantôt vers l'Occident, & cause par ce moyen le Flux & le Reflux dont il s'agit.

* Dans son 4. Dialogue du Systeme du Monde.

1. *Premiere Hypotheſe.*

2. *Seconde Hypotheſe.* Le P. Kirker pour expliquer le Flux & le Reflux de la Mer établit pluſieurs principes. Le 1. eſt, que le Soleil par ſon mouvement annuel entraine la Mer du Midy au Septentrion, & du Septentrion au Midy. Le 2. que la Lune cauſe le mouvement de la Mer, par lequel elle monte & deſcend deux fois dans l'eſpace de 24. heures, & par lequel elle croit plus dans les nouvelles & pleines Lunes que dans les quadratures. Le 3. principe eſt, que le Soleil par ſa chaleur exceſſive attire la Mer, & que la Lune par ſa tiedeur la dilate, ce qui fait que les Eaux ſe repandent de tous côtez. Le 4. & dernier principe eſt, que la Lune eſt toûjours dans une même diſpoſition à l'égard de la Mer : en telle ſorte que ſi l'on n'obſerve pas par toute la Mer un même mouvement des Eaux, il ne faut pas attribuer ce defaut à la Lune, mais à la diſpoſition des Côtes, des Iſles, des fonds de la Mer, des détroits, des débordemens des Rivieres, & d'autres choſes ſemblables qui retardent les effets de la Lune.

3. *Troiſiéme Hypotheſe.* L'Auteur de la troiſiéme Hypotheſe, veut que le Flux & le Reflux ne ſoit autre choſe qu'une modification du mouvement de la Mer d'Orient en Occident, laquelle depend de ce que ce mouvement eſt beaucoup augmenté par la preſence du Soleil, qui éclairant en même-temps la moitié de la Terre, pouſſe par ſes Rayons les Eaux de la Mer qui ſont expoſées à ſon action; ce qui ſe fait de telle ſorte que quand les Eaux qui ont eſté pouſſées pendant ſix heures, rencontrent les Côtes de l'Amerique, elles ſont contraintes de ſe reflechir pendant ſix autres heures des Côtes de l'Amerique vers les Côtes de l'Afrique & de l'Europe : ce qui produit le Flux & le Reflux de la Mer.

Quant à la diverſe grandeur des Marées, cet Auteur l'attribuë à la lumiere de la Lune, aſſûrant que quand la Lune eſt nouvelle ou pleine, ſes Rayons conſpirent avec ceux du Soleil pour pouſſer les Eaux, & que quand elle eſt dans les quadratures, ſes Rayons font un effet tout contraire.

4. *Defauts de la 1. Hypotheſe.* Ces trois Hypotheſes, quelque ſimples qu'elles paroiſſent, ne ſont pas aſſez conformes aux Loix de la Nature pour eſtre admiſes : car pour commencer par celle de Galilée, il faut remarquer que cet Auteur reconnoît luy-même que le mouvement de toute la Terre, & celuy de chaque partie ſeroit uni-

forme, ſi la Terre & ſes parties n'avoient qu'un ſeul mouvement, ſoit que ce fût le mouvement annuel ou le mouvement journalier. Mais qui ne voit que le mouvement annuel eſtant commun, il ne peut apporter aucun changement au mouvement journalier ; & partant que c'eſt ſans fondement que Galilée aſſûre que la Terre & ſes parties ſe meuvent irregulierement.

Il faut ajoûter que quand elles ſe mouvroient ainſi, cette irregularité ne cauſeroit pas un mouvement à la Mer des Tropiques vers les Poles, mais ſeulement un mouvement de l'Orient vers l'Occident, & de l'Occident vers l'Orient, tel qu'on l'obſerve dans la Mer Mediterranée qui eſt la ſeule Mer que Galilée a conſiderée en faiſant ſon Hypotheſe, comme il paroit par ſon 4. Dialogue.

Quant au Pere Kirker, nous demeurons bien d'accord avec luy du premier & du ſecond principe ſur leſquels il fonde ſa ſuppoſition, mais nous ne pouvons admettre le 3. ni le 4. Car nous ne ſçaurions comprendre comment la tiedeur de la Lune peut dilater les Eaux de la Mer, ni comment la Lune peut garder toûjours la même diſpoſition à l'égard de ces Eaux, puis qu'elle change tous les jours de ſituation à l'égard de la Mer, & qu'elle n'a jamais deux jours de ſuite la même quantité de lumiere. *5. Du ſent. de la ſeconde.*

La troiſiéme Hypotheſe ſuppoſe que les Rayons du Soleil ſont aſſez forts, non pas pour mouvoir la Mer s'ils agiſſoient ſeuls, & ſi elle eſtoit abſolument en repos, mais pour augmenter beaucoup ſon mouvement lors qu'elle eſt déja mûë ; mais cela eſt avancé ſans fondement ; car il eſt certain qu'un Corps qui pourroit augmenter beaucoup le mouvement d'un autre Corps, pourroit auſſi faire mouvoir ce Corps s'il eſtoit en repos. *6. Du ſent. de la troiſiéme.*

Et il n'importe de dire que le Soleil retient les Eaux du Danube, & que c'eſt par cette raiſon que les Moulins qui ſont ſur ce Fleuve, ne vont pas auſſi vite le jour que la nuit, car tous les Phyſiciens ſçavent que cet effet ne depend pas de ce que le Soleil par ſes Rayons retient les Eaux du Danube durant le jour, mais de ce qu'il ne les rareſie pas pendant la nuit, ce qui fait qu'elles ſont plus peſantes, & par conſequent plus propres à faire aller les Moulins.

Il faut ajoûter que quand on auroit prouvé que les Rayons du Soleil ont aſſez de force pour mouvoir les Eaux de la Mer, il reſteroit encore à faire voir pourquoy ils ne les meuvent

pas chaque jour precisément à la même heure, & pourquoy les Marées retardent d'un jour à l'autre de 48. minutes. Il seroit même inutile de recourir à la Lune pour cela : car outre que les Rayons de la Lune n'ont aucun rapport avec ce retardement precis des Marées, ils ne sçauroient même empêcher que ceux du Soleil n'agissent sur la Mer, parce que s'ils l'empêchoient, ce seroit particulierement lors que la Lune approche de la plenitude, dautant que c'est pour lors que ses Rayons sont le plus opposez à ceux du Soleil, cependant l'experience fait voir que les Marées sont plus hautes lors que la Lune approche de l'opposition que lors qu'elle est dans les quadratures ; ce qui ne peut s'accorder avec cette Hypothese.

CHAPITRE XXI.

Contenant une quatriéme Hypothese du Flux & Reflux de la Mer, plus vray-semblable que les trois precedentes.

1. *Qu'il seroit inutile de chercher ailleurs la cause du Flux & Reflux de la Mer, que dans la constitution de l'Univers.*

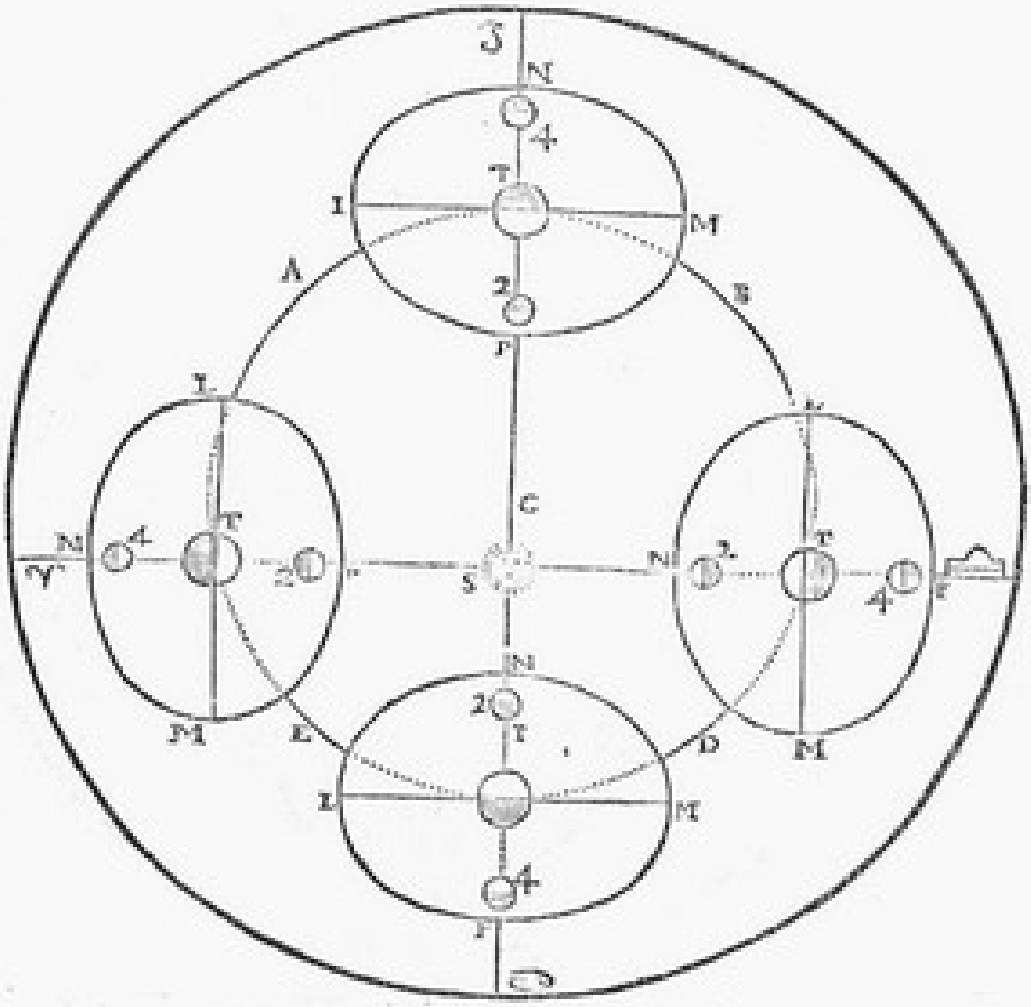
COMME il seroit inutile de chercher ailleurs les Causes des mouvemens d'une Montre que dans la force de son ressort & dans l'arrangement de ses roües, il seroit inutile aussi de chercher ailleurs les causes du Flux & Reflux de la Mer, que dans la construction generale de l'Univers & dans la disposition particuliere de la Masse Elementaire.

2. *Description d'une Figure propre à faire entendre les Causes du Flux & Reflux de la Mer.*

Pour cet effet, jettons les yeux sur cette Figure, dans laquelle soit ♈ ♋ ♎ ♑, le Tourbillon du Soleil. A B D E, l'Orbe annuel de la Terre concentrique au Tourbillon du Soleil. S, le Soleil Excentrique à ces deux Cercles, & soit son Excentricité la Ligne S C. L M N P, la Masse Elementaire de Figure Elliptique. Le grand Diametre de l'Ellipse L M, & le petit N P ; 2, 4 la Lune dans le petit Diametre lors qu'elle est conjointe ou opposée au Soleil. T, la Terre au centre de la Masse Elementaire : soit enfin ♈ ♎ les Equinoxes, & ♋ ♑ les Solstices.

Cela estant posé, il est évident que quand la Lune se rencontre dans la Ligne N P, elle est conjointe ou opposée au Soleil, conjointe en 2 & opposée en 4, & pour lors la Matiere Celeste qui se meut circulairement autour de la Terre, doit

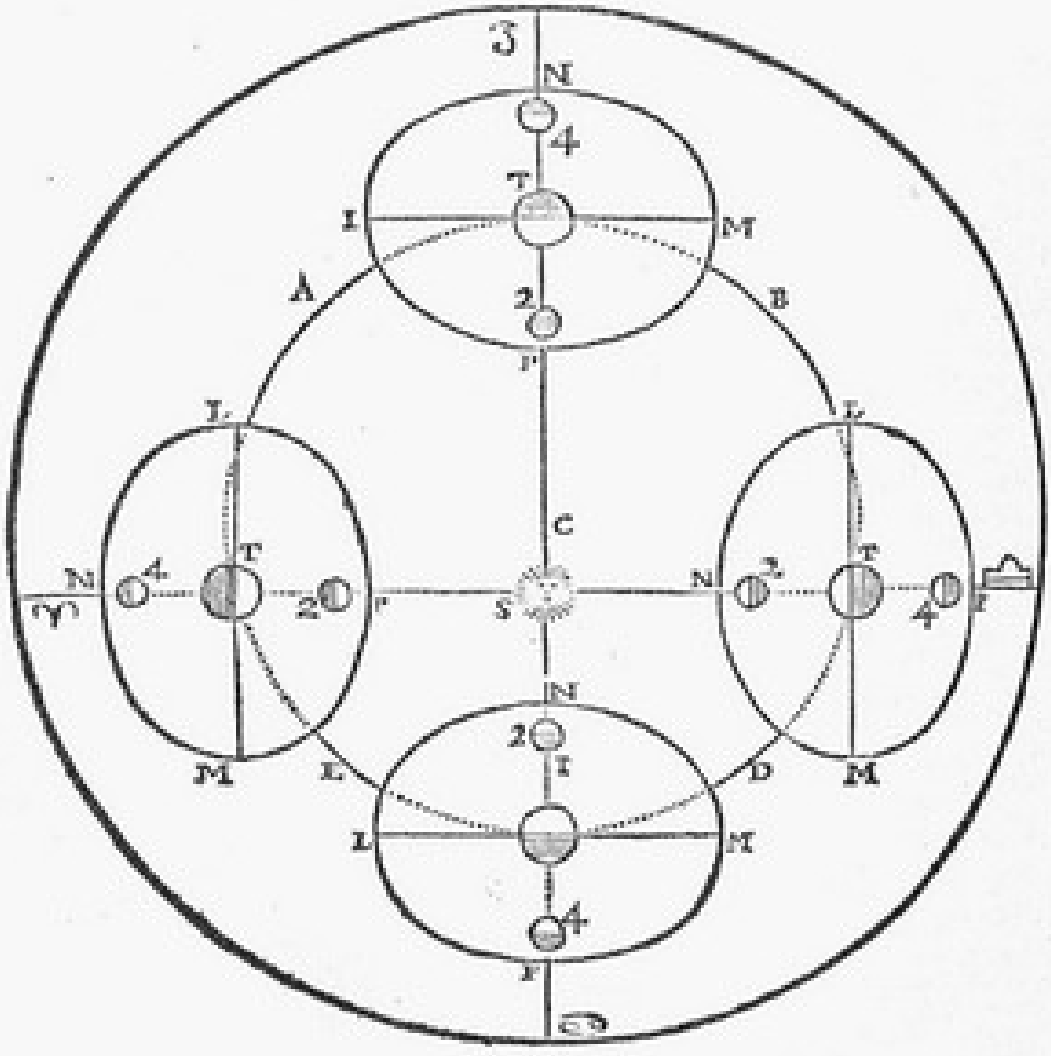
couler plus vite entre la Lune & la partie de la Terre, sur laquelle la Lune répond, que dans aucun autre endroit de l'Ellipse, parce que c'est-là le chemin le plus étroit par lequel elle puisse passer : & parce qu'un Corps qui se meut, fait d'autant plus d'impression sur un autre, qu'il a plus de vitesse. Il faut de necessité que l'Air & la Matiere Celeste qui circulent autour de la Terre, la compriment plus dans l'endroit qui correspond sous la Lune, qu'elle n'est comprimée dans tout autre lieu.



Et comme il n'y a rien qui retienne la Terre où elle est, que l'inégalité des pressions de l'Air & de la Matiere Celeste qui l'environnent, on ne sçauroit concevoir que l'endroit de la Terre qui correspond sous la Lune, lors qu'elle est en 2, soit plus pressé que les autres, qu'on ne conçoive en même-temps

que cette inégalité de preſſions doit faire reculer la Terre de 2 vers 4; on conçoit même que la Terre doit reculer ainſi, juſqu'à ce que la partie de ſa ſurface qui répond ſous le Point 4, ſe trouve autant preſſée par l'Air, contre lequel elle va heurter, que la partie de la Terre qui luy eſt oppoſée, & qui répond ſous la Lune, eſt preſſée par l'Air qui va heurter contre elle.

C'eſt donc une choſe aſſûrée que l'Air agit ſur les parties de la Terre qui répondent ſous la Lune, comme s'il eſtoit là



plus peſant qu'ailleurs; d'où il s'enſuit que s'il y a quelque grande Mer dans ces endroits, la compreſſion extraordinaire de l'Air doit imprimer à ſes Eaux un mouvement conſiderable d'Orient en Occident, & du parallele ſur lequel la Lune ſe rencontre vers les Poles.

Or nous avons la Mer Oceane qui couvre une grande partie

de la Terre, & qui s'étend depuis les Terres Auſtrales juſques prés des Poles ; il faut donc que les Eaux de cette Mer prennent leur cours de l'Orient vers l'Occident, & du Parallele oppoſé à la Lune vers les Poles ; mais de telle ſorte neanmoins que ce dernier mouvement doit eſtre le ſeul ſenſible à noſtre égard, parce que les Flots qui tendent vers l'Occident, rencontrant les Côtes de l'Amerique qui s'oppoſent à leurs cours, ſont contraints de ſe reflechir, & ſuivant la direction de ces Côtes de tendre partie vers un Pole & partie vers l'autre.

3. *Pourquoy les Eaux de la Mer Atlantique ſont chaſſées du Parallele que la Lune parcourt vers les Poles.*

Ce qui arrive lors que la Lune eſt dans le petit Diametre N P, doit arriver auſſi lors qu'elle ſe trouve dans le grand Diametre L M, avec cette ſeule difference que le mouvement des Eaux doit eſtre alors plus petit à meſure que le Diametre de l'Ellipſe dans lequel la Lune ſe rencontre, eſt plus grand.

Et il n'importe de dire que l'Air & la Matiere Celeſte ſe meuvent plus lentement dans le grand Diametre lors même que la Lune en occupe une partie, qu'ils ne ſe meuvent dans le petit lorſque la Lune en eſt dehors ; car il ſuffit que le paſſage de l'Air & de la Matiere Celeſte ſoit plus retreci dans le grand Diametre lorſque la Lune s'y rencontre, qu'il ne l'eſt lorſqu'elle ne s'y rencontre pas, pour faire que les Eaux qui repondent ſous ce Diametre ſoient chaſſées vers les Poles, & cauſent par ce moyen le Flux & Reflux.

4. *Objection & Réponſe.*

Il eſt même aiſé de prevoir que ſi la Terre & la Lune eſtoient immobiles, les Eaux qui ont eſté pouſſées vers les Poles n'en reviendroient plus, parce qu'elles y ſeroient retenuës par la même cauſe qui les y a pouſſées : mais comme la Terre & la Lune ſont dans un perpetuel mouvement, il faut de neceſſité que les Eaux qui ont eſté pouſſées du parallele qui eſt au deſſous de la Lune vers les Poles, reviennent enſuite par leur propre poids des Poles vers l'autre parallele, au deſſus duquel la Lune ſe rencontre pour lors, lorſque les endroits d'où elles ont eſté chaſſées ne repondent plus ſous la Lune.

5. *Pourquoy les Eaux qui ont eſté pouſſées vers les Poles reviennent vers le Parallele au deſſus duquel la Lune ſe meut.*

De plus, comme l'endroit de la Mer d'où les Eaux peuvent eſtre chaſſées vers nos Côtes, eſt cette grande partie de l'Ocean qui eſt entre l'Afrique & l'Amerique, laquelle eſt juſtement ſituée ſous nôtre Meridien, nous devrions avoir Flux & Reflux toutes les fois que la Lune ſe rencontreroit dans ce Cercle, ſi la Courbure des Côtes Maritimes ne s'y oppoſoit, au

6. *Pourquoy nous avons le Flux de la Mer toutes les fois que la Lune paſſe par un Meridien determiné.*

lieu que cela arrive quand la Lune se rencontre precisement dans un autre Meridien, qui est en quelques endroits Oriental, & en d'autres Occidental à celuy du lieu, & parce qu'elle s'y trouve deux fois en 24. heures, sçavoir une fois au dessus de l'Horizon, & une fois au dessous, c'est une necessité que nous voyons chaque jour sur nos côtes deux Flux & Reflux.

7. *Pourquoy la Lune cause toûjours un Flux & Reflux.*

Ce que je dis de nos côtes se doit entendre par proportion de toutes les autres, c'est à dire qu'on y voit le Flux & le Reflux deux fois en 24. heures, avec cette difference seulement que le Flux & le Reflux n'arrive pas par tout en même temps; car il faut penser que la Lune estant continuellement transportée, fait un Flux & Reflux perpetuel qui paroit tantôt en un endroit & tantôt en l'autre, par la même raison que le Soleil par son mouvement journalier fait un Midy continuel qui paroit successivement en divers lieux.

8. *Pourquoy le Flux & Reflux n'arrive pas toûjours à la même heure en même Port.*

Si la Lune n'avoit pas le mouvement qu'elle a d'Occident en Orient, le Flux & le Reflux arriveroient tous les jours à la même heure; mais parce que cette Planete avance par jour d'environ 13. degrez vers l'Orient, il faut que quand la Terre a fait son tour, elle faſſe encore 13. degrez pour ramener la Mer Ethiopique sous la Lune; ce qui est cause que le Flux de la Mer doit arriver 48. minutes d'heure plus tard en un jour qu'en l'autre, & par consequent qu'il y a 24. minutes de difference d'un Flux à l'autre, comme l'experience le confirme.

C'est cette difference qui fait que si la Lune estant nouvelle la Mer est haute à un certain port à huit heures du matin, & basse à deux heures du soir; la Lune estant aux quadratures la Mer sera haute à deux heures du soir à ce même port, & basse à huit heures du matin. Ce qui arrivera toûjours ainsi dans chaque nouvelle & pleine Lune, & dans chaque quadrature.

9. *Pourquoy il arrive plus tard aux Côtes Septentrionales qu'aux Côtes Meridionales.*

Il est encore évident que le Flux d'un même jour doit arriver plus tard aux côtes qui sont plus Septentrionales qu'à celles qui le sont moins, à cause que les Eaux se mouvant du Midy au Septentrion, les côtes les plus proches se doivent ressentir de leur crûë plûtôt que les plus éloignées. Il faut ajoûter que comme les Eaux qui se rencontrent le long des côtes qui approchent de la Zone Torride, peuvent glisser plus loin vers les Poles,

&

& qu'elles ne peuvent eſtre arrêtées que vers les côtes Septentrionales ; il eſt neceſſaire que le Flux de la Mer ſoit d'autant plus ſenſible qu'il ſe fait dans un endroit plus éloigné de l'Equateur, pourveu toutefois que la diſtance n'en ſoit pas trop grande ; car ſi elle l'eſt, le Flux devient inſenſible ; c'eſt par cette raiſon qu'il n'en paroit preſqu'aucun au delà de l'Ecoſſe vers la Norvege & vers le Groëtland.

10. Objection avec la reponſe.

On dira peut-eſtre que comme la Mer Ethiopique qui eſt la ſeule dont les Eaux peuvent eſtre chaſſées vers nos côtes, n'a qu'environ 60. degrez de largeur, la Terre par ſon mouvement circulaire la doit faire paſſer ſous la Lune dans quatre heures, & par conſequent que le Flux ne doit durer qu'autant de temps ; ce qui ne s'accorde pas avec l'experience qui fait voir que la Mer ſe meut de l'Equateur vers les Poles durant l'eſpace de plus de cinq heures ; je reponds que le Flux ne dureroit pas plus de temps que la Mer Ethiopique eſt à paſſer ſous la Lune ſi cette Planete eſtoit immobile, mais parce qu'elle ſe meut toûjours du même ſens que la Terre, cela fait qu'elle repond plus long-temps ſur la Mer Ethiopique. Il faut ajoûter que le Flux doit durer plus long-temps que ne dure le paſſage de la Mer Ethiopique ſous la Lune, parce que les Eaux ont eſté chaſſées avec tant d'impetuoſité vers les Poles qu'elles retiennent la détermination de leur mouvement quelque temps aprés que la Mer a ceſſé de repondre ſous la Lune ; ce qui fait que la durée du Flux eſt plus grande.

11. Autre objection avec la Reponſe.

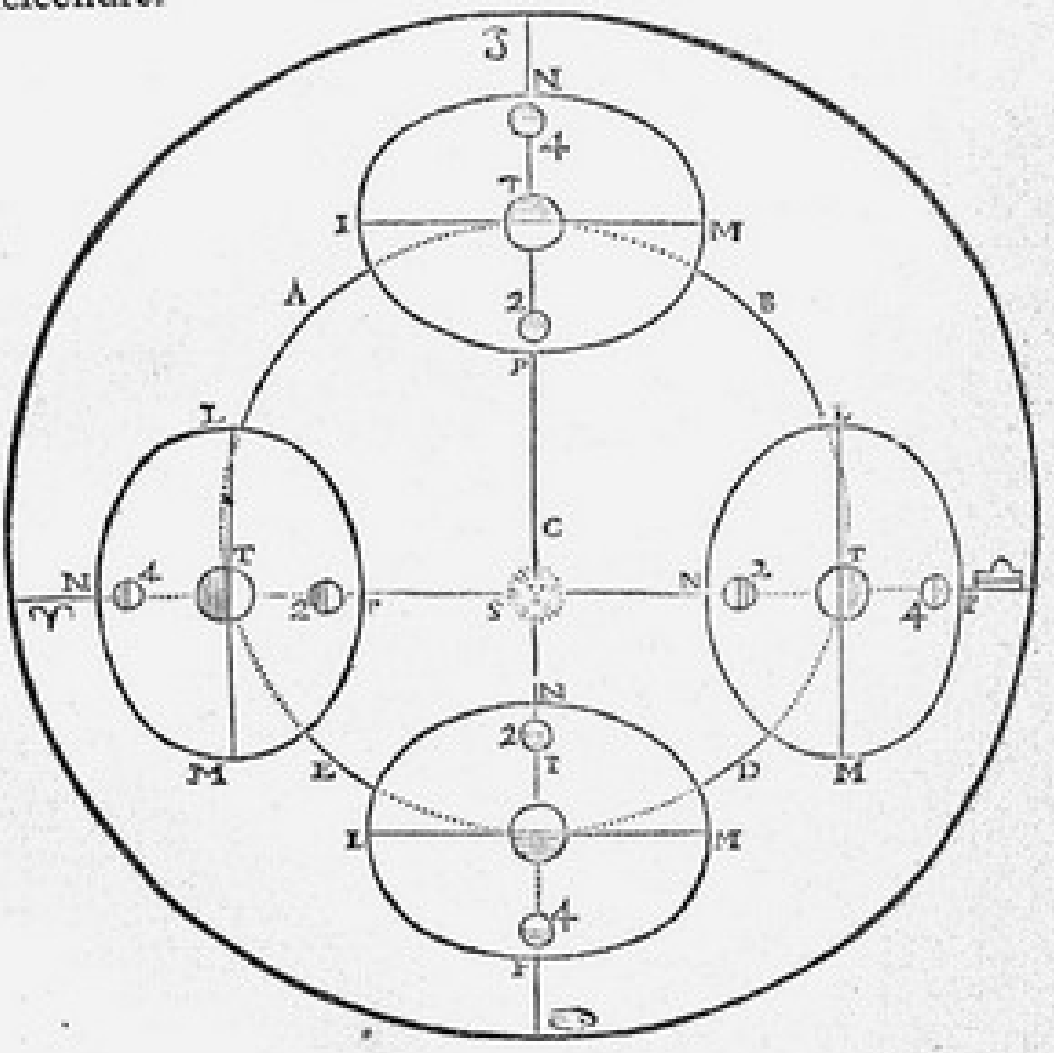
On dira encore que les Eaux dans l'eſpace de ſix heures, qui eſt le temps de la durée du Flux, ne peuvent aller des Tropiques juſques aux Poles, d'où l'on conclura que la crûë de la Mer vers les parties Septentrionales ne peut eſtre un effet du preſſement de la Lune entre les Tropiques. Nous repondons encore que pour faire enfler la Mer vers le Septentrion, il n'eſt pas neceſſaire que les Eaux d'entre les Tropiques aillent juſqu'aux Poles, mais qu'il ſuffit qu'elles chaſſent celles qui ſont le plus proches, que celles-cy en chaſſent d'autres, & ainſi juſqu'aux dernieres, ce qui ſe peut faire dans moins de ſix heures à cauſe de la continuité de l'Eau de la Mer.

12. Comment ſe fait le Re-

De plus, parce que les Eaux qui ſont pouſſées d'entre les Tropiques vers les Poles, reviennent enſuite des Poles vers les Tro-

flux aux Côtes, & dans le Lit des Rivieres, quelle difference il y a, & quelle en eſt la cauſe.

piques par leur propre peſanteur, & que celle-cy eſt à peu prés auſſi agiſſante que la preſence de la Lune, les Eaux doivent être environ autant de temps à aller des Tropiques vers les Poles, qu'à revenir des Poles vers les Tropiques; d'où il s'enſuit que les durées du Flux & du Reflux doivent eſtre à peu prés égales ſur les Côtes, je dis ſur les *Côtes*; car dans le lit des Rivieres la Mer ne monte que pendant cinq heures, & en employe ſept à deſcendre.



Pourquoy dans les conjonctions & oppoſitions de la Lune les Marées ſont plus hautes

Au reſte, comme le Diametre de la Lune eſt une partie plus conſiderable du Diametre de la Maſſe Elementaire N P, dans lequel elle ſe trouve lors qu'elle eſt nouvelle ou pleine, qu'elle ne l'eſt du Diametre L M, dans lequel elle eſt, lors qu'elle ſe trouve aux quadratures, il faut auſſi que les Marées ſoient plus grandes dans les conjonctions & dans les oppoſitions que

dans les quadratures, à proportion que la Lune reſſerre plus le chemin de la Matiere Celeſte, lors qu'elle eſt dans le Diametre N P, qu'elle ne le reſſerre, lors qu'elle eſt dans le Diametre L M, ce que l'experience confirme. *que dans les quadratures.*

On dira peut-eſtre que les Marées ne doivent pas eſtre plus grandes dans les conjonctions & dans les oppoſitions que dans les quadratures, parce que la Lune n'eſt pas toûjours plus proche de la Terre lors qu'elle eſt conjointe ou oppoſée, que lors qu'elle eſt en quartier, comme il a eſté prouvé cy-devant; * mais on quittera bien-tôt cette opinion, ſi l'on conſidere que ce n'eſt pas preciſément de ce que la Lune eſt plus proche de la Terre que dépendent les plus grandes marées, mais de ce que dans les conjonctions & oppoſitions la Lune ſe rencontre toûjours dans le plus petit Diametre de l'Ellipſe, dans lequel, où qu'elle puiſſe eſtre, plus prés ou plus loin de la Terre, elle reſſerre toûjours plus le paſſage de l'Air & de la Matiere Celeſte qu'elle ne le reſſerre, lors qu'elle ſe trouve dans le plus grand Diametre de l'Ellipſe. 14. *Objection avec la Reponſe.* * *Livre 3. Chap. 9. Art. 5.*

Quant à ce que les plus grandes Marées arrivent aux pleines & nouvelles Lunes des Equinoxes, cela dépend vray-ſemblablement de ce que le Tourbillon du Soleil preſſe alors plus directement la Maſſe Elementaire qu'il ne la preſſe dans toutes les autres Saiſons. En effet, lors que la Terre ſe trouve au commencement du Belier & de la Balance, comme ſon Axe eſt tellement ſitué qu'il n'incline ni ne décline du Soleil, le plan de l'Ecliptique repond directement à l'Equateur terreſtre, & parce que le Tourbillon du Soleil agit plus fort par ce plan que par toutes ſes autres parties, il eſt neceſſaire auſſi que l'Equateur terreſtre ſoit plus comprimé dans les Equinoxes que pendant toutes les autres Saiſons de l'année, à raiſon dequoy la Ligne des conjonctions & des oppoſitions eſtant plus courte, il faut de neceſſité que quand la Lune s'y rencontre, elle cauſe les plus grandes Marées. 15. *Pourquoy les plus grandes Marées arrivent aux pleines & nouvelles Lunes des Equinoxes.*

Il eſt même viſible que dans les Equinoxes, lors que la Terre eſt entre le Soleil & les Signes du Belier & de la Balance, les hautes Marées des conjonctions & des oppoſitions ne doivent pas arriver le même jour que la Lune eſt nouvelle & pleine, mais quelque temps aprés; dont la raiſon eſt qu'elles ne dépendent pas ſeulement de ce que la Lune ſe trouve dans le plus court 16. *Pourquoy elles arrivent d'ordinaire trois jours aprés les nouvelles & pleines Lunes.*

Diametre de la Maſſe Elementaire, mais encore de la diſpoſition que les Eaux de la Mer ont à ſe mouvoir, laquelle eſtant d'autant plus grande qu'elles ont eſté plus fortement mûës les jours precedens, ce n'eſt pas merveille, ſi les Marées croiſſent encore environ deux jours aprés que la Mer a reçû la plus forte impulſion de la Lune.

Si l'on ajoûte à ce que nous venons de dire du Flux & Reflux de la Mer, que les vents peuvent concourir ou eſtre contraires au mouvement des Eaux, & que les Côtes, ſelon qu'elles ſont diverſement ſituées, le peuvent déterminer diverſement, nous aurons une explication aſſez exacte de toutes les particularitez du Flux & Reflux qu'on obſerve ſur nos Côtes.

Et pour prevoir ce qui doit arriver ailleurs, il faut conſiderer que le mouvement des Eaux de la Mer dépendant immediatement de ce qu'il y a des endroits où elles ſont preſſées, & d'autres où elles ne le ſont pas, s'il y a quelque part des Eaux qui n'ayent que peu d'étenduë, & qui ſoient toutes couvertes par le Corps de la Lune, elles ſeront ſi également preſſées par tout qu'elles ne pourront ceder par aucun endroit, d'où vient que les Rivieres, les Bayes & les Lacs qui ſont entre les Tropiques, ne peuvent avoir aucun Flux ni Reflux.

Quant aux Lacs & aux Rivieres qui ſont hors du Tropique, ils n'en doivent pas non plus avoir, non pas mêmes les Mers qui ſont aſſez grandes, pourvû qu'elles n'ayent aucune communication avec l'Ocean, ou ſi elles en ont, que le paſſage des Eaux ſoit fort étroit ou fort détourné. Ainſi, nous ſçavons que la Mer-Morte dans l'Aſie & le Pont-Euxin dans l'Europe n'ont point de Flux ni de Reflux, parce qu'ils n'ont aucune communication avec l'Ocean, & même la Mer Baltique n'en a pas, parce que bien qu'elle ſoit unie avec luy, le détroit de Sond par lequel ſe fait cette communication, eſt ſi détourné de la Ligne droite que tendent à décrire les Eaux qui ſont chaſſées d'entre les Tropiques vers les Poles, qu'elles n'y peuvent entrer en aſſez grande quantité dans l'eſpace de ſix heures pour y faire une crûë ſenſible.

La Mer Mediterranée qui eſt hors des Tropiques a une communication aſſez ſenſible avec la Mer Oceane par le détroit de Gibraltar, mais parce que ce paſſage n'eſt que de cinq lieuës ou environ, ce qui peut entrer d'Eau pendant ſix

heures que la Mer croit aux Côtes d'Andalousie, n'eſt gueres conſiderable, eu égard à la profondeur de cette Mer. Il faut ajoûter que les Eaux ne ſont pas plûtôt entrées par le détroit qu'elles trouvent une Mer qui s'élargit, & dont les Côtes ſont tellement diſpoſées qu'elles ne peuvent que gliſſer le long des Terres. D'où vient qu'on ne doit remarquer dans la Mer Mediterranée qu'un ſimple mouvement des Eaux ſans aucune enflure ſenſible, comme l'experience le fait voir.

17. *D'où vient le Flux & Reflux qui paroit au Golfe de Veniſe.*

Il faut pourtant excepter le Golfe de Veniſe, car comme les Eaux qui y ſont reflechies par les côtes de la Morée parviennent bientôt au bout, c'eſt une neceſſité que les premieres eſtant ſoûtenuës par les dernieres, elles faſſent croitre cette Mer d'une maniere aſſez ſenſible comme l'experience l'enſeigne.

18. *D'où viennent les Courants qu'on obſerve dans l'Archipel.*

Pour l'Archipel, il eſt ſi éloigné du Détroit de Gibraltar, & avec cela ſi interrompu par les Iſles qui le coupent, qu'il ne peut recevoir une quantité d'Eaux aſſez conſiderable pour faire croître ſenſiblement les ſiennes, d'où il s'enſuit qu'on n'y doit pas remarquer un Flux & Reflux, comme au Golfe de Veniſe. Il eſt vray qu'on y obſerve des Courants d'Eau qui ſe portent ſans aucune regle, tantôt vers le Midy, & tantôt vers le Septentrion. Or il y a lieu de croire que ce qui fait que ces Courants ſe portent vers le Midy, eſt que la Mer majeure qui n'a pas beaucoup d'étenduë, reçoit continuellement les Eaux de pluſieurs grands Fleuves, entre leſquels eſt le Danube, dont elle ſe décharge par l'Archipel dans la Mer Mediterranée; & ce qui cauſe les Courants qui ſe portent vers le Septentrion, eſt que le vent de Sud ſouffle quelquefois ſi impetueuſement, qu'il ſoûtient les Eaux juſqu'à ce que le poids de celles qui ont eſté retenuës, leur faſſe reprendre leur cours ordinaire; d'où vient que les Eaux de l'Archipel paroiſſent avoir un Flux & Reflux fort irregulier qui ne dépendant point de la cauſe generale, n'a rien de commun avec le Flux & Reflux qu'on obſerve dans les autres Mers.

Au reſte, quoyque nous ayons dit cy-deſſus, que la Lune ſe rencontrant dans N P, petit diametre de la Maſſe Elementaire, elle eſt conjointe ou oppoſée au Soleil, nous n'avons pas pretendu que cela arrive toûjours ainſi, eſtant tres-certain que ce n'eſt en rigueur Geometrique que lorſque la Terre eſt dans ſon Aphelie & dans ſon Perihelie: mais la difference

qui s'y trouve au temps des Equinoxes eſt ſi peu conſiderable, qu'elle n'eſt d'aucune conſequence en Phyſique ; car la Terre eſtant en ♎, la Lune paſſe par le petit Diametre de l'Ellipſe avant d'eſtre conjointe ou oppoſée au Soleil ; & quand la Terre eſt en ♈, la Lune eſt en conjonction, ou en oppoſition avant que de paſſer par le petit Diametre de ſon Ellipſe, ce qui provient de ce que la matiere du premier & ſecond Element dans laquelle nage la Maſſe Elementaire, ſe mouvant circulairement autour du point c, centre de l'Orbe Annuel de la Terre, la Maſſe Elementaire eſt toûjours plus comprimée dans les points par où paſſeroit la ligne tirée du point c, au centre de la Terre, prolongée au delà de ladite Maſſe Elementaire. Or comme cela ne fait appercevoir aucune difference dans le Flux & le Reflux de la Mer, nous avons eu raiſon de le negliger.

CHAPITRE XXII.

Contenant quelques difficultez qu'on trouve dans l'explication precedente du Flux & Reflux de la Mer.

ON fait pluſieurs objections, contre l'explication du Flux & Reflux de la Mer qui vient d'eſtre propoſée. Voicy les principales.

1. *Objection.* On objecte premierement, que ſi la Lune chaſſoit les Eaux d'entre les Tropiques vers les Poles, il s'enſuivroit que quand la Lune ſeroit dans le Meridien, la Mer ſeroit baſſe dans l'endroit qui luy repondroit, & haute vers les Poles ; ce qui n'arrive pas, l'experience fait voir au contraire que la Mer croît toûjours quand la Lune s'approche du Meridien, & qu'elle decroît lors qu'elle s'en éloigne.

2. *Objection.* On dit ſecondement, que la Lune eſtant dans le petit diametre de la Maſſe élementaire, ne fait pas que la matiere celeſte y coule plus vite qu'elle ne faiſoit, parce que ce chemin eſtant toûjours également large, il n'importe que ce ſoit la Lune, ou un volume égal de matiere celeſte qui en occupe une partie, pour faire que toute la matiere qui ſe trouve dans ce petit diametre ſe meuve également vite.

On objecte en troiſiéme lieu, que la matiere celeſte qui ſuit la Lune, & qui tend d'aller un peu plus vîte qu'elle d'Occident en Orient, ne coule pas ſeulement par deſſous la Lune, mais encore par deſſus, & par les côtez, ce qui eſt cauſe que la partie de Mer ſur laquelle la Lune repond, n'eſt pas plus preſſée que les autres. 3. Objection.

Nous repondons à la premiere difficulté, qu'il eſt vray que la Lune eſtant dans le Meridien, la Mer doit eſtre baſſe preciſément dans l'endroit qui luy repond, mais il ne s'enſuit pas delà qu'elle doive eſtre haute ſous les Poles, il ſuffit qu'elle le ſoit entre les Tropiques & les Poles, ce qui arrive en effet; car nous voyons par experience, que la Mer croît depuis environ les Tropiques, juſqu'à l'extremité Septentrionale de l'Angleterre, & que delà vers les Poles elle ne croit plus; d'où vient que dans l'Ocean Septentrional depuis environ la latitude de 65. degrez juſques aux Poles, on n'obſerve aucun Flux ni Reflux. 4. Reponſe à la 1. Objection.

Nous repondons à la ſeconde, en demeurant d'accord que la preſence de la Lune dans le petit diametre N P ne feroit pas que la matiere celeſte y coulât plus promptement, ſi la Lune ſe mouvoit preciſement auſſi vite que la matiere celeſte; mais comme elle va quelque peu plus lentement, nous croyons que c'eſt une neceſſité que la matiere celeſte augmente en viteſſe à proportion que le chemin par lequel elle paſſe diminuë en largeur. 5. Reponſe à la 2.

Nous repondons à la troiſiéme, qu'il eſt certain que la matiere celeſte qui ſuit la Lune, & qui tend d'aller quelque peu plus vîte qu'elle d'Occident en Orient, ne coule pas toute par deſſous la Lune, & qu'il y en a une partie qui coule par deſſus, & par les côtez, mais que cela n'empêche pas que le chemin de cette matiere ne ſoit retreci d'une certaine quantité ſous la Lune; ce qui ſuffit pour faire que la Mer ſoit plus preſſée en cet endroit-là, qu'en tous les autres. 6. Reponſe à la 3.

C'eſt donc une choſe aſſurée que la Mer monte lorſque la Lune s'approche du Meridien, & qu'elle deſcend lors qu'elle s'en éloigne; mais il reſte encore à ſçavoir ſi la Mer en montant tend vers quelque côté determiné de l'Horizon, comme de l'Orient vers l'Occident, ou des Tropiques vers les Poles, ce qui n'eſt pas ſi aiſé à reconnoître que l'on penſe, 7. D'où vient la peine qu'on a de reconnoître de quel côté tend le Flux de la Mer.

parce que les côtez & les lits des Rivieres dans lesquels le Flux est plus sensible que dans la haute Mer, s'étendent vers differens côtez les uns de l'Orient vers l'Occident comme la Mer Mediterranée, & les autres du Midy vers le Septentrion, comme le Golfe Arabique, &c.

* Varen. dans le 1. l. de la Geographie generale, chap. 14 Prop. 16.

Il y a des Philosophes * qui croyent que le Flux ne tend que de l'Orient vers l'Occident; & nous tenons au contraire, que le Flux tend en même temps de l'Orient vers l'Occident, & des Tropiques vers les Poles, mais en telle sorte neanmoins qu'il y a certains lieux où l'un de ces mouvemens est plus grand & plus sensible que l'autre, ce qui dépend de la direction des côtes. Par exemple, dans la Mer Atlantique le Flux ne paroit aller que des Tropiques vers les Poles, à cause que les côtes de l'Amerique resistent à son mouvement d'Orient en Occident; au contraire, dans le Détroit de Magellan on ne voit qu'un mouvement de la Mer d'Orient en Occident, parce que les côtes resistent au mouvement des Tropiques vers les Poles, ce qu'il faut bien remarquer.

8. *Que le Flux de la Mer tend en même temps de l'Orient vers l'Occident, & des Tropiques vers les Poles.*

CHAPITRE XXIII.

De la nature & de l'origine des Nuës, & des Broüillards.

1. *Ce que sont les Broüillards, & comment ils se forment.*

COMME les vapeurs & les exhalaisons contribuent à produire les vents en se dilatant, elles servent aussi a composer les Nuës & les Broüillards en se condensant, & elles se condensent lors qu'elles ont communiqué leur mouvement, & que la matiere subtile n'a plus assez de force pour faire qu'elles s'étendent & se chassent les unes les autres; d'où il suit que toutes celles qui se rencontrent, se joignent ensemble & forment de petites gouttes d'eau qui sont exactement rondes au sens que leurs sections sont paralleles à la surface de la terre, mais qui ne le sont pas en tout autre sens, à cause qu'elles sont quelquefois si petites, que leur pesanteur ne peut diviser l'Air pour les faire descendre sans que cela les rende un peu plattes & moins épaisses en leur hauteur, qu'en leur largeur. Les vapeurs & les exhalaisons ainsi condensées, sont ce qu'on appelle *des Broüillards.*

Or

Or cela posé, il est évident que la grosseur, ou la petitesse des gouttes des Broüillards dépend precisément de ce que les particules des vapeurs & des exhalaisons qui se joignent ensemble, sont plus proches ou plus éloignées, & plus ou moins abondantes; car il faut penser que chaque goutte n'est d'abord composée que de deux ou de trois vapeurs qui se sont rencontrées; mais qu'elle s'augmente ensuite par la jonction de plusieurs autres, jusqu'à ce qu'elles ne se peuvent plus rencontrer. Il peut arriver même que pendant qu'elles se soutiennent en l'air, il vient d'autres vapeurs se joindre à elles, & les grossir jusqu'à ce qu'enfin leur pesanteur les fait tomber en une pluye fort menuë, qu'on appelle *Brüine*.

2. *Ce que c'est que la Brüine, & comment elle se forme.*

Que si le froid est si grand que les vapeurs ne puissent estre ployées par la matiere subtile qui les environne, elles se convertissent alors en des parcelles de glace qui ont des figures differentes, selon le different état où le froid qui survient les rencontre; car par exemple, elles sont rondes lorsque le froid ne survient qu'aprés que les vapeurs ont esté reduites en gouttes, & elles sont plattes lorsque le froid qui survient est accompagné de quelque vent violent qui les pousse suivant sa direction. Si au contraire le froid survient avant que les vapeurs ayent esté reduites en gouttes, elles ne se joignent qu'en long, & ne composent par ce moyen que des filets de glace; mais si le froid survient entre ces deux Etats, (comme il arrive d'ordinaire) il gele les parties de la vapeur à mesure qu'elles se joignent ensemble, sans leur donner le loisir de s'unir assez étroitement pour former des gouttes, & ainsi il en fait de petits pelotons de glace qui sont tout blancs, à cause qu'ils sont composez de plusieurs petits filets qui ne laissent pas d'estre separez, & d'avoir chacun leurs superficies distinctes. Ce sont en general ces trois sortes de parcelles de glace qu'on appelle *Gelée blanche*.

3. *Ce que c'est que la Gelée blanche, & comment elle est produite.*

Ces pelotons de gelée blanche sont comme velus & couverts de poil tout alentour, à cause qu'il y a plusieurs parties de vapeur qui ne pouvant se ployer aussi-tôt que les autres s'appliquent toutes droites contre eux & composent les petits poils qui les couvrent, lesquels selon que le froid vient plus lentement ou plus à coup, que la vapeur est plus épaisse ou plus rare, & que le vent souffle d'un côté plus que d'un

4. *D'où vient que les particules de Gelée blanche sont velues.*

autre, ſont plus courts, ou plus longs, plus gros, ou plus déliez, & de figure quarrée ou triangulaire, ronde, ou ovale, &c.

5. Qu'il faut deux choſes pour convertir les Vapeurs en Broüillards.

Or il y a toûjours deux choſes qui ſont requiſes pour convertir les vapeurs en eau, ou en glace. La premiere eſt, que leurs parties ſoient aſſez proches pour ſe toucher; & la deuxiéme, qu'il y ait autour d'elles aſſez de froideur pour faire qu'en ſe touchant elles ſe joignent les unes aux autres: car ce n'eſt pas aſſez que leur froideur ſoit grande, ſi elles ſont tellement éparſes en l'Air qu'elles ne ſe touchent aucunement. Il ne ſuffit pas non plus qu'elles ſoient fort proches les unes des autres, ſi leur chaleur eſt aſſez forte pour les empêcher de ſe joindre. C'eſt pour cela qu'il ne ſe forme pas toûjours des Broüillards, ni en Hiver, quoyque l'Air ſoit aſſez froid, ni en Eté, quoyque les vapeurs ſoient aſſez abondantes, mais ſeulement lorſque le froid de l'Air, & l'abondance des vapeurs concourent enſemble, comme il arrive ſouvent le ſoir, ou la nuit, lors qu'un jour aſſez chaud a precedé, principalement au Printemps plus qu'aux autres ſaiſons, même qu'en Automne, parce qu'il y a plus d'inégalité entre la chaleur du jour, & la froideur de la nuit, & plus auſſi aux lieux marécageux, ou maritimes, que ſur les Terres, à cauſe que l'Eau perdant plûtôt ſa chaleur que la Terre, y refroidit l'Air dans lequel ſe condenſent les vapeurs que les Terres humides & chaudes y produiſent en abondance.

Il n'y a point de lieux plus propres pour examiner l'élevation des vapeurs en l'air, que les païs montagneux; c'eſt là que l'on voit ſouvent, ſur tout au Printemps, & durant l'Automne, des Montagnes environnées d'Air pur qui ſont bientôt enveloppées des Broüillards. Mais ce qu'il y a de plus ſurprenant, c'eſt que les vapeurs qui forment ces Broüillards ſortent de ces Montagnes, tantôt par un endroit, tantôt par un autre, & quelquefois par pluſieurs tout à la fois, comme par les ouvertures d'une cheminée, ou d'un four à chaux, avec cette circonſtance encore que quand les vapeurs s'élevent promptement par deſſus le ſommet des Montagnes dont elles ſont ſorties, c'eſt une marque de pluye; au lieu que quand elles demeurent au deſſous, c'eſt un préſage de beau temps.

Les plus grands Broüillards ſe forment d'ordinaire aux lieux

où le cours de deux ou de plusieurs vents se termine ; car comme les vents entraînent vers ces lieux-là plusieurs vapeurs, elles ne peuvent manquer si l'Air qui est proche de la Terre est assez froid, de s'épaissir en des Broüillards dont les parties sont assez petites, parce que si elles estoient tant soit peu grosses, leur pesanteur les feroit descendre promptement sur la Terre ; ce qui seroit cause que nous ne dirions pas que ce fussent des Broüillards, mais de la pluye. C'est ainsi que se forment ces Broüillards qui couvrent quelquefois dans peu de temps une grande étenduë de païs pendant que l'air est fort calme.

6. *On se forment les plus grands broüillards.*

Ce qui vient d'estre dit de la nature des Broüillards, sert beaucoup à faire connoître celle des Nuës qui ne different gueres des Broüillards, qu'en ce qu'estant plus hautes, les vapeurs dont elles sont formées se trouvant dans des lieux plus froids, n'ont pas la force de se joindre assez étroitement ensemble pour composer de l'Eau ou de la Glace, mais seulement de se toucher de loin à loin pour composer un tout fort rare qu'on appelle de *la Nege*, dont la hauteur est plus ou moins grande selon que les vapeurs ont eu la force & le loisir de monter plus ou moins haut avant que d'estre assez condensées pour la composer. D'où vient qu'on voit souvent plusieurs Nuës les unes au dessus des autres, ce qui arrive principalement aux païs Montagneux, à cause que la chaleur qui y éleve les vapeurs, y agit plus inégalement qu'aux autres lieux. On peut donc dire que les *Nuës* ne sont autre chose *Que des vapeurs & des exhalaisons qui sont montées si haut, que la froideur de l'Air qui les environne ne leur permet de se toucher que de loin à loin, & qui composent un tout si rare & si spongieux, qu'il ne peut pas par sa pesanteur vaincre la resistance de l'Air qui s'oppose à sa descente.*

7. *En quoy les Nuës different des Broüillards.*

Il y a plusieurs choses qui empêchent communement que les Nuës ne descendent incontinent aprés qu'elles se sont formées. La premiere & principale est, que les parcelles de Glace, d'Eau, ou de Nege dont elles sont composées estant fort petites, & par consequent ayant beaucoup de superficie à raison de leur matiere, la resistance de l'Air qu'elles auroient à diviser si elles descendoient, peut aisement avoir plus de force pour les empêcher de descendre, que n'en a leur pesanteur pour les y contraindre. La seconde est que les Vents qui sont d'ordinaire plus forts prés de la Terre, qu'au haut

8. *Qu'est-ce qui les empêche de descendre.*

de l'Air, & qui par cette raiſon agiſſent plus de bas en haut, que de haut en bas, peuvent non ſeulement les ſoutenir, mais ſouvent auſſi les faire monter au deſſus de la region de l'Air où elles ſe trouvent.

9. *D'où dépend leur figure & leur ſituation.*

Quant à la forme ou figure des Nuës, elles doivent eſtre tantôt continuës, & tantôt diviſées en pelotons, ſelon l'abondance des vapeurs qui s'épaiſſiſſent, ou ſelon la diſpoſition ou la force des Vents qui les agitent: car ſi les vapeurs n'ont pas eſté abondantes, les Nuës ſeront moins épaiſſes; & parce que leur épaiſſeur ne ſçauroit eſtre par tout égale, à cauſe de l'inégalité avec laquelle les vapeurs s'élevent des Terres, il s'enſuit que les Vents qui ſouffient par deſſus, ou par deſſous, & quelquefois par ces deux côtez enſemble, diſſipent les Nuës de telle ſorte, que cette diſſipation paroit premierement aux endroits où elles ſont moins épaiſſes; ce qui eſt cauſe que d'une ſeule Nuë qui couvroit preſque tout l'Horiſon, il s'en fait quelquefois pluſieurs autres qui ont diverſes figures, & qui ſont diverſement arrangées, ſelon qu'elles ont eu plus ou moins de force pour reſiſter aux Vents par certains endroits, que par d'autres.

10. *Comment elles ſont diſſipées par le Vent.*

Il arrive même ſouvent que les Nuës ſont entierement diſſipées, à cauſe que les Vents enlevent à la longue toutes les parties des vapeurs dont elles ſont formées; c'eſt ce que l'experience fait voir, car ſi l'on veut avoir la patience de regarder attentivement une des plus petites Nuës pendant trois ou quatre minutes ſeulement, on s'appercevra que ſa figure ſe change, & qu'enfin elle s'évanoüit ſans ſçavoir ce qu'elle eſt devenuë. Il faut ajoûter, que quand il n'y auroit aucun Vent, la ſeule agitation des particules de l'Air ſuffiroit pour diſſiper enfin les vapeurs dont les Nuës ſont compoſées.

11. *Pourquoy elles ſe placent à différents étages.*

Lorſque les vapeurs qui compoſent les Nuës ne montent pas bien haut ſans perdre leur mouvement, elles ne donnent pas aux exhalaiſons qui montent avec elles, le loiſir de s'en ſeparer, ce qui eſt cauſe qu'elles ſe trouvent mêlées enſemble; mais ſi les vapeurs ont la force de s'élever bien haut, alors la facilité qu'elles ont à ſe mouvoir, & à ſe détacher, leur fait prendre le deſſus; en ſorte qu'il ſe fait comme deux Nuës, dont la plus haute n'eſt compoſée que de vapeurs, & la plus baſſe que d'exhalaiſons; & s'il s'éleve enſuite d'autres vapeurs

& d'autres exhalaisons, il se forme comme plusieurs lits de differentes Nuës, qui estant alternativement composées de vapeurs & d'exhalaisons, sont soutenuës en l'air par les raisons qui ont esté dites, d'où vient qu'on en voit souvent plusieurs au dessus les unes des autres, & même qui sont agitées par divers Vents; ce qui arrive neanmoins de telle sorte, que les plus hautes de ces Nuës ne peuvent quasi jamais estre composées de gouttes d'eau, mais seulement de parcelles de Nege; car il est certain que l'Air où elles sont est plus froid, ou du moins aussi froid que celuy qui est au sommet des hautes Montagnes, lequel neanmoins l'est assez, même au cœur de l'Eté, pour empécher que les Neges ne s'y fondent.

Or cela posé, il est évident que les Nuës ne se forment gueres que dans la haute ou moyenne Region de l'Air, ni les Broüillards que dans la Basse; ce qui nous doit obliger de regarder les pluyes d'Hiver, non tant comme des suites de la dissolution des Nuës, que comme des effets de la forme des Broüillards.

CHAPITRE XXIV.

Comment les Nuës & les Broüillards tombent en Pluye, en Nege, ou en Grêle.

QUOYQU'UN Vent fort rapide puisse quelquefois emporter toutes les parties d'une Nuë & leur faire reprendre la forme de Vapeur qu'elles avoient perduë, ce n'est pas neanmoins par cette voye que les Nuës ont accoûtumé d'être dissipées; il y en a une autre plus commune qui est qu'elles sont condensées en telle sorte que l'Air ne les pouvant plus soûtenir, leur propre poids les fait descendre jusqu'à terre.

I. *Comment la Nege qui compose les Nuës se condense.*

Pour comprendre ensuite comment les Nuës sont condensées, il n'y a qu'à considerer que la chaleur qui a coûtume de rarefier la plûpart des Corps, condense d'ordinaire celuy de la Nege, dont les parties sont si separées, que la moindre agitation suffit pour les faire approcher les unes des autres. D'où vient que si l'Air qui est si proche de la Terre, lequel est toûjours plus chaud que celuy qui en est éloigné, vient à s'é-

lever jusqu'aux nuës, soit par l'effort de quelque Vent qui le transporte, soit par l'action de quelque nouvelle fermentation qui le fait enfler, il est necessaire qu'il condense la Nege dont les Nuës sont composées.

3. *Cause qui les Nues font fondre en Nege, en Grele, ou en Pluye.*

Et parce que la Nege est capable de divers degrez de condensation, si celuy qu'elle a est tel que l'Air ne puisse plus resister au poids des parties qui se detachent de la Nuë, bien qu'elles ne soient pas encore fonduës, elles retiennent le nom & la forme de Nege, laquelle demeure plus ou moins de temps à se fondre qu'elle est en plus grande ou en plus petite quantité, & que l'Air qui est proche de la Terre est plus chaud ou plus froid. Que si la Nege dont les Nuës sont composées se condense de telle sorte que ses parties se convertissent en Eau, alors elle tombe en Pluye; & enfin si aprés que la Nege est fonduë il survient quelque froid qui la gele derechef, elle se convertit en de petits Corps qu'on appelle *de la Grele*.

3. *Qu'il y a differentes sortes de Grele.*

Cette Grele peut estre de plusieurs sortes; car en premier lieu si le Vent froid qui la produit rencontre des gouttes d'Eau déja formées, il en fait de grains de Glace tout transparens & ronds, excepté qu'il les rend quelquefois un peu plats du côté qu'il les pousse, & s'il rencontre des flocons de Nege presque fondus, mais qui ne soient pas encore arondis en gouttes d'Eau, alors il en fait cette Gresle cornuë de diverses figures irregulieres dont quelquefois les grains se trouvent fort gros, à cause qu'ils sont formez par un Vent froid qui chassant la Nuë de haut en bas pousse plusieurs de ces flocons l'un contre l'autre, & les gele tous en une masse irreguliere. Que si la Nege n'est point encore fonduë, mais seulement un peu ramollie lorsque le Vent froid qui la convertit en Gresle survient, elle ne devient point du tout transparente, mais demeure blanche comme du sucre.

4. *Qu'il ne peut gueres grele en Hiver, & pourquoy.*

Or de quelle sorte que soit la Grele, il est visible qu'il n'en peut gueres tomber en Hiver, au moins dont les grains soient un peu gros, la raison est que pour lors il arrive rarement assez de chaleur jusqu'aux Nuës pour les fondre, sinon lors qu'elles sont si basses qu'ayant esté fonduës, ou presque fonduës, elles n'ont plus le temps de se geler derechef avant que d'arriver en Terre.

Pour les gouttes de Pluye, elles sont fort grosses quand la chaleur agit par dessus la Nuë, parce qu'alors celles qui def-

cendent, s'augmentent par l'addition des autres qu'elles rencontrent dans toute la hauteur de la nuë qu'elles traverſent, au lieu que ſi la chaleur agit ſeulement par deſſous, comme il arrive d'ordinaire pendant l'Hiver, les gouttes de Pluye ſont ſi menuës qu'elles ne ſont plus de la Pluye, mais ſeulement ce qu'on appelle de la *Brüine*.

5. *D'où dépend la groſſeur des gouttes de pluye.*

Deplus, il arrive quelquefois en Eté pendant un temps calme accompagné d'une chaleur peſante & étouffante qu'il commence à tomber de la Pluye avant même qu'il ait paru aucune Nuë, dont la raiſon eſt que les Vapeurs qui ſont alors en l'Air en grande quantité, eſtant preſſées par les Vents des autres lieux, comme le calme & la peſanteur de l'Air le temoignent, ſe convertiſſent en des gouttes de Pluye qui tombent à meſure qu'elles ſe forment.

6. *Pourquoy il pleut quelquefois en Eté, ſans qu'il paroiſſe aucune Nuë.*

Les Broüillards compoſez d'Eau ſe reſolvent en Pluye à peu prés par les mêmes principes que les Nuës, c'eſt à dire par la chaleur de l'Air, laquelle agitant plus fortement les petites gouttes dont les Broüillards ſont compoſez, fait qu'elles ſe joignent pluſieurs enſemble pour compoſer des gouttes ſi groſſes que l'Air ne pouvant plus reſiſter à leur poids, elles ſont contraintes de tomber en Pluye. Les Pluyes de l'Hiver dependent la pluſpart de la diſſolution des Broüillards, & celles de l'Eté de la reſolution des Nuës, comme il paroit de ce que les Broüillards d'Hiver qui ſe fondent en Pluye ne ſont pas d'ordinaire plus hauts que les Clochers de nos Egliſes, & que les Nuës d'Eté ſont à une hauteur beaucoup plus grande.

7. *D'où dépend la reſolution des Broüillards en pluye.*

Quant aux Broüillards qui ſont compoſez de parcelles de glace de diverſes figures, leur diſſolution depend principalement de ce que ces parcelles s'augmentent de telle ſorte par l'addition d'autres parcelles qu'elles rencontrent, qu'ayant enfin la force de vaincre la reſiſtance de l'Air, elles tombent en terre & y compoſent une eſpece de Grele fort menuë. Ainſi l'on peut dire en general que la cauſe immediate de la reſolution des Nuës & des Broüillards en Pluye eſt la chaleur de l'Air qui eſt proche de la Terre, & qui s'eſt élevé d'icy bas par quelque Vent ou autrement juſqu'aux Nuës.

8. *Ou en Grele fort menuë.*

Je dis, la Cauſe *Immediate*, pour faire entendre que le poids des Nuës cauſé par le grand nombre des Vapeurs qui s'y joi-

9. *D'où vient que les pluyes sont plus frequentes en certaines Contrées qu'en d'autres.*

gnent de toutes parts, contribuë à leur diſſolution, comme cauſe éloignée, entant qu'il les fait deſcendre ſi prés de Terre que l'Air qui y eſt d'ordinaire fort échauffé, ſoit par la reflexion des Rayons du Soleil, ſoit par les continuelles fermentations qui ſe font dans la Terre, les convertit bien-tôt en pluye. C'eſt par cette raiſon que les pluyes ſont ſi frequentes en certaines contrées, dont la ſituation eſt telle que les Nuës qui viennent plus abondamment des Mers que des Terres, eſtant fort chargées quand elles y arrivent, ſont contraintes de s'y fondre. Le Languedoc, par exemple, eſt une de ces Regions; car on y experimente que les Nuës qui viennent du Couchant, où eſt la Mer Oceane, & celles qui viennent du Midy, où eſt la Mer Mediterranée, ſont ſi chargées les unes en arrivant au haut Languedoc & les autres au bas, qu'elles ne peuvent paſſer plus loin ſans ſe fondre; de telle ſorte neanmoins que les Nuës de l'Ocean ne paſſent gueres juſqu'au bas Languedoc, ni celles de la Mer Mediterranée juſqu'au haut, d'où vient qu'on ne voit gueres pleuvoir par le Vent d'*Oüeſt* ou de *Nord-Oüeſt* au delà de Carcaſſonne en allant vers le bas Languedoc, ni gueres pleuvoir par le Vent de *Sud*, ou de *Sud-Oüeſt*, au delà de la même Ville en tirant vers le haut; mais comme la force de ces deux Vents ſe termine en cet endroit-là; il eſt neceſſaire que les Nuës qu'elle y a pouſſées s'y fondent; ce qui eſt cauſe que les pluyes ſont ſi abondantes aux environs de la ſuſdite Ville.

Ce n'eſt pas à dire pourtant que ces deux Vents ceſſent entierement en cet endroit-là, ils vont encore bien plus loin, mais avec des qualitez toutes differentes; car le Vent de *Sud* ou de *Sud-Oüeſt*, ayant gliſſé le long des Monts Pyrenées juſqu'à Toulouſe, & s'eſtant repandu dans les Plaines du haut Languedoc, ſe change en un vent qu'on appelle *Vent d'Autan* qui brûle tout en ce païs-là, de même le Vent d'*Oüeſt* ou de *Nord-Oüeſt* qui eſtoit fort humide, eſtant arrivé au bas Languedoc s'y change en un Vent qu'on nomme *Magiſtral*, qui n'eſt preſque pas moins ſec ni moins brûlant que le Vent d'Autan.

Ce que je dis du haut & du bas Languedoc, ſe doit entendre par proportion de toutes les autres Contrées de la Terre; c'eſt à dire, qu'il y pleut par de certains Vents & non pas par d'autres,

tres, selon qu'elles sont à certaines distances des lieux d'où viennent les Nuës, & que les Nuës ont plus ou moins de loisir de se charger de Vapeurs avant que d'y arriver : mais c'est ce qu'on ne peut precisement déterminer pour chaque lieu particulier dans un simple Traité de Physique, où l'on se contente d'ordinaire d'expliquer les Principes generaux des choses, laissant à chacun de rechercher les causes des effets particuliers, dont il peut faire les experiences necessaires.

Cela supposé, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'il tombe des pluyes presque continuelles entre les Tropiques, depuis le mois de Juillet jusqu'au mois de Septembre : car cela vient sans doute de ce qu'alors le Soleil rarefie extremement l'Air qui est dans la partie Septentrionale du Monde ; ce qui oblige celuy qui est dans la partie Meridionale, de tendre de ce côté là, où il ne peut neanmoins aller sans y entraîner toutes les Vapeurs qui sortent de la Mer Ethiopique & Indienne qui sont en grand nombre, & qui estant arrivées entre les Tropiques où l'Air est plus chaud qu'ailleurs, elles sont contraintes de se convertir en plusieurs petites gouttes, qui tombent enfin en des pluyes qui humectent les Terres, & qui rendent la chaleur de ces Contrées plus supportable.

13. *D'où viennent les pluyes continuelles qui tombent entre les Tropiques.*

Cela est confirmé, parce que ces pluyes viennent de differents endroits, suivant la differente situation des Mers à l'égard des Terres ; par exemple, sur la Côte de Coromandel elles viennent du Midy, à cause que cette Côte regarde immediatement la Mer qui est au Sud : Et sur la Côte de Malabar, elles viennent du Couchant, parce que cette Côte est à l'Orient de la Mer Arabique.

Enfin, ce n'est pas merveille que ces pluyes commencent plûtôt sur la Côte de Coromandel que sur celle de Malabar ; car cela vient de ce que la chaleur de l'Eté y commence à meilleure heure, soit à cause de sa situation à l'égard des Mers & des Montagnes, soit à cause de la qualité de ses Terres, qui sont plus grasses ou plus sablonneuses, & plus ou moins couvertes de bois ; ce qui met tant de difference entre les Contrées mêmes qui sont voisines, qu'on en voit qui n'estant separées que de quelques Montagnes, les unes joüissent de la douceur d'un Printemps, tandis que les autres éprouvent comme la rigueur d'un Hiver.

Les Pluyes d'Eté qui regnent dans l'Ethiopie, dependent des mêmes principes que celles qui regnent sur les Côtes de Coromandel & de Malabar, c'est à dire, qu'elles sont causées par des Vapeurs qui s'étendent en Ethiopie vers la Source du Nil, soit de la Mer qui est à l'Orient, soit de celle qui est au Midy ou au Couchant de cette Region; d'où il s'ensuit qu'il n'y a rien à quoy l'on puisse rapporter plus raisonnablement l'accroissement & l'inondation du Nil qu'à ces pluyes extraordinaires, ou à la fonte des Neges, qui sont sur les Montagnes de l'Ethiopie.

CHAPITRE XXV.

De la Rosée, de la Gelée blanche, du Serain, du Mielat, de la Manne, & de quelques Pluyes extraordinaires.

1. *Comment se forme la Rosée, & ce qu'elle est.*

APRE'S ce qui a esté dit de la Pluye, il ne sera pas difficile de comprendre comment se forme la Rosée, puis qu'il suffit de concevoir que pendant les nuits de l'Eté (qui est la Saison en laquelle on observe principalement que la Rosée tombe) il y a toûjours dans l'Air une grande quantité de parcelles d'Eau tres subtiles qui y volent en forme de Vapeurs, & qui estant condensées par la froidure de la nuit se rassemblent en petites gouttes qui s'attachent aux fueilles des plantes, & qui s'unissant les unes aux autres se convertissent en de plus grosses gouttes qui composent ce tout sensible que nous appellons la *Rosée*, d'où il s'ensuit *que la Rosée n'est autre chose que certaines Vapeurs qui ont esté élevées par la chaleur pendant le jour, & qui estant condensées par la froidure de la nuit sont tombées en de petites gouttes insensibles sur les fueilles des plantes, où s'estant jointes plusieurs ensemble elles ont composé un tout sensible.*

2. *Pourquoy elle tombe en differens temps.*

Dans les lieux où l'Air se refroidit aussi-tôt que le Soleil est couché, la Rosée s'y doit faire sentir presqu'en même-temps, au lieu que dans les autres endroits elle doit tomber pour l'ordinaire en plus grande quantité un peu devant le lever du Soleil à cause que l'Air estant alors le plus froid, il est

auſſi le plus propre à aſſembler les Vapeurs qui voltigent de tous côtez.

Il eſt même viſible que la Roſée doit eſtre plus abondante dans le Printemps & dans l'Automne, que durant l'Hiver & l'Eté, dont la raiſon eſt que dans les deux premieres Saiſons la chaleur du jour eſt aſſez forte pour élever les Vapeurs, & la froidure de la nuit aſſez grande pour les condenſer, au lieu que dans l'Hiver les plantes eſtant dépoüillées de fueilles ne ſont plus propres à convertir en petites gouttes les Vapeurs qu'elles reçoivent, & la chaleur eſt ſi forte durant l'Eté, que les Vapeurs ne peuvent eſtre aſſez condenſées par la froidure de la nuit pour retomber en petites gouttes.

3. *Pourquoy elle eſt plus abondante en une Saiſon qu'en une autre.*

Quant à la Gelée blanche, dont il a eſté déja parlé, elle n'eſt autre choſe que des gouttes de Roſée qui ſe ſont gelées par la froidure de l'Air, d'où il s'enſuit que la Gelée blanche ne peut gueres paroître qu'au commencement du Printemps & de l'Automne, n'y ayant que ces deux Saiſons pendant leſquelles les Vapeurs ſe peuvent convertir en gouttes inſenſibles, & où la froidure de la nuit eſt aſſez grande pour faire geler ces gouttes lors qu'elles ſe ſont formées.

4. *Ce que c'eſt que la Gelée blanche, & comment elle eſt produite.*

Lors que la chaleur eſt fort grande durant le jour, il y a des Contrées où la ſurface de la Terre eſt ſi agitée qu'elle pouſſe en l'Air des exhalaiſons avec les Vapeurs; & parce que les exhalaiſons perdent beaucoup plûtôt leur mouvement que les Vapeurs, elles doivent eſtre les premieres à retomber; c'eſt auſſi en cela que conſiſte preciſément ce qu'on appelle *Serain*, lequel peut avoir des qualitez nuiſibles; car il y a lieu de croire que ce qui s'exhale de quelque lieu infect, ou de quelques herbes venimeuſes doit cauſer de plus mauvais effets que ne font les ſimples Vapeurs qui s'élevent des Terres ou des Mers.

5. *Ce que c'eſt que le Serain, & comment il eſt produit.*

Si dans un temps chaud pendant lequel l'Air n'eſt agité d'aucun Vent, il s'éleve tout à coup une grande quantité de vapeurs & d'exhalaiſons dont l'agitation ſoit telle qu'elles puiſſent monter aſſez haut, pour lors les vapeurs qui ſe dégagent facilement, ſe ſeparent des exhalaiſons, & prennent le deſſus, tandis que les exhalaiſons dont les parties ſont plus embarraſſées, voltigent ſeules dans l'Air qui eſt plus proche de la Terre; & s'il arrive enſuite que cet Air ſe refroidiſſe mediocre-

6. *Ce que c'eſt que le Brouillard, & comment il eſt formé.*

nent pendant la nuit, les exhalaisons s'affaiſſent les unes ſur les autres, & compoſent un Broüillard qui couvre une étenduë de païs, d'autant plus vaſte qu'elles ſont en plus grande quantité.

Ce Broüillard eſtant formé demeure ſuſpendu en l'Air juſqu'à ce que la chaleur qui eſt près de la Terre le convertit en une liqueur qu'on appelle *Miélat*, d'où il s'enſuit que le Miélat *n'eſt autre choſe que certaines exhalaiſons que la froidure de la nuit a condenſées, & que la chaleur qui ſort de la Terre a enſuite converties en une liqueur Huileuſe.*

7. *Pourquoy il s'attache particulierement aux corps ſecs.*

Le Miélat eſtant formé de liqueurs graſſes, s'attache particulierement aux corps ſecs auſquels il ne peut eſtre que fort nuiſible; car s'il arrive enſuite que l'Air ſoit fort échauffé par le Soleil qui darde ſes rayons ſur ces corps, la liqueur Huileuſe dont ils ſont comme enduits eſtant ſuſceptible de beaucoup de chaleur, à cauſe de la grande quantité du premier Element qu'elle contient dans ſes pores, fait qu'ils ſe cuiſent & ſe corrompent entierement.

8. *Pourquoy il y a des Pluyes qui paroiſſent de ſang.*

Au contraire, ſi les exhalaiſons s'épaiſſiſſent un peu loin de la Terre, elles formeront une Nuë, & non pas un Broüillard; & ſi elles ſe condenſent enſuite par quelqu'une des cauſes qui ont coûtume de convertir les vapeurs en pluye, elles compoſeront des goutes huileuſes qui paroiſſant d'ailleurs de couleur rouge par le melange de quelque ſel acre, donneront occaſion de les prendre pour une pluye de ſang telle qu'on raconte eſtre tombée autrefois, mais fort rarement, parce qu'il arrive peu ſouvent que les exhalaiſons montent aſſez haut pour compoſer des Nuës.

9. *Comment ſe forme la Manne, & pourquoy celle de la Calabre eſt meilleure que les autres pour l'uſage de la Medecine.*

Et parce que les exhalaiſons ſont differentes en divers païs, à cauſe de la diſpoſition particuliere des Terres de chaque contrée, elles produiſent auſſi des effets fort differens. On ne peut pas douter par exemple, que la Manne dont l'uſage eſt ſi connu dans la Medecine, ne ſoit produite de ces exhalaiſons, ſi l'on conſidere qu'elle s'attache aux arbres du côté ſeulement que le Vent ſouffle; & ſi l'on ne trouve pas de la Manne ſur toutes ſortes de plantes, cela vient ſans doute de ce que les exhalaiſons n'y rencontrent pas les mêmes diſpoſitions pour eſtre retenuës; il faut ajoûter que les exhalaiſons qui s'élevent des Terres ſont fort differentes, ſelon la diverſité des

lieux, & selon le degré de la chaleur qui les a fait élever. C'eſt par cette raiſon que les exhalaiſons qui s'élevent dans la Calabre font la Manne qui porte ce nom, & qui eſt ſi employée dans la Medecine; au lieu que celles qui s'élevent dans nôtre Climat ne compoſent que certains petits filets qu'on voit étendus ſur les arbres & ſur les chaumes ſemblables à ceux des araignées.

Quoyque les exhalaiſons qui s'élevent des Terres ſervent de matiere à la Manne de la Calabre, je crois pourtant que cette Manne eſt principalement compoſée d'une certaine humeur qui ſort des feüilles de frêne comme une eſpece de gomme qui y demeure attachée, & s'y épaiſſit.

CHAPITRE XXVI.

Des Orages.

UN grand chaud abbatant les Nuës avec une grande impetuoſité, elles chaſſent avec tant d'effort tout l'Air qui eſt au deſſous d'elles, qu'il produit un Vent tres-violent, mais peu durable, qu'on appelle *Orage*. Les grandes pluyes ſont preſque toûjours precedées de ce Vent qui ſouffle manifeſtement de haut en bas, & dont la froidure montre aſſez qu'il vient des Nuës, où l'Air eſt d'ordinaire plus froid qu'auprés de nous.

Comment ſe forme le Vent des Orages.

C'eſt ce Vent qui eſt cauſe, que lorſque les hirondelles volent fort bas, elles nous avertiſſent de la pluye, parce qu'il fait deſcendre certains moucherons dont elles ſe nourriſſent, qui ont coûtume de prendre l'eſſor au haut de l'Air quand il fait beau.

Lorſque la Nuë qui deſcend eſt fort petite, ou qu'elle ne s'abbaiſſe que peu à peu, ce Vent eſt alors ſi foible qu'on ne le ſent preſque pas dans l'Air libre, mais cela n'empêche pas que s'entonnant quelquefois dans les tuyaux des cheminées, il n'y faſſe joüer les cendres & les fêtus qui ſe trouvent auprés du feu, & qu'il n'y excite comme de petits tourbillons qui ſont ordinairement ſuivis de quelque pluye.

Mais ſi la Nuë qui deſcend eſt fort peſante & fort vaſte, alors elle cauſe un Orage qui eſt d'autant plus fort, que la

2. Pourquoy les tempêtes ne sont pas si violentes l'Hiver que l'Eté.

Nuë est plus grande, & qui dure d'autant plus long-temps que la Nuë descend de plus haut. C'est par cette raison que les tempêtes ne sont jamais si violentes l'Hiver que l'Eté, & qu'elles ne le sont pas même autant sur les Terres que sur les Mers, où les vapeurs estant plus abondantes & plus également dispersées, forment des Nuës qui sont plus vastes & plus étendues. C'est ainsi que se forment ces *Travades* que les Mariniers craignent tant, un peu au delà du Cap de Bonne Esperance; car quoy qu'elles paroissent fort petites au commencement, neanmoins dés qu'ils les voyent, ils se hâtent de mettre bas les Mats de Hune, estant asseurez que l'Orage suivra de prés, & même qu'il sera d'autant plus grand, que la Nuë leur a paru plus petite: ce qui vient de ce que les vapeurs qui s'élevent de la Mer Ethiopique estant fort agitées à cause qu'elles sont dans la Zone Torride, montent à une hauteur si grande, qu'encore que les Nuës qu'elles vont composer paroissent fort petites à cause de leur grand éloignement, elles ne laissent pas neanmoins d'estre assez grandes pour estre visibles; d'où il s'ensuit qu'elles ne peuvent descendre toutes entieres sans chasser tout l'Air qui est au dessous d'elles, & sans produire par consequent un Vent d'Orage ou de Tempête tres-considerable, qui est encore beaucoup augmenté par les vapeurs qui s'élancent continuellement des endroits par dessus lesquels ces Nuës passent en descendant; car comme ces vapeurs s'élevent en haut avec violence lors qu'elles rencontrent les Nuës qui resistent à leur mouvement, elles sont contraintes de se reflechir du côté où il leur est plus aisé de continuer à se mouvoir, & par consequent d'aller avec le Vent qui emporte la Nuë qui cause l'Orage.

Et il n'importe de dire, que les Nuës ne tombent pas assez vite pour produire des Vents si violens; car les Mariniers ne sçavent que trop par experience, que cette grande Nuë qui se forme vers le Cap de Bonne Esperance, & qui monte si haut, qu'elle ne paroit pas plus grande que l'œil d'un bœuf, tombe si vite lors qu'ils l'ont reconnuë, qu'à peine ont-ils le temps de s'éloigner des Côtes, & se disposer à éviter les coups de la tempête qu'elle cause.

Outre les Orages qui procedent de la chûte precipitée des Nuës & des vapeurs qui sont au dessous, il y en a d'autres

qui dependent des vapeurs qui s'élevent du fond de la Mer, & qui penetrant tout à coup au travers des Eaux, sortent quelquefois en si grande abondance, qu'elles offusquent l'Air en un moment; ce qui fait voir qu'au dessous même de la Mer il regne une chaleur interieure autre que celle du Soleil, laquelle détache cette grande quantité de vapeurs & d'exhalaisons; d'où il faut conclure qu'il s'exhale à la verité quelque chose des corps terrestres par la chaleur du Soleil, mais que les feux soûterrains, ou la chaleur interieure de la terre, sont la cause principale de la plus-part des Meteores.

3. *Que les Meteores dependent principalement des Fermentations qui se font dans la Terre.*

C'est à cette chaleur interieure de la Terre qu'il faut rapporter ce boüillonnement de l'Eau de la Garonne proche Bourdeaux, lequel est un pronostique asseuré d'un certain Vent qu'on appelle *Mascaret*. On pourroit encore rapporter au même principe cette agitation extraordinaire qui arrive au Golfe de Leon dans la Mer Mediterranée, où les Eaux sont quelquefois aussi émûës que dans les plus fortes tempêtes, quoyque l'Air soit d'ailleurs tout à fait tranquille. En effet, il y a lieu de croire que ces agitations extraordinaires dependent de quelques fermentations nouvelles qui se font dans les Terres qui sont au dessous de ces lieux; c'est à dire, que le boüillonnement qui se fait dans la Garonne est produit par des vapeurs ou des exhalaisons qui fermentent successivement en allant de Bourdeaux vers la source de la Riviere; & que celuy qui se fait au Golfe de Leon est causé par des vapeurs & par des exhalaisons qui sortent precipitamment & en grande abondance par cet endroit de la Mer.

4. *D'où dépend le Vent qu'on appelle Mascaret.*

C'est encore à cette chaleur interieure qu'il faut attribuer ces Tourbillons ou Colonnes tournantes qu'on voit sur Mer, qui font tant de peur aux Navigateurs: Car il y a apparence qu'il est de ces Colonnes comme de ces furieux Tourbillons de Vent dont il sera parlé, qui s'élevent au milieu d'une rase Campagne, & qui tournent avec tant d'impetuosité, qu'ils ruinent & renversent tout ce qui se trouve dans leur chemin; car comme ces Tourbillons enlevent avec eux la pousiere, & font tourner les branches des Arbres; les vapeurs aussi & les exhalaisons qui s'élevent du fond de la Mer, font non seulement boüillonner & tournoyer la Mer, mais elles sortent encore avec tant d'effort & d'impetuosité, qu'elles enlevent l'Eau &

5. *D'où viennent les Colonnes tournantes de la Mer.*

la font tournoyer en l'enlevant : ce qui eſt d'autant plus probable que les Navigateurs ſoûtiennent qu'ils voyent ſouvent ces Tourbillons d'Eau s'élever peu à peu de la Mer ſans qu'il paroiſſe des Nuës au Ciel, & que lorſque l'impetuoſité qui les éleve a ceſſé, les Eaux qui avoient eſté élevées tombent comme une longue & lourde maſſe. Les Nuës qui accompagnent ces Tourbillons lorſqu'il en paroit quelqu'une, ne ſont autre choſe que les vapeurs mêmes & les exhalaiſons qui ſortent de là en ſi grande abondance, que rencontrant l'Air tant ſoit peu froid, elles s'épaiſſiſſent en un broüillard qui ſemble deſcendre vers la Mer pour en ſucer l'Eau.

Cela ſemble eſtre confirmé par pluſieurs experiences; car on obſerve tous les jours ſur la Mer durant les calmes que le Vent commence par faire friſer la ſuperficie de l'Eau, laquelle ſe convertit enſuite peu à peu en flots, & que le Vent s'élevant toûjours parvient enfin juſqu'aux voiles. Ce qu'on ne peut attribuer plus raiſonnablement qu'à des vapeurs qui ſortant du fond de la Mer pouſſent les Eaux vers le côté oppoſé à celuy d'où elles ſortent.

Ces vapeurs & ces exhalaiſons s'élevent ſi abondamment du Golfe de Leon que non ſeulement on voit boüillonner la Mer, mais encore toutes les Fontaines d'alentour; comme par exemple cette fameuſe Fontaine de *Perols*, qui, quoyqu'elle ne ſoit remplie que d'Eau de pluye, ne laiſſe pas de pouſſer continuellement des boüillons auſſi gros que ſeroient ceux d'une grande Chaudiere pleine d'Eau boüillante.

6. *Comment les Ouragans ſe font dans les Iſles Antilles.*

Les Ouragans qui ſe font tous les ans dans quelques-unes des Iſles Antilles dependent à peu prés des mêmes cauſes, c'eſt à ſçavoir de ce qu'il s'éleve ſucceſſivement de divers endroits des Terres qui ſont au deſſous de cette Mer des exhalaiſons ſulfurées & ſalpetreuſes, qui agitent les Eaux avec cette grande violence, ce qui ſemble eſtre confirmé par la mort d'un grand nombre de poiſſons qui eſt comme une marque infaillible que cette Mer a eſté agitée violemment, non ſeulement en ſa ſurface, comme il arrive pendant les orages ordinaires, mais encore juſques dans ſon fond.

Toutefois, quoyque les orages dont nous venons de parler dependent d'ordinaire de la ſimple chûte des Nuës, & des fermentations extraordinaires qui ſe font ſous le fond de la Mer, cela

cela n'empêche pas pourtant qu'on ne puiſſe croire qu'ils dépendent auſſi ſouvent de ce que les Nuës tombent les unes ſur les autres de telle ſorte, que l'Air & les Exhalaiſons qu'elles renferment ſont obligez d'en ſortir, comme s'ils échappoient d'une Eolipile, ainſi qu'il ſera dit enſuite.

Au reſte, lors qu'il arrive qu'un grand Vent en rencontre à côté un autre plus foible, il emporte l'Air qui luy eſt le plus proche, & le fait tourner en rond avec tant de viteſſe, que ce tournoyement d'Air qu'on appelle un *Tourbillon*, s'avance avec le vent le plus fort, & enleve tout ce qu'il trouve qui n'a pas la force de luy reſiſter. Ce vent ne differe du Vent *Follet*, dont il a eſté parlé, qu'en ce qu'il eſt plus fort, & qu'il dépend du concours de deux Vents, au lieu que l'autre eſt cauſé par une ſimple Fermentation qui ſe fait dans l'endroit de la Terre, où il eſt produit.

7. *Opinion touchant la cauſe des Orages refutée.*

Il y en a qui veulent que les Orages dépendent de ce que l'Eau qui tombe de la Nuë à groſſes gouttes & en grande abondance, entraîne beaucoup d'Air, lequel ne peut remonter quand il eſt proche de la Terre à cauſe des autres gouttes qui tombent avec impetuoſité : Il ne peut auſſi s'étendre vers le derriere de la Nuë, parce qu'il eſt ſoûtenu par le grand Vent qui la chaſſe ; il ne peut non plus s'échapper par les côtez, parce que le même Vent preſſe la Nuë par là ; il s'enſuit donc que tout ſon effort ſe doit faire vers l'endroit où tend la Pluye.

Ces Philoſophes confirment leur Explication, en diſant que les gouttes de pluye entrainent de l'Air avec elles, par la même raiſon qu'une Bale de plomb qu'on laiſſe tomber en entraîne beaucoup, ajoûtant que cet Air ainſi entrainé doit cauſer un Vent de la même maniere que l'Air qui eſt emporté par l'Eau qui tombe dans une Cuve produit un autre Vent ſemblable.

Mais ce qui nous empêche de ſuivre cette opinion, eſt que les gouttes qui tombent de la Nuë n'entraînent point l'Air avec elles : car il y a cette difference entre une Bale de plomb qui tombe dans l'Eau & les gouttes qui tombent dans l'Air, que celles-cy ne doivent point entraîner de l'Air, & que l'autre en entraine beaucoup, dont la raiſon eſt que l'Air ſe joignant fort étroitement avec la Bale de plomb y doit demeu-

rer attaché & descendre avec elle ; Au lieu que ne se mêlant que difficilement avec l'Eau, il doit remonter entre les gouttes tandis qu'elles descendent ; d'où il s'enfuit qu'il ne fait aucun effort au devant de la pluye. C'est aussi sans raison qu'on compare ce Vent à celuy qui sort de la Cuve d'un Soufflet d'Eau, parce que celuy-cy est poussé dans la Cuve avec tant d'effort & en si grande quantité, que son ressort le contraint d'en sortir avec impetuosité par le Tuyau qui le conduit au feu, au lieu que l'Air qui est entre les gouttes estant libre, & n'y ayant aucune cause particuliere qui le puisse condenser, il ne peut aussi s'étendre par son ressort vers aucun côté, ni par consequent produire aucun Vent.

8. *Comment sont produits les Feux nommez de S. Elme.*

Lors que les Exhalaisons qui sont mêlées avec l'Air qui cause un Orage, ne peuvent estre chassées aussi loin que luy par la Nuë qui descend, ou qu'elles ont des Figures propres à s'unir, elles s'assemblent quelquefois en divers tas, & s'attachent fortement aux Cordages & aux Mats des Navires, où s'estant ensuite embrasées par la violente agitation de l'Air, elles composent ces Feux nommez *Feux de Saint Elme*, qui consolent les Matelots en leur faisant esperer le beau temps.

Et parce qu'il y a souvent plusieurs Nuës l'une sur l'autre, sous chacune desquelles il y a de ces Feux ; c'est peut-estre la raison pour laquelle les Anciens n'en voyant qu'un, qu'ils appelloient l'Astre d'*Helene*, ils l'estimoient de mauvais augure, comme s'ils eussent encore attendu le plus fort de la tempête, au lieu que lors qu'ils en voyoient deux, qu'ils nommoient *Castor & Pollux*, ils les prenoient pour un bon presage, n'ayant pas accoûtumé pour l'ordinaire d'en voir davantage.

Aprés quoy pour donner une idée exacte des Tempêtes & des Ouragans, nous pouvons asseurer *Que les Tempêtes ne sont autre chose que des Vents excitez par le poids de quelques grandes & vastes Nuës, qui s'abbaissant promptement les unes sur les autres chassent l'Air qui est au dessous d'elles avec tant de violence, qu'il ebranle rudement tous les Corps qui sont obstacle à son mouvement.*

Nous pouvons dire aussi *Que les Ouragans consistent dans de grands mouvemens de l'Eau & de l'Air causez par des Fermentations extraordinaires qui se font dans des endroits de la Terre qui sont sous la Mer.* D'où il est aisé de conclure qu'il

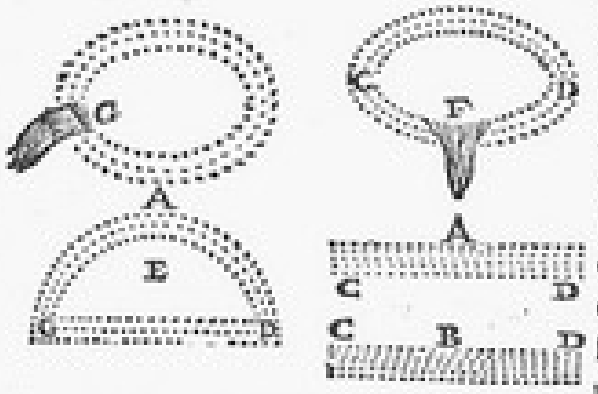
n'y a point d'Orages plus violens que ceux qui ſont compoſez d'une Tempête & d'un Ouragan joints enſemble.

CHAPITRE XXVII.

Du bruit du Tonnerre.

COMME il y a preſque toûjours en Eté pluſieurs Nuës qui ſont les unes au deſſus des autres ; il faut penſer que le Tonnerre procede, de ce que les plus hautes tombent promptement ſur les plus baſſes, ſans toutefois que celles-cy deſcendent tout à coup, parce qu'elles ſont ſoûtenuës, ſoit par la grande étenduë de leur ſuperficie, ſoit par l'action de quelque Vent qui les ſoûleve. Par exemple, s'il y a deux Nuës comme A & B, qui ſoient l'une pardeſſus l'autre, & que l'Air qui eſt autour de la Nuë A, ſoit plus chaud que n'eſt celuy qui eſt autour de la Nuë B; il eſt évident que cette chaleur condenſera la Nuë A, de telle ſorte que l'Air ne pouvant plus reſiſter à ſa deſcente, elle tombera ſur la Nuë B. Et parce que l'Air qui eſt aux extremitez de la Nuë A, cede beaucoup plus facilement que celuy qui eſt au milieu à cauſe qu'il a moins de chemin à faire en même temps, il arrive que la Nuë ſuperieure touche plûtôt l'inferieure par ſes extremitez CC, DD, que par ſon milieu A, d'où il arrive que la ſuperieure eſt appuyée ſur l'inferieure, comme un plat qu'on auroit renverſé ſur une Table, & qu'il reſte par conſequent beaucoup d'Air enfermé entre ces deux Nuës dans l'endroit marqué E.

1. *Comment eſt produit le Tonnerre.*



Cependant comme le milieu de la Nuë marqué A, continuë de deſcendre & de pouſſer l'Air qui eſt renfermé dans l'eſpace CAD, celuy-cy ne pouvant plus reſiſter à cet effort, eſt obligé de ſortir d'entre les deux Nuës par des ouvertures étroites & irregulieres qui le déterminent à produire un bruit, par la même raiſon que les Pedales des Orgues déterminent l'Air qui en ſort à en produire un autre, qui eſt à peu prés ſemblable.

Le Bruit qui dépend de cette simple agitation de l'Air seroit fort foible, s'il n'estoit fortifié d'ailleurs ; mais comme il se trouve d'ordinaire beaucoup d'Exhalaisons entre-deux étages de Nuës qui se forment dans la haute Region de l'Air, lors qu'une Nuë vient à tomber sur une autre, les Exhalaisons qui se trouvent entre-elles, sont tellement pressées, que les parties du second Element estant chassées de leurs Pores, elles ne nagent plus que dans la Matiere du premier : ce qui fait qu'elles prennent la forme de feu ; laquelle elles communiquent en un moment à toutes les Exhalaisons d'alentour qui dilatent beaucoup l'Air, & fortifient par ce moyen le Bruit du Tonnerre, lequel est encore beaucoup augmenté par le Sel Nitreux qui se trouve parmi le Soulfre qui est entre-deux Nuës ; car quand ce Sel a pris feu il fait un bruit que les Chymistes mêmes appellent *détonation*, à cause du rapport qu'il a au bruit du Tonnerre.

Le Tonnerre n'est donc autre chose *Qu'un bruit excité par l'Air qui a esté enfermé entre deux Nuës, dont l'une est tombée sur l'autre, & qui estant obligé d'en sortir par le poids du milieu de la Nuë superieure qui continuë de descendre, se fait des ouvertures étroites & irregulieres qui le determinent à produire un bruit qui est beaucoup augmenté par la rarefaction que les Soulfres Nitreux qui s'enflamment entre les deux Nuës, luy causent.*

2. *Pourquoy il tonne plus en Eté qu'en Hiver.*

La nature du Tonnerre estant telle que nous venons de dire, il paroit évident qu'il doit tonner plus souvent l'Eté que l'Hiver, parce que l'Hiver la chaleur ne peut monter jusqu'aux plus hautes Nuës pour les faire condenser & tomber sur les plus basses. Outre que dans cette Saison il ne se forme pas tant d'étages differens de Nuës, & que les Nuës ne sont pour la plûpart que des Broüillards.

S'il arrive en Eté qu'aprés un Vent Septentrional qui a duré fort peu, il fasse une chaleur étouffante, c'est une marque presque infaillible qu'il tonnera bientôt, parce que le Vent Septentrional qui a soufflé toûjours de haut en bas ayant passé prés de la Terre a chassé de l'Air chaud vers les plus hautes Nuës, qui venant à se condenser descendent aussi tôt sur les plus basses.

Quant au bruit du Tonnerre, il ne se doit pas faire toûjours au même lieu, mais commençant à un certain endroit,

il doit s'étendre enſuite à diverſes diſtances; car ſi l'on conſidere que les Nuës ont beaucoup d'étenduë, il eſt aiſé de voir que lorſque les plus hautes ſont tombées ſur les plus baſſes, l'Air qu'elles chaſſent d'entre-elles peut avoir des iſſuës par divers côtez en même temps, & alors le bruit vient comme de differents lieux, mais il eſt moins fort: au lieu que ſi l'Air ne ſe fait d'abord qu'une iſſuë, & qu'enſuite il s'en faſſe pluſieurs autres du même côté, le bruit commence avec beaucoup de violence, mais il va en diminuant juſqu'à la derniere iſſuë.

3. *Pourquoy le bruit du Tonnerre ne ſe fait pas toûjours en même lieu.*

Il eſt encore évident, que chaque coup de Tonnerre doit pour l'ordinaire eſtre ſuivi d'une ondée de pluye, & que quand la pluye eſt fort abondante, il ne doit gueres plus tonner, parce que ſi la force dont la Nuë ſuperieure tombe ſur l'inferieure eſt aſſez grande pour la faire deſcendre toute entiere, le Tonnerre doit ceſſer; & ſi elle ne l'eſt pas, mais que la Nuë inferieure ſe fonde en pluye, la même choſe doit arriver, parce que l'Air qui eſt renfermé entre les deux Nuës en peut ſortir avec facilité, à cauſe du peu de reſiſtance que la Nuë inferieure qui ſe fond, luy apporte.

4. *Pourquoy chaque coup de Tonnerre eſt ſuivi d'une ondée de pluye.*

Il ne faut pas douter que le ſon des Cloches & le bruit du Canon ne puiſſent diminuer l'effet du Tonnerre, parce qu'ils aident à faire tomber la Nuë inferieure en ébranlant l'Air qui la ſoutient; car l'experience fait voir que le moindre bruit eſt capable de mouvoir la Nege & de la faire tomber du haut des Montagnes dans les Vallées. Mais il faut remarquer que quoyque le ſon des Cloches, & même le bruit du Canon ſoient ſouverains contre le Tonnerre, lorſque les Nuës ſont quelque peu éloignées des lieux où on les excite, neanmoins il en eſt tout le contraire lors qu'elles repondent immediatement ſur ces lieux; la raiſon de cecy eſt, que lorſque les Nuës qui portent la foudre, ſont éloignées, l'agitation de l'Air cauſé par le ſon eſt capable de les écarter, ou du moins de s'oppoſer à leur approche: mais lors qu'elles repondent juſtement ſur les lieux où l'on ſonne les Cloches, l'Air ébranlé par le ſon venant à les frapper par deſſous, les affoiblit neceſſairement, & les détermine ainſi à s'ouvrir par le bas, & à laiſſer échapper la Foudre.

5. *Pourquoy le bruit diſſipe le Tonnerre.*

Au reſte de cela ſeul, que les Nuës ſuperieures tombent toutes enſemble, ou l'une aprés l'autre, & de ce qu'elles tombent plus

vite ou plus lentement, & que les Nuës inferieures sont plus ou moins grandes & épaisses, & qu'elles resistent plus ou moins, le Tonnerre peut produire tous les differents bruits que nous experimentons lors qu'il tonne.

CHAPITRE XXVIII.

Des Colonnes de Nuë, & des Trombes de Mer.

1. *Pourquoy il ne Tonne pas toutes les fois que les Nuës tombent les unes sur les autres.*

IL ne faut pas croire qu'il doive tonner toutes les fois que les Nuës s'affaissent les unes sur les autres; car il arrive souvent, ou que le poids des Nuës qui s'affaissent n'est pas assez grand pour causer à l'Air une compression suffisante pour produire du bruit, ou qu'il n'y a pas assez d'exhalaisons soulfrées & nitreuses entre les Nuës pour causer la détonation dans laquelle consiste la cause formelle du bruit du Tonnerre.

2. *Que les Nuës qui tombent les unes sur les autres forment souvent comme des especes d'Eolipiles, & comment.*

Or soit qu'il tonne, ou qu'il ne tonne pas quand les Nuës s'affaissent, il est necessaire que l'Air se fasse quelque ouverture pour sortir d'entre les Nuës, & qu'il sorte par ces ouvertures plus ou moins vite à mesure que ces ouvertures sont plus grandes ou plus petites; de sorte que si l'ouverture se fait par la Nuë de dessous, & qu'elle soit étroite, il est visible que l'Air sortira d'entre deux Nuës, de la même maniere qu'il sort d'une Eolipile: en effet, on trouve dans ces Nuës tout ce qui est requis pour former une Eolipile; par exemple, on y trouve une espece de vase, de l'eau, du feu, & une ouverture étroite pour donner passage à l'Air & aux vapeurs qui sortent d'entre les Nuës. Le vase est representé par l'espace qui reste entre les deux Nuës, & que l'Air occupe. Le feu n'est autre chose que les exhalaisons qui s'enflamment, ou qui s'échauffent beaucoup par le choc des deux Nuës qui tombent l'une sur l'autre. L'eau consiste dans les vapeurs qui sont excitées par la chaleur des exhalaisons, & la petite ouverture de la Nuë ressemble parfaitement au trou de l'Eolipile.

3. *Que les effets de ces Eolipiles*

Or l'experience fait voir, que les effets des Eolipiles naturelles qui se forment dans les Nuës sont tout semblables à ceux des Eolipiles artificielles. Car en premier lieu, comme

le vent d'une Eolipile artificielle fait du bruit en ſortant par une petite ouverture, le vent qui ſort d'entre deux Nuës cauſe auſſi une eſpece de ſifflement. De plus, comme le vent des Eolipiles ſe fait ſentir au toucher, à cauſe qu'il a aſſez de force pour ébranler les fibres des nerfs auſquels il s'applique, le Vent qui ſort des Nuës, a auſſi aſſez de force pour enlever des hommes, & des bêtes. Enfin, comme le Vent de l'Eolipile ſe fait ſentir à la vûë, parce que l'Air, & les vapeurs qui en ſortent, ſe ſerrent aſſez pour reflechir la lumiere, l'air auſſi, & les vapeurs qui ſortent des Nuës, ſe ſerrent aſſez pour ſe faire voir ſous la forme d'une Colomne, qu'on appelle pour cette raiſon *Colomne de Nuë*.

reſſemblent à ceux des Eolipiles artificielles.

Ainſi, une Colomne de Nuë n'eſt autre choſe *Qu'une grande quantité d'Air mêlée de vapeurs & d'exhalaiſons qui ſortent avec impetuoſité d'entre deux Nuës, dont l'une eſt tombée ſur l'autre, & qui en ſortent par la Nuë inferieure, parce qu'elle eſt moins condenſée, ou moins reſſerrée que la Nuë ſuperieure.*

4. *Ce que c'eſt qu'une Colomne de Nuë.*

La nature de ce Meteore eſtant telle que nous venons de dire, il ne ſera pas difficile de prevoir les proprietez qui doivent l'accompagner. Car en premier lieu, cette Colomne doit aller en diminuant peu à peu juſques auprés de la Nuë, à cauſe que la vapeur qui en ſort, doit aller en élargiſſant depuis la Nuë, juſqu'à la Terre, par la même raiſon que les jets d'eau élargiſſent toûjours à meſure qu'ils montent.

5. *Pourquoy les Colomnes de Nuë vont en diminuant peu à peu juſqu'auprés de la Nuë.*

2. Puiſque cette Colomne n'eſt autre choſe que du Vent, & que le Vent eſt d'autant plus violent, que la chaleur qui le produit eſt plus forte, Que les vapeurs ſont plus abondantes, & que le reſſort de l'Air eſt plus ferme, la force de la Colomne de Nuë doit eſtre extraordinaire, puiſque ces trois cauſes concourent à la produire. Car à l'égard de la chaleur, on ne peut pas douter que les exhalaiſons qui ſe trouvent renfermées entre deux Nuës, ne s'enflamment, ou du moins qu'elles ne s'échauffent beaucoup par le choc des Nuës qui tombent l'une ſur l'autre. On ne peut pas douter non plus, que les exhalaiſons, pour peu qu'elles ayent de chaleur, n'excitent pluſieurs vapeurs. Et quant au reſſort de l'air, qui ne voit que ſe trouvant fort preſſé entre deux Nuës, il doit ſortir par l'ouverture de celle de deſſous avec une impetuoſité d'autant plus gran-

6. *D'où vient la force du Vent qui le compoſe.*

de, que son reſſort eſt plus ferme, & que cette ouverture eſt plus étroite.

7. *Pourquoy elles s'élargiſſent par en haut.*

3. La Colomne paroit d'ordinaire s'élargir de bas en haut à trois pieds prés de la Nuë, parce que ce qu'on voit en cet endroit-là n'eſt pas la vapeur ſeule; car s'il n'y avoit que la vapeur, la Colomne devroit paroitre diminuer petit à petit juſqu'à la Nuë, par la même raiſon que les jets d'eau diminuent en deſcendant juſqu'à l'Ajûtage, mais c'eſt effectivement un allongement de la Nuë qui forme en cet endroit une eſpece d'entonnoir, par lequel l'Air & la vapeur coulent, comme ils coulent par le petit tuyau de l'Eolipile.

8. *Pourquoy le Vent qui les compoſe fait un Tourbillon.*

4. Le Vent qui a crevé la Nuë de deſſous en eſtant ſorty, & s'eſtant precipité vers la Terre avec violence, doit reflechir à ſa rencontre, & remonter en piroüettant, par la même raiſon que le Vent follet piroüette; ce qui cauſe un Tourbillon de Vent qui ſuit la Colomne & qui excite la pouſſiere, les pailles, & les autres Corps qu'il peut enlever. Ce Tourbillon eſt même quelquefois ſi fort, que non ſeulement il enleve à une fort grande hauteur les Corps un peu mobiles qui ſe trouvent ſur ſa route, mais il ébranle extraordinairement ceux qui ont plus de conſiſtance, juſqu'à enlever les toits des granges & des maiſons.

9. *Pourquoy elles ſe meuvent diverſement.*

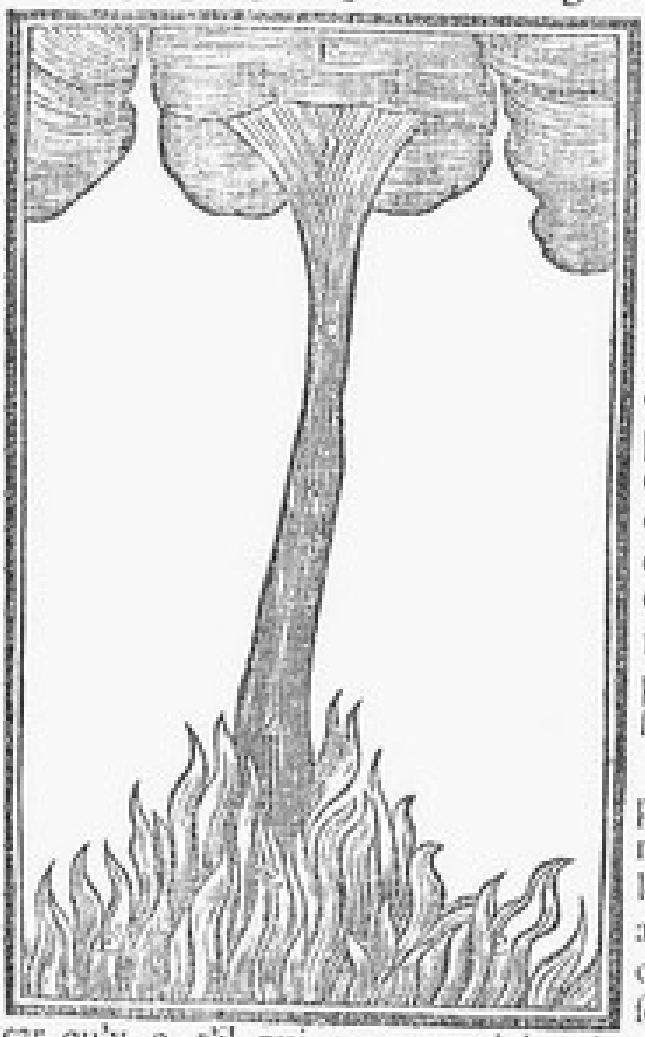
5. Les Colomnes de Nuë ſe doivent mouvoir diverſement ſuivant la diverſité du mouvement de la Nuë à laquelle elles ſont attachées, & de plus elles doivent durer quelque temps, parce que pour l'ordinaire la Nuë qui les produit eſt fort épaiſſe, & que l'Eau changée en vapeurs occupe en cet état beaucoup plus d'eſpace que lors qu'elle retient la forme de l'Eau.

Quant à la Pyramide qui ſert d'ordinaire de piedeſtal aux Colomnes de Nuë, il eſt viſible qu'elle n'eſt formée que par la pouſſiere, les pailles, & les autres corps que le tourbillon enleve.

Je dis qui ſert *d'ordinaire*, pour marquer que les Colomnes de Nuë n'y ſont pas toûjours accompagnées d'une Pyramide, ce qui procede vray-ſemblablement de l'inégalité du terrain ſur lequel elles paſſent; car quand elles ſont ſur quelque Prairie, ou ſur quelque Bois-taillis, où il y a peu de corps à enlever, la Pyramide doit diſparoitre; comme au contraire, ſur les ſablons & terres labourées elle doit eſtre dans ſa plus grande hauteur, comme l'experience le fait voir.

Voicy

Voicy à peu prés quelle eſt la Figure de ces Colomnes.



A B C D, repreſente un Corps preſque Cylindrique qui s'étend depuis la Terre juſqu'aux Nuës. Ce Corps va en diminuant depuis le point A juſqu'au point C; & depuis le point C, il va en s'élargiſſant juſqu'au point D, où il repreſente une eſpece d'entonnoir. E E E eſt une Pyramide de laquelle cette Colomne, ou ce Corps preſque Cylindrique s'éleve: & F eſt une Nuë qui repond juſtement au deſſus de cette Pyramide.

10. *Deſcription d'une Colomne de Nuë.*

Quand on a bien compris comment ſe forment ſur la Terre les Colomnes de Nuë, il n'y a pas dequoy s'étonner qu'il s'en forme de tout ſemblables ſur la Mer; car qu'y-a-t'il qui nous empéche de concevoir qu'une Nuë qui eſt ſur la Mer peut tomber ſur une autre Nuë d'où il ſe forme une Eolipile qui ſe fait jour par la Nuë inferieure, & qui pouſſe contre la Mer un Tourbillon de Vent capable d'exciter une tempête dans l'endroit où il ſe forme? Ce ſont ces Colomnes de Nuë qu'on appelle *Trombes de Mer*, dont il ſera aiſé de découvrir les proprietez & les effets qui en dépendent.

11. *Ce que ſont les Trombes de Mer, & en quoy elles different des Colomnes de Nuë.*

Car 1. les Trombes doivent paroître dans le temps des tempêtes, puis que le Tourbillon de Vent qui les accompagne, eſt ſeul capable de produire ces tempêtes dans l'endroit où il ſe forme; outre que ce qui cauſe ce Tourbillon peut augmenter la tempête d'une autre maniere; car il ſe peut fai-

12. *Pourquoy les Trombes paroiſſent dans le Temps des Tempêtes.*

re que la même cauſe qui aura fait tomber une Nuë ſur une aut
en faſſe tomber quantité d'autres qui ſeront ſur le même pl
De ſorte que ſoit que ces Nuës en tombant rencontrent en l
chemin d'autres Nuës, ou qu'elles n'en rencontrent pas,
qu'en en rencontrant quelques-unes elles faſſent des Eolip
ou n'en faſſent pas, elles doivent augmenter la tempête; car p
mierement ſi rencontrant une Nuë en leur chemin, elles form
avec elle une Eolipile, l'Air qui eſt dans celle-cy ſe faiſant j
par la Nuë inferieure cauſera ſur les Eaux un furieux Tourbil
de Vent, & par ce moyen on pourra voir en même temps p
ſieurs Trombes. Et ſi rencontrant une Nuë en leur chemine
ne forment pas avec elle une Eolipile, elles chaſſent du mo
avec violence vers la Terre tout l'Air qu'elles rencontrent juſq
ce qu'elles ſoient parvenuës ſur la Nuë inferieure, & cet Air
cendant ainſi ſubitement ſur les Eaux & même un peu obliq
ment à cauſe de la rencontre de la Nuë inferieure, cauſera
Vent d'orage tel que nous l'avons décrit cy-devant, qui a
mentera encore la tempête; il faut ajoûter que ce Vent ſe
produit quand bien les Nuës qui deſcendent n'en rencontrero
pas d'autres.

13. *Pourquoy les Trombes font bouillonner l'Eau de la Mer.*

2. Le Vent ſortant avec impetuoſité de la Nuë comme d'u
Eolipile & tombant directement ſur la Mer, doit faire peti
& boüillonner l'Eau par la même raiſon que tombant direc
ment ſur la Terre, il enleve tous les Corps qui ne peuv
reſiſter à ſon mouvement. Cependant l'Air & la vapeur
compoſent la Trombe ne peuvent rejaillir ainſi que dep
l'endroit où les Eaux de la Mer les abandonnent, ils ne f
ment une eſpece de broüillard, qui eſt ce qu'on prend p
une fumée noire qui paroit au deſſus de l'élevation de l'Ea
& qui n'eſt autre choſe que l'Air & la vapeur de la Colom
rareſiée.

14. *Pourquoy les Trombes reſſemblent à des Colomnes.*

3. L'Air & la Vapeur qui deſcendent de la Nuë doivent p
duire l'image d'une Colomne, parce que leurs parties ſont
ſez ſerrées pour reflechir la lumiere; il eſt même viſible q
cette Colomne doit paroitre s'élever au milieu de la fumée d
il vient d'eſtre parlé, parce que cette fumée n'eſt cauſée q
par le rejailliſſement de l'Air & de la vapeur, & ce rejailli
ment ſe fait également à la ronde depuis le centre de la ch
de la Colomne.

4. Comme les Trombes ne ſont formées que de l'Air & de la vapeur qui ſortent de la Nuë, elles ſe ployent auſſi & s'inclinent ſelon l'impulſion du Vent ſans ſe détacher jamais de la Nuë qui les produit, dequoy il n'y a pas plus de ſujet de s'étonner qu'il y en auroit d'eſtre ſurpris que les jets d'Eau d'une Fontaine artificielle n'abandonnent jamais cette Fontaine. 15. *Pourquoy les Trombes s'inclinent ſuivant l'impulſion du Vent.*

5. Lorſque la Vapeur & l'Air qui ſont enfermez entre deux Nuës ſont conſiderablement diminuez, ils doivent ſortir avec moins de violence; & ainſi ayant moins de force pour déplacer l'Air qu'ils rencontrent en leur chemin, ils doivent eſtre ſi affoiblis que la Colomne ſe détache entierement de la ſurface de l'Eau, juſqu'à laquelle l'Air & les Vapeurs qui ſortent de la Nuë, ne peuvent plus arriver. 16. *Pourquoy elles ſe détachent enfin de la ſurface de l'Eau.*

6. La même cauſe qui fait boüillonner l'Eau de la Mer lorſque les Trombes ſe forment, doit auſſi en même temps cauſer un bruit ſourd; mais le Vent qui cauſe & le boüillonnement & le bruit, venant à ſe fortifier à meſure que les Corps de ces Trombes ſe forment, il faut auſſi que le même boüillonnement des Eaux devenant plus violent & plus élevé, le bruit qui en reſulte devienne auſſi plus aigu. 17. *Pourquoy le bruit ſourd qu'elles cauſent au commencement devient enſuite aigu.*

7. Comme ces Trombes ſont toûjours accompagnées d'un Tourbillon de Vent, il ne faut pas s'étonner ſi ce Tourbillon, lorſqu'il vient à rencontrer un Vaiſſeau, l'enleve, & le laiſſant enſuite retomber le coule à fond; car il doit produire cet effet par la même raiſon qu'on voit que des Colomnes de Nuë enlevent les toits des granges & des maiſons. Il peut même arriver que l'Eau de la Mer eſt élevée à une telle hauteur par le Tourbillon des Trombes qu'elle retombe dans les Vaiſſeaux. 18. *Pourquoy elles enlevent quelquefois les Vaiſſeaux.*

Les Trombes de Mer produiſent un grand nombre d'autres effets, dont il eſt parlé dans les Voyages de Monſieur Thevenot, & qu'on pourroit expliquer par les mêmes principes par leſquels nous venons d'expliquer ceux-cy. Quant aux Colomnes de Nuë, il en parut une dans le voiſinage de Reims le 10. Août 1680. & une autre en Brie au mois d'Août de l'année 1687.

L'Auteur du Livre intitulé *Conjectures Phyſiques ſur quelques Colomnes de Nuë*, &c. a décrit & expliqué ces deux Meteores avec tant d'exactitude, qu'il ne ſemble pas qu'on 19. *Que les principaux Meteores que*

Les Anciens ont remarqué, reſſemblent aux Tornades ou aux Colomnes de Nuë.

puiſſe rien ajoûter à ce qu'il a dit. Outre que ſon explication a cet avantage qu'elle ſert encore à faire concevoir la nature & les effets des plus conſiderables Meteores, que les Anciens ont remarquez; car en effet, qu'eſtoit ce Meteore que les Anciens ont nommé *Ecnephie* d'un mot Grec qui ſignifie *Fraction de Nuë*, qu'une Colomne de Nuë conſiderée entant que compoſée d'une Vapeur qui ſort d'une Nuë qu'elle a rompuë, parce qu'elle y eſtoit trop ſerrée? Qu'eſtoit encore ce Meteore qu'ils ont nommé *Typhon* d'un mot Grec qui ſignifie *J'excite de la fumée*, qu'une colomne de Nuë conſiderée entant qu'elle produit un Tourbillon qui imite la fumée que le Vent agite? Qu'eſtoit enfin ce Meteore qu'ils ont nommé *Tourbillon de Feu*, qu'une Colomne de Nuë conſiderée entant qu'elle eſt accompagnée de quelques exhalaiſons enflammées qui brûlent tout ce qu'elles rencontrent?

Or il y a grande apparence que les orages, dont il a eſté parlé cy-devant * dépendent pour la pluſpart, en tout, ou en partie des mêmes cauſes que ceux que nous venons d'expliquer.

* Chap. 17.

CHAPITRE XXIX.

Des Eclairs & de la Foudre.

1. *Ce que ſont les Eclairs, & comment ils ſe forment.*

COMME les Feux qui naiſſent des exhalaiſons nitreuſes qui s'enflamment entre deux Nuës ſont fort agiſſans, ils pouſſent tres-vivement à la ronde la Matiere du ſecond Element, laquelle produit en nous des ſentimens de lumiere tres-ſenſibles, qu'on appelle *des Eclairs*; C'eſt pourquoy par ce mot d'Eclairs nous n'entendrons dorenavant *autre choſe que des exhalaiſons nitreuſes, qui ont pris la forme de Feu par la compreſſion de deux Nuës.*

2. *D'où dépend la difference des Eclairs.*

Ainſi la difference des Eclairs dépend de la nature & de la quantité des Exhalaiſons qui ſe rencontrent dans l'eſpace qui eſt entre deux Nuës, & de la façon dont la Nuë ſuperieure tombe ſur l'inferieure; car ſi cet eſpace contient quantité d'Exhalaiſons fort ſubtiles & fort diſpoſées à s'enflammer, la Nuë ſuperieure ne peut eſtre ſi petite, ni deſcendre ſi lentement que chaſſant l'Air qui eſt entr'elle & la Nuë inferieure,

elle n'en faſſe ſortir un Eclair, c'eſt à dire, une Flamme qui ſe diſſipe à l'heure même, & qui eſt plus ou moins grande & plus ou moins vive, ſuivant que les Exhalaiſons dont elle eſt formée, ſont en plus grande ou en plus petite quantité, & d'une nature plus ou moins agiſſante.

1. *Comment on les voit ſans entendre le Tonnerre.*

Comme l'on entend ſouvent le Tonnerre ſans voir des Eclairs, il arrive auſſi ſouvent qu'on voit des Eclairs ſans entendre le Tonnerre; dont la raiſon eſt que la Nuë ſuperieure peut eſtre ſi petite que tombant ſur l'inferieure, elle ne pourra donner à l'Air qui eſt entre-elles toute l'agitation qui eſt requiſe pour produire le Tonnerre, quoy que d'ailleurs les Exhalaiſons ſeront tellement preſſées que ne nageant plus que dans la ſeule Matiere du premier Element, elles en prendront toute la viteſſe, & ſe convertiront ainſi en une flamme qui ne fera aucune détonation, ſoit parce qu'elle n'eſt pas aſſez violente, ſoit parce que les Soulfres dont elle eſt compoſée, ſont privez des Sels nitreux qui ſont la principale cauſe de cette ſorte de bruit.

Et pour les Eclairs qu'on voit quelquefois pendant le beau temps, principalement en Eté, ils procedent pour l'ordinaire de quelque Nuë qui eſt au bord de l'Horizon, laquelle on ne voit pas, & dont l'éloignement eſt tel qu'il empêche qu'on n'entende le bruit du Tonnerre lors qu'il accompagne ces Eclairs.

4. *Ce que c'eſt que la Foudre.*

Lors que le Feu qui s'allume entre deux Nuës eſt pouſſé avec tant de force qu'il parvient juſqu'à la Terre, on le nomme *la Foudre*, ainſi nous dirons que la Foudre n'eſtre autre choſe *Que des Exhalaiſons nitreuſes qui ont pris feu, & qui ſont chaſſées avec tant d'impetuoſité d'entre deux Nuës qui tombent l'une ſur l'autre, qu'elles ont la force de deſcendre juſqu'en Terre.*

5. *Pourquoy ſon mouvement eſt en partie circulaire.*

Cela ſuppoſé, la Foudre doit jetter des flammes fort vives à cauſe de la prompte dilatation des Eſprits nitreux, dont elle eſt ordinairement compoſée; il faut même que ſon mouvement ſoit en partie circulaire comme celuy d'un Tourbillon, à cauſe qu'il arrive rarement que le Centre de peſanteur de la Matiere, dont elle eſt compoſée, ſoit dans la Ligne de direction de ſa flamme. Ce qui fait qu'en choquant l'Air obliquement, elle prend un mouvement ondoyant, tel que les Peintres le repreſentent, d'où vient que ſi la Foudre rencontre un arbre, elle fait le même effort contre ſes branches, que ſi l'on

en prenoit deux oppoſées par le moyen de quelque machine, pour faire tourner en rond la tige ; de ſorte que ſi la racine tient ferme & ne ſe rompt point, il faut que la tige ſe fende en deux ou en trois endroits dans toute ſa longueur, de même que ſi l'on tord une petite branche avec les deux mains, elle ſe fend d'un bout à l'autre.

6. *Que la Foudre bien qu'elle ne ſoit qu'une flamme, peut faire tout le fracas qu'on éxperimente & comment.*

La Foudre a beaucoup d'autres proprietez ſurprenantes, ſans toutefois qu'il faille ſuppoſer qu'elle contienne quelque choſe de dur comme une pierre : car comme l'Eau forte, quoy que liquide, a la force de diſſoudre l'Argent qui eſt ſi dur & ſi ſolide, la Foudre quoy qu'elle conſiſte dans une ſimple flamme peut bien ſans Carreau faire tout le fracas qu'on experimente. En effet, quand les Exhalaiſons dont elle eſt formée tiennent de la nature du Soulfre, elles peuvent bien eſtant reduites en flamme brûler les habits ſans nuire au corps, parce que cette flamme eſt ſi délicate qu'elle ne peut brûler que les choſes fort déliées & fort combuſtibles ; au lieu que quand les Exhalaiſons dont la Foudre eſt compoſée, tiennent de la nature des Sels Volatils, Nitreux ou Vitrioliques, elle peut rompre les os d'un corps ſans endommager les chairs, par la même raiſon que l'Eau forte diſſout les Metaux les plus durs & ne peut agir ſur la Cire qui eſt ſi molle.

7. *Pourquoy & comment la Foudre ſe meut en differentes façons au gré du Vent.*

Lors que la Foudre ſort d'entre deux Nuës, il eſt neceſſaire qu'elle ſe meuve en ligne droite, ſuivant la direction de l'ouverture par où elle eſt ſortie, mais auſſi quand l'effort des Nuës eſt ceſſé, il faut qu'elle voltige en l'Air comme une flamme tres legere qui eſt emportée au gré du vent, mais qui ne laiſſe pas d'eſtre extremement agiſſante, à l'égard des corps auſquels elle s'applique : D'où vient qu'il ne faut pas admirer comment il ſe peut faire que la Foudre qui vient des Nuës, eſtant entrée dans une maiſon, par exemple, ou dans une Egliſe par une fenêtre, ou par quelque ouverture qu'elle s'eſt faite, s'y meuve en differentes facons ſuivant les déterminations de l'Air qui y circule, & que cependant elle puiſſe briſer des pierres ou fondre des Cloches qu'elle rencontre dans ſon paſſage.

8. *Comment elle peut caſſer les Ar-*

Il ne faut pas admirer non plus que la Foudre venant à tomber ſur la fleche d'un Clocher, par exemple, puiſſe tellement ébranler la Charpente qu'elle briſera toutes les Ardoiſes,

fans toucher aux Lattes, parce que celles-cy eſtant ployables & capables de reſſort peuvent, aprés avoir quelque peu cedé à l'effort, ſe redreſſer ſans ſe rompre, au lieu que les Ardoiſes eſtant fragiles & tres inflexibles ne peuvent ceder ſans ſe briſer. *diffs d'un Clocher ſans ou rompre les Lattes.*

9. *Comment elle peut renverſer les plus gros murs.*

La Foudre, quoy qu'elle ne ſoit qu'une Exhalaiſon enflammée, eſt encore plus que ſuffiſante pour renverſer les Tours les plus épaiſſes : car comme elle tend à continuer ſon chemin en ligne droite par les endroits où elle trouve moins de reſiſtance, rencontrant une Tour en ſon chemin elle ſe doit gliſſer dans la Muraille par le milieu de la Maçonnerie, à cauſe que cet endroit n'eſtant rempli que de moilons, qui ont moins de liaiſon que les pierres de taille qui ſont ſur les dehors, elle trouve par là moins de reſiſtance que par ailleurs. Mais ſi peu qu'elle en trouve, il eſt aiſé de penſer qu'elle doit produire à peu prés le même effet que la flamme de la poudre à Canon dans les Mines, c'eſt à dire qu'elle doit renverſer les deux paremens de la Muraille juſqu'à une certaine hauteur, & continuant enſuite ſa route avec moins de force ſe contenter de les écarter un peu l'un de l'autre, comme il arrive ſouvent.

10. *Comment elle peut diſſoudre du Cuivre.*

Il n'y a pas encore lieu de s'étonner qu'une Exhalaiſon nitreuſe & enflammée comme eſt la Foudre, ſoit capable de conſumer un fil de Leton par tout où elle le rencontre, parce qu'il eſt fort naturel à la flamme de ſuivre la matiere à laquelle elle s'eſt une fois attachée, & qu'une flamme de nourrie de Nitre & de Soulfre, comme eſt celle du Tonnerre, s'attache facilement au Leton qui eſt un des Metaux les plus aiſez à diſſoudre par l'Eſprit de Nitre.

11. *Et ne pas toucher à du Fer.*

Il peut même arriver que la flamme de la Foudre épargnera des Clous de fer qui portent un fil de Leton, & les pieces de Bois ſur leſquelles ces Clous ſont attachez, tandis qu'elle conſumera ce fil, parce que les Exhalaiſons nitreuſes, dont elle eſt compoſée, ont beaucoup plus de rapport au Cuivre qu'au Fer, comme l'experience le fait voir.

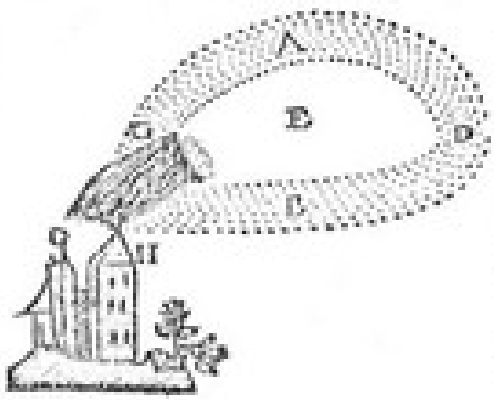
12. *Ni aussi Corde de Chanvre.*

Il peut arriver enfin qu'une Corde de chanvre, dont un fil de Leton eſt interrompu & allongé, demeurera dans ſon entier, quoy que la flamme du Tonnerre qui a diſſous le fil de Leton paſſe pardeſſus elle, car cela peut proceder de l'arran-

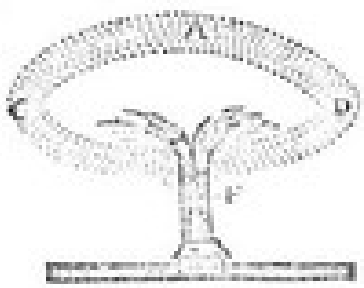
gement particulier des parties de ces deux Corps, eſtant fort aiſé de concevoir que la matiere de la flamme du Tonnerre qui eſt ſubtile & penetrante, peut trouver des paſſages aſſez ouverts dans le Chanvre pour le traverſer ſans déplacer aucune de ſes parties: au lieu qu'elle ne peut s'inſinuer dans les Pores du Cuivre ſans forcer ſes parties, & par conſequent ſans le diſſoudre.

La Foudre peut produire une infinité d'effets encore plus ſurprenans, qui ſeroient trop longs à expliquer; & que les Curieux pourront voir dans le Traité des *Conjectures Phyſiques*, dont il a eſté parlé, dans lequel on trouvera une deſcription exacte de pluſieurs effets extraordinaires d'un Tonnerre qui tomba à Soiſſons ſur l'Abbaye de Saint Medard le 26. Avril 1676. avec des Conjectures Phyſiques ſur l'explication de ces effets, les plus ſimples & les plus naturelles qu'on puiſſe jamais former.

13. *Pourquoy la Foudre tombe d'ordinaire ſur les lieux éminens.*



Au reſte, lorſque la Nuë s'ouvre par le coté, comme vers C, la foudre eſtant lancée de travers rencontre plûtôt la pointe des Tours & des Clochers, que les lieux bas, comme on le voit en H; mais lorſque la Nuë ſe rompt par le deſſous, il y a encore raiſon pourquoy la Foudre tombe plûtôt ſur les lieux éminents, que ſur les autres. Car par exemple, ſi la Nuë n'eſt point d'ailleurs plus diſpoſée à ſe rompre en un endroit qu'en un autre, il eſt certain qu'elle ſe rompra en celuy qui eſt marqué F, parce que l'Edifice qui eſt deſſous reſiſte plus en cet endroit-là, que les corps voiſins ne reſiſtent en aucun autre lieu.



Ce qui vient d'eſtre dit des Tonnerres, des Eclairs, & de la Pluye, eſtant ſuppoſé, il ne ſera pas mal-aiſé de rendre raiſon de ces Tonneres, de ces Eclairs, & de cette Pluye perpetuelle qu'on obſerve dans le calme, dont il

a eſté parlé cy-devant * dans la ſeptiéme Obſervation ſur les Vents de la Mer Atlantique ; car il eſt aſſez viſible que les vapeurs & les exhalaiſons qui ſont continuellement pouſſées dans ce calme par les Vents qui l'environnent de tous côtez, compoſent des Broüillards & des Nuës fort épaiſſes, leſquelles s'affaiſſant enſuite les unes ſur les autres, produiſent tous ces Meteores, à raiſon deſquels les Pilotes Anglois appellent ce calme du mot Anglois *The Rain*, qui ſignifie Pluye, ou Broüillard.

* Chap. 15. Art. 19.

Les Vents qu'on obſerve dans ce calme ſont ſi petits, qu'ils meritent plûtôt d'eſtre appellez des *Souffles*, que des Vents, dont la raiſon eſt, qu'ils ne dependent pas de la rarefaction que l'Air reçoit du Soleil, mais de celle qu'il reçoit des fermentations qui ſe font dans differents endroits de ce calme, leſquelles s'excitant ſans regle & ſans meſure, il ne faut pas s'étonner ſi l'on voit dans ce calme des Vaiſſeaux qui viennent avec un Vent favorable des Côtes oppoſées.

14. *Pourquoy l'on voit ſur la Mer des Trombes de differentes manieres.*

Il eſt encore aſſez aiſé de rendre raiſon pourquoy l'on voit ſur la Mer des Trombes de differentes manieres : car il y en a, où l'on voit d'abord l'Eau boüillonner & s'élever au deſſus de ſa ſurface d'environ un pied, au deſſus dequoy il paroit comme une fumée noire un peu épaiſſe. Quelquefois il s'éleve du milieu de cette fumée comme un Canal obſcur qui reſſemble aſſez à une fumée qui monte preſque juſqu'aux Nuës. Et quelquefois l'on voit pluſieurs Colomnes qui venant fondre des Nuës ſur ces endroits forment autant de Trombes.

Or il eſt viſible, que quand il s'éleve des Vapeurs & des Exhalaiſons du fond de la Mer, & que ces Vapeurs & ces Exhalaiſons ſont en petite quantité, elles entraînent avec elles les Eaux qui ſont au deſſus juſqu'à une certaine hauteur ; par exemple, juſqu'à la hauteur d'un pied, au delà de laquelle elles compoſent une fumée noire qui paroit au deſſus de la Trombe. On voit encore que quand les Vapeurs & les Exhalaiſons qui s'élevent du fond de la Mer, ſont fort abondantes & fort agitées, elles pouſſent les Eaux de la Mer encore plus haut. Et l'on conçoit enfin qu'il peut arriver que les Vapeurs & les Exhalaiſons qui cauſent les Trombes, ne viennent pas du fond de la Mer, mais du plus haut des Nuës, comme il a eſté expliqué.

CHAPITRE XXX.

Des Feux qui s'allument en l'Air independemment de la compreſſion des Nuës.

1. *Que les Exhalaiſons ſe peuvent embraſer en pluſieurs manieres, & compoſer differentes ſortes de Feux.*

QUOYQUE l'embraſement des exhalaiſons dépende pour l'ordinaire de la compreſſion des Nuës, cela n'empêche pas neanmoins que les exhalaiſons ne puiſſent eſtre embraſées par les ſeuls Vents, principalement lors qu'il y en a deux, ou pluſieurs, qui ſouffient des côtez contraires. Les exhalaiſons peuvent encore s'embraſer ſans Vents, & ſans Nuës, par cela ſeul qu'une matiere ſubtile & penetrante que la chaleur a enlevée, & qui tient de la nature des Sels Acides, s'inſinuë dans les pores d'une autre qui eſt graſſe, ou ſouffrée, ou qui a du rapport avec des Sels Alkali, c'eſt ainſi que ſe forment au haut de l'Air ces Etoiles apparentes qui traverſent le Ciel, & au bas, tant ces ardents ou Feux folets qui s'y joüent, que ces autres qui s'arrêtent à certains corps, comme aux cheveux des enfans, ou au crin des chevaux; car il eſt certain que le ſeul mélange de deux corps de differente nature ſuffit pour les embraſer, comme il ſe voit lors qu'on verſe du vinaigre ſur la chaux vive, & dans pluſieurs autres rencontres qui s'offrent tous les jours dans la Chymie.

2. *Pourquoy ces Feux ont moins de force que le Tonnerre.*

Il eſt vray que tous ces Feux ont fort peu de force, en comparaiſon de la Foudre, parce qu'ils ne ſont compoſez que des plus molles & des plus gluantes parties des huiles; en ſorte que ſi quelques particules de Sel concourent à les produire, ce n'eſt que pour les allumer, au lieu que la Foudre eſt principalement compoſée de parties nitreuſes, qui eſtant fort violemment agitées par la matiere du premier Element, & chaſſées par deux Nuës, ſont contraintes de deſcendre juſqu'à terre.

3. *D'où dépend la durée de ces Feux.*

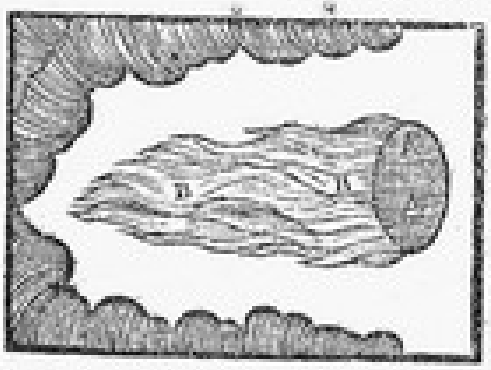
Pour la durée des Feux qui s'allument auprés de nous, elle peut eſtre plus ou moins longue, ſelon que leur flamme eſt plus ou moins lente, & leur matiere plus ou moins épaiſſe & ſerrée; mais celle des feux qui ſe voyent au haut de l'Air ne ſçauroit eſtre que fort courte, à cauſe que ſi leur matiere n'eſtoit fort rare, ſa peſanteur les feroit deſcendre.

Quant à la direction de ces Feux, elle doit estre differente suivant que la matiere qui les produit est diversement disposée : car il faut remarquer que cette matiere peut estre disposée en deux façons, ou en la maniere d'une traînée de poudre, ou en la maniere d'une fusée. Or il est évident que quand elle est disposée de la premiere sorte, le Feu ayant pris à une extremité se continuë jusqu'à l'autre, comme dans la traînée de poudre ; il est encore visible que quand elle est disposée de la seconde maniere, le Feu ayant pris à un côté pousse l'Exhalaison du côté opposé, par la même raison qu'il pousse ainsi la fusée, avec cette circonstance, que soit que ces Feux se fassent dans les dignes paralleles à l'Horizon, soit qu'ils se fassent dans des Lignes inclinées à ce Cercle ; elles doivent paroître droites par des raisons qui seront déduites dans le Traité de l'Optique.

4. *Suivant quelle Ligne ils se meuvent.*

Ces Feux s'appellent *Colomnes*, *Poutres*, *Torches ardentes*, ou *Fusées* ; Quelquefois on voit dans les commencemens une petite flamme blanchâtre semblable à une petite Nuë, qui s'embrasant toûjours plus fort devient dans peu de temps d'une grandeur & d'une grosseur considerable ; d'autres fois on voit ces Feux s'allumer tout à coup, & voler en l'Air comme une fusée de feu qui est quelquefois accompagnée d'un bruit qui est comme d'un coup de Tonnerre, & quelquefois d'un sifflement considerable. Voyez dans cette Figure un de ces Feux qui parut la nuit du 31. du mois de Mars de l'année 1672. sur la ville de Florence ; A A est la tête, & B B la queuë ; ce Feu estoit grand comme la Lune dans son plein, de couleur de feu pâle, & tirant sur le verd, avec une longue queuë comme de flamme étincelante, la tête estant un peu obscure comme du feu allumé ; il avoit un mouvement tres-vite d'Orient en Occident, il ne dura qu'une minutte de temps, & fit un bruit semblable à celuy que font plusieurs fusées lorsqu'elles sont poussées dans l'Air.

5. *Comment ils s'appellent.*



On peut facilement déduire l'explication des toutes les pro-

prietez de la Nature que nous avons attribuées à ces Feux errans; car qui ne voit que celuy-cy devoit paroître grand comme la Lune en son plein, à cause de la grande quantité de soulfres dont il étoit composé; Que sa tête devoit estre obscure, à cause que la matiere qui y estoit, n'estoit pas encore allumée; Que sa queuë devoit estre longue comme une flamme étincelante, parce qu'elle estoit toute embrasée; & enfin qu'il se devoit mouvoir fort vite, & faire un grand bruit, par la même raison qu'une fusée fait l'un & l'autre?

CHAPITRE XXXI.

De l'Arc-en-Ciel, des Parhelies, & des grandes & petites Couronnes.

LORS qu'une Nuë commence à se fondre en petites gouttes rondes & spheriques, & que le Soleil luy est opposé, on voit de certaines couleurs disposées en Arc, qu'on nomme par cette raison l'*Arc-en-Ciel*, dans lequel il faut considerer particulierement quatre choses; sçavoir, le nombre des couleurs, leur ordre, leurs causes, & ce qui fait qu'elles se forment en Arc.

Nous ne dirons rien pour le present de la nature des couleurs de l'Arc-en-Ciel, entant qu'elles sont des sentimens de l'Ame, parce que nous ne devons traiter des couleurs prises en ce sens que dans le dernier Livre de la Physique. Nous nous contenterons d'expliquer icy en passant les causes de ces couleurs, & ce qui fait qu'elles se forment en Arc.

1. *Quelles sont les causes de ses Couleurs.*

Tout le monde sçait par experience que l'Arc-en-Ciel dépend de deux causes principales; sçavoir du Soleil qui éclaire d'un côté, & d'une Nuë qui luy est opposée de telle sorte que nous sommes entre deux. On sçait aussi que ces couleurs se disposent en Arc, parce que la Nuë estant formée de petites gouttes d'Eau, chacune reflechit les rayons du Soleil sous un certain Angle; car il s'ensuit de là, que de quelque figure que soit la Nuë, l'Arc-en-Ciel doit paroître circulaire, à cause que les petites gouttes qui reflechissent les rayons dans l'œil, ne peuvent estre disposées qu'en cercle. D'où vient que

si l'on conçoit une ligne qui estant tirée du Soleil passe par nôtre œil, & soit continuée plus avant, elle s'en ira rendre au centre de l'Arc-en-Ciel.

Or, cela posé, il est aisé de comprendre que si un homme est dans une Plaine, & que le Soleil soit élevé sur l'Horizon, l'Arc-en-Ciel luy doit paroitre plus petit qu'un demi-cercle, & qu'il luy doit paroitre égal si le Soleil est à l'Horizon. Si au contraire quelqu'un est élevé sur le sommet d'une haute Montagne, & qu'il y ait une Nuë plus basse que luy, l'Arc-en-Ciel luy doit paroitre plus grand qu'un demi-cercle, mais toûjours d'une même grandeur, parce que les rayons qui le produisent, viennent toûjours sous les mêmes Angles: ce qui sert à expliquer pourquoy l'Arc-en-Ciel semble s'arrêter à l'égard de ceux qui s'arrêtent, & marcher à l'égard de ceux qui marchent; car cela vient sans doute, de ce qu'il se trouve toûjours de nouvelles gouttes pour reflechir la lumiere à pareils Angles. 2. *Quelles sont les proprietez de l'Arc-en-Ciel.*

Lors qu'il y a dans l'Air des Nuës mediocrement épaisses, la lumiere du Soleil, ou de la Lune qui penetre les petites gouttes dont elles sont composées, se rompt de telle sorte, que n'estant visible que jusqu'à une certaine distance de ces Astres, elle fait paroitre diverses couleurs; sçavoir, du rouge du côté de l'ombre, & du bleu ou du violet du côté du Soleil, ou de la Lune. 3. *Ce que sont les petites Couronnes.*

Ces couleurs ainsi disposées autour du Soleil & de la Lune, sont ce qu'on appelle *petites Couronnes*, qui ont pour l'ordinaire quatre ou cinq degrez de diametre.

Que si au lieu de parcelles d'eau, il y a dans l'Air des filamens de glace qui ayent la figure d'un Prisme, & qui tournent en tous sens par les mouvemens differents de l'Air, la lumiere qui les penetre paroit colorée à peu prés comme celle qui passe au travers d'un Prisme Triangulaire de Verre, avec cette seule difference que le rouge paroit du côté de l'Astre, & le bleu du côté opposé, par des raisons qu'il seroit inutile de rapporter icy, parce qu'elles suppose nt une connoissance des Couleurs que nous n'avons pas encore, & que nous acquerrons ensuite.

Les Couleurs ainsi disposées autour du Soleil ou de la Lune sont, ce qu'on appelle *les grandes Couronnes*, qui ont environ 45. degrez de Diametre autour du Soleil ou de la Lune, & 4. *Ce que sont les grandes Couronnes.*

qu'on voit quelquefois pendant que le temps eſt aſſez ſerain.

7. Cauſe de ces Parhelies.

Lors qu'entre les Prismes Equilateraux qui font les grandes Couronnes, il y a en a qui ont une de leurs extremitez plus peſante que l'autre, ils ſont dans une ſituation perpendiculaire, qui fait que la lumiere qui les penetre ſe rompt de telle ſorte qu'elle fait paroître des Couleurs ſemblables à celle qu'on voit en regardant au travers d'un Priſme de Verre, mais avec cette difference que le rouge eſt tourné du côté du Soleil comme dans les grandes Couronnes. Ces Phenomenes ſont appellez des *Parhelies*, dont la nature & les proprietez ſeront plus amplement expliquées enſuite, lors que nous traiterons des Couleurs dans le Livre particulier de l'Homme.

Voilà en general ce qui regarde la connoiſſance des Mixtes qu'on appelle *Imparfaits*, parce qu'ils ne durent que peu, ou *Meteores*, parce qu'ils ſont la pluſpart engendrez dans la haute, moyenne ou baſſe Region de l'Air. Il faut maintenant deſcendre ſur la Terre, pour y contempler en particulier certains Corps qu'on appelle *Vivans*, parce qu'ils contribuent comme d'eux-mêmes à leur propre conſervation, & que leurs parties ont tant de rapports qu'elles ne peuvent ſubſiſter independemment les unes des autres; & parce que tous ces Corps ſont compris ſous les deux eſpeces des Vegetaux & des Animaux, pour plus grande facilité, nous commencerons cet examen par les Vegetaux; c'eſt à dire, par les Plantes dont nous allons traiter dans le Livre ſuivant.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.
LIVRE SIXIE'ME.

AVERTISSEMENT.

NOUS avons examiné dans le quatrieme Livre la nature & les proprietez des Corps qui s'engendrent dans la Terre, Nous venons de considerer dans le Livre precedent les Corps qui se forment dans la Region de l'Air, il reste maintenant à examiner ceux qui se forment tout à la fois dans la Terre & dans l'Air, comme sont les Plantes.

C'est donc des Plantes dont nous allons parler dans ce Livre: Nous croyons même que la meilleure methode qu'on puisse suivre, en les examinant, est de considerer chaque Partie separement, & dans le même ordre que la Nature garde en les formant, qui est tel qu'une Graine ayant esté semée, elle jette d'abord une Racine, & pousse une Tige, des Branches, des Feüilles, des Fleurs, des Fruits, & enfin d'autres Graines propres à estre semées. C'est pourquoy nous examinerons premierement quelles sont les parties qu'on appelle Essentielles & Organiques dans la Racine,

dans la Tige, dans les Branches, dans les Feüilles, dans les Fleurs, dans les Fruits, & dans les Graines des Plantes; après quoy nous examinerons quel est l'usage de ces parties, afin de decouvrir comment les Plantes croissent & se nourrissent.

Nôtre dessein n'est pas neanmoins de parcourir toutes les especes des Plantes, ni d'examiner en particulier tout ce qui est propre à chacune : Comme le nombre des Plantes est presque infiny, nous n'aurions jamais fait ; nous nous contenterons aussi d'examiner une grosse Feve de Jardin, estant tres persuadez que puis que les mêmes dispositions essentielles sont dans toutes les Plantes, ce que nous aurons reconnu dans cette Feve, sera un antecedent infaillible pour bien juger de toutes les autres Plantes & de tous les autres Arbres, que nous ne distinguerons pas icy des Plantes.

Nous ne ferons pas même difficulté d'attribuer aux Plantes une Ame *&* une Vie, *puisque nous voyons qu'elles contribuent beaucoup d'elles-mêmes à se nourrir & à se conserver : à la difference des Mineraux & des Meteores dont il est parlé, qui sont des Corps qu'on appelle* Inanimez, *parce qu'ils ne contribuent rien par eux-mêmes à leur nourriture & à leur accroissement.*

Il n'y a personne qui ne sçache, que selon la Vicissitude des Saisons, des Jours, & des Nuits, le Suc de la Terre se glisse dans les Pores des Plantes que la chaleur a auparavant rarefiez ; Qu'il est elevé & poussé en haut, Qu'il se distribuë par tout, Qu'il fermente, & que, s'il survient apres cela du froid, il s'arrête tout à coup, & & pour ainsi dire se fige ; & lorsque la chaleur revient, que tout de nouveau il s'echauffe, se cuit & se perfectionne : ce qui fait que la Plante croît, que les Boutons paroissent, que les Feüilles se deployent, que les Branches s'étendent, que les Fleurs s'épanoüissent, & qu'enfin la Graine & le Fruit se forment, mais diversement, selon que les qualitez du Suc de la Terre, & la disposition des Pores par lesquels il passe, est differente : ce qui prouve clairement que les Plantes & les Arbres contribuent à leur propre nourriture, soit en figurant dans les Pores de leurs Branches & de leurs Racines les Sucs qu'elles reçoivent de la Terre ; soit en ne laissant passer par ces mêmes Pores que les parties des Sucs qui ont le plus de rapport à leur grosseur & à leur figure.

C'est pourquoy, comme les Plantes contribuent d'elles-mêmes

à se nourrir, au lieu que tout l'accroissement des Mineraux depend de la rencontre fortuite de plusieurs parties integrantes semblables qui se joignent ensemble ; pour marquer cette difference, nous dirons que les Mineraux sont des Corps inanimez ; & nous assurerons au contraire que les Plantes & les Arbres vivent, mais d'une vie qui ne consiste que dans l'arrangement de leurs parties Essentielles ou Organiques, & dans une disposition particuliere des Pores qui fait que les Sucs y circulent d'une maniere qui est propre à nourrir les Plantes de chaque espece.

Cette Circulation du Suc des Plantes n'est pas fort differente de celle du Sang des Animaux, dont il sera parlé ensuite, du moins en ce qui regarde la necessité de la preparation que l'Aliment reçoit par le moyen de cette Circulation : car il est aisé de faire voir que toutes les conditions qui rendent la Circulation necessaire à la nourriture des Animaux, se rencontre dans celle des Plantes, parce que la dissipation de leur substance paroît visiblement, lors qu'elles se fanent & se dessechent, on peut même inferer la promptitude de leur dissipation, de ce qu'elles se sechent plûtôt quand elles sont arrachées de la Terre, que les Animaux ne font quand ils sont morts.

Et il n'importe de dire qu'il y a des Plantes dans lesquelles les organes de la Circulation ne sont pas visibles, car il est aisé de repondre qu'il y a aussi des Animaux si imparfaits (tels que sont la plûspart des Insectes) où l'on ne voit point non seulement des vaisseaux qui portent & rapportent le sang ; mais dans lesquels on ne distingue ni Cœur, ni Foye, ni aucune autre partie à laquelle on puisse raisonnablement attribuer l'office d'organe de la Circulation, sans toutefois que cela nous empêche de croire que les Insectes ayent des organes propres à la Circulation, comme en ont les Animaux qu'on appelle Parfaits.

Il est vray que la distribution de la nourriture se fait dans les Animaux parfaits, par une sorte d'impulsion qui ne se rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le Cœur ait une contraction puissante par le moyen de laquelle le suc de la Terre soit poussé jusques aux extremitez des Plantes : Mais il faut remarquer aussi que la Nature a supplée en quelque sorte à ce defaut dans les Plantes, par plusieurs moyens que nous expliquerons dans le cours de ce Livre.

Enfin, nous examinerons si toutes les Plantes procedent de

Graine, ou s'il y en a qui soient formées de la rencontre fortuite de quelques parties de Terre, & apres avoir pesé toutes les raisons d'un côté & d'autre, nous conclurons qu'il y a lieu de croire que toutes les Plantes sont contenuës formellement dans leur semence, & qu'elles ne sont pas formées par parties, comme les Pierres & les Metaux, mais tout à la fois, comme les Animaux parfaits. En effet, comment peut-on concevoir que la rencontre fortuite de divers Atomes puisse former ce grand nombre de parties similaires & organiques, qui entrent dans la composition de chaque Plante? ou bien, comment peut-on concevoir que les pores d'une Graine qu'on jette dans la Terre, soient tellement disposez que les sucs qui les penetrent, puissent prendre comme d'eux-mêmes l'arrangement particulier, dans lequel consiste la forme de chaque Plante; cela certes est inconcevable: c'est pourquoy nous conclurons que toutes les Plantes ont este formées à la fois, & qu'elles sont tellement comprises les unes dans les autres, que les dernieres ne sont qu'un developement de ce qui estoit contenu dans les premieres.

Quant à leur Vegetation pour en marquer au juste les principes, nous dirons que les Fermentations des sucs de la Terre, la chaleur du Soleil, & le Mouvement Circulaire de la Masse Elementaire en sont la Cause efficiente, Que les sucs de la Terre en sont la Cause materielle, Que la grandeur & la figure particuliere des pores de chaque Plante en sont la Cause dispositive; & enfin que l'arrangement particulier que prennent les sucs en se filtrant par les pores des Plantes, en sont la Cause formelle.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE SIXIE'ME.
De la Nature & de l'Origine des Plantes.

CHAPITRE PREMIER.
Contenant la description des Parties Organiques & des Parties Similaires d'une Féve en particulier.

EN faisant la dissection d'une grosse Féve, on trouve qu'elle est revêtuë de deux Peaux qui sont aisées à separer l'une de l'autre, quand la Féve est encore verte, mais qui se separent tres difficilement quand elle est seche. Les Peaux d'une Féve estant ôtées, on voit ce qui est proprement la Graine: cette Graine, selon Monsieur Grevv, est composée de trois Parties, sçavoir, *du Corps de la Feve*, de la *Radicule* & de la *Plume*.

1. *Que la Graine d'une Féve est composée de trois parties essentielles.*

Le Corps de la Féve est le plus souvent partagé en deux Lobes qui tiennent ensemble vers la Base de la Féve, & qu'on ne peut separer que difficilement quand la Féve est seche à moins que de la faire boüillir.

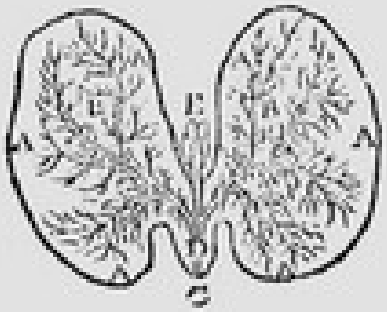
2. *Que le Corps de la Féve est divisé en deux Lobes.*

3. *Que la Radicule est le commencement de la Racine.*

La Radicule est hors des Lobes, & on l'apperçoit aussi-tôt qu'on a ôté les deux Peaux, elle est plus blanche & plus lissée que le corps de la Féve, principalement lors qu'elle est verte; Cette Radicule est l'Embrion ou le commencement de la Racine.

4. *Description de la Plume.*

La Plume est une autre partie Organique encore plus petite, qui est cachée dans deux cavitez qui se trouvent dans les Lobes; elle est presque de même couleur que la Radicule sur la Base de laquelle elle est appuyée. Elle s'étend d'un autre côté, & c'est elle qui forme dans la vegetation la Tige, ou le corps de la Plante. Tout cecy paroitra plus clairement dans cette Figure, où A A A marque les deux Lobes, B B B leurs Plans contigus, C la Radicule, E la Plume.



5. *Que la Plume n'est pas un Corps simple.*

La Plume n'est pas un Corps simple & entier comme la Radicule, mais elle est divisée en plusieurs branches vers l'extremité qui est opposée à la Radicule; enforte qu'elle ressemble à un petit bouquet de Plume; c'est aussi la raison pour laquelle on luy a donné ce nom. Ses petites Branches sont fort serrées, & on n'en voit d'abord que deux ou trois qui renferment toutes les autres.

6. *Que toutes les Graines ont trois Parties Essentielles ou organiques.*

La Féve & generalement toutes les Graines ont donc trois Parties principales, sçavoir, *le Corps* ou *la Tige*, *la Radicule* & *la Plume*; Nous concevons même que ces parties sont *Organiques*, parce qu'elles tendent toutes à une même fin qui est la vegetation de la Plante.

7. *Quelles sont les parties Similaires d'une Féve.*

Aprés avoir décrit les parties Organiques d'une Féve, il faut examiner les parties Similaires qui composent les Organiques, parce que la connoissance qu'on a de ces Parties est absolument necessaire pour sçavoir comment se fait la vegetation de la Féve, & comment se forment & se nourrissent toutes les parties de cette Plante.

La Cuticule est la premiere partie qu'on voit quand on dissèque une Féve; elle est si mince & si attachée au corps de la Féve, qu'il est tres difficile de la distinguer, si ce n'est en coupant la superficie le plus finement qu'on peut; car en

levant adroitement ce qu'on a coupé, ou voit cette Cuticule qui eſt tranſparente, elle couvre non ſeulement la partie convexe des Lobes, mais encore les côtez par leſquels ils ſont contigus, & s'étend même ſur la Radicule & ſur la Plume; elle eſt ainſi repanduë ſur toute la Féve.

Aprés la Cuticule, on découvre une ſubſtance qu'on appelle Corps *Exterieur*, parce que c'eſt une partie dans laquelle il y a un autre Corps qu'on appelle *Interieur*. Ce Corps exterieur eſt un peu condenſé en ſa ſurface, mais au dedans il eſt plus poreux & d'une tiſſure plus relâchée. Cette partie ſe trouve auſſi dans la Radicule & dans la Plume, c'eſt à dire, que le Corps exterieur de la Féve, ſi l'on conſidere ſa ſubſtance, eſt le même dans toutes ces trois Parties.

Dans ce Corps exterieur ſe trouve un autre Corps d'une ſubſtance eſſentiellement differente, & qui eſt auſſi repandu non ſeulement dans la Radicule & dans la Plume, mais même dans les Lobes, & par conſequent dans toute la Féve. Ce Corps interieur ſe voit facilement quand on coupe la Radicule en deux & de travers avançant vers la plume, parce qu'il y eſt étendu en une eſpece de Tuyau qui eſt large en quelques endroits & étroit en d'autres. Il ſe trouve dans toutes les parties Organiques de la Féve, & il y eſt diſtribué fort regulierement. Dans la plus grande partie de la Radicule il eſt tout ramaſſé, mais vers la Baſe il ſe diviſe en trois branches; celle du milieu paſſe directement dans la Plume, & les deux autres qui ſont de chaque côté paſſent dans les Lobes; ces mêmes Branches ſe diviſent en pluſieurs autres petites, & ces petites en de plus petites, & ces plus petites encore en d'autres plus petites qui viennent ſe terminer vers les extremitez de chaque Lobe. Ce Corps interieur ainſi diſtribué eſt dans chaque Lobe une veritable & parfaite racine qu'on appelle Racine *Seminale*.

8. *Du Corps interieur.*

Cela paroîtra clairement dans cette Figure dans laquelle les Lettres A A A, repreſentent le Corps exterieur des Lobes, B B B les filets du Corps interieur diſtribuez dans toute la ſubſtance de l'un & de l'autre Lobe, c la Radicule dans laquelle tous les filets de la Racine Seminale ſont reünis, & forment un ſeul tronc qui s'étend juſqu'à ſa pointe, D l'in-

ſertion oblique des deux groſſes Branches de la Racine Seminale de chaque Lobe dans le trone de la Radicule. E, la Plume dans laquelle la Racine Seminale de chaque Lobe ſe diſtribuë auſſi aprés avoir paſſé dans la Radicule.

7. *Que le Corps interieur eſt partagé en pluſieurs Branches dans la Plume.*

Enfin le Corps interieur eſt partagé en pluſieurs branches dans la Plume auſſi bien que dans les Lobes, car ſi l'on coupe la Plume en deux depuis la baſe juſqu'à l'autre extremité, on verra que la Racine ſeminale y eſt d'abord toute ramaſſée en une grande branche, mais qu'enſuite elle ſe partage en pluſieurs autres petites branches qui ſe diſtribuent dans les diverſes parties de cette Plume.

Voilà la deſcription des principales parties d'une Féve. Paſſons maintenant à l'explication de leur uſage, & tâchons de découvrir comment elles concourent à la vegetation de cette plante.

CHAPITRE II.

Comment ſe fait la Vegetation de la Radicule & de la Plume.

CONNOISSANT la Terre comme nous la connoiſſons, nous ne pouvons pas douter qu'il ne ſe faſſe une infinité de fermentations vers ſa ſurface, ſoit parce que la chaleur du Soleil agite les divers Sucs qui s'y rencontrent, ſoit parce que les pluyes y détrempent les Sels qui ſont propres à faire fermenter ces Sucs.

1. *Comment la Racine croît avant les Lobes.*

Or, cela ſuppoſé, il eſt viſible que quand une Féve eſt ſemée, le Suc de la Terre qui l'environne, doit paſſer au travers de ſa premiere peau, & que dans ce paſſage les parties les plus groſſieres de ce Suc ſe ſeparent des autres, de telle ſorte qu'il ſe fait une autre ſeparation dans les pores de la ſeconde peau, & encore une dans la Cuticule. Il paroit enfin, que le ſuc ainſi purifié entre dans le corps exterieur dans lequel il ſe fermente de nouveau par le mélange des parties de pluſieurs autres Sucs qui s'y trouvent lors qu'il y arrive, ou qui y viennent enſuite. Il eſt encore évident, que ce Suc eſtant de nouveau purifié dans le corps exterieur, entre neceſſairement dans les branches de la Racine Seminale, leſquelles le conduiſent dans la Radi-

cule, & dans la plume ; mais de telle sorte, que comme les deux grosses branches de la Racine seminale dans lesquelles les petites branches de chaque Lobe sont reünies, n'entrent pas directement dans la plume, mais dans la Radicule, dans laquelle elles forment le grand tronc qui s'y trouve, tout le Suc des Lobes coule aussi directement vers la Racine, & s'unit tellement avec ses parties, qu'il les fait croître de deux ou de trois pouces avant que la plume croisse.

Lorsque la Radicule s'est ainsi accrüe, & qu'elle a avancé deux ou trois pouces avant dans la terre, elle reçoit alors un Suc nouveau & plus abondant par ses propres pores ; & parce que ce Suc a une détermination de mouvement contraire à la détermination du mouvement de celuy qui vient des Lobes, il l'oblige aussi de retourner de la Racine vers la Plume pour la nourrir, & pour la faire croître.

2. La Plume commence à croître.

Le Suc qui vient des Lobes estant obligé à changer de détermination par la rencontre de celuy qui vient de la Racine, passe en partie directement dans la Plume, & retourne en partie obliquement vers les deux Lobes par les deux branches collaterales, par lesquelles il alloit auparavant des Lobes vers la Radicule ; & il se repand tellement par le moyen de ces deux branches dans toute la Racine Seminale, & de celle-cy dans tout le corps exterieur de chaque Lobe, qu'ils s'en nourrissent ordinairement l'un & l'autre, & s'élevent hors de terre.

3. Pourquoy les Lobes ne s'élevent pas toujours hors de terre.

Je dis, *ordinairement*, pour marquer que cela n'arrive pas toûjours ; car en effet, dans les Féves dont nous avons fait la description, les deux branches qui vont de la Radicule aux Lobes, sont si petites en comparaison de la branche qui nourrit la plume, qu'elles ne peuvent pas fournir autant de nourriture à proportion pour la vegetation des Lobes qu'en fournit cette autre branche pour la vegetation de la plume ; d'où il s'ensuit que dans ces sortes de Féves la plume est toûjours la premiere qui s'éleve hors de terre.

Ce que je dis d'une grosse Féve, se doit entendre par proportion du bled ; mais dans toutes les autres graines les Lobes croissent à peu prés de la même maniere, & ils ne se pourrissent point dans la terre, mais ils en sortent en même temps que la plume. Les feüilles dissimilaires qu'on voit presque dans toutes les plantes, ne sont que les deux Lobes de la grai-

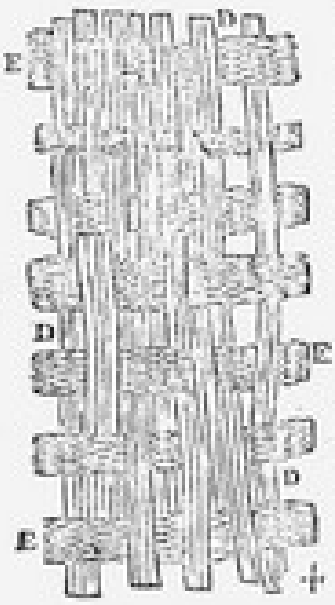
ne, qui aprés s'estre separez l'un de l'autre, & s'estre étendus & augmentez, sortent de la terre.

CHAPITRE III.

Description de la Racine d'une Plante, & comment se fait sa Vegetation.

1. *Que la Racine n'est autre chose que la Radicule qui est augmentée.*

LORS qu'on coupe une Racine, & qu'on la regarde attentivement, on void qu'elle n'est autre chose que la radicule même qui s'est augmentée. La premiere partie de la Racine qui se presente à la vûë, est sa peau, elle dérive de la Cuticule, de la Graine, qui s'étendant devient la peau de la Racine à mesure que la Radicule croist & s'augmente. On voit ensuite le corps exterieur qui tire aussi son origine de la Graine; car le corps exterieur de la Radicule s'augmentant par la vegetation, forme avec la peau le corps exterieur de l'écorce de la Racine. Dans le Cerisier, & dans le Prunier, ce corps exterieur est composé de plusieurs faisceaux de fibres qui montent tout droit, & qui sont coupez par une suite de vesicules posées horizontalement, comme il paroit dans cette figure, où les Lettres D D marquent les faisceaux des fibres montantes, & les lettres E E les vesicules horizontales.



2. *Ce que c'est que l'Ecorce.*

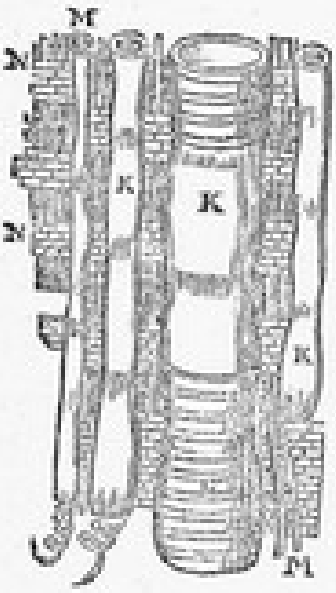
Au dedans de l'écorce, (qui n'est autre chose que la peau & le corps exterieur) on apperçoit le corps ligneux, il paroit d'abord former un cercle parfait, neanmoins il pousse ordinairement plusieurs petites Fibres qui entrent dans le corps exterieur de l'écorce. Ce corps ligneux tire son origine de la Graine, aussi-bien que l'Ecorce, mais ses pores sont fort differents; car ceux de l'Ecorce sont en beaucoup plus grand nombre, & par consequent beaucoup plus petits, au lieu que ceux du corps ligneux sont plus grands & plus ouverts. Ces pores ne different pas seulement en nombre & en grandeur, mais encore en forme & en situation; car ceux du Corps exterieur de l'Ecorce s'étendent comme

comme il a eſté dit, en long & en large, & ceux du corps ligneux ne s'étendent qu'en long.

Le corps ligneux eſt compoſé de petites Fibres diſpoſées en pluſieurs faiſſeaux, & mêlées de certains petits tuyaux que Monſieur Malpighi appelle des *Trachées*, à cauſe qu'ils reſſemblent au ſifflet des animaux qui reſpirent. Les branches de ces petites *Trachées* ſe repandent par tout le corps de la Plante, comme le ſifflet des animaux ſe repand dans toute la ſubſtance du poûmon. Dans le tronc ces *Trachées* s'étendent en haut ſuivant la longueur des Fibres ligneuſes, & dans les feüilles elles ſe mêlent & ſe confondent de telle ſorte, qu'elles forment comme un reſeau. 3. *Ce que c'eſt que le Corps ligneux & les trachées.*

On trouve parmi le corps ligneux certaines parties qu'on appelle les inteſtins, leſquelles, ſelon le même Auteur, ne ſont autre choſe que certaines petites veſicules qui s'étendent horizontalement de l'Ecorce à la Moëlle, & de la Moëlle à l'Ecorce; elles prennent leur naiſſance de la Radicule de la Graine; leur ſubſtance eſt la même que celle du corps exterieur de la radicule, & elles s'augmentent à meſure que ce Corps exterieur ſe groſſit. 4. *Ce que c'eſt que les inſertions.*

On peut voir ces inſertions, & ces *Trachées*, quand on coupe une Racine; car il eſt aiſé de remarquer que le corps exterieur de l'Ecorce n'environne pas ſeulement le corps ligneux, mais qu'en pluſieurs endroits il le perce, & s'y inſere de telle ſorte, que ces inſertions ne ſont pas ſeulement une eſpece de denture qui entre dans le corps ligneux, mais elles pouſſent & s'avancent juſqu'à la Moëlle. Voyez cette Figure, dans laquelle les lettres N N repreſentent les inſertions, M M les Fibres Ligneuſes, & K K K les Trachées; de telle ſorte que les faiſſeaux des Fibres Ligneuſes s'étendent tout droit en haut, & les inſertions ou differents ordres de veſicules les coupent en travers. Il arrive même ſouvent, que les Fibres Ligneuſes ſont diſpoſées en maniere de reſeau, dont les vuides ſont remplis de veſicules qui pendent des Fibres ligneuſes, & avan-



cent en dehors jusqu'à ce qu'elles soient renfermées par la peau exterieure. Cette disposition & arrangement des vesicules, & des Fibres ligneuses, sont differents selon la diverse nature des Plantes.

5. *Ce que c'est que la Moëlle.* La quatriéme partie qu'on découvre dans la Racine, est la Moëlle; sa substance est la même que celle du corps exterieur de la Graine. Elle tire aussi fort souvent son origine immediatement de l'Ecorce, car en faisant la dissection de plusieurs Racines, tant d'Arbres, que d'Herbes, on remarque que l'Ecorce, & la Moëlle, sont de même couleur. Cela se confirme encore, parce que si on coupe de travers depuis le bas jusqu'au haut les Racines de plusieurs Plantes, on trouve que dans l'extremité la plus menuë le corps ligneux n'est pas creux, & qu'il est justement dans le centre; de sorte que les insertions se multipliant ensuite peu à peu, la Moëlle paroit & grossit enfin dans les parties les plus épaisses de la Racine: ce qui fait clairement voir, que dans toutes ces Racines la Moëlle est non seulement de la même substance que l'Ecorce, mais encore qu'elle a communication avec elle par le moyen des insertions ou petites vesicules, & qu'elle en tire son origine. Les pores de la Moëlle s'étendent également en long & en large, aussi-bien que ceux de l'Ecorce, mais ils sont toûjours plus ou moins grands, selon qu'elle a plus ou moins d'étenduë.

6. *Ce que c'est que les Vaisseaux circulatoires.* La cinquiéme partie qu'on observe dans la Racine, sont certains vaisseaux qu'on appelle *Circulatoires*, parce qu'ils servent à porter vers la Racine le reste du Suc qui a servy à nourrir la tige & les autres parties de la Plante. Ces vaisseaux sont visibles dans les Plantes ferulacées, mais invisibles dans les autres Plantes ordinaires.

Outre les vaisseaux dont il vient d'estre parlé, il y en a d'autres qui sont propres à chaque espece de Plante, & même qui sont sensibles dans quelques-uns; ces vaisseaux servent à porter un Suc qui est particulier à chaque Plante; ils portent par exemple de la Terebenthine dans le Sapin, de la Resine dans le Pin, & ainsi du reste.

Voilà qu'elles sont les parties essentielles & organiques de la Racine, tâchons maintenant de découvrir quel est leur usage touchant son accroissement; mais considerons auparavant

que cette découverte ſera d'autant plus difficile à faire, que les Racines ne croiſſent pas comme les pierres par cette ſorte d'accroiſſement, qu'on appelle *juxtapoſition*, par lequel les nouvelles parties ne font que s'unir exterieurement aux premieres ; mais par cet accroiſſement qu'on apppelle *Intuſſuſception*, par lequel les parties s'uniſſent aux parties interieurement, & de telle ſorte que les Racines croiſſent en même temps en longueur, en largeur, & en profondeur.

7. Comment la Racine ſe nourrit & s'augmente.

Pour découvrir ce myſtere de la nature, il faut conſiderer que la radicule eſtant enfin devenuë une Racine, le nouveau Suc de la terre paſſe par la Cuticule, & entre partie dans l'Ecorce, & partie dans les Fibres ligneuſes. Celuy qui eſt entré dans ces Fibres s'éleve en haut peu à peu, tant par l'agitation qu'il a reçûë du Soleil, ou de quelque fermentation, que par le mouvement circulaire de la Terre, ſuivant lequel tout ce qui eſt agité fait effort pour s'éloigner de ſon centre. Or à meſure que ce nouveau Suc s'éleve, il paſſe neceſſairement des Fibres ligneuſes dans les Veſicules, où rencontrant du vieux Suc, il cauſe avec luy une fermentation, de laquelle, comme de toutes celles qui ſe font en Chymie, reſultent certaines concretions, qui augmentent en même-temps les dimenſions des Veſicules & des Fibres ligneuſes, à peu prés comme le Souffle augmente les Veſicules qui ſe forment de l'Eau de Savon.

Cependant, le Suc qui eſt entré dans l'Ecorce, s'éleve peu à peu dans les Pores des Fibres qui montent en ligne droite, d'où ſe repandant dans les Veſicules qui s'étendent horizontalement, il va juſqu'à la Moëlle où s'élevant encore quelque peu, & ſe repandant derechef dans les Inſertions, il eſt rapporté de la Moëlle à l'Ecorce ; de telle ſorte que rencontrant de nouveaux Sucs dans les Veſicules, il y cauſe des fermentations, dont les Concretions augmentent encore leur étenduë, & font par ce moyen que la Racine croit en tout ſens.

La Racine croitroit ainſi, quoy que les Fibres ligneuſes n'euſſent aucune communication avec les Veſicules, parce que les Inſertions ſerviroient à diſtribuer le Suc du Centre vers la Circonference, & de la Circonference vers le Centre, de telle ſorte qu'elles ſeroient la principale cauſe de la groſſeur de la Racine, comme les Fibres ligneuſes ſont les principales cauſes de ſa longueur.

Et parce que les Fibres ligneuſes de la Racine ne reçoivent pas ſeulement le Suc de la Terre par les ouvertures qui ſont en leur extremité d'en bas, mais encore par celles qui ſont dans leurs extremitez d'en haut à cauſe des Vaiſſeaux circulatoires, il eſt viſible que la Racine doit pouſſer en même-temps en haut & en bas; en haut, par les parties du Suc qui viennent immediatement de la Terre, & en bas par les parties du même Suc qui reviennent d'en haut par les Vaiſſeaux circulatoires, dont il a eſté parlé.

5. *De l'uſage des Trachées.* Quant aux Trachées, il y a lieu de croire que leur uſage conſiſte en trois choſes principalement, ſçavoir, en ce que l'Air qu'elles contiennent rend le Suc de la Terre plus fluide, en ce qu'il dilate les Pores par où il doit paſſer, & enfin, parce qu'il aide par ſon Nitre à faire fermenter ce ſuc pour le rendre encore plus propre à la nourriture de la Racine.

CHAPITRE IV.

Deſcription de la Tige, & comment elle croît.

1. *Ce que c'eſt que la Liaiſon dans les Plantes.* APRE'S avoir examiné les parties de la Racine, & reconnu leur uſage touchant ſon accroiſſement, il faut faire enſorte de découvrir qu'elles ſont les parties de la Tige, afin de reconnoître ce qu'elles peuvent contribuer à ſon augmentation; mais il faut auparavant avoir expliqué ce que c'eſt que la *Liaiſon*.

La Liaiſon n'eſt proprement ni une partie de la Racine, ni de la Tige, mais elle eſt un Corps qui leur eſt commun, eſtant le lieu où toutes leurs parties ſe joignent & ſe tiennent enſemble, comme on le voit aiſement en pluſieurs Plantes.

2. *Deſcription de la Peau de la Tige.* Quant à la Tige, la premiere choſe qui en paroit eſt la peau, elle tire ſon origine de la Graine même, & elle n'eſt autre choſe que la Cuticule qui couvre au commencement les deux Lobes & la Plume, & qui s'étend à meſure que la Plante croit.

3. *De l'Ecorce.* On découvre enſuite l'Ecorce, elle ne ſe forme pas de nouveau dans la Tige, non plus que dans la Racine; car dans l'une & dans l'autre, ce n'eſt que le Corps exterieur de la

Graine qui s'eſt augmenté par la Vegetation.

Le Corps ligneux de la tige ne commence pas à ſe former dans la tige, mais il tire ſon origine de la graine, & ce n'eſt que le Corps interieur diſtribué dans les Lobes & dans la Plume qui ſe groſſit & qui s'étend avec les autres parties. 4. *Du Corps ligneux.*

Les inſertions & la moëlle de la tige ſe forment du Corps exterieur de la Plume, de même que celles de la racine tirent leur origine du Corps exterieur de la radicule; ainſi la racine & la tige de la Féve ſont compoſées des mêmes parties eſſentielles & organiques que la radicule & la plume. 5. *Des Inſertions & de la Moëlle.*

Quant aux trachées & vaiſſeaux circulatoires de la tige, ils ne ſont qu'une continuation des vaiſſeaux de la Racine. 6. *Des Trachées & Vaiſſeaux circulatoires.*

Cela ſuppoſé, pour découvrir l'uſage de ces parties, il faut conſiderer que ce qu'il y a de Suc dans la racine au delà de ce qu'il en faut pour la nourrir, paſſe au travers de la liaiſon de la tige, & s'inſinuë partie dans les fibres ligneuſes, & partie dans l'écorce. Celuy qui s'inſinuë dans les fibres ligneuſes fait croître la tige en longueur comme il a fait croître auparavant la racine, au lieu que celuy qui entre dans l'écorce la fait croître en largeur comme la racine; ce qui ſe fait de telle ſorte que quoy que l'Air qui ne ſerre que peu la tige, luy laiſſe preſque toûjours une égale liberté de ſe dilater; neanmoins parce que le Suc n'a pas la même force dans toutes les plantes, il y a des tiges qui ſe dilatent plus ou moins que d'autres, & même le Suc a quelquefois tant de force, & il cauſe une dilatation ſi grande, que le Corps ligneux abandonne la moëlle; ce qui fait qu'elle ſe deſſeche & que la tige devient creuſe. 7. *Quel eſt leur uſage.*

Cependant comme la Terre n'eſt pas également agitée en tout temps, & que c'eſt principalement dans le Printemps & dans l'Eté qu'il s'y fait des fermentations; c'eſt auſſi particulierement dans ces deux ſaiſons que les plantes doivent s'accroître, de telle ſorte neanmoins que les accroiſſemens qu'elles reçoivent d'une année à l'autre, ne doivent pas eſtre exactement continus, mais compoſer un Corps qui eſt diviſé en autant de petits Cercles qui ſe ſont formez les uns ſur les autres, qu'il y a d'années que la plante a crû: ce qui doit arriver toûjours ainſi juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenuë juſqu'au dernier degré de ſon accroiſſement.

8. *Exemple d'un jeune Chataigner.*

Cecy peut estre facilement compris par l'exemple d'un jeune Chataigner, car si on suit de prés le progrez de son augmentation, on verra qu'aprés six mois passez, il s'est formé dans son écorce, qui estoit fort épaisse, deux rangs de fibres ligneuses, qu'aprés 18. mois, il s'en est formé quatre; qu'un an aprés il s'en est formé 8. & ainsi de suite; de telle sorte que les derniers rangs des fibres ligneuses envelopant les premiers, font autour d'eux comme un Cercle qui est envelopé d'un autre Cercle, & celuy-cy encore d'un autre; d'où il s'ensuit que si la tige d'une plante est coupée de travers, la section doit paroitre composée de deux sortes de substances, sçavoir de ces Cercles & des insertions qui sont disposées dans la tige à peu prés comme les Cercles de longitude & de latitude le sont dans un Globe terrestre.

L'usage des trachées & des vaisseaux circulatoires est le même dans la tige que dans les racines.

CHAPITRE V.

Description des Branches, des Bourgeons & des Feüilles. Et comment elles prennent accroissement.

1. *Dequoy sont composez les Branches & les Bourgeons.*

LEs Branches & les Bourgeons sont composez des mêmes parties que la tige, car c'est la même peau, la même écorce, le même Corps ligneux, les mêmes insertions, & la même moëlle qui les forment.

2. *Comment ils croissent & se nourrissent.*

Pour comprendre ensuite comment toutes ces parties croissent, il faut remarquer que comme le Suc qui est entré par les pores de la racine passe aprés plusieurs filtrations dans la tige, de même le Suc qui est entré dans la tige passe aprés plusieurs autres preparations dans les Branches & dans les Bourgeons: ce qui fait que les Branches & les Bourgeons croissent en tous sens de même que la tige & la racine.

3. *Des Nœuds qui separent les Branches de la Tige, & de leur usage.*

Comme la tige est separée de la racine par la liaison, les Branches sont aussi separées de la tige par des nœuds qui sont comme la base des Branches, & comme la liaison sert à filtrer le Suc de la racine pour aller nourrir la tige, de même les nœuds servent à filtrer les Sucs de la tige pour aller nourrir les

branches, avec cette difference neanmoins que comme les pores des nœuds ne ſont pas ſi droits que ceux de la liaiſon, les Branches croiſſent auſſi avec plus d'obliquité que la tige : ce qui eſt une preuve évidente que les nœuds ſont ſi neceſſaires à toutes les plantes, qu'il y en a non ſeulement dans celles qui pouſſent des Branches, mais même dans celles qui n'ont qu'une tige ſans Branche, comme le bled dans lequel ces nœuds fortifient la tige, & ſont comme des Tamis qui filtrent & qui purifient le Suc lorſqu'il s'éleve vers l'Epy pour le nourrir, ou vers les Branches & vers les Bourgeons pour les faire croître.

4. *De quoy ſont compoſées les Feüilles.*

Lorſque les Bourgeons s'étendent & deviennent des Branches, les feüilles ſe déploient auſſi, & elles ſont compoſées des mêmes parties que la tige & les Branches d'où elles ſortent. La peau des feüilles eſt la même peau des Branches qui s'étend & qui par la dilatation de ſes parties & de celles qu'elle reçoit pour ſe nourrir, s'élargit, comme l'experience le fait voir. Les fibres qui ſont répanduës dans toute l'étenduë des feüilles, ne ſont que les fibres mêmes du Corps ligneux : Et le Corps exterieur qui eſt entre ces fibres, n'eſt que le Corps exterieur ou l'écorce de la Branche qui s'étend juſques ſur les feüilles, comme il ſe voit aiſément dans la plûpart des plantes qui ont les feüilles épaiſſes.

5. *Pourquoy les Pedicules des Feüilles ſont diſpoſez en triangles, ou en demi-cercles.*

Il y a toutefois cecy à remarquer que les fibres que les Branches pouſſent pour former les feüilles, ne ſont pas jointes enſemble & rangées en ligne droite dans les pedicules ou queuës de ces feüilles, mais elles ſont toûjours ſituées en Angles, ou en circonference, & ordinairement elles ſont diſpoſées en triangles ou en demi-cercles, comme on le peut voir dans les queuës des feüilles de Chicorée, d'Endive & d'autres plantes. La raiſon de cela eſt que ſi ces fibres eſtoient rangées en ligne droite, & que par ce moyen les pedicules fuſſent plats comme les feüilles, ils ne ſeroient pas aſſez forts pour conſerver le Suc qui eſt neceſſaire pour nourrir les feüilles.

6. *Que la figure des Feüilles dépend de celle des Pedicules.*

Il faut ajoûter, que cette diſpoſition des Fibres eſt la cauſe de la figure & de la grandeur des feüilles; car ſi la Fibre du milieu eſt la plus groſſe, comme elle contient plus de Suc, elle fait auſſi que la feüille croit davantage autour d'elle, c'eſt à dire, en longueur, comme dans l'Endive; au lieu que ſi toutes les Fibres ſont à peu prés d'égale groſſeur, la feüille doit

croitre presque également en long & en large, comme sont le Lierre, le Pas-d'ane, & autres semblables Plantes.

C'est encore cette même disposition des Fibres dans le Pedicule qui rend les feüilles plattes ; car comme elles ne forment jamais un cercle entier qui puisse enfermer la Moëlle, & qu'elles y sont seulement ou la moitié d'un cercle, comme dans la Pedicule des feüilles de Bourrache, ou tout au plus les trois quarts d'un cercle, comme dans le Pedicule des feüilles d'Amandiers ; aussi ne peuvent-elles jamais faire croître la feüille en rond, comme elles font croitre la tige & les branches ; mais elles s'étendent seulement à droit & à gauche où le Suc peut agir avec force ; ce qui fait que les feüilles sont minces & plattes.

CHAPITRE VI.

Des Fleurs, & des Fruits, & de leur accroissement.

1. *De quoy est composée la Fleur.*

LA Fleur est composée de trois parties, qui sont l'Enveloppe ou le Caluë, le Feüillage, & le fond ou le cœur de la Fleur. L'Envelope ou le Caluë est la partie exterieure qui environne les deux autres, soit qu'elle soit tout d'une piece & continuë, comme dans les Millets, soit qu'elle soit partagée en plusieurs, comme dans les Rosés. L'Envelope des Fleurs est composée des mêmes parties essentielles qui composent les feüilles vertes, car leurs Pulpes & leurs Fibres ne sont autre chose que la peau, l'écorce, & le corps ligneux qui se sont étendus pour les former.

Les Cœurs des Fleurs sont de deux sortes, les uns sont *grainez*, & les autres *fleuris*. Ceux qu'on appelle *grainez*, sont composez de plusieurs filets, à chacun desquels est attaché un petit grain, comme on le void dans les Tulipes, & dans les Lys. Les Cœurs fleuris, comme sont ceux des Soucis, & autres, sont ordinairement appellez *Etaminez*. Et il est à remarquer, que les Cœurs des Fleurs, soient-ils grainez ou fleuris, contiennent une certaine graine qui enferme une poudre composée de petits Globules qui servent à nourrir plusieurs animaux.

Or toutes les parties des Fleurs croiſſent & s'étendent de même maniere que celles de la tige, des branches, & des feüilles; c'eſt à dire, que le Suc qui vient des branches, & des feüilles vertes, eſtant entré dans les pores des Fleurs, paſſe par l'écorce, par le corps ligneux, & par la Moëlle, en telle ſorte qu'il s'y fige, & fait croitre par ce moyen toutes leurs parties en même temps en tout ſens, avec cette circonſtance neanmoins, que les parties du Suc qui nourrit les Fleurs, ſont à proportion plus petites, que les Fleurs ſont plus éloignées des Racines.

2. *Comment elles croiſſent.*

Les Fruits ſont compoſez des mêmes parties eſſentielles, que toutes les autres parties des Plantes : mais comme ces parties peuvent eſtre arrangées en une infinité de façons differentes, elles compoſent auſſi un ſi grand nombre de fruits divers, qu'il ſeroit impoſſible de les examiner tous en particulier; c'eſt pourquoy nous nous contenterons de décrire les plus communes, qui ſont les Pommes, les Poires, & les Prunes, auſquels on peut reduire tous les autres Fruits.

3. *Que les Fruits ſont compoſez des mêmes parties Eſſentielles que les autres parties des Plantes.*

La Pomme eſt compoſée de quatre parties; ſçavoir, de la Peau, de la Pulpe ou Ecorce, des Fibres ou Corps ligneux, & de la Capſule qui enferme la graine. La peau d'une Pomme n'eſt qu'une continuation de celle de la branche qui s'étend juſques ſur le fruit, & qui le couvre; la Pulpe n'eſt auſſi autre choſe que l'écorce de l'Arbre qui s'étend, & qui s'enfle; les Fibres ne ſont auſſi que les ramifications du corps ligneux qui penetrent l'écorce, & dont les plus groſſes ſe joignent comme dans les feüilles par les entrelacemens des plus petites. Il y a ordinairement dans les Pommes quinze groſſes Fibres, dont dix eſtant diſtribuées dans toute l'étenduë de la Pulpe, ſe joignent enfin vers le nombril ou l'œil de la Pomme, & les cinq autres paſſent en ligne droite du Pedicule juſqu'au même œil de la Pomme, où rencontrant les dix premieres elles s'uniſſent avec elles : les Pepins ſont attachez à ces cinq branches, leſquelles tirent leur origine d'une ſeule branche, qui aprés s'eſtre étenduë tout le long du centre du Pedicule, & même dans une partie de la Pulpe, s'y partage enfin en ces cinq branches qui traverſent ordinairement en ligne droite toute la Pulpe du Fruit, & paſſent juſqu'à la Fleur. La Capſule tire ſon origine de la Moëlle.

4. *De quoy eſt compoſée la Pomme.*

On comprendra aiſément l'uſage & la fin de ces quatre parties, ſi l'on conſidere que quand le Suc eſt entré des branches dans la Pomme, il ſe fige de telle ſorte en paſſant par les Fibres ligneuſes, & par les inſertions qu'il en augmente la maſſe; il y a ſeulement cecy à remarquer, que quoyque les cinq Fibres dont nous avons parlé traverſent en ligne droite toute la Pulpe de la Pomme, & paſſent juſqu'à la Fleur à laquelle elles portent le Suc qui la fait croître, neanmoins dans la ſuite comme la Pomme qui groſſit reçoit tout le Suc qui paſſe dans ces Fibres, la Fleur ſe ſeche auſſi & tombe à faute de nourriture, & ces cinq Fibres ne ſervent plus qu'à nourrir la Pomme même; ſi bien qu'on peut dire que de quinze groſſes Fibres qu'on remarque dans une Pomme, il y en a dix qui ſervent à porter le Suc dans la Pulpe ou Ecorce; & cinq qui ſervent principalement à nourrir les pepins ou la graine.

De la Capſule, & comment elle ſe forme.

5. Nous avons dit que la Capſule tire ſon origine de la Moëlle: en effet, elle n'eſt autre choſe que la Moëlle même que le Suc a quittée; car dés que la Pulpe a commencé à groſſir, & qu'elle eſt devenuë capable de recevoir tout le Suc, la Moëlle qui s'en trouve dépourveuë ſe deſſeche peu a peu, & forme ainſi la Capſule.

De quoy les Poires ſont compoſées.

6. Les Poires ſont compoſées de cinq parties, qui ſont, la Peau, la Pulpe, les Fibres ou Corps ligneux, la Carriere, & l'Aigret.

Les trois premieres ſont ſemblables à celles des Pommes, avec cette ſeule difference, que les Fibres qui vont en ligne droite dans les Poires, & qui ſervent à nourrir les pepins, ſont en plus grand nombre, car il s'y en trouve ordinairement dix.

De la Carriere.

7. La Carriere qui ſe remarque fort aiſement dans les Poires ſauvages, n'eſt pas une partie eſſentielle ou organique comme les autres; ce n'eſt qu'un amas de petits nœuds pierreux dont pluſieurs ſont repandus dans la Pulpe ou Ecorce, mais qui ſont plus prés les uns des autres, & plus durs vers le centre du fruit: de ſorte qu'à meſure qu'ils approchent de l'œil de la Poire, ils deviennent plus ſerrez, & forment enfin tous enſemble comme une pierre ronde qui eſt preſque auſſi dure qu'un noyau de Prune.

De l'Aigret.

8. L'Aigret eſt placé dans cette partie, c'eſt un corps ſimple dans lequel on ne voit aucunes Fibres, ni aucuns Nœuds, il eſt fort acide, & de figure ronde.

La Poire croit à proportion de la même maniere que la Pomme, du moins quant à ſes parties eſſentielles & organiques ; car quant à la formation de la Carriere, il y a lieu de croire qu'elle depend de ce que les Sucs qui ſe trouvent dans le Corps ligneux, & dans l'Ecorce, venant à ſe mêler, & à agir les uns contre les autres, cauſent une fermentation qui eſt ſuivie d'une precipitation & coagulation, telle qu'on voit arriver ſouvent dans la Chymie ; ce qui fait que la Pulpe qui eſt entre la Carriere & la peau eſtant au commencement d'un goût acide & deſagreable, devient enfin douce en muriſſant ; car outre que les precipitations qui s'y font, luy ôtent ſon acidité, l'agitation continuelle que le Soleil, & l'Air qui l'environne, communiquent à ſes parties, fait qu'elles s'émouſſent, & que perdant leurs petites pointes, elles ne ſont plus propres à cauſer le ſentiment d'Acide ; au contraire, parce qu'il n'y a point de Fibres qui ſe mêlent dans la partie qu'on appelle l'*Aigret*, & par conſequent qu'il ne s'y peut faire aucune fermentation, cette partie doit retenir ſon goût acide & deſagreable, & n'avoir aucuns nœuds, comme l'experience le confirme.

9. *Comment elles croiſſent.*

Les Prunes auſquelles il faut rapporter les Ceriſes, les Abricots, les Pêches, les groſſes Noix, & autres pareils Fruits, ſont compoſées de quatre parties qui ſont la Peau, la Pulpe ou Ecorce, les Fibres, & le Noyau.

La Peau, la Pulpe & les Fibres ont la même origine, & ſe forment de la même maniere que dans les Pommes & dans les Poires, mais les Fibres ſont diverſement diſpoſées ; car il y a dans toutes les Prunes cinq groſſes Fibres qui s'étendent ſur la ſurface du Noyau depuis la Baſe juſqu'à la pointe, ſçavoir quatre d'un côté & une de l'autre ; le même nombre ſe trouve dans les Abricots ; mais il y a cette difference que la Fibre qui eſt toute ſeule d'un côté n'eſt pas étenduë ſur la ſurface du Noyau comme dans les Prunes, mais elle paſſe dans le corps du Noyau même. Il ſe trouve auſſi de l'autre côté entre les quatre groſſes fibres, dont j'ay déja parlé, deux ou trois petites Fibres qui aprés s'eſtre un peu étenduës ſur la ſurface du Noyau comme les autres s'avancent dans la Pulpe & s'y diſperſent.

10. *En quoy les Fibres des Prunes diffèrent de celles des Poires & des Pommes.*

Mais nonobſtant ladifferente diſpoſition de ces Fibres qui

ſe remarque dans les Fruits, dont je viens de parler, celle qui eſt toute ſeule d'un côté eſt diſpoſée dans tous les Fruits de la même maniere, c'eſt à dire, qu'elle entre dans le Noyau par la baſe, & qu'aprés s'eſtre étenduë dans ſa ſubſtance, elle entre dans la cavité qui eſt au milieu par la pointe où l'amande eſt ſuſpenduë par les Peaux qui l'environnent.

11. *De quoy c'eſt que le Noyau d'une Prune, & de quoy il eſt formé.*

Le Noyau eſt un corps compoſé, quoy que d'abord il paroiſſe ſimple, ſa partie interieure eſt la plus mince, elle eſt auſſi plus blanche, plus douce & plus liſſe que le reſte, elle tire ſon origine de la Moëlle; la partie exterieure du Noyau qui eſt la plus épaiſſe, eſt compoſée de pluſieurs parties qui ſe precipitent, & ſe coagulent comme dans les Poires, avec cette ſeule difference que dans les Prunes & dans les autres Fruits ſemblables, les parties qui ſe precipitent, ſe joignent encore de plus prés les unes aux autres, & ne ſont pas ſeulement contiguës, mais forment un Noyau continu & tout d'une piece.

Au reſte, le Fruit devient generalement meilleur à manger que les autres parties des Plantes pour deux raiſons principales; la premiere eſt, que les parties les plus groſſieres du ſuc demeurent dans la Racine, dans la Tige, dans les Branches & dans les Feüilles, & qu'il n'entre dans le Fruit que les plus pures & les plus délicates. Et la ſeconde, que la plûpart des Fruits eſtant ronds ou à peu prés, il y entre une grande quantité de ſuc qui ſe trouvant également repandu dans toutes les parties s'y meurit & s'y purifie plus doucement qu'ailleurs.

CHAPITRE VII.

Comment les Sucs de la Terre montent dans les Plantes.

IL ſeroit inutile d'avoir expliqué comment ſe fait la vegetation de toutes les parties des Plantes, c'eſt à dire, comment elles croiſſent & ſe nourriſſent, ſi nous ne ſçavions comment les Sucs qui les nourriſſent & les font croître, montent par les pores de leurs Racines.

Pour le concevoir, il faut ſuppoſer deux choſes: La 1. Que

les Fibres ligneuſes des Plantes ſont comme autant de Tuyaux qui s'étendent en long depuis une extremité de la Plante juſqu'à l'autre. Et la 2. Que ces Tuyaux trempent par le bout d'en bas dans les Sucs de la Terre.

1. *Que les Fibres ligneuſes des Plantes ſont comme des Tuyaux qui trempent par en-haut dans les Sucs de la Terre.*

Or cela poſé, il eſt viſible que les Sucs de la Terre doivent monter dans les Fibres ligneuſes des Plantes, par la même raiſon que l'Eau monte dans les Tuyaux capillaires de la Terre, c'eſt à dire, parce que l'Air par ſa liquidité agit plus fort ſur les Sucs qui ſont hors des Fibres ligneuſes de la Racine, que ſur ceux qui ſont dedans.

Les Sucs de la Terre doivent encore monter dans les Plantes, par la même raiſon que l'Eau monte dans les Tuyaux, dont on ſe ſert pour faire les experiences du vuide, c'eſt à dire, parce que le poids de l'Air les y pouſſe.

2. *Comment les Sucs de la Terre montent par les Fibres ligneuſes des Plantes.*

Cet effet du poids de l'Air eſt beaucoup augmenté par le mouvement circulaire de la Terre : car comme le propre de ce mouvement eſt de chaſſer loin du Centre tous les Corps qui ſont les plus agitez, il pouſſe auſſi dans les pores des Plantes tous les Sucs de la Terre qui ſont plus agitez que l'Air, ſoit que cette agitation leur vienne des Feux ſouterrains, ſoit qu'elle vienne de quelque Fermentation particuliere qui ſe fait dans la Terre exterieure.

Deplus, l'Air qui eſt contenu dans les Trachées, ſert beaucoup à augmenter ou à diminuer l'élevation des Sucs de la Terre dans les Plantes : car il eſt certain que lors que cet Air ſe rareſie par la chaleur, il dilate les pores des Inſertions & ceux des Fibres ligneuſes, au lieu qu'il comprime ces mêmes pores lors qu'il ſe reſſerre par le froid.

Il faut ajoûter que les Sucs de la Terre qui ſont propres à nourrir les Plantes, ſont ſi ajuſtez à la grandeur de leurs pores, que lors qu'ils y entrent, ils ſont accompagnez de beaucoup de matiere du premier Element, ce qui fait qu'ils acquierent une grande viteſſe.

Enfin, les Vents contribuent encore à l'élevation des Sucs de la Terre ; car comme ils agitent beaucoup les Plantes, & qu'ils les font flechir tantôt d'un côté & tantôt de l'autre, il eſt neceſſaire que les Sucs qui ſe trouvent dans ces differentes flexions, montent, ſans qu'il leur ſoit jamais permis de deſcendre par les mêmes pores par leſquels ils ſont

montez, à cauſe qu'il y a des valvules qui les en empêchent.

Il faut donc tenir pour une choſe conſtante que les Fibres ligneuſes qui ſe trouvent ſeules dans les extremitez des Racines, ſont comme autant de petits Tuyaux par leſquels les Sucs de la Terre montent tandis qu'il ſe fait des fermentations ſuffiſantes pour les élever; & quoy qu'à proprement parler, nous ne voyons pas les cavitez des Fibres ligneuſes, nous ne laiſſons pas pourtant d'eſtre perſuadez de leur exiſtence, parce que l'experience fait voir que l'Ecorce du Chanvre eſtant regardée avec un Microſcope, ne paroit pas autrement que ſi elle eſtoit compoſée de pluſieurs petits Tuyaux de Verre.

3. *Qu'il eſt difficile de determiner ſi les Sucs de la Terre montent plûtoſt dans les Fibres ligneuſes, que dans les inſertions, ou au contraire.*

Il ſeroit bien difficile de determiner au juſte ſi le Suc qui nourrit les Plantes entre premierement dans les inſertions de la Racine, pour aller delà dans les Fibres ligneuſes, ou ſi au contraire il entre premierement dans les Fibres ligneuſes pour paſſer enſuite dans les inſertions; mais on peut bien aſſurer qu'il eſt plus vray-ſemblable qu'il entre premierement dans les Fibres ligneuſes, dont la raiſon eſt que ces Fibres ſont étenduës en ligne droite, & que le mouvement circulaire de la Terre tend à faire décrire cette ligne à tous les Corps qu'elle pouſſe loin du Centre, ainſi qu'elle pouſſe les Sucs de la Terre qui fermentent autour des Racines des Plantes.

4. *Que la Fermentation contribuë beaucoup à élever le Suc dans les Plantes.*

Ce qui prouve plus que tout, que les Sucs de la Terre montent particulierement par la chaleur des fermentations qu'ils ſouffrent, eſt que les Plantes croiſſent beaucoup plus par les pluyes que par la chaleur du Soleil; ce qui ne peut proceder que de ce que les pluyes détrempent les Sucs qui ſont dans la Terre, & cauſent par ce moyen des fermentations qui ſont capables de donner aux Sucs l'agitation qui leur eſt neceſſaire pour s'élever au haut des plantes.

CHAPITRE VIII.

Comment les Plantes croiſſent en même temps en tous ſens; c'eſt à dire ſelon toutes leurs dimenſions.

1. *De quoy on peut expliquer*

ON ſçait bien que les Plantes croiſſent par la concretion des Sucs qui ſont montez dans leurs pores, & qui fer-

mentent dans les insertions, dans la moëlle, & dans les fibres ligneuses ; mais on ne conçoit pas facilement comment par cette concretion elles peuvent croitre en même temps en tous sens.

L'accroissement des Plantes en tous sens par le seul arrangement de leurs parties.

Nous tâcherons pourtant d'expliquer ce Phenomene sans supposer autre chose que ce que nous sçavons se trouver dans la nature même des Plantes, c'est à dire dans l'ordre & dans l'arrangement de leurs parties essentielles ou organiques ; car c'est tout ce que nous connoissons dans la nature des Plantes.

Or nous avons remarqué que les Plantes sont composées de deux sortes de parties principales, sçavoir des insertions & des fibres ligneuses ; nous sçavons même que les fibres ligneuses s'étendent tout droit comme la chaine d'une toile, & que les insertions coupent les fibres ligneuses comme l'enflure ou la trame de la toile coupe la chaine, en telle sorte neanmoins que les insertions sont composées de vesicules sensibles, & que les fibres ligneuses ressemblent à des simples tuyaux, quoy qu'il y ait lieu de croire qu'elles sont formées aussi de vesicules, mais insensibles.

Nous allons assez sûrement jusqu'à ce point, mais cela ne suffit pas pour faire compendre comment le Suc qui se fige dans les vesicules des insertions, les dilate en tous sens, si ce n'est qu'on dise comment ces vesicules sont capables de cette sorte de dilatation.

Or il semble que les Sucs de la Terre peuvent dilater les vesicules des Plantes en tous sens en deux manieres, ou comme le souffle des enfans dilate l'Eau de Savon dont ils font des bouteilles ; ou comme l'Argent dilate une bourse faite de reseau dont il ouvre les pores, avec cette difference pourtant que les Sucs de la Terre se joignent aux vesicules des Plantes, & en s'y joignant les rendent plus grandes, plus dures & plus inflexibles, au lieu que le Souffle & l'Argent ne s'unissent point aux sujets qu'ils dilatent.

2. *Que les Sucs de la Terre peuvent dilater les Vesicules des Plantes en deux manieres, & en quelles.*

Ces deux manieres dont les vesicules des Plantes se peuvent dilater, sont tres-propres à faire concevoir comment toutes celles qui composent un grand chêne peuvent avoir este contenuës dans un petit gland ; car il est constant qu'un petit gland a autant de proportion avec un grand chêne que l'Eau de

3. *Comment un grand Chêne peut avoir este contenu dans un petit gland.*

Savon, dont les enfans font des bouteilles en soufflant, en a avec ces bouteilles, ou qu'une bourse faite de reseau en a avec l'Argent qu'on peut mettre dedans.

4. *Pourquoy les Plantes ne peuvent croître que jusqu'à un certain point.*

Or si l'accroissement des Plantes ne depend que de la dilatation de leurs vesicules, il est aisé de voir que quand toutes ces vesicules s'enflent en même temps, les Plantes doivent croître selon toutes leurs dimensions, mais de telle sorte neanmoins que leur accroissement ne peut aller que jusqu'à un certain point, par la même raison que les Bouteilles de Savon, & les Bourses de reseau ne se peuvent dilater que jusqu'à une certaine grandeur.

5. *Pourquoy les Plantes ne croissent pas tant du côté du Septentrion que du côté du Midy.*

Il paroit même que les Plantes ne croitront pas également de tous côtez, si l'Air qui les environne resiste inégalement à leur dilatation. C'est pourquoy puisque le Vent qui vient du Nord est plus froid que celuy qui vient du Sud, ce n'est pas merveilles si les Plantes en croissant s'étendent un peu plus du côté du Midy que du côté du Septentrion. C'est pour cela que quand on coupe une Plante, la section represente toûjours des Cercles qui s'éloignent plus du centre vers le Midy que vers le Septentrion, comme l'experience le fait voir.

6. *Pourquoy la Gelée detruit les Plantes.*

Il faut ajoûter que la gelée est fort propre à détruire les Plantes lors qu'elle est excessive, & sur tout lors qu'elle arrive aprés la pluye; car comme les particules d'Eau qui se sont insinuées dans les vesicules, les dilatent beaucoup, elles ne peuvent se contenir dans leurs bornes, mais s'étendent au delà, & corrompent par ce moyen la liaison des parties, d'où s'ensuit la corruption totale des Plantes.

7. *Pourquoy il se forme des bosses sur les Arbres.*

Au contraire, lorsque l'Air est temperé, que les fibres ligneuses montent tout droit, & que les insertions sont bien disposées, pour lors les Plantes sont nourries comme il faut, & elles croissent d'une maniere convenable; mais si par hazard les fibres des Plantes sont courbes, & qu'elles ne portent pas la nourriture en ligne droite, on voit sur les Plantes des bosses & des tumeurs qui se forment du Suc qui leur devoit servir de nourriture.

8. *D'où viennent les Noix de Galle & les Eponges qui sont sur les Feüilles de quelques Arbres.*

Quant aux Noix de Galle & aux Eponges qui se trouvent sur les feüilles de quelques Plantes, comme sur celles du chêne & de l'orme, elles dependent precisément de ce que quelques insectes cachent leurs œufs dans les feüilles de ces Plantes,

tes. Monſieur Malpighi aſſûre qu'il y a des Mouches qui avec leur éguillon ouvrent les feüilles des arbres qui ſont encore tendres, & que les ayant ouvertes elles y dépoſent leurs œufs, jettant en même temps un Suc acre qui fermente avec le Suc acide du chêne, de telle ſorte que les fibres ligneuſes en perdent leur direction, & prennent une figure circulaire ou ovale; ce qui fait que le Suc qui eſtoit deſtiné à nourrir la Feüille, eſt employé à former & à faire croître la Noix de Galle ou l'Eponge: cependant on voit qu'il ſe forme bien-tôt de cet Oeuf un Ver, & que ce Ver ſe change promptement en une Mouche, laquelle eſtant devenuë grande ſe fait une ouverture pour ſortir de la Noix de Galle, ou de l'Eponge. C'eſt ainſi qu'il ſe forme des Vers ou d'autres Inſectes dans les Noiſettes & dans preſque toutes ſortes de Fruits.

CHAPITRE IX.

De la circulation du Suc dans les Plantes.

AYANT expliqué juſqu'icy comment le Suc dont les Plantes ſe nourriſſent, ſortant de la Terre entre dans la Racine, & de la Racine monte dans la Tige, dans les Branches, dans les Feüilles, dans les Fleurs & dans les Fruits pour les nourrir; il ne reſte maintenant qu'à faire voir que ce Suc aprés avoir laiſſé ce qu'il a de plus propre pour la nourriture & pour l'accroiſſement de toutes les parties de la Plante, deſcend dans la Racine pour y eſtre cuit & preparé de nouveau, & que là s'eſtant joint à l'autre Suc que la Racine reçoit de la Terre, il remonte vers les parties ſuperieures de la Plante: ce qui ſe fait à peu prés de la même façon qu'il ſera demontré enſuite que le Suc nourriſſier monte & deſcend dans le corps des Animaux par un mouvement particulier qu'on appelle *Circulation*.

1. *Que le Suc circule dans les Plantes comme le ſang dans les Animaux.*

Il y a des Plantes, où cette Circulation ſe fait par des organes diſtincts & viſibles comme dans les Plantes Ferulacées; & d'autres où elle ſe fait par des organes qu'on ne voit pas, bien qu'on ait lieu de conclure qu'il y en doit avoir, comme dans les Plantes ordinaires: mais de quelque maniere que cet-

2. *Quelle eſt la cauſe efficiente de cette Circulation.*

te Circulation ſe faſſe par des organes viſibles, ou inviſibles, elle depend principalement de ce que tout ce qu'il y a icy bas qui participe au mouvement circulaire de la Terre, fait effort de s'éloigner de ſon centre : car il s'enſuit de là que le Suc de la Terre eſtant entré dans les pores de la Racine, dans leſquels il ſe meut plus facilement que dans l'Air, tend à monter vers les parties ſuperieures de la Plante dans leſquelles il ſe diſtribuë, ſelon qu'il a des qualitez convenables à la nourriture de chacune, en telle ſorte que la portion cruë qui reſte s'en retourne vers la Racine pour y recevoir une nouvelle preparation.

3. *Comment elle ſe fait.*

Ainſi, l'on peut juſtement appeller *Circulation* cette maniere de mouvement, par laquelle la portion de la nourriture cuite & preparée par la Racine eſt reçûë dans les parties qui ſe nourriſſent, & par laquelle auſſi la portion cruë qui en reſte eſt reçûë dans la même Racine, afin qu'aprés avoir travaillé à ſa coction elle l'envoye derechef aux parties qui s'en doivent nourrir, pour recevoir enſuite les reſtes ſur leſquels elle doit encore travailler ; en ſorte que le même Suc paſſe pluſieurs fois par toute la Plante, allant de la Racine aux autres parties, & des autres parties retournant à la Racine par des vaiſſeaux circulatoires, dont les uns ſervent à porter le Suc qui monte, & les autres celuy qui deſcend.

On voit dans l'Ecorce d'un vieux Chêne des Fibres dures qui ſont cachées ſous d'autres Fibres plus molles qui ſont une ſubſtance ſpongieuſe. Il y a lieu de croire que toutes les autres Ecorces ſont formées de même que celle du Chêne, d'où l'on peut raiſonnablement conclure que les Fibres les plus dures portent le Suc de bas en haut, & que ce qui eſt reſté de ce Suc aprés que les Plantes ſe ſont nourries, eſt ramené de haut en bas par les pores de la ſubſtance ſpongieuſe.

4. *Que la ſeve tient lieu de cœur à toutes les Plantes.*

La même impulſion qui fait monter le Suc qui eſt preparé en luy faiſant penetrer des pores diſpoſez à le recevoir, fait encore deſcendre celuy qui n'eſt pas preparé, & qui n'eſtant capable que de couler par des Canaux diſpoſez à le conduire vers la Racine, eſt contraint d'y deſcendre tant par ſa propre peſanteur que par l'impulſion du Suc même qui monte : car comme il a eſté dit, il y a des vaiſſeaux montans qui ſervent pour la diſtribution du Suc nourriſſier parfait & accom-

ply, & d'autres deſcendans qui ſervent pour le retour de celuy qui a beſoin d'eſtre cuit & preparé de nouveau dans la Racine ou dans quelques autres parties inferieures.

Je dis, *ou dans quelques autres parties inferieures* : car il y a lieu de croire que cette partie importante qui prepare le Suc, & qui tient lieu de cœur à toute la Plante, eſt l'endroit par lequel le Tronc & la Racine ſe joignent, lequel a eſté cy-devant appellé *Liaiſon*; la raiſon eſt premierement, que bien que toutes les parties d'une Plante ayent une bouche pour recevoir la nourriture, la vegetation ne s'en ſçauroit faire ſans cette partie de la Racine. Secondement, qu'il faut que les parties qui ſont ſeparées des Plantes, & qui prennent de la nourriture, ſe forment une Racine, & par conſequent une liaiſon avant que de pouſſer. Troiſiémement, qu'il ne ſe fait aucune vegetation des parties de la Racine ſeparées de cette liaiſon, ſi ce n'eſt que la Racine ſoit de la nature de celles qui ont pluſieurs nœuds comme le Chiendent; car ces ſortes de Racines ont autant de liaiſons que de nœuds.

L'accroiſſement des Racines eſtant pareil à celuy des parties des Plantes qui ſont hors de Terre; il eſt croyable que l'un & l'autre ſe fait d'une ſemblable maniere, & que de même que les Branches qui ſont hors de Terre pouſſent en haut par l'impulſion d'un Suc qui vient d'en bas, les Racines pouſſent auſſi par en bas par l'impulſion d'un Suc qui vient d'en haut, ſoit que ce Suc ſoit entré par les pores de la Racine, ſoit qu'il ſoit entré par les pores de Feüilles ou des Branches; car l'experience fait voir qu'il entre de ces deux manieres.

5. Que les Racines pouſſent en bas par l'impulſion du Suc qui vient d'enhaut.

Parmi les Plantes qui ont des vaiſſeaux circulatoires pour conduire ſeparément les Sucs de diverſe nature, ou diverſement preparez, les unes ont une double écorce, dont l'une ſert à porter le Suc qui monte, & l'autre celuy qui deſcend; les Plantes qui n'ont qu'une écorce donnent paſſage à l'un des Sucs par l'écorce, & à l'autre entre le bois & l'écorce.

Il y a pluſieurs experiences qui prouvent ce que nous venons de dire de la circulation du Suc dans les Plantes; mais en voicy trois qui tiendront lieu de toutes les autres. La premiere eſt, que quand on met des Racines d'une même Plante dans l'eau, & qu'on en laiſſe d'autres hors de l'eau, on voit

6. Par quelles experiences on prouve que le Suc circule dans les Plantes.

que les Racines qui ſont hors de l'eau croiſſent comme celles qui ſont deſſous ; ce qui ne ſe pourroit faire ſi l'eau qui eſt montée dans la Tige par les Racines qui y trempent, ne deſcendoit de la Tige dans les Racines qui n'y trempent pas.

La ſeconde ſe voit dans le Saule, dans la Vigne, & en general dans toutes les Plantes qui pouſſent des Racines par les extremitez de leurs branches ; car il eſt viſible que ces Plantes ne pourroient pouſſer des Racines par une extremité, s'il ne leur venoit du Suc de l'extremité oppoſée.

La troiſiéme & derniere eſt, que quand on coupe en rond l'écorce de certains Arbres, on voit que l'extremité ſuperieure de la coupure s'enfle ſenſiblement ; ce qui a porté Monſieur Malpighi à conclure que le Suc circule dans les Plantes, comme le ſang dans les Animaux.

On ſçait non ſeulement par experience, que le Suc circule dans les Plantes ; mais on ſçait encore que ſa circulation ſe fait par des tuyaux differents ; car par exemple, ſi l'on prend une petite branche d'Orme, & qu'on la coupe de telle ſorte qu'on puiſſe appliquer à ſes deux extremitez deux entonnoirs, on verra que l'eau qui paſſe par l'entonnoir qui eſt appliqué à la partie ſuperieure penetre cette branche, ce que l'eſprit de Vin ne ſçauroit faire ; au lieu que l'eau qui paſſe par l'autre entonnoir, ne peut penetrer cette branche par laquelle l'eſprit de Vin paſſe facilement. Ce qui fait voir que les Sucs aqueux deſcendent des extremitez des Plantes vers la Racine, & que les Sucs ſecs & ſpiritueux montent de la Racine vers les extremitez.

CHAPITRE X.

Des changemens qui arrivent aux Plantes par la diverſité des Saiſons, & des Terres où elles croiſſent.

V. Pourquoy les Arbres ne croiſſent pas en Hiver.

PUISQUE les Plantes tirent toute leur nourriture des Sucs de la Terre qui montent des Racines dans les branches, il ne faut pas s'étonner que le froid de l'Hiver qui fige ces Sucs dans les pores de la Terre, ôte aux Arbres ce qui les fait vivre.

Mais comme ces Sues ne ſe diſſipent point l'Hiver faute de mouvement, & qu'il s'en amaſſe au contraire une grande quantité, à cauſe que les Pluyes, la Gréle, & la Nege qui tombent ſur la Terre, la détrempent, il eſt évident que le Soleil arrivant à l'Equinoxe du Printemps, & s'approchant alors de nous il doit commencer d'agiter ces Sues, & l'Eté ſurvenant, la chaleur du Soleil leur doit donner aſſez de force & de mouvement pour monter au haut des Plantes, afin d'y ſervir de nourriture aux fruits, aux feüilles, & aux branches.

2. *Pourquoy ils paroiſſent des Feüilles & des Fleurs au Printemps.*

Et comme les Sues aqueux ſont toûjours les premiers à monter, à cauſe que leurs figures polies leur donnent la facilité de ſe ſéparer des autres, il s'enſuit que les fruits qui renferment plus d'eau, & qui s'en nourriſſent davantage, doivent paroître de meilleure heure que les autres; c'eſt par cette raiſon que les Pois, les Ceriſes, les Groſeilles, & les Fraiſes paroiſſant avant les Bleds, les Poires, les Pommes, & les Noix.

3. *Pourquoy les Sues Aqueux paroiſſent les premiers.*

La chaleur du Soleil diminuant à la fin de l'Eté, & au commencement de l'Automne, comme les Sues de la Terre ceſſent alors d'eſtre élevez à l'ordinaire, les queuës des feüilles & des fruits ceſſent auſſi d'en eſtre humectées, ce qui fait qu'elles ſe deſſechent, & que les feüilles & les fruits tombent dans cette Saiſon.

4. *Pourquoy les Feüilles & les Fruits tombent dés l'Automne.*

La chaleur de l'Eté eſt quelquefois ſi violente, qu'elle donne trop de mouvement aux Sues de la Terre; ce qui eſt cauſe qu'ils paſſent avec tant de precipitation, des Racines dans la Tige, & de la Tige dans les branches, qu'ils ne s'y arrêtent pas aſſez long-temps pour s'y figer, & que les pores des branches par leſquels ils paſſent avec tant de viteſſe, s'élargiſſent en ſorte qu'ils ne ſont plus capables de retenir aucune nourriture, ce qui fait que la Plante meurt faute d'aliment.

5. *Pourquoy les Plantes meurent quelquefois au fort l'Eté.*

Le froid au contraire eſt quelquefois ſi grand pendant l'Hiver, & il reſſerre de telle ſorte les pores des Plantes, qu'il n'y a que les parties de la matiere ſubtile qui les puiſſent penetrer, & alors les Plantes meurent encore faute de nourriture.

6. *Pourquoy durant l'Hiver.*

Elles meurent enfin par le même défaut, mais d'une maniere differente, lorſque la chaleur intervenant aprés la Gelée, la matiere du ſecond Element la plus groſſiere s'inſinuë avec tant d'effort dans leurs pores que le froid a retrecis, qu'elle

7. *Pourquoy quand la chaleur vient aprés une grande gi-*

rompt la liaison des parties qui les compoſent, avant que d'avoir pû retablir leur molleſſe naturelle ; ce qui eſt cauſe que le Suc qui monte enſuite, ne ſçauroit s'y arrêter, ni les Plantes s'empêcher de mourir.

8. Que les Plantes ne ſe nourriſſent pas d'Eau ſeulement, mais encore des Sucs de la Terre.

Il ſemble que la Terre ne devroit fournir aucune matiere à la nourriture des Plantes, non ſeulement parce que ſes Sucs ſont trop groſſiers pour s'inſinuer dans des pores ſi petits que les leurs, mais encore parce que les Terres de grand fond ne diminuent jamais ſenſiblement, quoy qu'elles ſervent à nourrir une infinité de Plantes ; ce qui peut eſtre confirmé par le denombrement de pluſieurs Plantes qui croiſſent dans l'eau, ſans qu'il ſoit poſſible d'en trouver une qui vienne dans la Terre pure & deſtituée de toute humidité ; ce qui ſemble prouver que les Plantes ſe nourriſſent d'eau. Je reponds qu'il y a une experience generale qui fait voir le contraire, qui eſt que les Terres qu'on enſemence toutes les années s'amaigriſſent peu à peu ; & quoy qu'elles ſoient humectées des pluyes comme à l'ordinaire, elles manquent de ces Sucs qui ſont neceſſaires à la nourriture des Plantes, de telle ſorte qu'aprés cinq ou ſix ans de recolte on eſt obligé de les laiſſer repoſer pendant une année, ou de les couvrir de fumier, ou d'y repandre de la marne, ou de la glaiſe par deſſus pour les retablir dans leur premiere fecondité. Ainſi j'aimerois mieux dire, qu'outre l'eau qui ſe trouve dans la Terre, il y a un certain Sel nitreux qui eſt repandu dans toute ſa ſurface exterieure, & qui eſtant diſſous par l'eau des pluyes, fait fermenter les Sucs de la Terre, en ſorte que les plus ſubtils ſont élevez pour porter la nourriture aux Plantes.

9. Ce que ſont ces Sucs, & de quoy ils ſont compoſez.

Je dis qu'il y a un certain Sel nitreux qui eſt repandu dans toute la ſurface exterieure de la Terre, parce qu'en effet cette ſurface n'eſt qu'un compoſé de Phlegme, de Sel, de Soulfre, & de quelques parties de la Terre élementaire qui ont pû conſerver leur forme en reſiſtant à l'action de la matiere ſubtile ; & je donne à tout ce compoſé le nom de *Terre*, parce qu'on a coûtume de nommer ainſi tout ce qu'il y a auprés de nous de plus fixe.

Or nous ne pouvons douter que les Plantes ne ſe nourriſſent de tous ces principes, puiſque les Chymiſtes trouvent effectivement dans leur reſolution du Sel, du Phlegme, du

Soulfre, du Mercure, & de la Terre, qui ſont, ſelon eux, les Elements de tous les corps mixtes.

Pour comprendre en ſuite comment la même Terre peut fournir à la nourriture de differentes Plantes, il faut ſeulement conſiderer; que ces Sucs ne ſont autre choſe que les principes ou Elements dont il vient d'eſtre parlé; car il s'enſuit de là viſiblement, que lorſque ces Sucs ſont agitez par la chaleur du Soleil, celles de leurs parties qui paſſent par les pores des Racines, s'y figurent diverſement, & deviennent bons ou mauvais, ſuivant la diſpoſition des pores de la Plante qui s'en nourrit; ce que l'experience ſemble confirmer, en faiſant voir qu'une branche qui eſt entée ſur le Tronc d'un arbre ſauvage ne laiſſe pas de porter de tres-bon fruit, quoy qu'elle ne reçoive ſa nourriture que des Sucs qui paſſent par la Racine du tronc ſauvage; ce qu'on ne ſçauroit expliquer, ſans dire que les Sucs qui paſſent par les Racines & par le Tronc, n'ont point encore de figure determinée, mais qu'ils en reçoivent une en paſſant par les pores de la branche qui a eſté entée.

10. *Comment la meme Terre peut nourrir differentes Plantes.*

Quand nous diſons que les Sucs de la Terre n'ont point de figure determinée, nous n'entendons pas par les Sucs de la Terre le Sel, le Soulfre, & le Phlegme conſiderez ſeparement; car nous ſçavons que ces principes ont chacun leur groſſeur & leur figure determinée; mais nous entendons, comme l'on fait d'ordinaire, des petits Corps compoſez de ces principes.

11. *Qu'eſt-ce qu'on entend par les Sucs de la Terre qui nourriſſent les Arbres.*

Or cela poſé, il eſt évident que les Sucs de la Terre n'ont point de groſſeur ni de figure determinée; mais qu'en paſſant par les pores des Racines, des Tiges, & des Branches, ils ſe figurent diverſement, ſuivant la differente groſſeur & figure des pores de la Plante qui s'en nourrit. Ainſi, quand nous voyons que les Sucs qui ont coulé par les pores d'une Plante ſauvage penetrent encore ceux de la branche qui y eſt entée, il faut penſer que le Sel, le Phlegme, le Soulfre, & la Terre qui s'eſtoient ajuſtez d'une certaine façon en entrant dans la Racine du Sauvageon, s'ajuſtent d'une autre maniere lors qu'ils entrent dans les pores de la branche qui eſt entée. Ce qui fait que les fruits qui en ſont formez doivent avoir des goûts & des proprietez toutes differentes qui ne dependent que d'un different melange des principes dont ils ſont compoſez.

12. *Comment les Sucs ſe figurent dans les pores des Plantes.*

CHAPITRE XI.

Contenant l'Analyse ou la Resolution des Plantes en leurs Principes.

1. *En quoy les Vegetaux & les Mineraux conviennent, & en quoy ils different.*

QUOYQUE les Vegetaux & les Mineraux conviennent en ce qu'ils sont composez de parties essentielles, ils different neanmoins en ce que les parties essentielles des Mineraux ne peuvent estre separees les unes des autres, au lieu qu'on separe facilement celles des Vegetaux.

2. *Qu'on peut tirer tous les principes de tous les Vegetaux.*

On peut tirer les cinq Principes des Chymistes de tous les Vegetaux, mais il y a toûjours quelqu'un de ces Principes qui domine dans chaque Plante. Par exemple, le Soulfre grossier domine dans le Jalap, le Soulfre subtil domine dans la Melisse, & ainsi des autres.

3. *Qu'il y a differentes sortes de Sels & des Soulfres dans la même Plante.*

Ce qu'il y a encore de fort considerable est qu'on tire de la même Plante diverses sortes de Sels. Par exemple, on tire du Chardon benit un Sel essentiel & un Sel fixe, & de la Canelle une Huile grossiere & une Huile subtile. Il arrive même que deux Principes differens dominent dans deux diverses parties de la même plante. Par exemple on tire pour l'ordinaire beaucoup plus d'acide de la racine & de la tige des Plantes, qu'on n'en tire des feüilles & des fruits.

4. *Que les Esprits des Plantes prennent differens noms, & pourquoy.*

Quant aux esprits qu'on tire des Plantes ils prennent differents noms selon la diversité des effets qu'ils produisent en nous. Par exemple, on les appelle *Esprits acres* lors qu'ils impriment un sentiment de chaleur sur la langue. On les appelle *Esprits sulfureux*, lors que leur goût se rapporte à celuy du Soulfre : On les nomme *Esprits Salins*, lors que leur saveur ressemble à celle du Sel Marin ; & enfin on leur donne le nom d'*Esprits ardens*, lors que leur saveur est fort penetrante, & qu'ils sont inflammables.

5. *Si les principes sont formellement dans les Plantes ou non.*

La question est de sçavoir si ces principes sont dans les Plantes formellement, ou si c'est le feu qui les y produit. Ceux qui croyent qu'ils n'y sont pas, disent que l'Esprit acide qui sort du chêne & du Gayac, n'est pas formellement dans les Arbres, & que c'est la force du feu qui le produit ; ils assû-

rent

rent que c'eſt ce même feu qui produit l'Eſprit acide qu'on tire de l'Hydromel & de l'Eau mêlée avec du Sucre, n'eſtant pas concevable que l'Hydromel, l'Eau & le Sucre qui ſont ſi doux, puiſſent contenir formellement des Eſprits Acides. Pour confirmer en general que c'eſt le feu qui produit la pluſpart des Principes qu'on tire des Mixtes, ils apportent pour exemple le Salpêtre, diſant qu'il ne ſe peut faire qu'il contienne autant d'Eſprits acides qu'on en tire lors qu'il eſt mêlé avec du Bol ou de la Brique pilée, & que lors qu'il eſt preparé autrement, il ſe convertiſſe en Sel fixe Alkali.

Les Partiſans de l'opinion contraire repondent, que rien n'empêche de croire que les Eſprits Acides ne ſoient formellement contenus dans le bois de Gayac, que c'eſt à ceux qui le nient de le prouver; ce qu'ils ne ſçauroient faire, eſtant certain que le feu eſt beaucoup plus propre à ôter les pointes aux Corps qui en ont, qu'à en donner à ceux qui n'en ont pas.

Ils ajoûtent que rien ne doit ſurprendre quand on voit que le Salpêtre ſe convertit tantôt en Eſprits acides & tantôt en Sels Alkali, ſelon les differentes preparations qu'on luy donne, eſtant viſible que lors que le Salpêtre eſt pouſſé avec du Bol & de la Brique pilée, le Sel acide & le Phlegme ſont obligez de ſe ſeparer de la Terre: ce qui ne leur arrive pas dans la fixation du Salpêtre en Sel Alkali, parce que dans cette derniere preparation le charbon qu'on fait brûler avec le Salpêtre, ne fait qu'enlever les parties les plus volatiles, & laiſſant à part les plus fixes, ces dernieres compoſent un Sel Alkali, c'eſt à dire un Sel qui eſt poreux & ſpongieux, ſoit parce que le feu y a formé de nouveaux pores, ſoit parce qu'il a ſeulement débouché ceux qui eſtoient déja formez.

5. *Pourquoy le Salpêtre ſe reduit quelquefois en Eſprit acide & quelquefois en Sel fixe Alkali.*

Ce qui ſemble confirmer cette opinion eſt que ſi vous vous ſervez de Salpêtre commun, vous employerez trois onces & demie de charbon, & vous retirerez douze onces de Sel purifié: au lieu que ſi vous vous ſerviez de Salpêtre rarefié, vous employeriez ſept onces de charbon, & vous ne retireriez que trois onces de Sel purifié, ce qui ne peut venir que de ce que le Salpêtre purifié contient beaucoup moins de Sel fixe, que le Salpêtre commun, & que c'eſt ce Sel fixe ſeul qui devient Alkali.

C'eſt une grande queſtion parmi ceux qui travaillent à la

6. *D'où peut estre contenuë la vertu des Plantes.*

resolution des Plantes, de sçavoir dans quel principe est contenuë la vertu qu'elles ont de produire certains effets : les uns veulent qu'elle soit contenuë dans les Sels; & les autres, qu'elle consiste dans les Soulfres. Et nous soutenons au contraire, que lors qu'ils auront separé, avec grand soin, chacun leur principe, & qu'ils l'auront éprouvé, ils connoitront qu'aucun n'étoit propre à produire les effets qu'on observe ; d'où il faut conclure, que la vertu des Plantes n'est pas contenuë, ni dans le Sel, ni dans le Soulfre en particulier, mais dans un certain melange de ces principes.

7. *Quel est le plus sûr moyen de connoitre le melange des principes d'où dépend la vertu des Plantes.*

Il est bien difficile de connoitre quel est ce melange de principes duquel dépend la vertu des Plantes ; car outre que les preuves qu'on en tire de la diversité des couleurs, des odeurs, & des saveurs, sont fort incertaines : celles que la Chymie fournit ne sont pas plus sûres, c'est pourquoy nous serons obligez de recourir à des observations exactes, & à des experiences faites avec toutes les precautions neceſſaires.

8. *Des différents effets des Acides.*

Quant aux effets particuliers de chaque principe, il n'y en a point de plus differens que ceux des Acides; les Acides quelquefois dissolvent & rarefient, & d'autres fois ils coagulent & precipitent, ce qui est assez surprenant ; car on a de la peine à concevoir qu'une même liqueur puisse faire des effets tout contraires les uns aux autres. Neanmoins on pourra comprendre la raison de ces differens Phenomenes, si l'on considere que l'Acide est toûjours dissolvant quand il est mis en assez grande quantité sur la matiere qu'on veut dissoudre ; mais qu'il fait toûjours un *Coagulum*, lors qu'estant en trop petite quantité ses pointes se fichent dans les pores de la matiere, & n'ont pas la force de l'agiter : c'est ce que l'experience fait voir sur tous les corps qui peuvent estre dissous par les Acides ; car si l'on prend quelques-uns de ces corps, & qu'on jette dessus un peu d'Acide, il se fera une grande effervescence, & puis un *Coagulum* ; mais si l'on augmente la quantité de l'Acide, la matiere se dissoudra.

9. *Que les Acides ne font pas fermenter tous les Corps qu'ils coagulent, & pourquoy.*

Toutefois il n'est pas neceſſaire que les Acides faſſent fermenter tous les corps qu'ils coagulent ; les corps se coagulent souvent par les Acides sans aucune fermentation, du moins qui soit sensible : par exemple, le lait se caille par les Acides, parce qu'il contient quantité de parties sulfureuſes dans leſ-

quelles l'Acide entre simplement, & y perd son mouvement en les appesantissant; c'est pour cela que le caillé qui est fait avec un Acide foible, comme celuy de la presure, se precipite bien moins que celuy qui est fait avec un Acide fort.

Enfin les Acides produisent encore un effet tout particulier, qui est qu'ils conservent certains corps qu'on met dedans, comme le Sel commun conserve la viande. Par exemple, quand on laisse tremper de petits Concombres dans le vinaigre, il ne s'y fait plus de fermentation, ni par consequent de corruption, dont la raison est que les parties des concombres estant fort embarrassantes, les Acides qui sont entrez dans leurs pores accompagnez de la matiere du premier & du second Element, n'ont pas la force de s'en dégager; ce qui fait que les Concombres ne se peuvent corrompre, à cause que ces Acides en bouchent les pores, & empêchent l'entrée aux matieres qui les pourroient détruire, parce qu'ils servent eux-mêmes comme autant de petits cloux pour en tenir des parties ferrées & en repos les unes auprés des autres.

CHAPITRE XII.

De la production de la premiere Plante de chaque espece, & comment les autres en sont dérivées.

APRE'S avoir examiné tout ce qui regarde la Vegetation & l'Analyse des Plantes, il faut tâcher de découvrir comment la premiere de chaque espece a esté faite, & de quelle maniere les autres qui en sont dérivées, ont esté produites.

1. Que Dieu a produit la premiere Plante de chaque espece.

Or nous ne pouvons pas dire que les Plantes soient venuës les unes des autres par une suite de generations infinies; car outre que la Foy enseigne le contraire, nous devons en Philosophant pour fixer nostre imagination, nous arrêter à une premiere Plante qui soit comme la source & l'origine de toutes les autres de même espece.

Mais cette premiere Plante n'a pas pû se produire elle-même, parce que tout ce qui est produit suppose une cause

efficiente : elle n'a pas pû encore eſtre produite par le concours fortuit de pluſieurs principes qui ſe ſont unis enſemble de telle ſorte qu'ils ont formé cette Plante, parce que ſi cela eſtoit, nous verrions quelquefois des Plantes de quelque nouvelle eſpece qui ſeroient produites; ce qui n'arrivant point, nous devons conclure que la premiere Plante de chaque eſpece a eſté produite de Dieu au commencement du Monde, non pas immediatement, parce que tout ce qui eſt produit ainſi eſt une veritable ſubſtance, & les Plantes ne ſont que des Eſtres *Modaux*, mais mediatement entant qu'il diviſa d'abord la matiere en des parties qui furent juſtement de la groſſeur & de la figure qu'elles devoient eſtre pour compoſer, en ſe joignant enſemble, les Germes de chaque eſpece de Plantes. Je dis que *Dieu diviſa d'abord la matiere en des parties, &c.* pour faire entendre que les Germes de toutes les eſpeces de Plantes ſont venus immediatement de la premiere diviſion de la matiere, & non pas des diviſions ſuivantes, (qu'on doit plûtôt appeller des ſeparations, que des diviſions,) parce que ſi elles eſtoient venuës de ces dernieres, nous verrions encore ſouvent de nouvelles eſpeces de Plantes, ce que l'experience ne confirme pas.

Qu'il y a deux opinions touchant la maniere dont les autres Plantes ſont dérivées de la premiere.

Tous ceux qui reconnoiſſent que Dieu eſt l'Auteur des premieres Plantes de chaque eſpece, ne tombent pas d'accord de la maniere dont les autres Plantes en ſont dérivées, & en dérivent encore par de continuelles generations: car les uns veulent que Dieu en produiſant les premiers Germes, n'ait produit les autres qu'en puiſſance, entant qu'il a donné à ces premiers des pores diſpoſez de telle ſorte, que les Sues de la Terre qui les ont penetrez, ont eſté contraints de prendre l'ordre & l'arrangement dans leſquels a conſiſté la forme d'un autre Germe de même eſpece.

Les autres pretendent au contraire, que tous les Germes ont eſté formez enſemble, & que le premier de chaque eſpece a contenu en ſoy formellement tous les autres, en telle ſorte que les generations qui arrivent dans la ſuite des temps, ne ſont que des explications de la production des premiers Germes.

Ces deux opinions partagent tous les Philoſophes; ceux qui ſont de la premiere diſent, qu'il n'eſt pas concevable que le premier Germe de chaque eſpece ait pû contenir tous les autres, parce que ſi cela eſtoit, le dernier de tous eût dû s'ac-

croitre pendant que tous les autres qui l'ont precedé se sont accrus, & que s'accroissant ainsi par dégrez, il auroit dû parvenir à une grandeur démesurée; ce qui est contraire à l'experience. Ils ajoûtent qu'il est impossible de comprendre que la Matiere puisse avoir esté divisée en des parties si petites, que celles qui ont esté necessaires pour composer un nombre presque infini de Germes, ayent pû estre comprises dans un seul.

Les partisans de la seconde opinion disent au contraire, que la difficulté qu'il y a à concevoir cette grande division de la Matiere, n'est pas une preuve suffisante pour faire rejetter leur sentiment, parce que la raison leur fait voir clairement, que la Matiere est divisible à l'infini, & par consequent que tous les Germes ont pû estre compris en un seul, & que le dernier qui est contenu dans tous les autres, a pû croitre en même proportion qu'eux, sans jamais arriver à une grandeur démesurée.

3. *Que la seconde opinion est la plus probable.*

Quoyque ces deux opinions ayent chacune leurs difficultez, nous avoüons pourtant que s'il se falloit ranger à la plus probable, nous embrasserions la derniere, qui tient que tous les Germes ont esté produits en même temps, & qu'ils sont tous compris dans le premier; car outre que nous avons reconnu cy-devant qu'une Féve contient formellement la Racine, la Tige, & les Feüilles de l'autre Féve qui en doit naistre, ce qui donne lieu de croire que cette Féve en contient une autre, & cette autre encore une autre, & ainsi de suite jusqu'à l'infini; il est malaisé de comprendre que les pores d'un Germe soient tellement disposez, que les Sucs qui les penetrent puissent constamment prendre l'ordre & l'arrangement qu'il faut qu'ils ayent pour composer des Plantes & des Germes de la même espece.

4. *Que l'accroissement des Plantes qui se fait tous les ans n'est qu'une repetition de generations.*

Ainsi nous devons considerer l'accroissement des Plantes comme une repetition de generations qui se fait tous les ans par la production de nouvelles feüilles, de nouvelles fleurs, & de nouveaux fruits, desquels les branches en contiennent actuellement une infinité, & penser que de toutes les feüilles, de toutes les fleurs, & de tous les fruits qui sont actuellement formez dans les branches, il n'y en a qu'un certain nombre qui puissent estre developez chaque année. Mais soit que les Germes ayent esté produits en même temps, soit qu'ils soient produits successivement les

uns par les autres, ils croiſſent toujours de la même façon; car comme leurs parties eſſentielles & organiques ſont les mêmes que celles des Plantes, ainſi qu'il a eſté remarqué, ils croiſſent auſſi de la même maniere, & par les mêmes regles.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

AVERTISSEMENT.

ENTRE toutes les Connoiſſances humaines, on peut dire que celle des Animaux eſt des plus belles, mais on peut aſſûrer auſſi qu'elle eſt des plus difficiles à acquerir; car il eſt bien plus aiſé de decouvrir quels ſont les Reſſorts qui remuent les Corps Celeſtes autour de leur Axe, Quelle eſt la cauſe qui pouſſe les Corps graves vers le centre de la Terre; & qu'elle eſt celle qui agite la Mer par le Flux & par le Reflux, qu'il n'eſt aiſé de reconnoître quel eſt l'ordre & l'arrangement des parties inſenſibles des Animaux, dont la raiſon eſt que la deſcente des Corps graves vers le centre de la Terre; la revolution des Aſtres ſur leur Axe, & le mouvement de la Mer qui produit le Flux & le Reflux, dépendent de certaines Cauſes univerſelles qui agiſſent toûjours de la même maniere, & qui ſont des ſujets preſque immediats des Loix les plus generales de la Nature; au lieu que les fonctions des Animaux ſont produites par des organes inſenſibles,

qui agissent de differentes façons, & qui dependent des Loix de la Nature les plus particulieres.

Je dis que les organes des Animaux sont insensibles: car il ne faut pas croire que leurs fonctions dependent immediatement de ces organes que nous voyons qui tombent sous les regles infaillibles de la Mechanique, il faut penser au contraire qu'elles dependent pour la plupart, des parties insensibles, dont ces organes sont composez; ce qui fait voir que le corps des Animaux est tout à la fois l'objet de la Physique & de la Mechanique: de la Mechanique, entant qu'il depend d'une composition de parties qu'on peut connoitre par les sens; & de la Physique, entant que ces parties sensibles sont composées d'autres parties plus petites que la seule raison peut appercevoir.

On pourra facilement reconnoitre deux sortes de parties dans les Animaux, si l'on considere comment se font leurs mouvemens; car on verra qu'à mesure que les esprits Animaux entrent dans les cavitez du cerveau, ils passent delà dans les pores de sa substance, & de ces pores dans les nerfs, où selon qu'ils entrent plus ou moins dans les uns que dans les autres, ils ont la force de changer la figure des muscles en qui ces nerfs sont inserez, & par ce moyen de faire mouvoir tous les Membres, ainsi qu'on peut voir dans les Grottes & les Fontaines qui sont aux Jardins des Grands, que la seule force dont l'Eau se meut en sortant de sa source est suffisante pour y mouvoir diverses Machines, selon la diverse disposition des Tuyaux qui la conduisent; car on peut fort bien comparer les nerfs du corps des Animaux aux Tuyaux des Machines de ces Fontaines, leurs Muscles & leurs tendons aux autres ressorts qui servent à les mouvoir, leurs esprits animaux à l'Eau qui les remuë, dont le cœur est la source, & les cavitez du cerveau sont les Regards: enfin on peut considerer les objets exterieurs, qui par leur presence agissent sur les organes des sens des Bêtes, comme des étrangers qui entrant dans quelques-unes des Grottes de ces Fontaines causent eux-mêmes sans y penser, les mouvemens qui s'y font en leur presence; car ils n'y peuvent entrer qu'en marchant sur certains carreaux tellement disposez que par exemple, s'ils approchent d'une Diane qui se baigne, ils la feront cacher dans des roseaux, & s'ils passent plus outre pour la poursuivre, ils feront venir vers eux un Neptune qui les menacera de son Trident: Or il est visible que

tous

tout ce qui se trouve dans les mouvemens des Animaux qui a du rapport aux ressorts des Fontaines, appartient à la Mechanique, & que tout ce qui concerne les esprits animaux, & la maniere particuliere dont ils font changer la figure des muscles, regarde la Physique.

Monsieur Borelli a fait un Ouvrage exprés * pour nous instruire à fond de tout ce qu'il y a de Mechanique dans les Animaux, & plusieurs autres Auteurs, entre lesquels M. Perrault de l'Academie Royale des Sciences de Paris, tient un des premiers rangs, ont travaillé à développer tout ce qu'il y a de Physique *: Mais quoy que tous ces Auteurs se soient signalez, chacun dans sa sorte de travail, il faut avoüer pourtant qu'il y a cette difference entre-eux, que M. Borelli ayant travaillé sur un sujet qui n'admet rien que de certain, nous a donné des demonstrations telles qu'on n'y peut rien ajoûter; au lieu que les autres, qui n'ont travaillé que sur des matieres purement Problematiques, n'ont laissé que de simples conjectures qui peuvent estre encore examinées.

* Le Traité du mouvement des Animaux.

* Voyez la Mechanique des Animaux de Monsieur Perrault.

Nostre dessein n'est pas tant d'augmenter le nombre de ces conjectures que de faire un juste choix de celles qui ont esté deja proposées, en ne retenant que celles qui nous paroîtront les plus conformes aux Loix de la Nature, & en rejettant toutes les autres: Ainsi par exemple, nous rejetterons l'Hypothese de la Fermentation des esprits animaux dans les Muscles pour causer leur contraction, parce qu'il repugne à ces Loix qu'une Fermentation commence, & cesse aussi-tôt que cette conjecture le suppose. Nous bannirons encore l'Hypothese du mouvement des membres par le seul changement de la figure des Muscles sans le secours d'aucune nouvelle matiere, parce que suivant les Loix de la Nature qui ont esté cy-devant établies, tout changement qui arrive à un sujet, procede d'une cause exterieure, & ainsi du reste.

Que s'il arrive quelquefois (comme il pourra arriver) que divers Auteurs ayent fait sur le même sujet des conjectures differentes, mais qui paroissent également conformes aux Loix de la Nature, nous pourrons alors nous servir de celle que nous voudrons sans craindre d'estre trompez, parce que nous serons assurez que la voye dont nous nous servirons sera la vraye, ou si elle ne l'est pas, qu'elle sera du moins équivalante à celle que la Nature a suivie, en produisant le Phenomene que nous voudrons expliquer.

Suivant ces Principes, nous examinerons dans la premiere Par-

tie de ce Livre tous les reſſorts, dont la Machine des Animaux eſt compoſée, nous conſidererons quelle eſt la ſtructure particuliere du Cerveau, du Cœur, des Arteres, des Veines, des Muſcles, &c. Et dans la ſeconde partie, nous expliquerons quel eſt l'uſage de toutes ces parties, nous dirons comment les Muſcles agiſſent, comment ſe fait le mouvement du Cœur, comment le Sang circule, comment il ſe change en nourriture, &c.

Et quoy qu'en expliquant toutes les fonctions des Bêtes, nous ne faiſions aucune mention de leur Ame, nous ne leur refuſerons pas neanmoins la vie ni le ſentiment, pourvû toutefois que par la vie & le ſentiment des Bêtes, on n'entende autre choſe que la chaleur de leur Sang, & les mouvemens particuliers des organes des ſens qui en dépendent. Car il n'eſt rien de plus déraiſonnable que d'attribuer aux Bêtes une Ame qui ſoit une ſubſtance réellement diſtincte du Corps, & qui neanmoins ne puiſſe pas exiſter hors du Corps; car c'eſt la même choſe que de dire que l'Ame des Bêtes eſt en même temps une ſubſtance, & un Mode; une Subſtance, par la ſuppoſition, & un Mode, parce qu'elle a beſoin d'un ſujet pour exiſter.

Mais ſi au contraire quelques-uns vouloient dire que les Bêtes ont une Ame diſtincte du Corps, & capable d'exiſter ſans le Corps, nous reconnoiſſons de bonne foy que nous n'aurions pas de quoy leur prouver le contraire, au moins par des argumens convaincans, & que nous ſerions mêmes portez à eſtre de leur ſentiment par une infinité de conjectures qui paroîtroient raiſonnables ſi la foy ne ſembloit y eſtre oppoſée.

Enfin dans la troiſiéme Partie, nous ferons voir comment les Animaux procedent les uns des autres par des generations continuelles, dont nous expliquerons la nature & les proprietez.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.
Des Bêtes en general.

PREMIERE PARTIE.
De la Deſcription des principales Parties des Bêtes.

CHAPITRE PREMIER.
Que Dieu eſt l'Auteur des deux premieres Bêtes de chaque Eſpece.

1. *Que le hazard n'a pû produire les deux premieres Bêtes de chaque eſpece, & pourquoy.*

SI la neceſſité nous a obligez de recourir à Dieu pour former les deux premieres Plantes, elle nous oblige encore davantage d'y recourir pour produire les deux premiers Animaux de chaque eſpece; car nous avons pû preſumer touchant les Plantes, que pluſieurs Particules de Terre s'eſtant arrangées par hazard d'une certaine façon, ayent formé un Germe duquel toutes les Plantes ſont derivées. Mais nous ne pouvons pas ſoupçonner la même choſe des Bêtes; car outre qu'el-

les ne croiſſent pas dans la Terre, comme les Plantes, & qu'elles ne ſe nourriſſent pas immediatement de ſon Sue, ni par des Racines qui y ſoient attachées, elles ſont faites avec tant d'artifice, & ſont propres à tant de differents mouvemens, qu'on ne peut pas concevoir qu'elles ayent eſté formées par la rencontre fortuite des parties de la Terre, parce que ſi cela eſtoit, on auroit veu depuis le commencement du monde quelque ſemblable production.

2. *Que Dieu les a produites, comment, & en quel tems.*

C'eſt pourquoy nous ſuppoſerons, que Dieu forma au commencement les deux premiers Animaux de chaque eſpece, non pas à la verité immediatement, parce que Dieu ne produit ainſi que les ſubſtances, & que les corps des Animaux ſont des eſtres modaux, mais mediatement, entant qu'il voulut repandre le mouvement dans la matiere, de telle ſorte qu'elle fût diviſée en des parties, dont pluſieurs eurent preciſement la grandeur & la figure qui eſtoient neceſſaires pour leur faire prendre l'ordre & l'arrangement dans lequel devoit conſiſter la forme des deux premieres Bêtes de chaque eſpece. Il y a même lieu de croire que les parties de la matiere s'arrangerent ainſi, en ſuivant les mêmes Loix de la nature qui s'obſervent aujourd'huy, & que ſi nous ne voyons pas de nouvelles eſpeces d'Animaux, cela ne vient pas tant de ce que les Loix de la nature ſont changées, que de ce que la matiere a maintenant des qualitez ſenſibles qu'elle n'avoit pas lors que les premieres Bêtes furent formées.

Nous ſuppoſerons encore pour plus grande facilité, que Dieu forma les deux premieres Bêtes de chaque eſpece dans un état de perfection, c'eſt à dire, telles qu'elles ſont dans l'âge qui les rend les plus fortes & les plus vigoureuſes, & qu'il les fit le plus ſemblables qu'il eſt poſſible, à celles que nous voyons maintenant de même eſpece. Je veux dire qu'il leur donna au dehors la même couleur & la même figure des membres, & qu'il leur mit au dedans toutes les parties qui eſtoient requiſes pour faire qu'elles exerçaſſent les mêmes fonctions.

3. *Que les Animaux ſont compoſez de parties ſenſibles & de parties inſenſibles.*

Les connoiſſances qu'on peut avoir de ces parties ſont de deux ſortes, les unes ſe peuvent acquerir par le moyen des ſens, & les autres ne ſe peuvent acquerir que par le raiſonnement. Les parties qui tombent ſous les ſens, ſont encore de deux ſortes, les unes ſont exterieures & ſe preſentent d'elles-mêmes

à nos yeux, & les autres sont interieures & cachées, & ne se découvrent que par la dissection des Cadavres.

Il seroit inutile de faire le denombrement des parties exterieures des Animaux; car chacun sçait que les Bêtes ont une tête, une poitrine, un bas ventre, des jambes, des pieds, &c. On sçait encore que leur Corps est composé de plusieurs parties dont les unes peuvent estre divisées en d'autres parties semblables, ou de même nature, qu'on appelle parties *Similaires*, telles sont les os, les arteres, les veines, les tendons, &c. Les autres se peuvent diviser en des parties dissemblables ou de differente nature; ce qui est cause qu'on leur donne le nom de parties *Dissimilaires*, telles sont les mains, la tête, les pieds, &c.

4. *Ce que sont les parties similaires & les parties dissimilaires des Animaux.*

Sans nous arrêter donc aux parties exterieures, nous tâcherons d'expliquer les interieures, mais en telle sorte neanmoins que la description que nous en ferons ne servira pas tant pour les faire connoître de ceux qui ne les ont jamais vûës, que pour les rapeller en la memoire de ceux qui les ont déja observées dans le corps de quelque Animal; car il ne faut pas croire que de simples figures, ou un discours pour clair & pour ample qu'il soit, puissent jamais donner à connoître ce que la seule inspection d'un sujet est capable de découvrir.

Nostre dessein n'est pas de traiter icy des parties des Animaux qui sont propres à chaque espece pour faire ses fonctions particulieres: comme ces parties sont infiniment differentes en diverses especes, nous n'aurions jamais fait si nous voulions parler de toutes, nous n'expliquerons pas même en particulier celles des Animaux qu'on appelle *Parfaits*; car comme chaque espece de ces Animaux en a de differentes, nous serions encore obligez à une trop longue recherche, nous nous contenterons d'expliquer les parties de l'Homme qui est une espece d'Animal, & qui a des parties qui, quant à l'effet & à la maniere d'agir, ne sont que peu differentes de celles des Animaux parfaits.

CHAPITRE II.

Description des principales parties du Corps de l'Homme consideres selon leur ordre & leur arrangement naturel.

LA premiere & principale partie qu'on observe dans le Corps de l'Homme est la Tête, dont l'Os qu'on nomme le *Crane*, contient le Cerveau, & le cerveau se continuë dans l'épine du dos qui est un Canal que forment les Vertebres auſquelles les côtes sont attachées.

Le Cerveau est enveloppé de deux membranes, dont la superieure & la plus forte se nomme la *Dure-Mere*, au dessous de laquelle il y en a encore une plus délicate qu'on nomme la *Pie-Mere*.

Le Tronc du corps, c'est à dire, cette partie qui est compriſe depuis le col jusqu'au haut des cuisses, contient une grande cavité qui est remplie de plusieurs parties differentes; la partie superieure de cette cavité qu'on nomme la *Poitrine*, comprend les poulmons qui sont divisez en plusieurs lobes, & semblent entourer une membrane qu'on nomme le *Pericarde*, qui forme une espece de poche, au dedans de laquelle est le cœur, lequel par des ligamens qui sont en sa base, est attaché aux Vertebres en telle sorte que sa pointe incline tant soit peu vers le côté gauche.

Le *Diaphragme* se trouve precisement au dessous du Poulmon & du Cœur, à l'endroit où se termine le Ventre moyen; c'est un Muscle large & assez épais qui separe le ventre moyen de l'inferieur, & qui est tellement situé, que quand l'Homme attire l'Air pour la respiration, il descend du côté des Intestins; & au contraire lors qu'il le chasse, il remonte vers les Poulmons, & rend par ce moyen la cavité de la Poitrine beaucoup plus petite.

Au dessous du *Diaphragme* du côté droit est le *Foye*, dans la partie inferieure duquel est la Vessie du fiel, & du côté gauche est la Rate; entre le Foye & la Rate se trouve le Ventricule, où tout ce que l'on boit & mange est reçû, aprés y avoir esté porté par un canal qu'on nomme le *Gozier* ou l'*Oesophage*, lequel est couché le long des Vertebres.

Le Ventricule est percé en deux endroits, par l'un il reçoit

les viandes, & par l'autre il les laiſſe ſortir. C'eſt à ce dernier endroit qu'on nomme le *Pilore*, que commencent les Boyaux, leſquels aprés pluſieurs contours ſe terminent à cette partie baſſe par où ſe vuident les excremens.

A proprement parler, il n'y a qu'un ſeul Inteſtin ou Boyau, mais il ſe diviſe par la penſée en pluſieurs parties, à qui l'on donne differents noms. La premiere partie qui touche immediatement le Ventricule, s'appelle le *Duodenum*; la ſuivante, le *Jejunum*; la troiſiéme, l'*Ileum*; la quatriéme, *le Colon*; la cinquiéme & la derniere, le *Reſtum*: mais entre l'Ileum & le Colon, il y a un bout de Boyau fermé par le fond comme un cul de ſac, qu'on appelle le *Cæcum*; ce qui fait que l'on compte ſix Inteſtins; on nomme les trois premiers, *Grêles* ou *Menus*, & les trois autres ſont appellez *Gros*.

Tous les Inteſtins ſemblent d'abord flotter dans le corps ſans aucune attache, mais en les maniant on void qu'ils ſont attachez à une certaine Membrane qu'on nomme le *Meſentere*, laquelle eſt attachée aux Vertebres.

Le Bas ventre contient encore les deux Reins ou Roignons qui ſont attachez aux Vertebres, & la Veſſie qui eſt le reſervoir de l'urine; il contient de plus dans les femelles, la Matrice, les deux Teſticules, & les deux Tubes ou Cornes qui y ſont attachées.

Il eſt bon de conſiderer ainſi en gros toutes ces choſes, afin que connoiſſant l'ordre & la diſpoſition generale de toutes ces parties, nous nous formions plus aiſement l'idée de toute la Machine du corps de l'Homme, & des Animaux, qui eſt maintenant l'objet de nôtre recherche. En ſuite de quoy nous allons paſſer à l'éxamen des Parties qui demandent une deſcription particuliere beaucoup plus exacte.

CHAPITRE III.

Deſcription particuliere du Cerveau, & des Nerfs qui en tirent leur origine.

LE Cerveau, comme il a eſté dit, eſt enveloppé de deux Membranes, dont la ſuperieure & la plus épaiſſe ſe nom-

1. *Ce que sont la Dure & la Pie-Mere.*

me la *Dure-Mere*, laquelle est fortement attachée au Crane dans tous les endroits des Sutures, & dans toute sa base. Au dessous de la Dure-Mere il y a une autre Membrane plus delicate, qu'on nomme la *Pie-Mere*.

2. *Ce que c'est que la Faucille.*

La Dure-Mere s'insinuë entre les deux Hemispheres du grand Cerveau, & entre sa partie posterieure, & le petit Cerveau. La production de la Dure-Mere qui s'insinuë entre les deux Hemispheres du grand Cerveau, & les separe l'un de l'autre, se nomme la *Faucille*; & celle qui s'insinuë dans sa partie posterieure, & le petit Cerveau, qui est beaucoup plus epaisse, est appellée par M. Vieussens dans sa Neurologie, *Production posterieure de la Dure-Mere*.

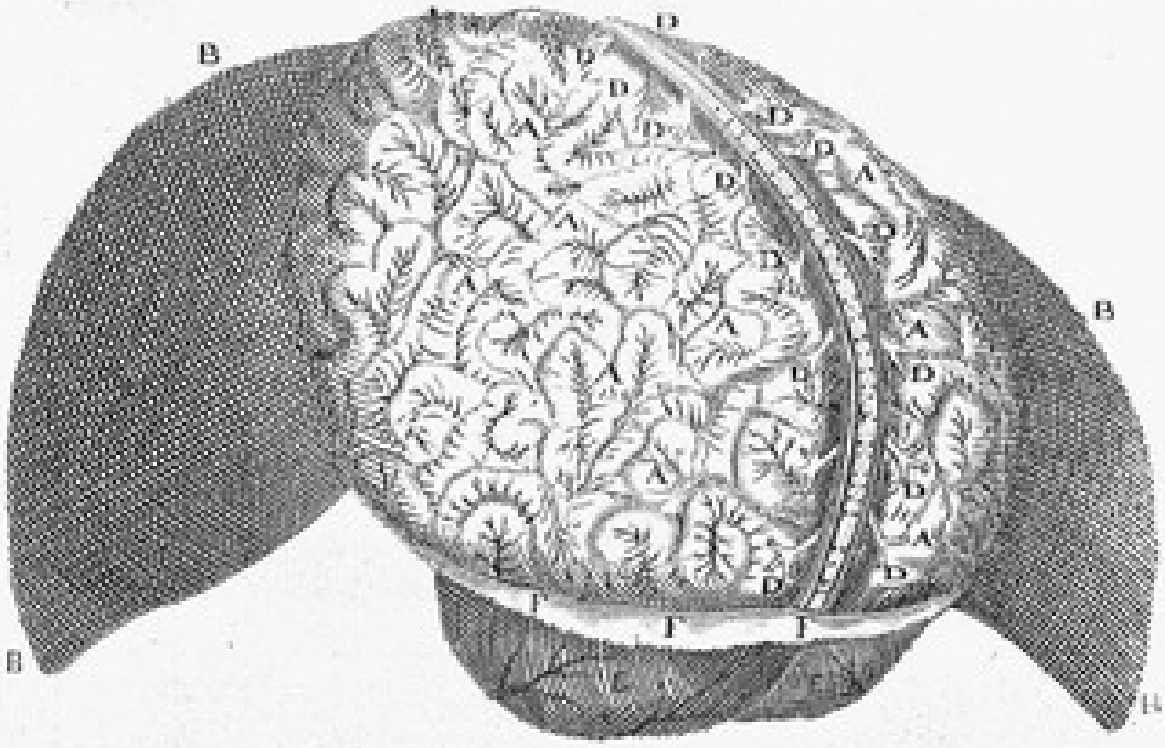
3. *Qu'il y a cinq Sinus dans la Dure-Mere, & comment ils sont situez.*

Les anciens Anatomistes ont observé cinq especes de Canaux dans la Dure-Mere, qu'ils ont appellez des *Sinus*. Il y en a un en la partie superieure de la Faucille, qu'on nomme le Sinus *Longitudinal*, lequel sur le derriere de la Tête se divise en deux branches qui forment les deux Sinus lateraux, sous chacun desquels on en trouve quelquefois un autre plus petit. Il y en a un autre dans la production posterieure de la Dure-Mere, qu'on nomme le quatriéme *Sinus*, qui se va dégorger dans le commencement des Lateraux. On en compte un cinquiéme, qui est en la partie inferieure de la Faucille, qui se dégorge dans le quatriéme.

Outre ces Canaux ou Sinus de la Dure-Mere, dont je viens de parler, M. Vieussens en décrit quatre autres, dont l'origine se trouve aux côtez de la Selle du Turc, d'où vient qu'il les appelle les *quatre Sinus couchez auprés de la Selle du Turc*. Il divise ces quatre Sinus en Superieurs & Inferieurs. Les deux Superieurs, qui sont couchez sur l'Os Petreux, se terminent dans les Sinus Lateraux, & les deux Inferieurs se terminent dans le commencement des Veines Jugulaires internes. Ces quatre Sinus prennent leur origine de deux especes de Poches ou Reservoirs que la Dure-Mere fait aux côtez de la Selle du Turc, dans lesquelles la Glande Pituitaire décharge les humiditez qu'elle reçoit du Cerveau, qui sont ensuite portées dans les Veines Jugulaires internes, avec le sang que reçoivent les quatre Sinus dont nous venons de parler. C'est dans tous ces Sinus que se terminent toutes les Veines qui partent, tant de la Dure & Pie-Mere, que de la substance cendrée

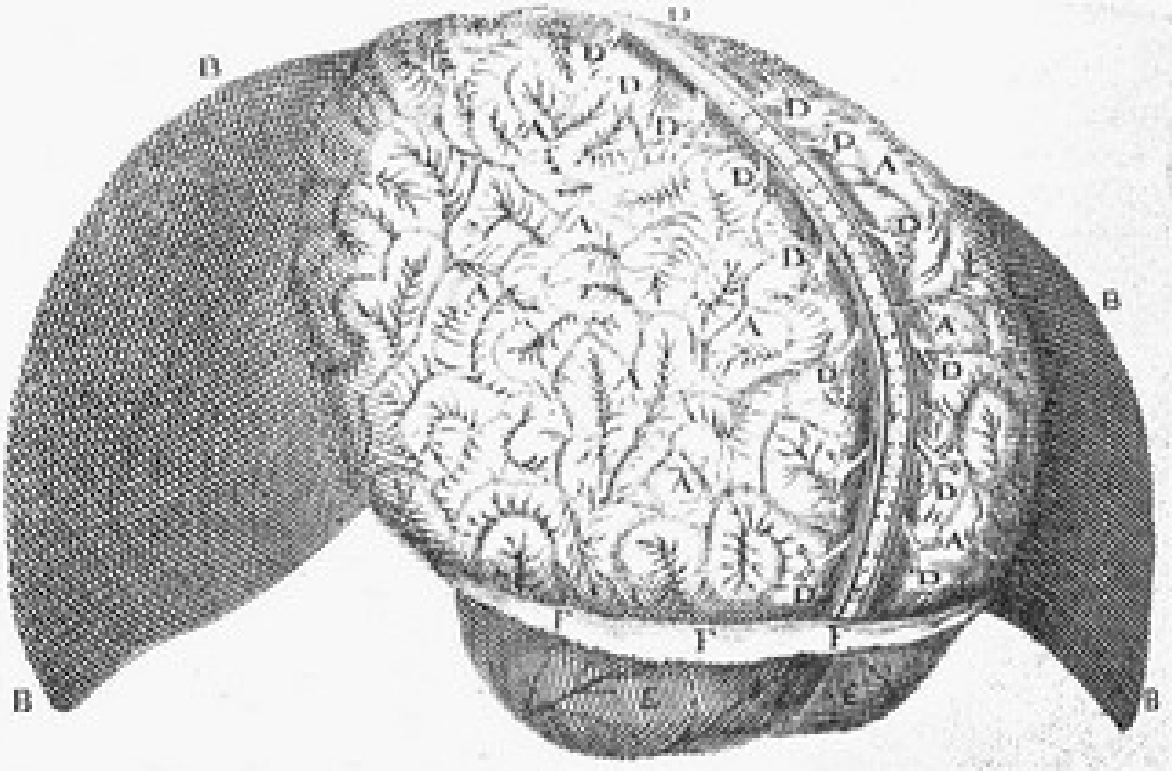
cendrée du Cerveau pour y décharger le sang qui avoit esté apporté à ces parties par les Arteres Vertebrales, & par des Rameaux considerables des Carotides ; ces Sinus se déchargent ensuite dans les Veines Jugulaires internes, où ils vont aboutir.

Il n'y a rien de particulier à observer dans la pie-Mere, sinon qu'elle couvre immediatement toute la surface exterieure du Cerveau, & qu'elles s'insinuë dans ses circonvolutions, & les distingue les unes des autres. De plus, elle sert pour appuyer les vaisseaux qui arrosent le Cerveau ; la dure & la pie-Mere se continuent dans la cavité des Vertebres pour y couvrir la moëlle de l'épine, comme il sera dit plus bas ; tout cecy paroitra plus clair dans cette Figure, où AAAA represente le Cerveau



dépoüillé de la dure-Mere, dont la superficie exterieure ressemble aux circonvolutions des Intestins, & contient une infinité d'Arteres & de Veines qui y sont répanduës. BBBB sont deux portions de la dure-Mere coupée le long du Sinus longitudinal. ccc est le Sinus longitudinal dans sa situation naturelle & ouvert par en haut, dans lequel les points noirs qui sont les plus grands, marquent l'orifice des Veines qui

rapportent en luy le ſang de la ſubſtance cendrée du Cerveau & de la pie-Mere : Et les plus petits qui ſont à ſes côtez repreſentent l'Orifice de pluſieurs petites branches d'Arteres & de Veines qui arroſent la pie-Mere. DDDD ſont les Veines qui rapportent le ſang de la ſubſtance cendrée & de la pie-Mere leſquelles ont eſté coupées, afin que la ſurface exterieure du Cerveau fût viuë plus diſtinctement. EE eſt la partie ſuperieure du Cervelet couverte de la dure-Mere. FF ſont les deux Sinus lateraux qui ne ſont pas encore ouverts.



4. *Ce que c'eſt que la ſubſtance cendrée du Cerveau.*

Le Cerveau que nous avons dit eſtre renfermé dans le crâne, envelopé de la dure & pie-Mere, & arroſé d'une infinité de vaiſſeaux qui luy apportent du ſang, eſt compoſé de deux ſubſtances tout-à-fait differentes, dont la premiere qui eſt cendrée & molle, n'eſt autre choſe qu'un grand nombre de petites glandes entaſſées les unes ſur les autres, dont la pluſpart occupent la ſurface exterieure du grand & du petit Cerveau, & le reſte ſe trouve dans la moëlle allongée, horſmis quelques-unes que M. Vieuſſens dans ſa Neurologie a remarquées au dedans du Cervelet.

La seconde substance dont le Cerveau est composé, qu'on appelle ordinairement *Corps calleux*, est blanche, plus dure que la partie cendrée, & faite de petites fibres disposées en telle maniere qu'elles forment comme une espece d'éponge qui reçoit les Esprits animaux qui se sont filtrez dans la substance cendrée, & qui se communiquent aux traits blancs des Corps canelez dont les nerfs qui sortent du Cerveau, prennent leur origine, si vous en exceptez la cinquiéme paire qui sort du processus annulaire de Willis; comme il paroîtra ensuite.

5. *Ce que c'est que la substance Medullaire.*

De ces petites fibres blanches qui composent le Corps calleux, toutes celles qui sont attachées aux petites glandes de la surface du grand Cerveau, vont aboutir à cet endroit du grand Cerveau que le S. Vieussens appelle *Centre ovale*, si vous en exceptez quelques-unes qui se terminent dans deux Corps blancs un peu obliques situez dans la base du grand Cerveau, que le même Auteur appelle *les traits blancs moelleux transversaux.*

6. *Ce que c'est que le Centre ovale.*

De la region superieure du centre ovale qui est comme un grand reservoir des esprits animaux, il en part un tres-grand nombre de fibres blanches que cet Auteur nomme *Traits blancs ou moëlleux*, lesquelles sont un peu plus dures que celles qui composent le Corps calleux, & se terminent dans deux Corps blancs demi-circulaires qui occupent la partie superieure de la moëlle allongée, & sont appellez *Centres blancs & demi-circulaires.*

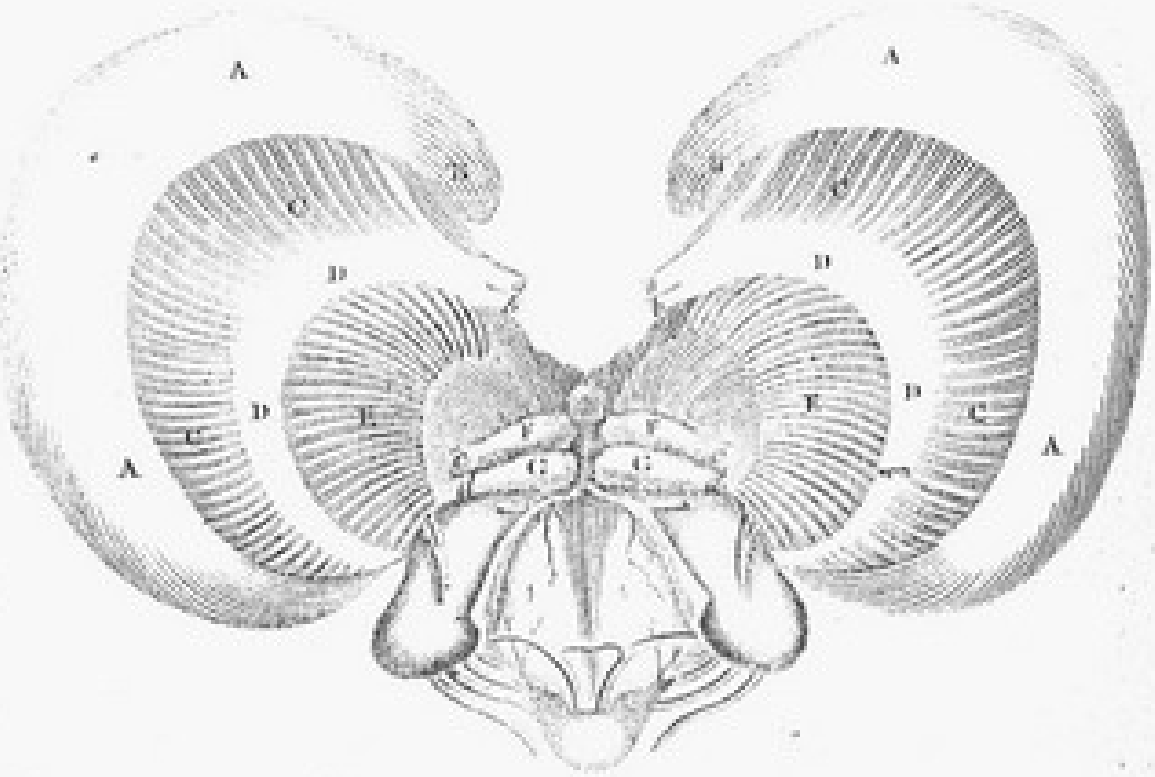
7. *Ce que sont les Centres blancs, & demi-circulaires.*

Des deux centres blancs & demi-circulaires, qui sont comme deux reservoirs des esprits animaux, il en part un tres-grand nombre de traits blancs qui sont beaucoup plus petits que ceux dont nous venons de parler, & qui se vont terminer dans la partie posterieure de la moëlle de l'épine.

Les traits blancs ou moëlleux qui partent de la region superieure du centre ovale, aussi bien que ceux qui partent des deux centres blancs & demi-circulaires, sont distinguez les uns des autres par une infinité de petites glandes avec lesquelles ils composent certains Corps qu'on appelle *Canelez*, dont ceux qui sont continus avec le centre ovale sont nommez par M. Vieussens *Corps canelez, superieurs, anterieurs*: Il les appelle *Superieurs*, pour les distinguer de ceux dont il sera parlé ensuite qui sont dessous; Et *anterieurs* pour les distinguer de ceux qui sont continus avec les deux centres blancs & demi-circulaires.

8. *Ce que sont les Corps canelez superieurs anterieurs.*

Cecy paroitra plus clairement dans la Figure ſuivante, dans laquelle AAAA eſt le centre ovale ; BB ſont deux portions de la ſubſtance cendrée. cccc ſont les Corps canelez ſuperieurs anterieurs : DDDD ſont les deux autres demi-circulaires EE les Corps canelez ſuperieurs poſterieurs dont



les traits blancs tendent vers la partie poſterieure de la moëlle de l'épine, à la reſerve de quelques-uns qui entrent dans la compoſition des Nerfs optiques.

Il part de la region moyenne du centre ovale un trés-grand nombre de traits blancs couchez ſous ceux que nous venons de décrire, & ſous les deux centres blancs & demi-circulaires. Ces traits blancs ſont les plus durs & les plus gros qu'on remarque dans le Cerveau, & au lieu de ſe terminer dans le Cerveau même, comme font ceux dont nous avons parlé, ils vont former la partie anterieure de la moëlle de l'épine, & ils ſont diſtinguez les uns des autres preſque juſqu'à ce qu'ils ſont arrivez au proceſſus annulaire de Willis par pluſieurs petites glandes avec leſquelles ils compoſent ces Corps que le S. Vieuſſens appelle *Corps canelez moyens*, pour les diſtin-

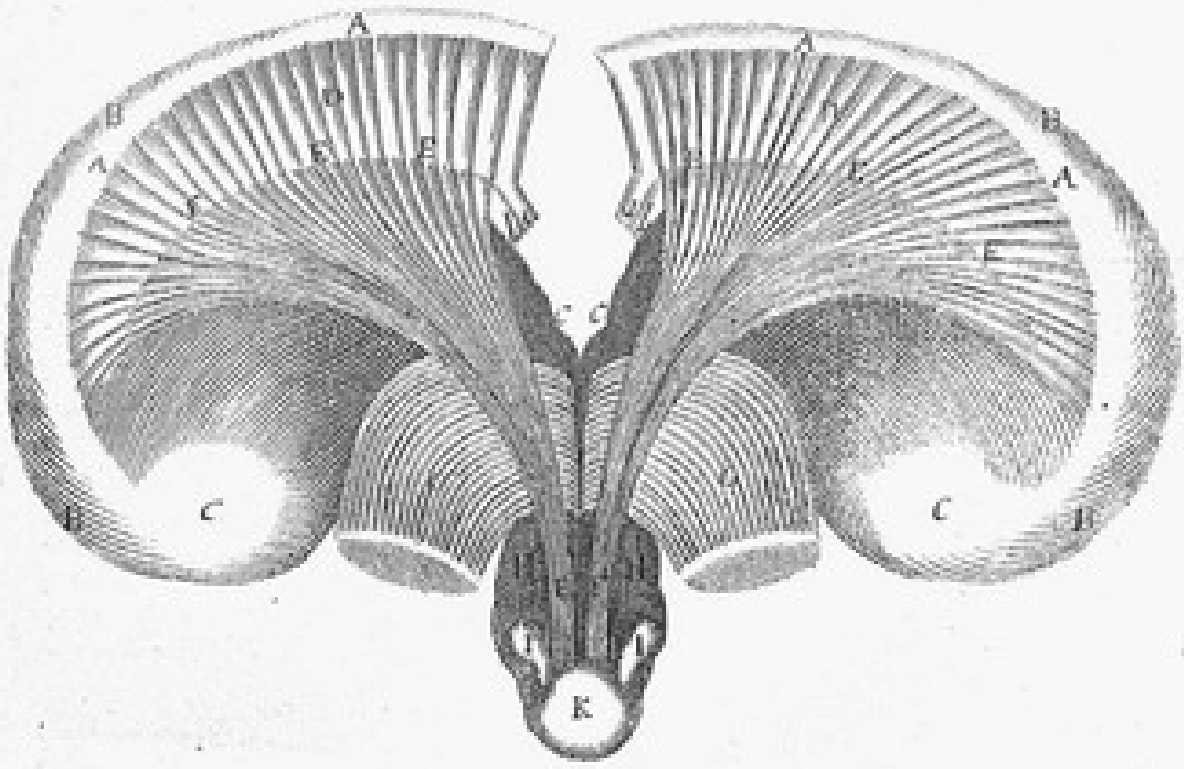
9. *Ce que ſont les Corps canelez.*

guer de ceux qui occupent la partie superieure de la moëlle allongée, qui forment presque toute la base du grand Cerveau.

De la region inferieure du centre ovale partent aussi plusieurs traits blancs, qui avant que de sortir du crâne s'unissent avec ceux qui partent de la region moyenne, & vont avec eux former la partie anterieure de la moëlle de l'épine. Ces traits blancs sont aussi distinguez les uns des autres par le moyen de plusieurs petites glandes avec lesquelles ils composent les Corps canelez que M. Vieussens appelle Corps canelez *inferieurs*, pour les distinguer de ceux qui sont couchez par dessus, & *interieurs*, pour ne pas les confondre avec les Corps canelez qui occupent la surface exterieure de la base du grand Cerveau.

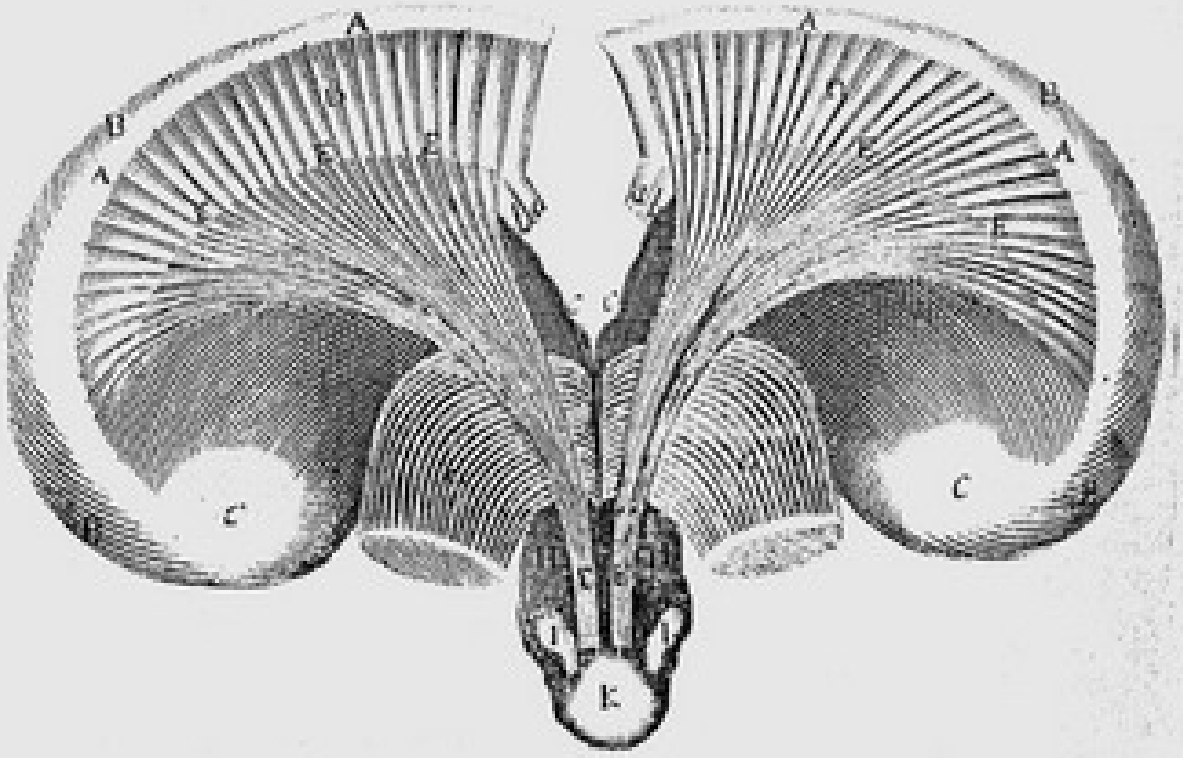
10. *Ce que sont les Corps canelez inferieurs.*

Voyez la Figure suivante dans laquelle A A A represente la partie moyenne du centre ovale. B B B quelques



parties de la substance cendrée. c c des portions de la substance moëlleuse qui occupe la partie posterieure des couches des Nerfs optiques. D D les Corps canelez moyens dont les traits blancs tendent vers la partie exterieure de la

moëlle de l'épine. E E E l'endroit des Corps canelez moyens où les deux centres demi-circulaires qui ſont repreſentez dans la Figure cy-deſſus, ſont couchez. F F les traits blancs qui ſortent



des Corps moyens qui ſont repreſentez dans cette Figure juſqu'au commencement de la moëlle de l'épine, dont ils forment la partie anterieure. G G les traits blancs de la production annulaire qui ſe terminent dans la moëlle allongée. H H l'endroit que les Corps pyramidaux occupent.

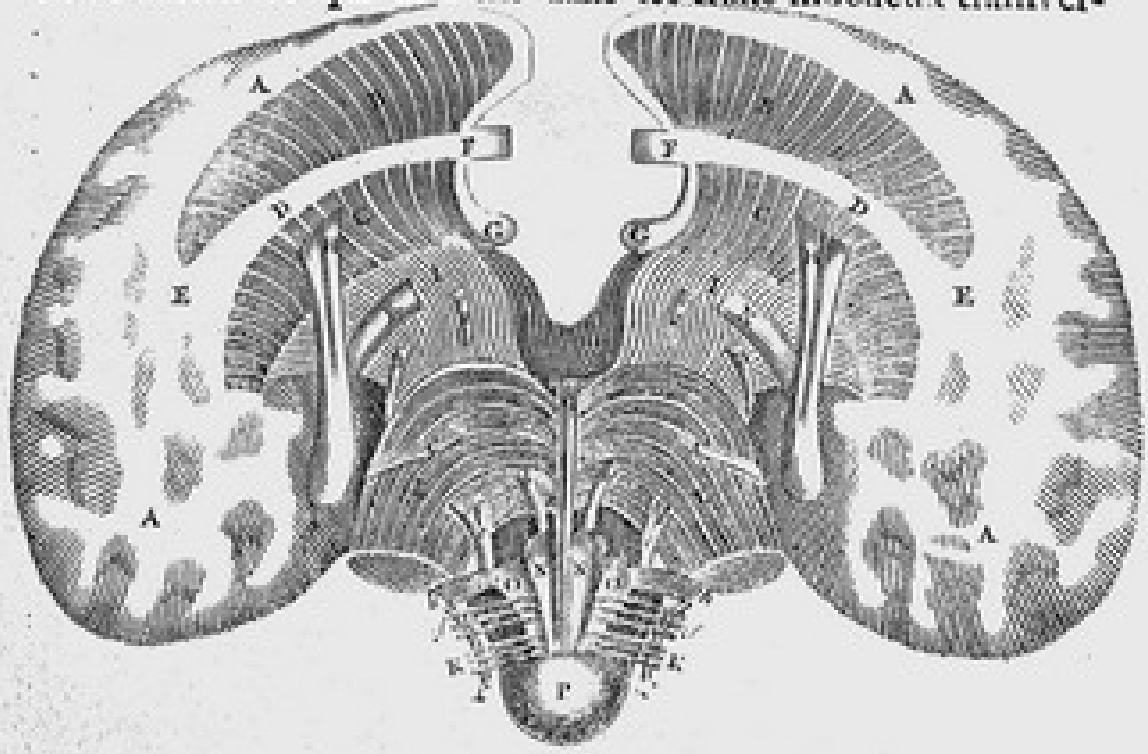
De la baſe du grand Cerveau partent un tres-grand nombre de traits blancs qui ſe terminent dans ces deux Corps blancs un peu obliques: que nous avons cy-devant appellez *Traits moëlleux tranſverſaux*.

Des deux traits moëlleux tranſverſaux qui ont communication avec les deux centres blancs demi-circulaires, partent pluſieurs petits traits blancs qui s'uniſſent avec ceux qui partent de la region moyenne du centre ovale, & vont former avec eux la partie anterieure de la moëlle de l'épine.

Les traits blancs qu'on obſerve dans la baſe du grand Cerveau, ſont diſtinguez les uns des autres par pluſieurs petites

glandes avec leſquelles ils forment des Corps canelez, que nous appellons avec M. Vieuſſens, Corps canelez *inferieurs*, qui ſe diviſent encore en interieurs & exterieurs, les exterieurs en anterieurs & poſterieurs, parce qu'ils ſont ſeparez les uns des autres par le moyen des deux Traits moëlleux tranſverſaux.

Voyez la figure ſuivante, dans laquelle A A repreſente la ſubſtance cendrée, & la ſubſtance blanche mêlées enſemble ſur la baſe du cerveau. B B les Corps canelez inferieurs exterieurs anterieurs qui finiſſent dans les traits moëlleux tranſver-



ſaux. C C les Corps canelez inferieurs exterieurs poſterieurs qui commencent dans les traits moëlleux tranſverſaux. D D les deux traits moëlleux tranſverſaux ſituez au milieu des Corps canelez inferieurs exterieurs. E E la ſubſtance blanche des deux lobes de la baſe du cerveau, de laquelle les deux traits moëlleux tranſverſaux ſemblent eſtre compoſez. G G deux éminences blanches ſituées prés de l'entonnoir. I I les traits moëlleux qui partent de la moyenne region du centre ovale, qui eſtant ſortis des corps canelez moyens, allant vers la partie anterieure de la moëlle de l'Epine, paſſent à travers le proceſſus annulaire.

Il eſt à remarquer, que tous les Corps canelez, à la reſerve de ceux que nous venons d'appeller corps canelez *inferieurs exterieurs*, ſont partie de la moëlle allongée qui eſt cette partie du grand Cerveau, laquelle par le devant, & par les côtez eſt bornée par le centre ovale, & ſe continuë juſqu'au commencement de la moëlle de l'Epine, qui n'en eſt qu'une production, comme il paroit par l'inſpection des trois Figures precedentes; d'où il s'enſuit que la moëlle allongée eſt comme la baſe ſur laquelle ſont appuyez le grand & le petit Cerveau.

11. *Par où ſe fait la communication du grand Cerveau au petit.*

Quant aux petites fibres dont le Corps calleux du petit Cerveau eſt fait, & qui ſont attachées aux glandes qui compoſent ſa ſubſtance cendrée, elles s'uniſſent de telle maniere toutes enſemble au dedans du petit Cerveau, qu'elles y forment comme une eſpece de Corps ſpongieux qui reçoit tous les eſprits animaux qui ont eſté filtrez dans les glandes, auſquelles elles ſont attachées; aprés quoy ces mêmes fibres vont former deux gros troncs blancs, ſçavoir un de chaque côté du quatriéme ventricule; ces troncs ſe diviſent en trois parties, de telle ſorte qu'une partie des fibres dont ils ſont compoſez, s'étend juſqu'à la partie poſterieure du centre ovale, & forme ces productions moëlleuſes que le S. Vieuſſens appelle, *Productions du petit Cerveau, juſques aux teſticules*, qui font la communication du grand avec le petit Cerveau.

12. *Et du petit à la Moëlle de l'Epine.*

Une autre partie qui embraſſe la moëlle allongée, forme le proceſſus annulaire de Willis, qui fait la communication qui eſt entre le petit Cerveau, & les traits blancs qui ſortent de la region moyenne du centre ovale. Le reſte des fibres qui compoſent les deux gros troncs blancs dont nous venons de parler, forme ces deux productions que M. Vieuſſens appelle avec Willis, *Les productions du petit Cerveau à la moëlle de l'Epine*, leſquelles font la communication qui ſe trouve entre le petit Cerveau, & la moëlle de l'Epine.

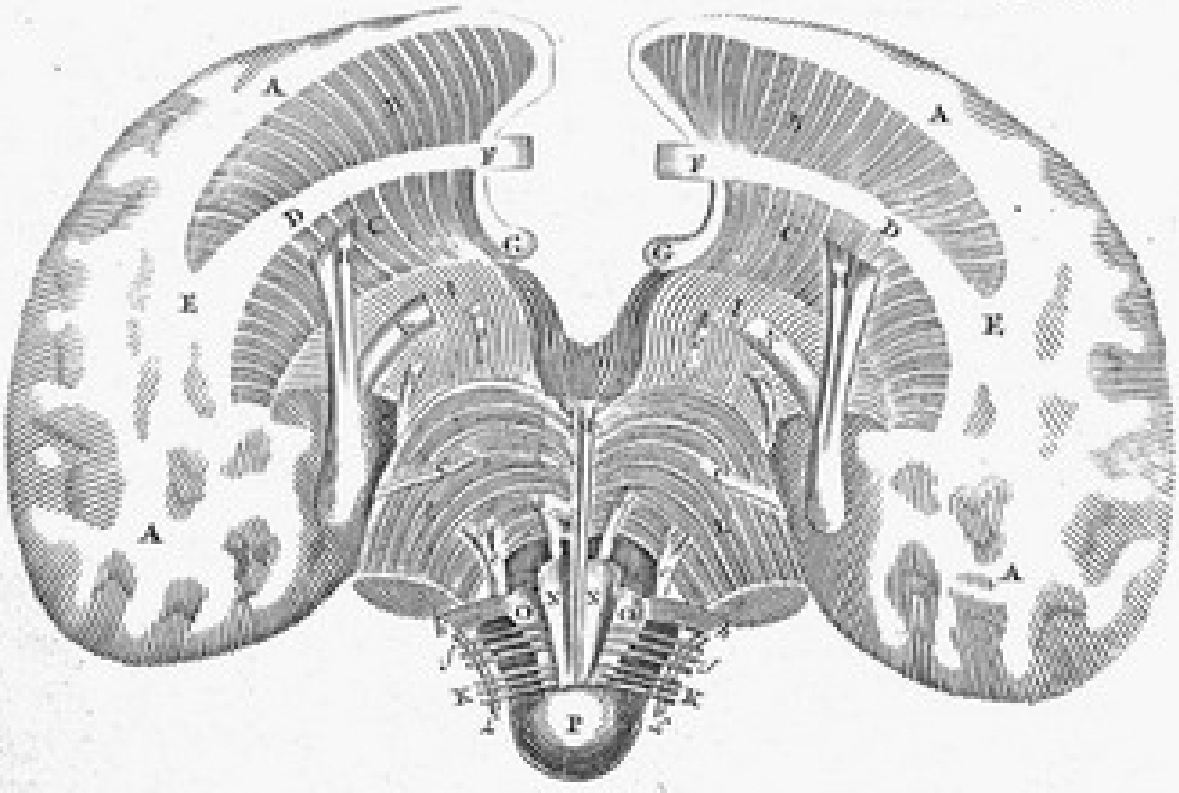
13. *Des Ventricules du Cerveau, & combien il y en a.*

Il faut remarquer qu'on trouve dans le Cerveau certaines cavitez qu'on appelle *Ventricules*. Il y en a deux grandes dans le grand Cerveau qu'on appelle *Ventricules anterieurs*, ces deux Ventricules ſont diſtinguez l'un de l'autre par le moyen d'une production du Corps calleux, que les Anatomiſtes ont accoûtumé d'appeller la *Voute*, au deſſus de laquelle ſe trou-

ve

ve comme une eſpece de peau tranſparente qu'ils appellent *Cloiſon tranſparente*, ſur le devant de laquelle on trouve d'ordinaire une petite cavité; le devant de la voute eſt appuyé ſur deux eſpeces de corps ronds & blancs qu'on appelle *les Racines de la Voute*, & au derriere elle ſe diviſe en ces deux parties qu'on nomme *les Cuiſſes de la Voute*, qui ſe terminent dans la partie poſterieure du Centre ovale.

Sur le devant des racines de la Voute, on obſerve un Corps blanc, rond & gros à peu prés comme le Nerf optique, dont il ſera parlé. Ce Corps penetre les deux centres blancs & demi-circulaires. C'eſt pour cela que M. Vieuſſens l'appelle la



Commiſſure des deux Centres blancs & demi-circulaires, qui eſt faite de pluſieurs traits blancs qui partent de la partie anterieure du Centre ovale. Cette commiſſure eſt marquée dans cette Figure par les lettres F F.

14. *Par où les deux Centres blâcs & demi-circulaires ont communication avec les deux traits moëlleux tranſverſaux.*

Il faut remarquer icy que les Traits moëlleux tranſverſaux ſe terminent en la partie inferieure du Corps blanc & rond que nous venons de décrire; de ſorte que par le moyen de ce même Corps, il y a une communication ſenſible entre les deux

centres blancs & demi-circulaires, & les deux traits moëlleux transverſaux.

La voute eſtant ôtée, on remarque dans les Ventricules anterieurs deux eſpeces de laſſis, qui ne ſont autre choſe qu'un tiſſu de petites arteres, de petites veines & de petites glandes, on les appelle *Laſſis choroïdes*. De plus, on y obſerve deux petits trous, dont l'un, qui eſt proche des racines de la voute, s'appelle *Vulva*, & l'autre qui eſt proche des feſſes eſt appellé *Anus*; ces deux trous vont aboutir dans une eſpece de grande fente qui eſt ce qu'on appelle le troiſiéme Ventricule, lequel ſe trouve entre les couches des Nerfs que nous appellerons *Optiques*, qui eſtant unis enſemble par leur partie ſuperieure ſont que ce Ventricule eſt couvert par le haut. Dans le fond du troiſiéme Ventricule on obſerve un trou qui eſt l'orifice du conduit qu'on nomme l'*Entonnoir*, dont il ſera parlé enſuite.

Dans les mêmes Ventricules anterieurs ſe trouvent deux parties relevées en boſſe, dont la ſuperficie exterieure eſt cendrée, que M. Vieuſſens appelle les Corps canelez *Superieurs anterieurs*, entre leſquels ſont couchées deux autres parties un peu plus relevées en boſſe que les precedentes, dont la ſuperficie exterieure eſt blanche: ce ſont ces parties que les Anatomiſtes ont coûtume d'appeller *les couches des Nerfs optiques*, & que M. Vieuſſens appelle les Corps canelez ſuperieurs poſterieurs, qui occupent la partie ſuperieure de la Moëlle allongée, auſſi bien que les Corps canelez ſuperieurs anterieurs.

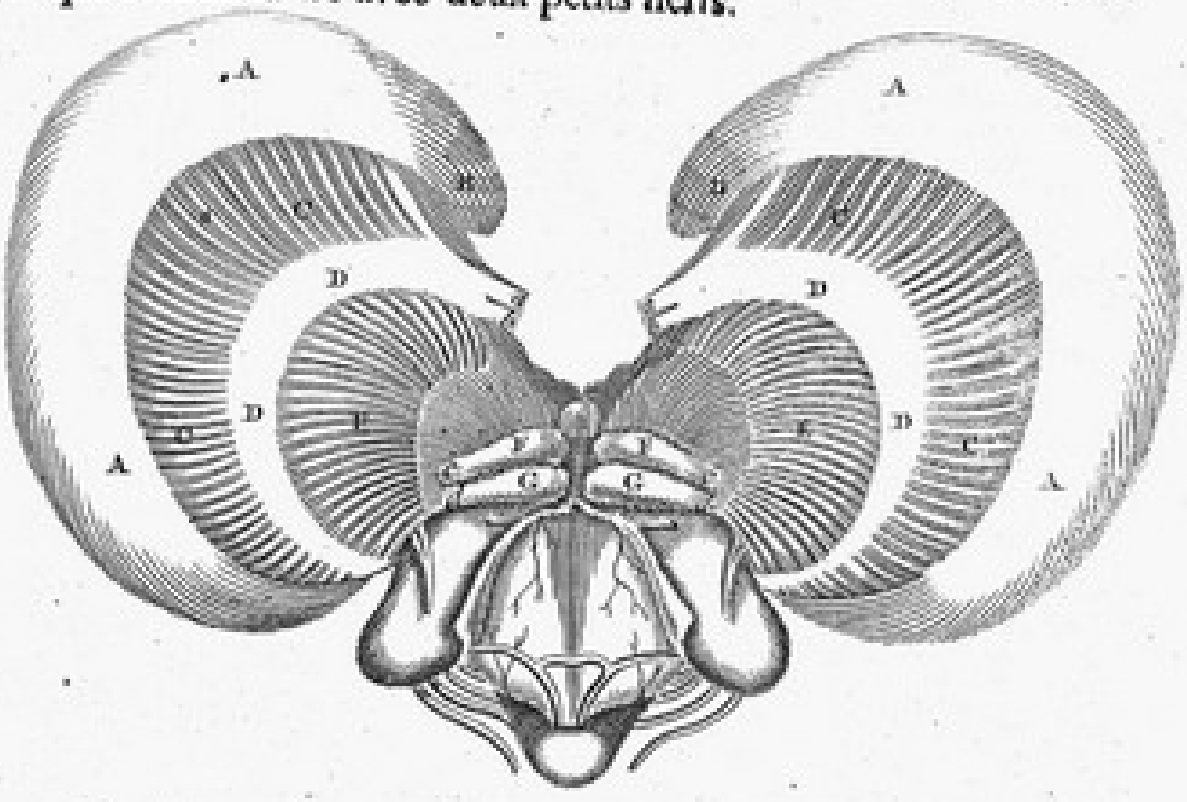
Sur le derriere des Corps canelez ſuperieurs poſterieurs ſe trouvent premierement deux petits corps relevez en boſſe approchans de la figure ronde & compoſez d'une ſubſtance partie blanche & partie cendrée qu'on appelle les *Feſſes*, au derriere deſquelles on trouve deux autres corps un peu plus petits d'une figure approchante de la ronde, ou de l'ovale compoſez de la ſeule ſubſtance blanche, qu'on nomme les *Teſticules*.

15. *Ce que ſont les Teſticules & les Feſſes.*

Voyez cette Figure dans laquelle F F, ſont deux petites éminences qu'on appelle les *Feſſes*, dont les traits moëlleux c c, tendent vers les corps canelez ſuperieurs poſterieurs; & G G, ſont deux petites éminences qu'on appelle les *Teſticules*, dont les traits moëlleux *d d*, tendent auſſi vers les mêmes corps canelez ſuperieurs poſterieurs.

Sur la partie anterieure des Feſſes preciſement au derriere de l'*Anus*, ſe trouve appuyée, & adherante cette petite glande qu'on appelle à raiſon de ſa figure *Glande pineale*, qui eſt attachée à la partie poſterieure de la voute. Cette Glande eſt attachée par ſa pointe avec deux petits traits blancs qui ont quelque reſſemblance avec deux petits nerfs.

16. *Ce que c'eſt que la Glande pineale.*



On obſerve dans la Baſe du grand Cerveau l'Entonnoir qui ſe termine ſur la Glande pituitaire. Cet Entonnoir du côté du troiſiéme Ventricule eſt ſenſiblement cave; mais par ſa partie qui eſt adherante à la Glande pituitaire, il n'a que de grands pores & point de cavité ſenſible. Au derriere de l'Entonnoir on remarque deux petits corps blancs ronds que M. Vieuſſens appelle *Eminences blanches ſituées au derriere de l'Entonnoir*, qui ſont comme des eſpeces de petits reſervoirs de l'Eſprit animal qu'elles envoyent quand il eſt beſoin dans les centres blancs demi-circulaires avec leſquels elles ont communication.

La Glande pituitaire, qui eſt couchée ſur la ſelle du Turc, eſt un corps compoſé d'une ſubſtance comme ſpongieuſe, & d'une couleur cendrée claire; ſa partie ſuperieure & ſa partie

17. *Ce que c'eſt que la Glande pituitaire.*

inferieure ſont couvertes d'une production de la dure-Mere fort denſe, & ſes deux côtez au contraire ſont couverts d'une membrane mince ſi tendre & ſi rare qu'elle eſt preſque imperceptible; ce qui ſemble avoir dû eſtre ainſi, afin que les humiditez que le cerveau décharge par l'Entonnoir ſur la Glande pituitaire, pûſſent tomber par ſes côtez dans les reſervoirs que nous avons dit cy-devant eſtre aux côtez de la ſelle du Turc.

18. *Qu'il y a dans le Cerveau dix paires de Nerfs, & quelles elles ſont.*

Dans la baſe du Cerveau on obſerve dix paires de nerfs, la premiere paire qui ſe preſente, lors qu'aprés avoir ôté le haut du crâne on renverſe le cerveau du devant au derriere eſt compoſée de deux nerfs qu'on appelle *Olfactoires*, qui prennent leur origine en partie des traits blancs des corps canelez inferieurs exterieurs, & en partie des traits blancs qui ſortent de la region moyenne du centre ovale.

1. *Paire.*

Ces Nerfs ſe diviſent en autant de petits filets que la dure & pie Mere couvrent, qu'il y a de petits trous en l'os cribleux, & ils ſe terminent dans une chair comme ſpongieuſe, & faite à petits papelons qui eſt adherante à l'os cribleux, & couverte d'une production de la membrane pituitaire qui couvre le dedans des narines. Il faut ajoûter que cette production de la membrane pituitaire au dedans des narines eſt percée d'un tres-grand nombre de petits trous, par leſquels paſſent les parties qui s'exhalent des corps odorans pour aller ébranler les Nerfs olfactoires, comme il ſera dit enſuite.

19. 2. *Paire.*

Aprés les Nerfs olfactoires paroiſſent les Nerfs optiques qui prennent leur origine d'une eſpece de membrane blanche déliée & molle, laquelle a communication avec les deux centres blancs & demi-circulaires, & parce qu'elle eſt unie avec les racines de la voute, elle a encore communication avec le centre ovale, parce que ces racines ſont faites de certains traits blancs qui partent de ſa partie anterieure.

Cette eſpece de membrane eſt couchée ſur les corps canelez ſupericurs poſterieurs que les anciens Anatomiſtes ont appellez pour cette raiſon *les couches des Nerfs optiques.*

Les Nerfs optiques ne ſont pas ſeulement compoſez de petites fibres, dont eſt faite cette eſpece de membrane blanche, déliée & molle, dont il a eſté fait mention, puis que pluſieurs petits traits blancs des corps canelez ſuperieurs poſterieurs, & quelques-uns des corps canelez moyens entrent dans leur com-

position : ce qui fait manifeſtement voir que les ébranlemens qui ſont cauſez dans les petites fibres des Nerfs optiques ſont communiquez au centre ovale par pluſieurs endroits.

Ces Nerfs avant que de ſortir du Crâne s'uniſſent enſemble, ſans que pourtant leurs fibres ſe croiſent & ſe confondent les unes avec les autres, ils ſe ſeparent enſuite, & d'abord, aprés qu'ils ſont ſortis du crâne, leur tunique exterieure, qui eſt une production de la dure-Mere, ſe dilate & degenere en la tunique de l'œil qu'on appelle *Sclerotide*. La tunique interieure qui eſt une production de la pie-Mere ſe dilate auſſi ; & fait la tunique de l'œil qu'on appelle *Vuée*, & les filets blancs ou moëlleux dont les Nerfs optiques ſont compoſez, ſe dilatent auſſi de telle maniere qu'ils forment la Retine.

Les Nerfs moteurs de l'œil qui ſont la troiſiéme paire, paroiſſent aprés les optiques ; ils ſont faits des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, & ſe terminent dans les muſcles droits de l'œil à la reſerve de quelques petits filets qui ſe repandent dans le petit oblique. 20. 3. *Paire.*

Les Nerfs qu'on appelle *Pathetiques*, parce qu'ils ſervent aux mouvemens auſquels les yeux ſont ſujets dans les paſſions, ſont la quatriéme paire ; ils prennent leur origine au derriere des teſticules de ces productions moëlleuſes que M. Vieuſſens appelle *Production du petit Cerveau juſqu'aux teſticules*, & ils ſe terminent dans les muſcles des yeux qu'on appelle *Grands Obliques*. 21. 4. *Paire.*

Les Nerfs de la cinquiéme paire naiſſent des côtez du proceſſus annulaire de Willis ; de ſorte qu'ils prennent toute leur origine du Cervelet, mais cela n'empêche pas que les ébranlemens que les objets exterieurs produiſent en eux, ne ſe communiquent aiſement au centre ovale par le moyen des liaiſons que nous avons cy-devant établies entre le grand & le petit Cerveau ; Ces Nerfs eſtant ſortis du crâne donnent des branches à toutes les parties de la face, à la membrane pituitaire, aux glandes parotides, aux maxillaires, & à la langue. De plus, avant que de ſortir du crâne, ils fourniſſent deux petits rameaux qui s'uniſſant aux deux côtez de la ſelle du Turc avec un rameau que les Nerfs de la ſixiéme paire donnent, y forment un Nerf qu'on appelle *Intercoſtal*, parce que dans la poitrine il eſt couché entre les vertebres du dos & les racines des côtes. 22. 5. *Paire.*

Les deux Nerfs intercoſtaux qui ont de grandes communications avec les Nerfs de la huitiéme paire, ſe diſtribuent particulierement dans le Poûmon, dans le Cœur, dans l'Eſtomach, dans le Foye, dans la Ratte, & dans les autres parties du bas Ventre. Ils produiſent encore de chaque côté un rameau conſiderable qui s'unit avec le gros Nerf qui occupe le derriere de la Cuiſſe.

23. 6. Paire. Les Nerfs de la ſixiéme paire ſont formez de traits moëlleux qui partent de la region moyenne du centre ovale, & ſe perdent dans les muſcles des yeux qu'on appelle *Abducteurs*, à la reſerve de quelques petites branches qu'ils donnent de chaque côté à la glande qui occupe le petit cantus de l'œil qu'on appelle *Innominée*, parce qu'on ne luy a donné encore aucun nom particulier.

24. 7. Paire. Les Nerfs de la ſeptiéme paire prennent leur origine des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, ils ſont compoſez de deux rameaux, dont l'un eſt appellé *Dur*, & l'autre *Moû*. Le rameau dur du Nerf de la ſeptiéme paire avant que de ſortir de l'os petreux, donne une petite fibre à la dure-Mere, il en donne encore quelques-unes aux petits muſcles qui ſont dans le Tambour & à la Membrane extremement deliée qui couvre la ſuperficie interieure des petites foſſes qui ſont dans l'Apophiſe maſtoïde, aprés quoy il produit deux petits rameaux, dont l'un s'unit avec le tronc du Nerf de la huitiéme paire, & l'autre ſe reflechiſſant vers le Tambour; entre dans ſa cavité, où il produit cette petite corde qui paſſe ſur le coû du marteau, & qui eſtant ſortie de la cavité du Tambour donne une petite fibre à la langue, & enſuite s'unit avec un rameau conſiderable du Nerf de la cinquiéme paire qui ſe repand dans la langue.

Le Rameau dur du Nerf de la ſeptiéme paire ayant produit ces petites branches que nous venons de décrire, ſort de l'Apophiſe maſtoïde, & ſe diviſe en un grand nombre de fibres dont les unes ſe terminent dans les muſcles de la mâchoire inferieure, les autres dans les glandes parotides; les autres dans les parties de la face, & les autres dans le muſcle maſtoïdien & dans les tegumens de la partie exterieure du Coû.

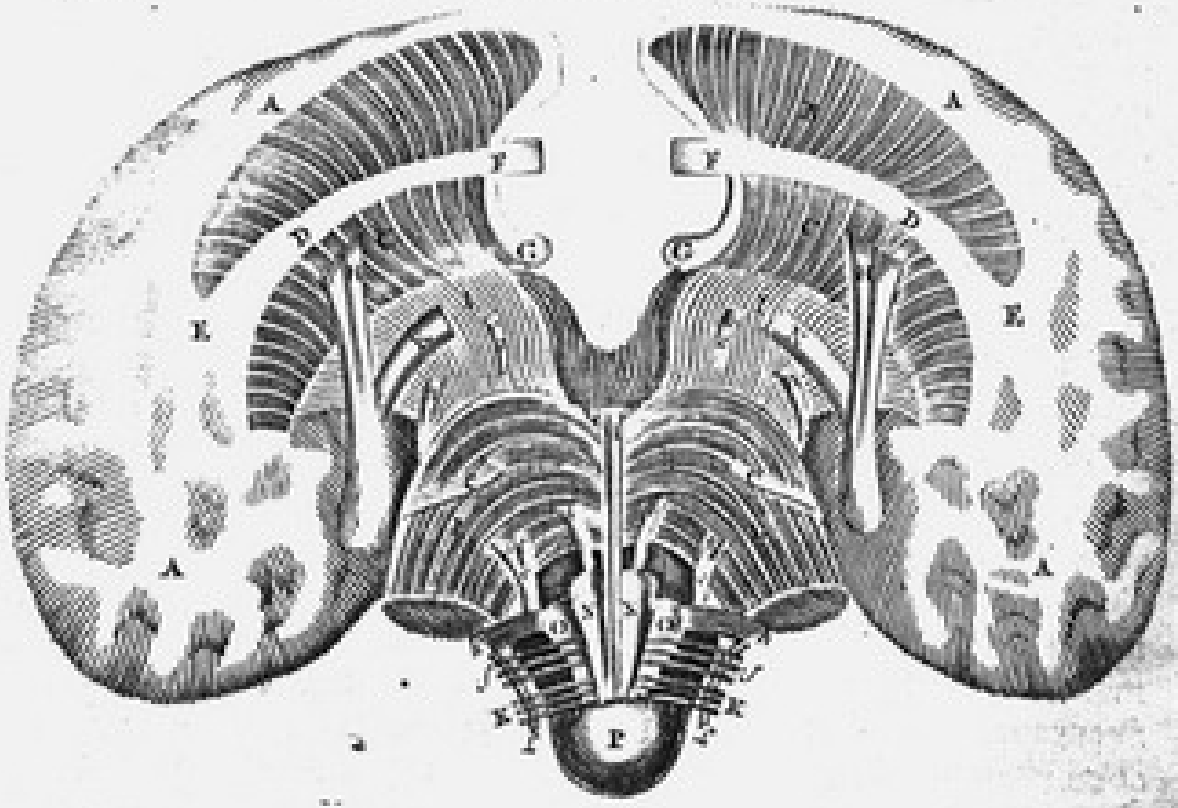
Le Rameau moû du Nerf de la ſeptiéme paire eſtant entré dans le trou interne de l'oreille s'y diviſe en trois branches,

dont la plus groſſe ayant penetré l'os qui fait la baſe de la coquille, entre dans le milieu de ſon Noyau, à la reſerve de quelques petits filets, dont les uns s'inſerent dans les parois de la coquille, & les autres ſe terminent dans la membrane ſpirale qui environne le noyau. Cette branche du Nerf moû eſtant parvenuë à la pointe du Noyau de la coquille ſe répand en une petite membrane qui eſt attachée par toute ſa circonference à cette partie de la paroi de la coquille qui regarde la pointe de ſon noyau, ſi bien qu'elle forme comme une eſpece de petite veſſie. La ſeconde branche du rameau moû entre dans cette cavité de l'os petreux que les anciens Anatomiſtes ont appellé la *Conque*; & que les nouveaux nomment *le veſtibule du Labyrinthe*, où d'abord elle ſe dilate en forme d'une membrane fort deliée qui en couvre toute la ſuperficie interieure, & forme par ce moyen le trou ovale & le trou rond. C'eſt de cette membrane que partent, & à cette même membrane que ſe terminent les trois petits filets nerveux qu'on obſerve dans les conduits demi-circulaires.

Les nerfs de la huitiéme paire, dont le tronc proche de leur origine eſt compoſé de pluſieurs petites fibres bien diſtinctes les unes des autres, prennent leur origine en partie des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, & en partie de ces productions de la moëlle du petit cerveau, que nous avons cy-devant appellées *Productions du Cervelet vers la moëlle de l'épine*. Ces nerfs ſe diſtribuent particulierement dans le Poûmon, dans le Cœur, dans l'Eſtomach, dans le Meſentere, & dans les Boyaux. On remarque dans les troncs de ces nerfs, & dans les troncs des nerfs intercoſtaux, certains nœuds appellez *Gangliformes*, qui ſont comme des eſpeces de petits reſervoirs des Eſprits animaux. 25. 8. *Voire*.

Les nerfs de la neuviéme paire, ſortent d'entre les Corps pyramidaux & d'entre les Corps olivaires, ils ſont compoſez de trois ou de quatre fibrilles qui partent des traits blancs de la Region moyenne du centre ovale, & eſtant ſortis de la Tête ils pouſſent pluſieurs branches vers la Racine de la langue & dans la langue même.

Les nerfs de la dixiéme paire, ſortent preſque du même endroit que ceux de la neuviéme, ils ſe vont jetter partie dans les muſcles qui ſervent à flechir la tête, & partie dans les muſcles qui ſervent à élever un peu les oreilles en arriere.



Voyez cette Figure, dans laquelle H H ſont les nerfs olfactoires, k k ſont les nerfs optiques.

2 2, ſont les nerfs moteurs des yeux.

B B, ſont les nerfs pathetiques.

c c, ſont les nerfs de la cinquiéme conjugaiſon.

l l, eſt le proceſſus medullaire de la moëlle allongée.

b b, ſont les nerfs de la ſixiéme conjugaiſon.

e e, les nerfs de la ſeptiéme conjugaiſon.

f f, les rameaux ſuperieurs les plus durs & les plus petits des nerfs de la ſeptiéme conjugaiſon.

g g, les rameaux inferieurs les plus moûs, mais les plus gros de la ſeptiéme conjugaiſon.

h h, les nerfs de la huitiéme conjugaiſon.

N N, les corps pyramidaux.

O O, les corps olivaires.

I I, les nerfs de la neuviéme conjugaiſon.

k k, les nerfs de la dixiéme conjugaiſon.

L L, les nerfs de l'épine qui ſe joignent à la paire vague.

P, la moëlle de l'épine coupée dans ſon origine.

CHAP.

CHAPITRE IV.

De la moëlle de l'Epine, & des nerfs qui en tirent leur origine.

C'EST avec beaucoup de raiſon qu'on dit, que la moëlle de l'épine du dos qui eſt contenuë dans la cavité des vertebres, eſt une continuation du cerveau, puis qu'elle n'eſt autre choſe qu'une production d'une partie de la moëlle du petit cerveau, & des traits blancs qu'on obſerve dans les Corps canelez, laquelle contient au dedans de ſoy tant ſeulement un peu de ſubſtance cendrée. Les petites fibres blanches qui compoſent ſa ſubſtance moëlleuſe, ont communication les unes avec les autres, à peu prés comme celles dont la moëlle du cerveau eſt faite. 1. *Ce que c'eſt que la moëlle de l'épine.*

La moëlle de l'épine a trois membranes propres qui l'enveloppent; la premiere qui ne la touche pas immediatement par le derriere, & par les côtez, eſt une production de la dure-mere; la ſeconde & la troiſiéme ſont des productions de la pie-mere.

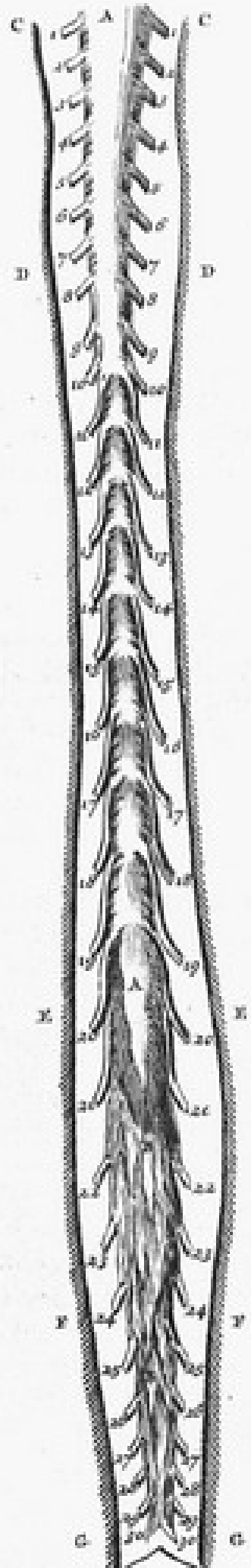
Trente paires de nerfs ſortent de la moëlle de l'épine, & ſe diſtribuent particulierement dans les muſcles, & dans les tegumens des parties qui ſont au deſſous de la Tête. 2. *Qu'il y a trente paires de nerfs qui ſortent de la moëlle de l'épine.*

Outre ces trente paires de nerfs, il y en a une autre qui ſort des côtez du haut de la moëlle de l'épine, dont les deux nerfs entrent dans le crane, & en ſortent avec les nerfs de la huitiéme paire. C'eſt pour cela que M. Willis l'appelle paire *acceſſoire*, laquelle ſe diſtribuë dans les tegumens du coú, & dans quelques muſcles des homoplates.

Chaque nerf qui ſort de la moëlle de l'épine, a deux principes, dont chacun eſt compoſé de pluſieurs petites fibres qui ont chacune leur tunique particuliere, avec cette difference neanmoins, que les fibres des principes poſterieurs des nerfs de la moëlle de l'épine ſont plus groſſes & en beaucoup plus grand nombre que les fibres des principes anterieurs.

Les Arteres qui portent le ſang à la moëlle de l'épine, viennent des vertebrales, & du tronc aſcendant de l'aorte, & les 3. *D'où viennent les ar-*

veines qui le rapportent au cœur, vont aboutir premierement dans les deux sinus veineux qui se trouvent aux côtez de la premiere membrane qui luy sert d'enveloppe, puis dans les veines vertebrales, dans l'intercostale superieure, dans l'azigos, dans les lombaires, & de-là le sang est conduit partie dans le tronc ascendant, & partie dans le tronc descendant de la veine cave.



LA PHYSIQUE.

A A represente la partie anterieure de la moëlle de l'épine.

B B, est la partie inferieure de la moëlle qui represente la queuë d'un cheval.

1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. sont les principes anterieurs des nerfs de la moëlle de l'épine; ces principes sont formez de plusieurs petites fibres distinctes les unes des autres, lesquelles venant à se joindre avec les petites fibres des principes posterieurs, forment les nerfs de l'épine.

C C, D D, E E, F F, G G, représentent la partie anterieure de l'enveloppe de la moëlle coupée, selon sa longueur d'une extrémité à l'autre, & renversée de deux côtez.

CHAPITRE V.

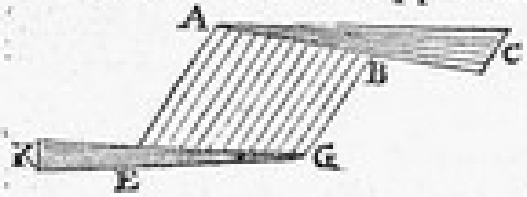
Des Muſcles, de leur ſtructure, & de quelle action ils ſont capables.

LE muſcle eſt un compoſé de pluſieurs couches de fibres qui peuvent s'allonger & s'accourcir, ſuivant qu'elles ſe trouvent plus ou moins emplies d'une certaine liqueur extremement ſubtile & agitée, à qui les Medecins ont donné le nom d'*Eſprit animal*, duquel il ſera parlé en ſuite. 1. *Ce que c'eſt qu'un muſcle, & de quoy il eſt compoſé.*

Le milieu de toutes ces fibres eſt charnu, & forme ce qu'on appelle le ventre du muſcle. Les extrémitez en ſont tendineuſes, & forment d'un côté la tête du Muſcle, & de l'autre la Queuë, le milieu s'appelle le *Ventre*; la tête eſt toûjours attachée aux parties vers leſquelles le mouvement ſe fait, & la queuë à celles qui ſe doivent mouvoir vers les autres. 2. *Ce que c'eſt que le ventre d'un muſcle, ſa tête & ſa queuë.*

Chaque fibre eſt compoſée de petits filets entrelaſſez les uns avec les autres, en telle ſorte pourtant, que comme ils le ſont moins étroitement vers le milieu, que vers les extrémitez, il s'y arrête ordinairement aſſez de ſang pour les faire paroître de couleur rouge; ce qui fait qu'on les appelle aſſez improprement des fibres *charnuës*. Je dis, *aſſez improprement*, parce qu'il n'y a qu'à bien ſeringuer un muſcle & en ôter tout le ſang, pour faire que toutes ſes fibres deviennent auſſi blanches dans le milieu, qu'elles le ſont vers les extrémitez. Il n'y a auſſi que cette difference, que les fibres charnuës ſont plus lâches que celles qui compoſent les tendons, dans leſquels elles ſont fort ſerrées les unes contre les autres. 3. *De quoy ſont compoſez les fibres charnuës des muſcles.*

Les fibres charnuës ne ſont pas également diſpoſées dans tous les muſcles; elles ſont droites dans la plûpart, & leur plus grande face compoſe un rhombe ou un rhomboïde, ou un trapeze qui en approche beaucoup, comme il paroît dans cette figure, dans laquelle les deux côtez A B, & F G, qu'on ſuppoſe paralleles & oppoſez, font avec les deux autres côtez A F, & B G, qui ſont



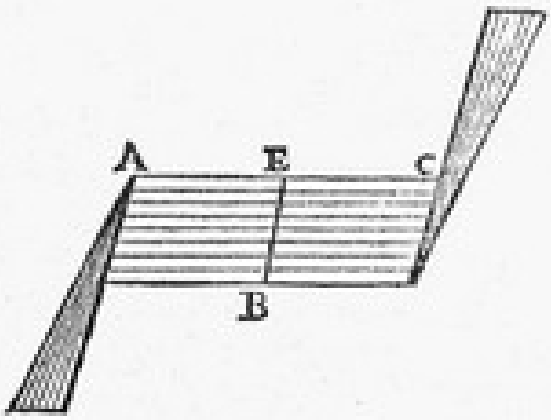
auſſi ſuppoſez paralleles & oppoſez, les deux tendons k, & c, tandis que les fibres paralleles à G B, occupent l'aire de la figure, & ſont le ventre du muſcle.

Quand je dis que la plus grande face des Muſcles compoſe un Rhombe, ou un Rhomboïde, je ne parle pas à la rigueur; car il ſeroit difficile de trouver dans tout le Corps un Muſcle, dont la plus grande face reſſemblât parfaitement à un Rhombe ou à un Rhomboïde; mais je veux dire ſeulement que cela paroit ainſi d'une premiere vûë, & qu'on ſe ſert facilement des Figures Geometriques pour donner des idées plus diſtinctes des choſes.

4. *Ce qu'on entend par les muſcles Digaſtrique & Trigaſtrique.*

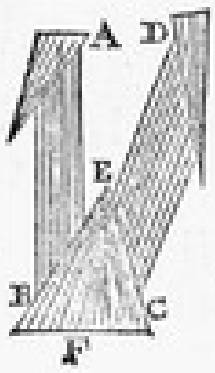
Pluſieurs Muſcles joints enſemble font le Muſcle compoſé, que les Anatomiſtes appellent *Digaſtrique*, ou à double ventre; *Trigaſtrique*, ou à triple ventre, &c. ſelon le nombre des Muſcles qui ſe joignent enſemble. Cela peut arriver en pluſieurs manieres differentes, dont la premiere eſt, lorſque les fibres charnuës de deux Muſcles ſe rencontrent directement, & forment un tendon par leur rencontre, comme il arrive dans le muſcle qu'on nomme le *Demi-nerveux*, qui eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle les fibres des deux muſcles A B, & B C, ſe rencontrent directement, & forment par leur rencontre le tendon commun E B.

5. *Deſcription du muſcle demi-nerveux.*



6. *Deſcription du muſcle biceps.*

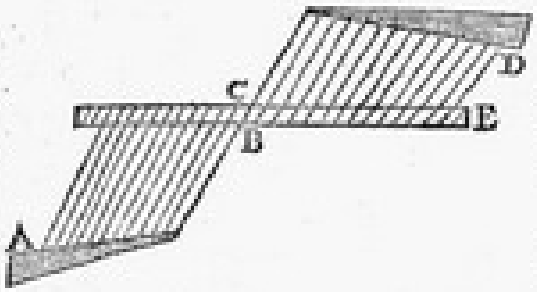
La ſeconde maniere eſt, lorſque les fibres de deux ou de pluſieurs Muſcles ſe rencontrant obliquement, confondent leurs tendons, & de deux n'en font qu'un, comme il arrive dans le *Biceps* du bras, & dans le Deltoïde, qui ſont repreſentez par cette Figure, dans laquelle les fibres des deux muſcles A B, & D C ſe rencontrent obliquement, & confondant leurs deux tendons, n'en font qu'un ſeul, ſçavoir le tendon E F.



7. *Deſcription du muſcle qui fait le mouvement de la machoire inferieure.*

La troiſiéme maniere eſt, lorſque les fibres de deux Muſcles tombant ſur les deux côtez oppoſez d'un tendon commun, demeurent paralleles entre-elles, comme il arrive

dans le digaſtrique qui fait le mouvement de la máchoire inferieure, & qui eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle les fibres des muſcles D C, & B A, tombant ſur les deux côtez oppoſez du tendon F E, demeurent paralleles entre-elles.



On ne trouve pas dans tous les muſcles quelqu'une des trois Figures, dont nous avons parlé ; on en rencontre quelquefois de figure triangulaire.

8. *Ce que ſont les muſcles ſphincters.*

Il y a des muſcles dont les fibres charnuës vont en ſpirale, depuis la tête juſqu'à la queuë, comme dans le cœur, & dans l'œſophage ; en d'autres elles ſont circulaires, comme dans les muſcles qui ſont deſtinez à fermer divers trous du corps, qu'on appelle ordinairement *Sphincters*, parce qu'ils ſerrent ou ferment fortement. Enfin il y a des muſcles qui ont des fibres droites, & des fibres obliques, ſuivant la diſpoſition des parties où ils ſont placez, & la determination qu'ils doivent donner au mouvement des membres.

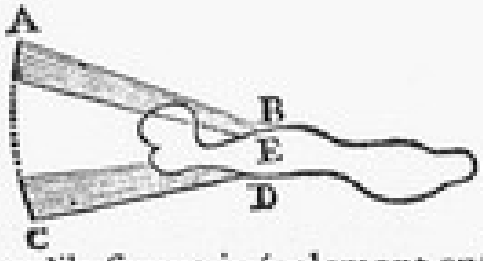
Il y a dans chaque muſcle des arteres qui y apportent le ſang, & des veines qui le rapportent ; pluſieurs nerfs y entrent auſſi diverſement, tantôt par la tête, & tantôt par la queuë, mais plus ordinairement par le milieu du ventre ; ces nerfs ſe diſtribuent ſi bien dans les muſcles, qu'il n'y a aucun filet dans chaque fibre charnuë qui n'en reçoive ſon petit rameau capillaire ; ce qui fait que les muſcles s'enflent preſque dans un inſtant, & que leurs fibres charnuës tiennent fort les unes aux autres, parce que la membrane nerveuſe qui les enveloppe, jette une infinité de fibrilles qui les traverſent, comme il paroît dans cette Figure, où A A eſt un nerf, BBBBB ſont cinq fibres charnuës compoſées de pluſieurs petits filets chacune ; cccc ſont des fibrilles qui partent de la membrane nerveuſe, & qui s'inſerent dans les fibres charnuës ; en telle

9. *Deſcription des fibrilles des muſcles.*

ſorte que les fibres charnuës reſſemblent aſſez bien à la chaîne d'une toille, & les nerveuſes à la trame ou à l'enflûre, comme il ſera dit enſuite.

10. *Quels ſont les muſcles antagoniſtes.*

La pluſpart de Muſcles ont des Antagoniſtes, c'eſt-à-dire, d'autres Muſcles qui ſervent à remüer les mêmes membres en des ſens contraires, avec cette circonſtance que quand deux Muſcles Antagoniſtes ſont également tendus, le Membre auquel ils ſont attachez, eſt également tiré des deux côtez; ce qui fait que la moindre force qui arrive de nouveau à un de ces muſcles, il tire le membre vers luy. Par exemple, ſi le Muſcle A B eſt attaché à l'os E, & que le muſcle C D, y ſoit auſſi attaché, cet os ſera en équilibre lorſque les deux Muſcles ſeront également tendus; mais il ſe mouvra neceſſairement vers l'un ou vers l'autre muſcle ſelon qu'ils ſeront inégalement enflez.



11. *Que les muſcles antagoniſtes d'un même membre ſont toûjours en équilibre, lorſque ce membre eſt en repos.*

Les membres ſont encore immobiles entre deux Muſcles, dont l'un eſt plus enflé que l'autre, pourvû que le plus enflé ne reçoive pas de nouveaux eſprits; la raiſon de cela eſt que le reſſort du muſcle qui s'allonge, eſt toûjours égal à l'effort de ſon Antagoniſte qui ſe racourcit.

12. *Que les muſcles ſont toûjours en état de faire le reſſort.*

Le reſſort des Muſcles paroît dans ceux-là mêmes qui ſemblent n'avoir aucune tenſion, comme on peut l'obſerver dans tous les Muſcles dont on a ôté les Antagoniſtes, leſquels tirent la partie de leur côté beaucoup au delà de ce qu'ils la tiroient lorſque les Muſcles Antagoniſtes ſubſiſtoient, ce qui vient ſans doute de ce que le reſſort du Muſcle ſupprimé n'agiſſant plus, le reſſort du Muſcle qui reſte, tire la partie avec plus de force qu'il ne faiſoit auparavant; ce qui fait voir clairement que les Muſcles du Corps qui ont des Antagoniſtes, ſont plus tendus que leur état naturel ne demanderoit s'ils n'avoient point d'Antagoniſtes.

13. *D'où vient la proprieté que les muſcles ont de faire le reſſort.*

Quant à la proprieté qu'ont les Muſcles de faire le reſſort, nous ſommes fort raiſonnablement portez à croire qu'elle dépend de ce que l'allongement de leurs fibres diminuë leurs pores de telle ſorte que de ronds ou de quarrez qu'ils eſtoient, ils deviennent des loſanges ou des fuſées, ſelon que les fibres ſont plus au moins tenduës; ce qui fait que la matiere ſubtile

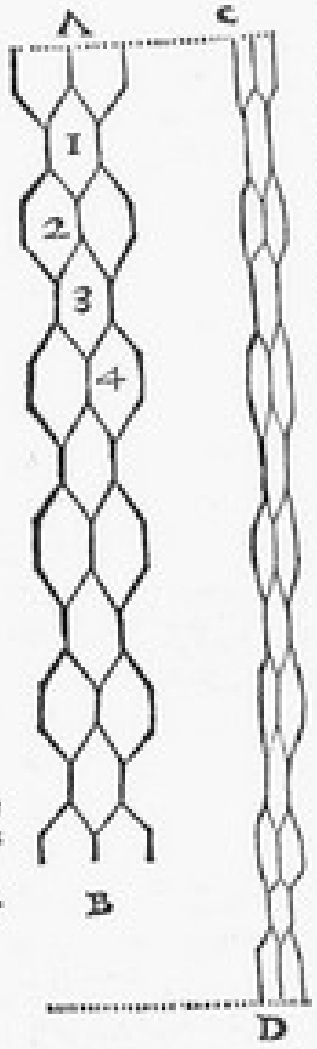
qui ne paſſe plus avec la même facilité par ces pores, fait effort pour les aggrandir, & par conſequent pour raccourcir le Muſcle qui eſtoit allongé.

Pour dire enſuite quelque choſe de particulier touchant la maniere dont les Eſprits animaux raccourciſſent les fibres des Muſcles, nous pouvons ſuppoſer deux choſes. La premiere eſt que les fibres qui ſe raccourciſſent ne ſont pas des parties ſimples, mais qu'elles ſont compoſées d'autres fibres, comme une corde eſt compoſée des filets dont elle eſt faite ; en telle ſorte neanmoins que ces premieres fibres ſont fort délicates, à l'égard de celles qui en ſont compoſées, afin de laiſſer un plus grand nombre d'eſpaces à recevoir les Eſprits animaux, qui en les éloignant les unes des autres, cauſent le raccourciſſement de fibre torſe, par la même raiſon que l'Eau fait racourcir une corde quand elle s'inſinuë dans les fibres dont elle eſt compoſée. 14. *Premiere mechanique, par laquelle les eſprits animaux peuvent raccourcir les muſcles.*

Et il n'importe de dire que ſi les fibres des Muſcles eſtoient torſes les corps qu'on y pendroit, tourneroient, ce que l'experience ne fait pas voir : car cela n'empêche pas de croire qu'il n'y ait de la contorſion dans les fibres, parce que ſi l'on ſuppoſe que chaque fibre la plus petite eſt toûjours compoſée d'autres fibres plus petites lors qu'elles font des contorſions differentes ; il eſt certain que ces diverſes contorſions empêcheront qu'un corps qu'elles ſuſpendront, ne tournera pas, mais elles n'empêcheront pas que les eſpaces des fibres eſtant emplis & dilatez par l'introduction des Eſprits animaux, le raccourciſſement qui arrive aux choſes torſes, ne ſe faſſe ; ainſi que l'on voit en une treſſe de fil qui s'accourcit eſtant moüillée, à cauſe qu'elle eſt compoſée de pluſieurs filets qui ſont tors, mais qui ne fait pas tourner ce qui lui eſt ſuſpendu, parce que la contorſion des filets de toutes les fibres n'eſt pas du même côté.

La ſeconde choſe qu'on peut ſuppoſer eſt, que chaque fibre qu'on peut ſeparer d'un muſcle eſt comme compoſée de pluſieurs autres petites fibres, qui eſtant jointes les unes aux autres d'eſpace en eſpace laiſſent des intervalles, comme il ſe 15. *Seconde mechanique.*

voit en la Figure A B, où quelques-uns des intervalles ſont marquez 1 2 3 4, en ſuppoſant que chaque fibre eſt compoſée d'un bien plus grand nombre de petites fibres qu'il n'y en a de repreſentées dans la Figure : car lors qu'il arrive que les Eſprits animaux s'inſinuënt dans les intervalles formez par la ſéparation des petites fibres, il eſt neceſſaire que ces petits intervalles multipliez dans la longueur de chaque fibre dans laquelle ils ſe font en grand nombre, produiſent en un inſtant un accourciſſement conſiderable, ainſi qu'il ſe voit dans la Figure C D, qui repreſente la fibre retrécie & dans ſa longueur naturelle de même que la Figure A B, repreſente cette même fibre accourcie par l'élargiſſement des intervalles.



Cette differente contorſion des fibres, & ces intervalles d'eſpace en eſpace ſont deux Méchaniques des plus probables qu'on puiſſe ſuppoſer dans les Muſcles, pour cauſer leur contraction. *

* Voyez le 1. Tom. des Eſſais de Phyſ. de M. Perrault, pag. 156.

15. *Pourquoy les Muſcles en ſe raccourciſſant ſe tranſportent vers la tête plûtôt que vers la queuë.*

Il eſt même viſible, ſuivant ces Méchaniques, que ſi ces Muſcles en ſe raccourciſſant ſe retirent vers la tête plûtôt que vers la queuë, cela ne vient pas d'eux-mêmes, mais de ce que l'extremité qu'on appelle la tête, eſt attachée à une partie plus fixe que celle en laquelle la queuë eſt inſerée ; ce qui eſt ſi vray, que ſi la partie du corps à laquelle la queuë d'un Muſcle eſt attachée, plus fixe que celle dans laquelle la tête s'inſere, pour lors le Muſcle en ſe raccourciſſant ſe retirera vers la queuë plûtôt que vers la tête, ainſi qu'il paroit quand on tire une choſe immobile, car au lieu de la faire venir à ſoy, on eſt entrainé vers elle.

CHAP.

CHAPITRE VI.

Contenant diverſes opinions touchant le raccourciſſement des Muſcles, par le moyen des Eſprits animaux.

ON tombe aſſez d'accord de la maniere dont les Muſcles font le reſſort ; mais les opinions ſont fort differentes, touchant la façon dont ils ſe raccourciſſent par les Eſprits animaux, en ſuppoſant mêmes les deux Mechaniques, dont nous avons parlé cy-devant.

I. *Son Opinion de M. Willis touchant le raccourciſſement des Muſcles n'eſt pas vrai-ſemblable, & pourquoy.*

Il y a des Auteurs comme M. Willis qui croyent que les Eſprits animaux qui ont coulé du cerveau ſe retirent dans les fibres tendineuſes comme dans des reſervoirs, d'où ils paſſent enſuite dans les fibres charnuës, dans leſquelles ils fermentent avec des parties heterogenes que le ſang y a laiſſées, ce qui fait que les fibres charnuës qui ſont d'elles-mêmes lâches & poreuſes, s'enflent & deviennent par ce moyen plus courtes ; aprés quoy les Eſprits animaux qui ſont reſtez de cette fermentation, ſe retirent encore dans les fibres tendineuſes, & laiſſent dans les fibres charnuës le reſte du ſang avec lequel ils ont fermenté.

Cette opinion ſouffre de trop grandes difficultez pour eſtre reçûë : car quoy qu'on ne doute pas que les Eſprits animaux ne puiſſent fermenter avec les parties heterogenes que le ſang laiſſe dans les fibres charnuës, on ne conçoit pas neanmoins comment il ſe peut faire qu'une fermentation commence & ceſſe auſſi-tôt, qu'il ſeroit neceſſaire qu'elle commençât & ceſſât pour faire remuer les doigts d'un Organiſte ou d'un Joüeur de Luth auſſi vîte qu'il les remuë.

De plus, s'il ſe faiſoit dans les fibres charnuës une fermentation, telle qu'on pretend, il faudroit, ou que tout le ſang qui auroit fermenté avec les Eſprits animaux s'évaporât ſur le champ, ou s'il ne s'évaporoit pas, qu'il ſe changeât en un corps de differente nature qui empêcheroit les fermentations ſuivantes.

Il faut ajoûter encore que le ſang ne pourroit pas apporter ſi promptement ces pretenduës parties heterogenes qui font fer-

menter les Esprits, parce que son cours dans les fibres charnuës est continuellement interrompu par la contraction même des Muscles.

Il reste donc à sçavoir comment les Esprits animaux causent la contraction des Muscles, si c'est, ou en écartant simplement les fibres charnuës, comme elles sont écartées dans cette Figure, ou en remplissant ces mêmes fibres; ou enfin en enflant les fibrilles nerveuses qui s'inserent de tous côtez dans les fibres charnuës.

2. *Que l'opinion de M. Stenon sur le racourcissement des Muscles n'est pas plus vray-semblable que celle de M. Perrault.*

Les uns veulent, comme M. Stenon, que l'accourcissement des Muscles dépende seulement de ce que les fibres charnuës s'écartant les unes des autres, font par ce moyen que le Muscle change de figure, ce qui suffit pour le racourcir sans le secours d'aucune nouvelle matiere; ce qui repugne visiblement à cette loy generale de la nature, que tout changement qui arrive à un sujet procede d'une cause exterieure.

3. *Qu'il n'y a pas apparence que le racourcissement des Muscles dépende des seules fibres charnuës.*

D'autres croyent que le racourcissement des Muscles dépend uniquement de ce que les fibres charnuës s'enflent par le concours des Esprits animaux; mais si cela estoit ainsi, il semble que les Muscles ne se racourciroient pas autant qu'ils font, car comme les fibres charnuës ne sont pas disposées d'ordinaire selon leur longueur, mais qu'elles s'inserent obliquement dans les tendons, comme il a esté remarqué, la contraction des Muscles seroit beaucoup plus petite que celle des fibres charnuës; & par conséquent beaucoup moindre qu'elle n'est en effet.

4. *Si des seules fibres nerveuses.*

D'autres s'imaginent que la contraction des Muscles dépend entierement de celle des fibrilles, leur raison est que les fibrilles nerveuses estant étenduës selon la longueur des Muscles, la contraction des Muscles doit estre égale à celle de chaque fibrille, d'où ils concluent que puis que la nature agit toûjours par les voyes les plus simples, elle racourcit plûtôt les Muscles par les fibrilles nerveuses que par les fibres charnuës.

5. *Mais des fibrilles & des fibres ensemble.*

Il y en a enfin qui tiennent le milieu entre ces deux dernieres conjectures, & qui se persuadent que le racourcissement des Muscles ne dépend pas de la seule contraction des fibrilles, ou des fibres charnuës, mais de la contraction des fibrilles & des fibres prises ensemble, & c'est en effet ce qu'il y a de plus vray-semblable. Car outre qu'il seroit impossible de concevoir

que les fibrilles pûſſent porter les Eſprits animaux dans les fibres pour les faire raccourcir ſans ſe raccourcir elles-mêmes, on rend encore par là raiſon pourquoy les Muſcles en ſe raccourciſſant ne paroiſſent pas plus gros ; car cela vient ſans doute de ce que leurs fibres & leurs fibrilles venant à s'enfler, & à ſe ſerrer les unes contre les autres, chaſſent le ſang qui eſt entr'elles, & diminuent par ce moyen la maſſe du Muſcle.

CHAPITRE VII.

Du Cœur, des Arteres, & des Veines.

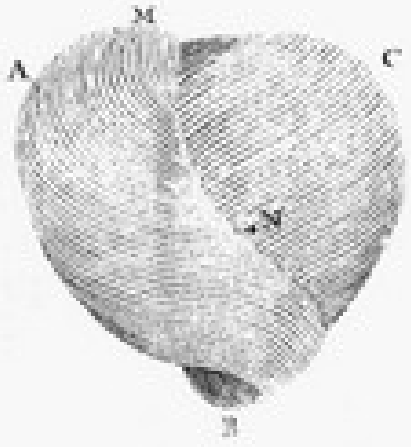
LA figure & la ſituation du Cœur ſont des choſes que preſque tout le monde connoit, on eſt même aſſuré que le cœur eſt un veritable muſcle, depuis que M. Stenon nous a donné ſes obſervations Anatomiques ; de ſorte que toute la difficulté qu'il y a à développer la ſtructure de cette partie ne conſiſte plus qu'à ſçavoir la diſpoſition & l'arrangement des fibres qui la compoſent. 1. *Deſcription du Cœur.*

Je ſçay bien qu'on a travaillé pour cela fort heureuſement en Angleterre, & que M. Louver a décrit avec beaucoup d'exactitude les divers ordres des fibres qui forment le cœur, neanmoins comme il ne paroît pas qu'il ait entierement connu le cours de ces fibres, on ne ſera peut-eſtre pas fâché de le voir icy de la maniere que de meilleurs Anatomiſtes nous l'ont démontré pluſieurs fois.

La conſtruction du cœur eſt plus ſimple qu'on ne ſe l'imagine d'abord ; car toutes ſes fibres partant d'un principe tendineux qui eſt à la baſe, deſcendent la pluſpart ſpiralement de droite à gauche juſqu'à la pointe, d'où elles remontent interieurement dans un ſens contraire juſqu'à la baſe.

J'ay dit la *pluſpart*, parce qu'il y en a quelques-unes qui partent du même principe tendineux de la baſe, & qui ne deſcendant pas juſqu'à la pointe remontent vers la baſe, les unes plus bas & les autres plus haut, & forment ainſi des demi-cercles qui

embraſſent le cœur. Voyez cette Figure, dans laquelle M A repreſentent les fibres charnuës qui deſcendent de droite à gauche juſqu'à la pointe du cœur B, & qui remontent en dedans en un autre ſens pour aller former le côté gauche du Cœur marqué c, qui paroît dépoüillé d'une partie des fibres qui deſcendent : M N marquent les demi-cercles qui embraſſent le cœur.



2. *Que le cœur a deux Ventricules, & ce qu'ils ſont.*

Les fibres du cœur laiſſent entr'elles deux cavitez conſiderables que les Anatomiſtes ont appellées *Ventricules*. Le Ventricule droit ſe trouve dans l'épaiſſeur de celles qui deſcendent de la baſe vers la pointe, & le gauche eſt formé par celles qui montent de la pointe du Cone à la baſe, & qui par leur circonvolution forment comme une eſpece de Cornet de papier : le Ventricule gauche marqué *c*, eſt beaucoup plus long que l'autre, car il s'étend depuis la baſe juſqu'à la pointe, au lieu que le Ventricule droit marqué A, deſcend à peine juſqu'au milieu du cœur.

3. *Ce que ſont les Valvules qu'on appelle Tricuſpides.*

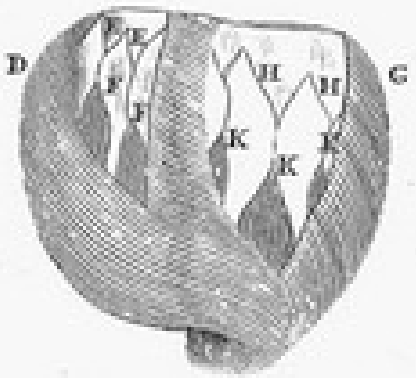
Chaque Ventricule a deux ouvertures, l'une pour recevoir le ſang des veines, & l'autre pour le chaſſer dans les arteres. Celles par où le ſang entre dans le cœur, ont de petites peaux attachées à toute leur circonference qui ſont diſpoſées de telle maniere qu'elles laiſſent paſſer le ſang fort librement des veines dans la cavité des Ventricules, & l'empêchent d'en ſortir par le même endroit quand il y eſt une fois entré : on appelle ces peaux à raiſon de leur figure, qui eſt en pyramide, les *Valvules tricuſpides*, qui ne ſont, à proprement parler, que l'expanſion des tendons de certains petits muſcles qu'on trouve dans la cavité des Ventricules qui ſont formez par l'union de quelques fibres charnuës, qui au lieu de ſuivre le cours ſpiral des autres, forment ces petites éminences qu'on appelle ordinairement les *Colomnes du cœur*, où toutes ces valvules ſont attachées.

4. *Ce que ſont les Valvules Sygmoïdes.*

Les deux autres ouvertures des Ventricules ont pareillement des valvules qui laiſſent ſortir le ſang du cœur dans les arteres & l'empêchent d'y retourner quand il en eſt ſorty. Ces

Valvules ſont faites en croiſſant, & on les appelle pour cela *Valvules ſemilunaires* ou *Sygmoïdes*. Voyez cette Figure où D repreſente le Ventricule droit ouvert pour faire voir les Valvules tricuſpides E E, qui tiennent à quelques faiſſeaux des fibres F F, qu'on appelle les *Colomnes*. G eſt le Ventricule gauche ouvert pour faire voir les Valvules tricuſpides H H, qui tiennent aux Colomnes k k k, qui ſont formées par les mêmes fibres qui ſont deſcenduës à la pointe du Cone, mais qui ſe ſont reflechies tout droit dans la cavité de ce Ventricule.

& à quoy elles ſont attachées.



Les Valvules tricuſpides ſe ferment dans la Syſtole du cœur, parce que dans cette contraction les bouts des colomnes charnuës des Ventricules auſquelles elles ſont attachées, s'approchent de la baſe du cœur, enſuite dequoy ces Valvules ſe relâchent de maniere que le ſang qui eſt derriere elles, & qui fait effort pour ſortir des Ventricules les pouſſe les unes contre les autres, & ſe ferme par ce moyen le paſſage. Sans qu'il importe de dire que les bouts des colomnes charnuës ne s'approchent point de la baſe du cœur dans la contraction ; car il a eſté établi cy-devant * que le tranſport des Muſcles ſe fait toûjours vers l'extremité qui eſt attachée, & il eſt conſtant que le cœur eſt attaché par ſa baſe.

5. *Comment les Valvules tricuſpides ferment le paſſage au ſang.*

* Chap. 5. Art. 5.

Par la même raiſon que le ſang ferme les Valvules tricuſpides en les pouſſant les unes contre les autres, il ferme auſſi les Valvules ſemilunaires, c'eſt à dire que le ſang de l'Aorte & de l'Artere pulmonaire ne peut retourner dans le cœur ſans ſe fermer le paſſage.

On trouve à l'entrée de chaque Ventricule une eſpece de cul de ſac que les Anatomiſtes appellent les *Oreillettes du cœur*, qui ne ſont proprement que la continuation des fibres du cœur, elles reçoivent le ſang des veines pour le décharger enſuite dans les Ventricules qui leur repondent ; deſorte qu'on peut dire avec raiſon que le cœur eſt un muſcle *Trigaſtrique*, & que chaque oreillette fait un ventre particulier.

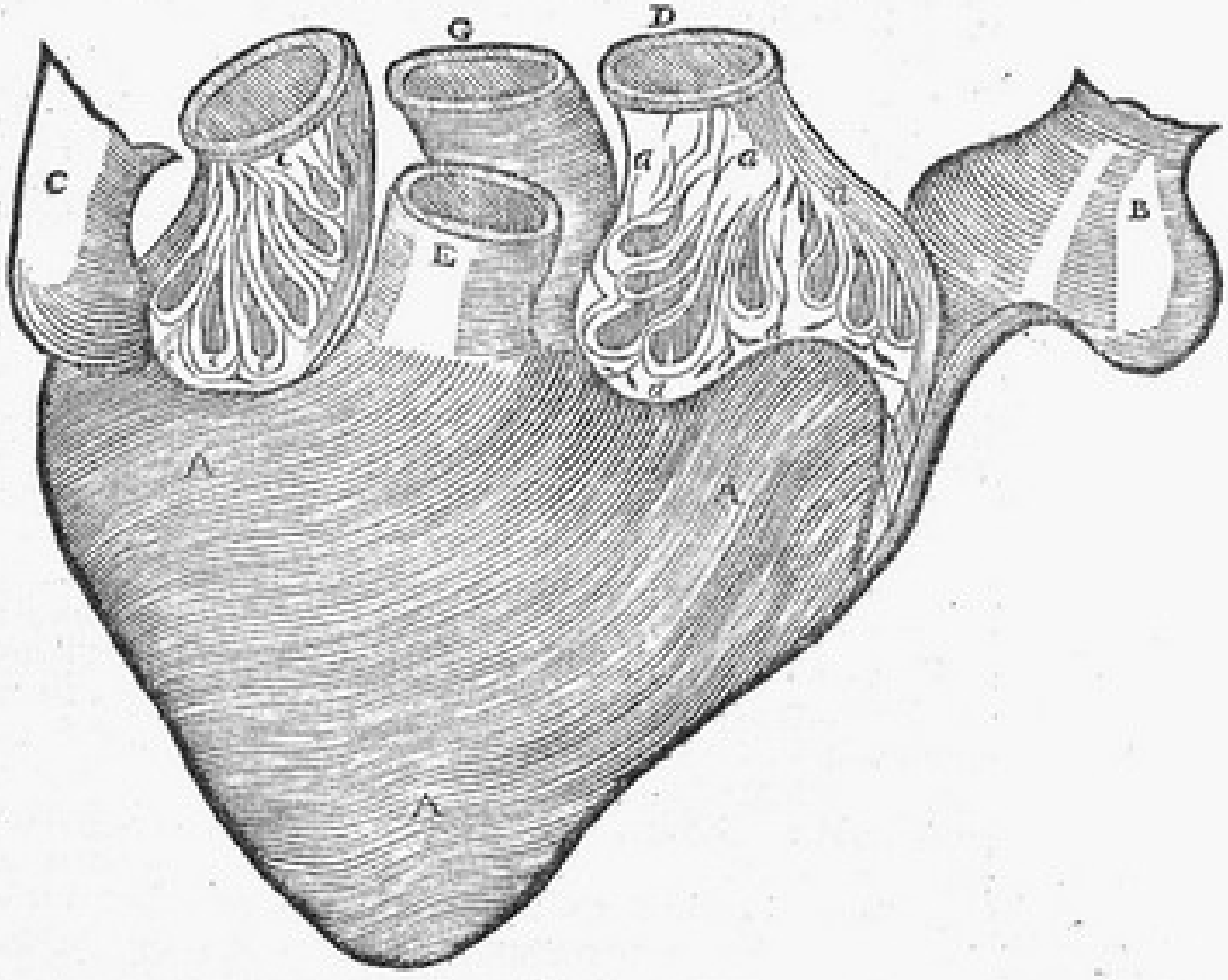
6. *Ce que ſont les Oreillettes du Cœur.*

Le Cœur a deux sortes de mouvemens : dans l'un ses Ventricules s'élargissent, & dans l'autre ils s'étrecissent. Ce dernier approche les côtez des Ventricules les uns des autres & la pointe de la base, & fait ce qu'on appelle la *Systole* ou contraction du cœur, l'autre au contraire éloigne les mêmes côtez & la pointe de la base, & fait la *Diastole*, ou la dilatation du cœur.

Les Oreillettes ont un mouvement semblable à celuy du cœur, il y a cette seule difference, que lors qu'elles sont dans la contraction, le cœur est dans la dilatation ; & tout au contraire quand le cœur est dans la dilatation, elles sont dans la contraction.

7. *Quels sont les vaisseaux qui aboutissent à la base du cœur.*

Le cœur a quatre grands vaisseaux, par le moyen desquels il pousse le sang dans toutes les parties du corps, ou le reçoit de ces mêmes parties, sçavoir deux arteres & deux veines, les deux arteres sont l'aorte & l'artere pulmonaire, & les deux veines sont la veine-cave & la veine pulmonaire. Voyez cette Figure dans laquelle A A A represente le premier ordre des Fibres de la partie posterieure du Cœur qui vont de la pointe vers la base. B est une portion de la Veine-cave separée de l'oreillette droite, & laquelle est adherante. *a a a a* la Cavité de l'Oreillette droite. C une portion de la Veine pulmonaire separée de l'Oreillette gauche à laquelle elle est attachée. C C C C la Cavité de l'Oreillette gauche. D la Veine-cave superieure. E l'Artere Pulmonaire. F la Veine Pulmonaire. G l'Aorte.



Les Arteres ſont des tuyaux épais compoſez de fibres annulaires & longitudinales, & couverts en dehors & en dedans d'une membrane qui pour eſtre fort déliée ne laiſſe pas d'eſtre extremement forte; chaque Ventricule a une artere, par laquelle il pouſſe vers toutes les parties du corps le ſang qu'il vient de recevoir par les veines.

8. *Ce que c'eſt que l'Aorte, & comment elle ſe diviſe.*

On appelle *Aorte* l'Artere qui ſort du Ventricule gauche du Cœur, laquelle eſt comme un grand Canal qui fournit le ſang à toutes les parties du Corps; elle a en ſa ſortie du Cœur trois petites membranes formées en croiſſant qui ne ſont attachées aux parois de ſa cavité que par leur partie convexe, de telle ſorte qu'elles donnent paſſage au ſang des Ventricules dans le canal de l'Aorte, & l'empéchent de rentrer

dans le cœur lors qu'il en eſt une fois ſorti. La Figure de ces Membranes leur a fait donner le nom de *Sygmoïdes* ou *Semilunaires*, comme il a eſté dit.

L'Aorte eſtant ſortie du cœur ſe diviſe en deux gros rameaux, dont le ſuperieur eſt appellé Aorte *Aſcendante*, & l'inferieur Aorte *Deſcendante*. Celuy-là fournit du ſang à toutes les parties qui ſe trouvent au deſſus du cœur, & celuy-cy le diſtribuë à toutes celles qui ſe trouvent au deſſous.

Il ſeroit trop difficile de faire icy un dénombrement exact de tous les rameaux qui partent de ces deux gros trones de l'Aorte. Il ſuffira de ſçavoir en gros quil y a quatre branches de l'Artere aſcendante qui portent le ſang au cerveau & à toutes les parties de la tête, ſçavoir les deux Arteres vertebrales & les deux Arteres carotides. Qu'il y en a deux qui ſe diſtribuent dans les bras, qu'on appelle par cette raiſon Arteres *Brachiales*. Qu'il part du tronc de l'Artere deſcendante un gros rameau qu'on nomme l'Artere *Celiaque*, qui donne des branches au Foye, à l'Eſtomac, à l'Epiploon, au Pancreas, à la Rate, au Meſentere & aux Inteſtins; & qu'enfin il y a deux autres rameaux qui viennent du même tronc qui fourniſſent le ſang à la cuiſſe, à la jambe, & au pied qu'on appelle Arteres *Crurales*, au deſſus deſquels ſont ſituées les Arteres *Emulgentes* & les Arteres *Lombaires*.

9. *Ce que ſont les Veines, & comment elles ſervent à la Circulation.*

Le ſang qui a eſté porté dans toutes les parties du Corps par les diſtributions de l'Aorte revient au cœur par une autre eſpece de vaiſſeaux qu'on appelle des *Veines*. Les Membranes qui forment les tuyaux des veines ſont beaucoup plus minces que celles qui forment les Arteres, elles prennent leur origine de toute la circonference du corps, & en rapportent le ſang que les Arteres y avoient déchargé.

On appelle *Veines crurales* deux gros rameaux, un de chaque côté, qui raportent le ſang du pied, de la jambe & de la cuiſſe: ces deux rameaux eſtant entrez dans la capacité de l'Abdomen ou bas ventre s'uniſſent enſemble, & forment un gros tronc qu'on appelle la veine-cave *Aſcendante*, qui ayant reçeu par le moyen de la veine porte le ſang de l'Artere celiaque, & celuy de toutes les parties inferieures par pluſieurs autres rameaux, ſe va enfin dégorger dans l'oreillette droite du cœur.

Les

Les Veines jugulaires qui rapportent le ſang que les Arteres vertebrales & les carotides ont porté à la Tête, s'uniſſant à l'entrée du Thorax avec deux autres gros rameaux qu'on appelle *Soſiclaviers*, qui ramenent le ſang qu'ils ont reçû des Arteres brachiales, forment un autre gros tronc à qui l'on a donné le nom de veine-cave *Deſcendante*, laquelle ayant reçû le ſang des parties qui ſont au deſſus du cœur, ſe dégorge enfin ainſi que la cave aſcendante dans l'oreillette droite du cœur qui en ſe reſſerrant le verſe d'abord dans le ventricule qui luy répond, d'où il eſt encore pouſſé dans le poûmon par le moyen de l'Artere pulmonaire qui a de même que l'Aorte, des Valvules ſygmoïdes pour empêcher le ſang de rentrer dans le Ventricule d'où il vient de ſortir.

Le ſang ayant eſté porté dans le Poûmon en eſt rapporté par la Veine pulmonaire dans l'oreillette gauche, qui le verſe un moment aprés dans le Ventricule gauche; d'où il eſt enfin pouſſé par l'Aorte dans toutes les parties du Corps. Ce mouvement du ſang qui le fait aller du cœur vers la circonference du Corps par les Arteres, & qui l'en fait revenir par les veines eſt ce qu'on appelle la circulation du ſang.

Ceux qui voudront avoir une connoiſſance plus particuliere des organes qui ſervent à cette Circulation, pourront conſulter les Auteurs qui en ont le mieux écrit. Pour nous, qui ne conſiderons les choſes qu'en general, nous nous contenterons de faire remarquer qu'on doit regarder les Arteres & les Veines qui ſont au deſſous du Cœur, comme des Tuyaux renverſez qui ont des branches inégales, dont les plus groſſes repreſentent les Veines, & les plus petites les Arteres; d'où il s'enſuit que le ſang qui coule par les Veines, ſe meut plus lentement que celuy qui coule par les Arteres dans la proportion de leur groſſeur, par la même raiſon qu'il a eſté demontré que l'Eau qui coule dans le lit d'une Riviere, va moins vite que celle qui paſſe ſous un Pont, dont les Arches retreciſſent le Canal.

10. Comment le ſang monte dans les Veines qui ſont au deſſous du Cœur.

Il s'enſuit encore que le ſang qui remonte de toutes les parties inferieures du Corps vers le Cœur par les veines, y eſt pouſſé par le poids, & par l'action de tout le ſang qui eſt dans les Arteres; de ſorte que comme les Liqueurs peſent ſuivant leur hauteur, & non ſuivant leur largeur, c'eſt une neceſſité que ſi une ſeule goutte de ſang entre dans l'Aorte, elle oblige une autre goutte

de ſang à ſortir de la Veine-cave, par la même raiſon que quand les deux bras d'un tuyau recourbé ſont pleins, on ne ſçauroit faire entrer tant ſoit peu de Liqueur dans l'un qu'il n'en ſorte autant de l'autre; d'où il eſt aiſé d'inferer qu'il ne faut pas que le Cœur ait autant de force qu'on penſe, pour pouſſer le ſang juſques aux extremitez du Corps, n'ayant preſque qu'à forcer la reſiſtance que les Arteres font à le recevoir.

CHAPITRE VII.

Du Diaphragme & de la Poitrine.

LE Diaphragme eſt un grand muſcle qui ſepare les parties contenuës dans la poitrine, c'eſt à dire, dans cette cavité qui eſt au dedans des côtes, de celles qui ſont renfermées dans le bas Ventre.

1. *Deſcription du Diaphragme.*

Le Diaphragme a deux ventres & deux tendons qui ſont attachez aux Vertebres des lombes: Les fibres d'un Ventre ſont continuës avec celles de l'autre n'eſtant que tendineuſes au milieu. Elles donnent paſſage à la veine cave aſcendante, à l'œſophage & à l'Aorte deſcendante; Elles ſont attachées d'un côté à l'extremité de toutes les fauſſes côtes, & de l'autre aux vertebres des lombes; de ſorte qu'il ſemble que ce ſoit autant de rayons d'un cercle qui aboutiſſent à un centre nerveux qui ſe trouve au milieu de ce muſcle.

On regarde d'ordinaire le Diaphragme comme un ſeul Muſcle dont la circonference eſt charnuë, & le centre tendineux, mais on ſe trompe * ; car le Diaphragme eſt un double Muſcle dont le ſuperieur par une de ſes extremitez eſt attaché circulairement aux côtes, & par l'autre il ſe termine dans l'Aponevreuſe qui conſtituë le centre du Diaphragme qu'on nomme *Nerveux*. Le Muſcle inferieur ſort des Vertebres Lombaires, il ne touche point l'autre, & n'a point de communication avec luy que par le moyen de l'Aponevreuſe.

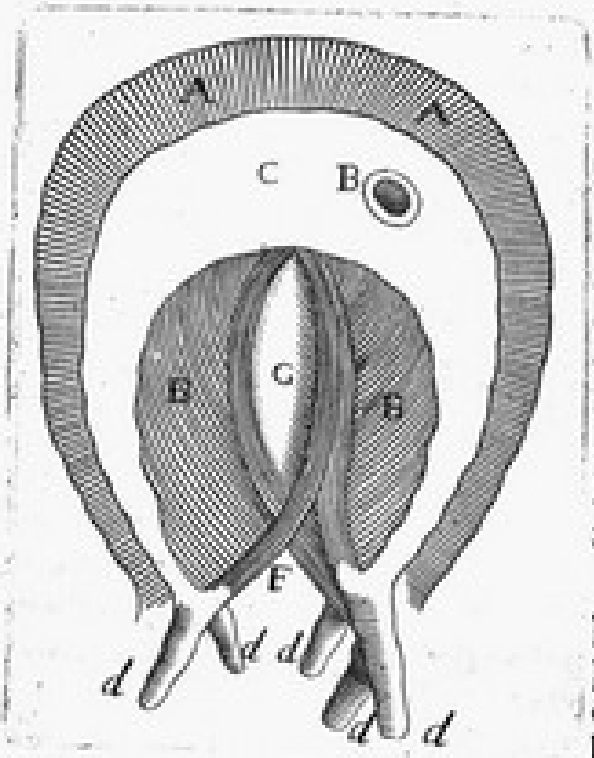
* Voyez l'Anatomie reformée de Blancard, pag. 206.

Le paſſage de l'Oeſophage n'eſt pas dans la partie tendineuſe du Diaphragme, comme quelques-uns ont voulu dire; mais

entre les fibres charnuës & dans la partie ſuperieure du Diaphragme inferieur.

1. *Comment le Diaphragme ſert à la reſpiration.*

Voyez cette Figure dans laquelle A A repreſente le Muſcle ſuperieur du Diaphragme. B B le Muſcle inferieur: c le Tendon ſuperieur membraneux: *d d d d* les Tendons du Muſcle inferieur: B le paſſage de la Veine cave dans le côté droit: F le paſſage de l'Aorte deſcendante. G un trou dans le milieu du Muſcle inferieur pour le paſſage de l'Oeſophage.



Le Diaphragme eſt un des principaux organes de la reſpiration. Lorſqu'il eſt relâché, comme il arrive dans l'expiration, le ventricule & tous les viſceres qui ſont dans le bas ventre, le pouſſent en haut dans la cavité de la poitrine; ce qui fait qu'il comprime les Poûmons, & qu'il rend cette cavité de la poitrine plus petite; au lieu que dans l'inſpiration le Diaphragme ſe raccourciſſant s'applanit & repouſſe en bas les viſceres qui l'avoient pouſſé en haut; ce qui donne lieu au Poûmons de s'étendre.

Pour découvrir enſuite la raiſon pour laquelle le Diaphragme s'applanit en ſe raccourciſſant, il faut remarquer que ſes fibres charnuës ayant tiré leur origine de ſon milieu qui eſt tendineux (comme il a eſté dit) ſe vont répandre vers les côtes dans leſquelles elles s'inſerent, ce qui fait que lorſque ces fibres viennent à ſe reſſerrer également, elles mettent en équilibre la membrane du milieu à laquelle elles ſont attachées, & rendent par ce moyen tout le Diaphragme plus plat.

3. *Comment il s'applanit en ſe raccourciſſant.*

La cavité de la poitrine eſt cet eſpace compris entre les côtes & le Diaphragme; car il faut remarquer que les côtes ſont en forme d'Arc, qu'elles ſont rangées à droite & à gauche le long de l'épine; que leurs extremitez ſont attachées comme ſur des

4. *Comment les Côtes ſont ſituées.*

apuys immobiles, d'une part aux vertebres de l'Epine du dos, ce qui eſt commun à toutes les côtes, & de l'autre ou à l'os ſternum, ce qui eſt propre aux vrayes côtes, ou au cartilage des côtes plus longues & ſuperieures, ce qui eſt particulier aux fauſſes côtes. Il faut encore remarquer que la partie du milieu, ou qui eſt proche du milieu de chaque côte, panche vers le ventre inferieur.

De cette ſituation des côtes & de cette connexion des extremitez on doit inferer que leur grand mouvement ſe fait vers le milieu, car leurs extremitez eſtant comme immobiles, les autres parties ont plus ou moins de mouvement, à meſure qu'elles ſont plus ou moins éloignées des points d'apuy, ou de l'axe qu'on conçoit paſſer par ces mêmes points.

Or il n'y a perſonne qui ne reconnoiſſe par cette diſpoſition des côtes que lorſqu'elles s'abbaiſſent, * les parties du milieu de celles qui ſont oppoſées s'approchent entr'elles, & que la cavité de la poitrine en devient plus étroite: Que les mêmes parties s'éloignent les unes des autres dans l'élevation des côtes, & que la cavité de la poitrine devient plus grande, & que par conſequent l'abbaiſſement des côtes ſert à l'expulſion de l'Air qui eſt dans le Poûmon, ce qu'on appelle *Expiration*, comme l'élevation des mêmes côtes ſert à l'introduction de l'Air dans les mêmes Poûmons, ce qu'on nomme *Inſpiration*.

* Voyez M. Bayle dans ſa Diſſertation ſur quelques queſtions de Phyſique & de Medecine.

5. *Ce que c'eſt que l'inſpiration & l'expiration.*

Lorſque dans l'inſpiration l'Air entre dans les Poûmons, ce n'eſt pas pour éviter le vuide qu'il y entre, mais c'eſt au contraire parce que tout eſt plein, & que la poitrine ne peut ſe dilater ſans pouſſer au dedans du Poûmon l'Air qu'elle chaſſe d'autour d'elle; ce qui arrive par la même raiſon que nous avons dit, * qu'un Soufflet qui eſt tout enfoncé dans l'eau, ne peut ſe dilater en s'ouvrant ſans pouſſer au dedans une partie de l'eau qui eſt autour de luy.

6. *Que l'Air dans l'inſpiration n'entre pas dans la Poitrine pour éviter le vuide.*

* Liv. 4. Chap. 3. Art. 6.

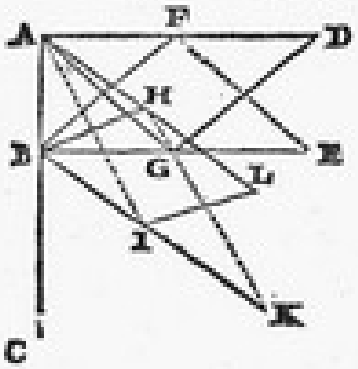
Je dis qui eſt tout enfoncé dans l'eau, pour faire remarquer que comme un ſoufflet qui ne ſeroit pas tout enfoncé dans l'eau, ſe dilateroit difficilement, & qu'en ſe dilatant il ne ſe rempliroit pas d'eau, mais de quelque autre matiere qui répondroit au trou du ſoufflet, & qui auroit communication avec de l'eau; de même ſi nous n'eſtions pas tout environnez d'Air, ou ſeulement ſi le nez ou la bouche ne l'eſtoient pas,

nous aurions beaucoup de peine à élever les côtes, & en les élevant nous ne pousserions pas de l'Air dans la poitrine, mais quelque autre matiere qui répondroit au nez & à la bouche, ou à tous les deux ensemble.

7. *Qu'il y a deux opinions contraires touchant la dilatation de la Poitrine.*

Il y a des Auteurs qui croyent que les muscles intercostaux exterieurs ne servent qu'à dilater la poitrine, & que les interieurs la resserrent; d'autres au contraire soûtiennent que les muscles tant interieurs qu'exterieurs, servent à élever les côtes, & à dilater la poitrine.

Pour concevoir la raison des premiers soit dans cette Figure * la ligne A C qui represente l'épine du dos, & les points A & B le lieu de l'insertion d'un des bouts des deux côtes A D & B E qui sont representées comme perpendiculaires à l'épine du dos, & qui sont les mêmes que les côtes A L & B k, qui sont à peu prés ainsi inclinées en bas dans leur situation naturelle, & dont les parties du milieu sont representées par les points L & k qui baissent le plus. Les lignes A L ou A D, & B k ou B E, ne representant que la moitié de chaque côte. Soient encore les Lignes A G & F E, qui representent la situation des Fibres des Muscles intercostaux externes dans l'élevation des côtes, & qui sont les mêmes que les Fibres A I & H k, dans la depression des mêmes côtes. Soient aussi tirées les Lignes B F & G D, qui representent la situation des Fibres des Muscles intercostaux internes qui soient les mêmes que les Fibres B H & I L, dans l'abbaissement des côtes. Bien que les côtes A D & B E, soient toûjours inclinées en bas, on les represente comme perpendiculaires dans leur élevation pour une plus grande distinction dans la Figure, & pour faire plus facilement la demonstration.

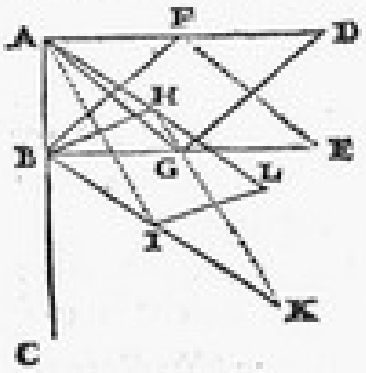


* Voyez encore M. Bayle, *ibid.*

8. *Explication de la premiere opinion.*

Ces choses estant ainsi posées, il est évident, selon cet Auteur, que les Fibres internes B F & G D, ne sçauroient estre d'aucun usage par leur raccourcissement pour porter en haut la côte B E, en la faisant tourner sur le Point d'Apuy B, mais bien pour faire descendre la côte A D en la faisant aussi mouvoir sur le point d'Apuy A, supposé que dans les côtes A D & B E, il y ait une égale disposition à se tenir dans la situation où elles se trouvent; car ces

côtes eſtant comme des Leviers dont les Apuys ſont aux Points A & B, puis que par les proprietez du Levier la même force eſtant appliquée prés du point d'Apuy ne ſurmonte pas ſi facilement la reſiſtance du mobile, ou luy eſt plus inferieure que lors qu'elle eſt appliquée à un point plus éloigné de l'Apuy; il eſt évident que les Fibres B F & G D, qui par les unes de leurs extremitez B & G, ſont appliquées plus proche de B point d'Apuy du Levier ou de la côte B E, & par les autres extremitez F & D, plus loin de A point d'Apuy du Levier ou de la côte A, par l'effort qu'elles font à ſe raccourcir ne ſurmonteront pas ſi facilement la reſiſtance de la côte B E que celle de la côte A D, qui luy eſt égale; ou même que les forces des Fibres pourront avoir telle proportion à ces deux reſiſtances, qu'elles vaincront celle de la côte A D, & qu'elles ne ſçauroient faire branler la côte B E. Et par conſequent enſuite de la Contraction de ces Fibres la côte A D doit eſtre pouſſée plus facilement vers la côte B E, que celle-cy vers la premiere, ou bien la côte A B doit eſtre portée abſolument vers la côte B E, ſans que celle-cy ſe meuve.



Ce qui a eſté demontré de la côte A E à l'égard de la côte B E, doit s'entendre de la côte ſuperieure, & qui ſera immediatement aprés la côte A D à l'égard de la côte A D, & ainſi de ſuite; & par conſequent on doit avoüer que par la contraction des Fibres des Muſcles intercoſtaux internes toutes les côtes ſont tirées en bas.

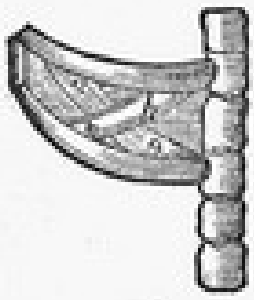
Si l'on ſe ſert du même raiſonnement pour expliquer l'action des Muſcles intercoſtaux externes, & leur effet; on demontrera que les Fibres A G & F E, doivent tirer la côte B E vers la côte A D, & non celle-cy vers l'autre; & par conſequent toutes les Fibres des Muſcles intercoſtaux externes doivent porter les côtes inferieures vers les ſuperieures, & non les ſuperieures vers les inferieures, & que toutes les Fibres externes agiſſant enſemble doivent élever toutes les côtes & non les abbaiſſer.

Ainſi ſuivant cet Auteur, les Fibres des Muſcles intercoſtaux internes & externes ſe racourciſſent alternativement tantôt les

unes & tantôt les autres, car autrement les actions des Fibres de Muſcles eſtant oppoſées, elles s'empêcheroient, & les côtes au lieu de monter ou de deſcendre en conſequence de ces actions oppoſées demeureroient immobiles, ou ſe mouvroient avec plus de difficulté.

9. *Explication de la ſeconde opinion.*

Les Partiſans de l'opinion contraire, diſent que c'eſt une loy generale de la nature, que quand un Muſcle qui eſt attaché par ſes deux bouts, ſe raccourcit, l'extremité mobile s'approche de l'immobile; d'où ils concluent que puis que les côtes ſuperieures ſont immobiles à l'égard des inferieures, il faut que quand les Muſcles intercoſtaux internes ſe racourciſſent, les côtes inferieures ſoient tirées en haut vers les ſuperieures; ſi bien que les Muſcles externes faiſant encore le même effet, il eſt évident que les côtes ſont élevées par deux forces, comme il paroît dans cette Figure, où l'on voit que le Muſcle interieur *a a* en ſe raccourciſſant tire en haut la côte inferieure auſſi bien que le Muſcle exterieur *b b*.



Ils confirment leur opinion par la propre ſituation des Muſcles interieurs qui eſt telle que ſi le Muſcle interieur, qui eſt ſitué entre les deux plus baſſes côtes, tiroit en bas la plus haute, il faudroit que toutes les autres côtes qui tiennent fortement à celle-là fuſſent auſſi tirées en bas; c'eſt à dire, qu'il faudroit que la partie fixe s'approchât de la mobile, ce qui repugne.

Ils ajoûtent enfin, que les Auteurs de la premiere opinion prouvent bien que les Muſcles internes ne ſont pas ſi propres à élever les côtes que les Muſcles externes, mais qu'ils ne prouvent pas qu'ils ne le ſoient point du tout: car quant à l'exemple du Levier, ils répondent qu'il eſt vray que le Levier agit moins quand le poids eſt proche du point d'Apuy, mais qu'il n'eſt pas vray qu'il n'agiſſe point du tout.

10. *Enquoy la ſeconde explication ſemble eſtre plus probable que la premiere.*

Ces deux conjectures, quoy que differentes, paroiſſent neanmoins fort vray-ſemblables, quoy qu'à juger à la rigueur, il ſemble que la premiere merite d'eſtre preferée à l'autre, en ce qu'elle eſt ſimple; & qu'elle ne manque pas, comme l'on pretend, de point fixe pour tirer les côtes en bas, puiſque les

11. *Que dans l'expiration les Côtes descendent par leur poids, & par l'effort des Muscles du bas ventre.*

Muscles du bas Ventre qui tiennent à la derniere des fausses côtes s'inserent aux os pubis & aux Apophises transverses de l'Epine, qui sont des points pour le moins aussi fixes pour tirer en bas les côtes superieures, que la clavicule l'est pour tirer en haut les côtes inferieures.

Il faut ajoûter que les côtes s'abbaissent dans l'expiration, non seulement par l'action des Muscles intercostaux interieurs, mais encore par leur propre poids, par l'effort des Muscles du bas ventre, & par le ressort de tous les Intestins, qui ayant esté comprimez par le Diaphragme se relevent ensuite comme d'eux-mêmes par leur ressort, & poussent en haut le Diaphragme.

12. *Pourquoy les Animaux meurent toûjours dans l'expiration.*

Ce qui semble prouver plus que tout que l'abaissement des côtes dépend de leur poids & du ressort des Intestins, est que les Animaux meurent toûjours en expirant, ce qui ne peut ce semble, proceder que de ce que les Muscles intercostaux ayant élevé les côtes, & le Diaphragme ayant comprimé les Intestins pour la derniere fois, les côtes s'abbaissent ensuite par leur poids, & les Intestins remontent par leur ressort.

13. *Que les ligaments du Cœur & du Pericarde servent à faire monter le Diaphragme.*

Il faut ajoûter que quand les côtes ne s'abbaisseroient pas par leur poids, elles seroient contraintes de descendre par l'effort des Muscles du bas ventre, qui s'accourcissant tandis que les Muscles intercostaux s'allongent, tirent en bas les côtes ausquelles ils sont attachez, & poussent en même temps en haut les Intestins vers la Poitrine. Outre que quand les Muscles du bas-ventre ne pousseroient pas en haut les Intestins, le milieu du Diaphragme ne laisseroit pas de monter dans la Poitrine; car comme il tient au Cœur par le Pericarde, & que le Pericarde & le Cœur tiennent aux vertebres par des ligaments nerveux qui ont esté fort tendus dans l'inspiration, le ressort de ces ligaments suffit pour tirer en haut le Diaphragme, & pour causer par ce moyen l'expiration.

CHAP.

CHAPITRE VIII.

De la Trachée artere, du Poûmon, de l'Oeſophage, de l'Eſtomach, des Inteſtins, du Meſentere, & du Conduit Thorachique.

IL y a vers la racine de la Langue un Canal compoſé d'anneaux cartilagineux, unis les uns avec les autres par des entre-deux membraneux, qu'on appelle *Trachée artere*, laquelle donne paſſage à l'Air que nous reſpirons. Ce Canal eſtant deſcendu dans la capacité de la poitrine s'y diviſe en deux gros rameaux qui ſe diſtribuent l'un du côté droit, & l'autre du côté gauche dans les lobes du Poûmon. 1. *Ce que c'eſt que la Trachée artere.*

Le Poûmon n'eſt qu'un compoſé de petites veſſies orbiculaires qui ſont diſpoſées ainſi que les grains d'un raiſin tout autour des ramifications de la trachée artere: de ſorte qu'il y a communication de ce canal avec leur cavité, & de l'une dans l'autre conſecutivement juſqu'aux dernieres qui forment la ſuperficie des lobes.

Toutes ces Veſicules ſont entretenuës dans une étroite union tant par la membrane exterieure qui les renferme toutes comme dans un ſac, que par les laſſis qu'y forment l'Artere & la Veine pulmonaire avec les Nerfs pneumoniques. Elles ſe rempliſſent d'air lorſque les Muſcles intercoſtaux & le Diaphragme agiſſent tout à la fois: Elles ſe vuident au contraire d'air, lorſque les Muſcles du bas Ventre tirant les côtes en bas, & repouſſant le Diaphragme en haut rendent la capacité de la poitrine plus étroite.

Ceux qui voudront voir une plus ample Deſcription du Poûmon, pourront conſulter M. Malpighi, & M. Willis dans leurs Traitez des Organes de la Reſpiration, car ce ſont ceux qui en ont le mieux écrit.

Il y a au delà de l'orifice de la trachée artere l'entrée d'un autre canal qu'on appelle l'*Oeſophage*; celuy-cy porte les alimens que nous prenons dans l'Eſtomach, il eſt compoſé de trois tuniques dont l'exterieure eſt membraneuſe & aſſez mince, celle du milieu eſt charnuë & compoſée de deux ordres de fibres, dont les unes ſont longitudinales, & les autres or- 2. *Ce que c'eſt que le Gozier ou l'Oeſophage.*

biculaires dans l'Homme; car dans certains animaux elle eſt compoſée de deux ordres de fibres qui deſcendent ſpiralement dans un ſens contraire juſqu'à l'orifice ſuperieur de l'Eſtomach; en ſorte que celles qui ſe trouvent au deſſus paſſent par deſſous juſqu'à ce que s'eſtant rencontrées derechef, elles reprennent le deſſus, & laiſſent les autres par deſſous.

La troiſiéme Tunique qui eſt interne, n'eſt qu'un tiſſu d'Arteres, de Veines & de Nerfs.

L'Eſtomach eſt une eſpece de ſac qui eſt deſtiné à recevoir & à cuire les aliments que nous prenons par la bouche, il eſt placé immediatement au deſſous du Diaphragme, & il reſſemble fort à une Cornemuſe.

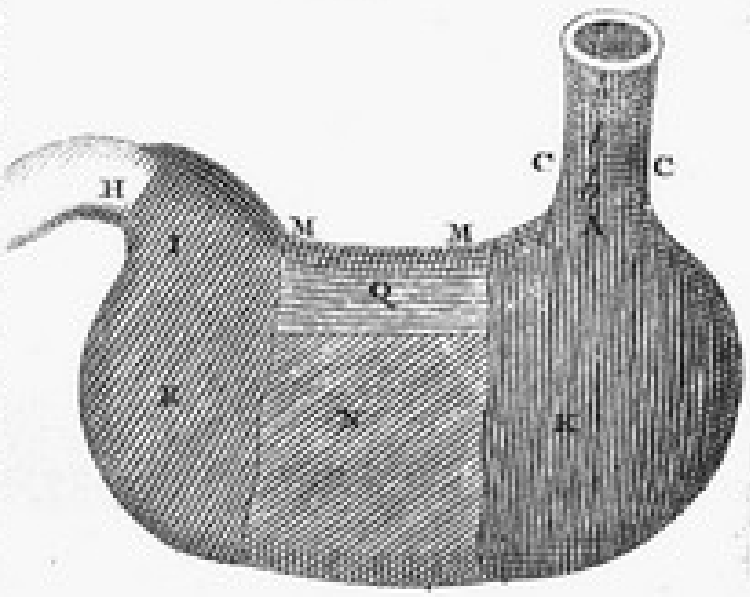
Il y a deux orifices dans l'Eſtomach, l'orifice ſuperieur, & l'orifice inferieur; l'orifice ſuperieur reçoit les aliments qui deſcendent par l'Oeſophage; & l'inferieur leur donne paſſage dans les inteſtins, celuy-là ſe nomme *la bouche de l'Eſtomach*, & celuy-cy *le Pylore*.

L'Eſtomach eſt compoſé de trois Tuniques, dont l'une eſt commune, & les deux autres ſont propres. La Tunique commune vient du Peritoine; & des deux propres, l'une eſt interieure & l'autre exterieure; la Tunique interieure eſt toute nerveuſe, ſes fibres ſont diverſement entrelaſſées & mêlées avec un grand nombre d'Arteres & de Veines.

Cette Tunique eſt interieurement recouverte d'une glande conglomerée étenduë en forme de membrane, laquelle eſt compoſée d'une infinité de petits grains glanduleux, qui ayant chacun ſon vaiſſeau excretoire élevé perpendiculairement, forment tous enſemble une eſpece de Velours; ce qui a donné lieu aux Anatomiſtes d'appeller cette membrane *la Tunique velouteé*.

La Tunique externe eſt faite de pluſieurs ordres de fibres charnuës dont les exterieures ſont longitudinales, & celles du milieu orbiculaires, & les interieures tranſverſes, c'eſt à dire, qu'elles deſcendent obliquement du haut de l'Eſtomach vers le bas. Ces fibres tranſverſes ſont des productions d'un manipule de fibres qui eſt ſitué vers la partie haute de l'Eſtomach entre les deux orifices.

Voyez cette Figure, dans laquelle A eſt l'entrée de l'Eſtomach. *bbb* eſt l'Oeſophage. c c ſont des Fibres circulaires qui



l'environnent. H eſt le Pylore avec une partie du Duodenum. I L'Orifice & Lantre du Pylore. k k les Fibres circulaires qui entourent tout l'Eſtomach. M M la Partie ſuperieure de l'Eſtomach, vers laquelle il eſt tiré par la contraction des Fibres circulaires. Q eſt un gros Manipule de fibres qui aprés avoir entouré la bouche de l'Eſtomach, ſe vont terminer à ſon orifice en paſſant par ſa partie ſuperieure. N repreſente les Fibres charnuës obliques qui deſcendent juſqu'au fond de l'Eſtomach. On peut aiſément concevoir les Fibres longitudinales ſans Figure.

3. *Ce que ſont les Inteſtins.*

Les Inteſtins ne ſont, à proprement parler, qu'une continuation de l'Eſtomach, car leur ſtructure n'en differe qu'en ce qu'ils ſont beaucoup plus étroits que l'Eſtomach. On en compte ordinairement ſix, quoy que ce ne ſoit qu'un ſeul canal, comme il a eſté dit, continué depuis le Pylore juſqu'au fondement. Il y a au commencement du colon une valvule conſiderable qui empêche les excremens de remonter dans l'Ileum. Il y a même dans ſa cavité pluſieurs petites élevations en forme de demi-lunes qui retardent le mouvement des matieres qu'il contient, & les empêchent de paſſer avec précipitation dans le *Rectum.*

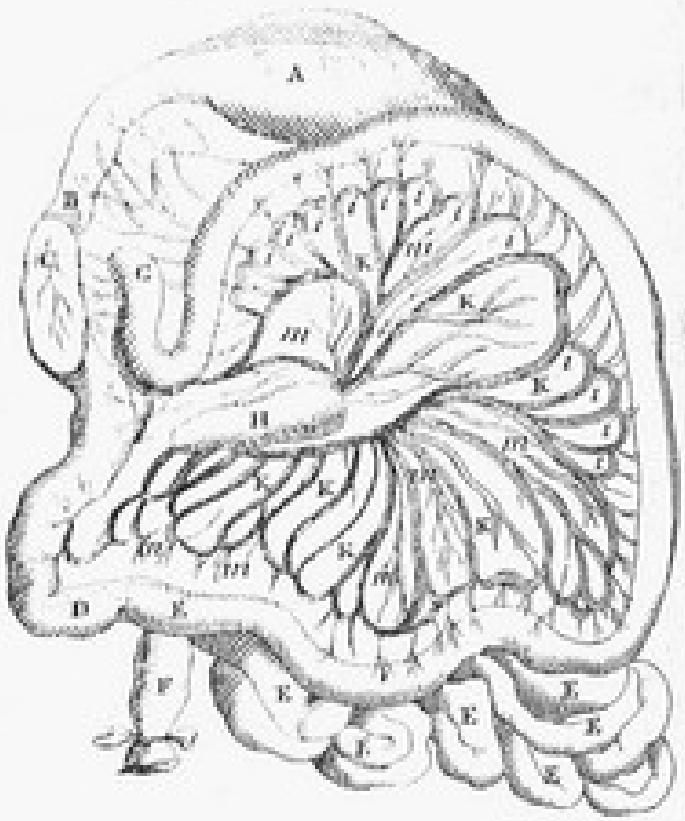
Tous les Inteſtins ſont attachez aux vertebres des lombes par une eſpece de fraiſe qu'on appelle *Meſentere*, qui eſt compoſé de deux membranes, dont les entre-deux ſont remplis de Graiſſe, de Glandes, d'Arteres, de Veines & de Nerfs, qui ſe diſtribuent dans la ſubſtance des Boyaux.

Les parties les plus ſubtiles des aliments qui ont reçû de grandes alterations dans l'Eſtomach & dans les Inteſtins, s'in-

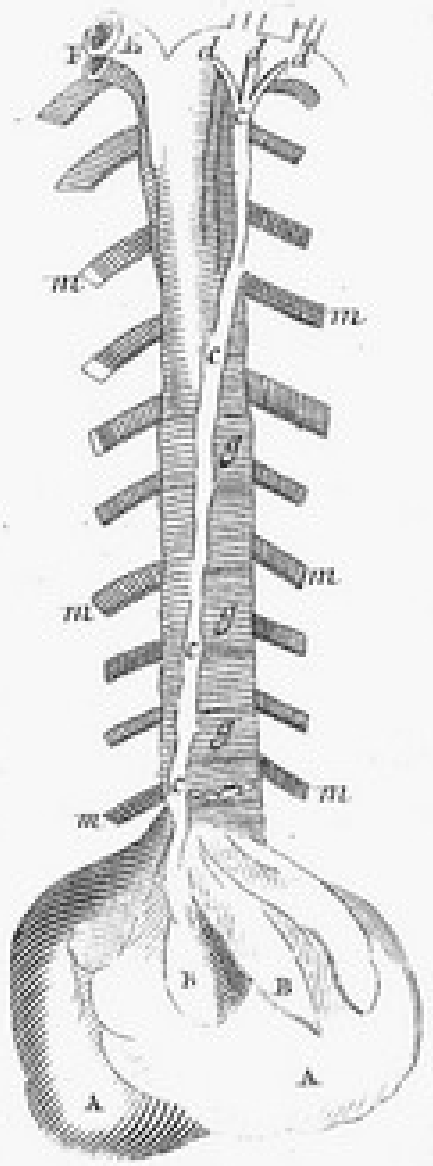
Ce que ſont les Veines Lactées, & le reſervoir de Pecquet.

ſinuent à travers leurs membranes dans les orifices de certains petits vaiſſeaux qu'on appelle *Veines lactées* à raiſon de la couleur blanche de la liqueur qu'elles portent. Ces vaiſſeaux coulant comme les autres entre les membranes du Meſentere, vont décharger leur liqueur dans les glandes qui ſe trouvent à la racine de cette partie, d'où elle eſt reprife par de ſemblables vaiſſeaux pour eſtre portée dans un ſac membraneux qu'on appelle *le Reſervoir de Pecquet*, qui ſe trouve entre les deux tendons du Diaphragme; & de là enfin dans la Veine ſous-claviere par le moyen du canal thorachique qui l'y verſe par pluſieurs rameaux.

Voyez cette Figure dans laquelle A repreſente le Ventricule renverſé. B repreſente ſon orifice inferieur. C le Duodenum ouvert. D une partie du Jejunum ouverte. EEE le reſte des Inteſtins attachez au Meſentere. F le Rectum. G le Cæcum. H le Corps glanduleux d'Aſellius au centre du Meſentere. III des conduits en arc qui ſont ſous les Inteſtins. kkk le Meſentere développé. *mmm* les Veines lactées qui ſortent des Inteſtins de tous les côtez.



Le canal thorachique eſt enfermé dans la poitrine, & montant le long de l'Epine du dos ſe va terminer en la Veine ſous-claviere qui a en ſon extremité une valvule qui permet



bien que le chyle entre dans la Veine cave, mais qui l'empêche d'en sortir. Voyez cette Figure dans laquelle A A repreſente le Reſervoir du Chyle. B B les Glandes lombaires. c c c le Canal thorachique. D D D les entrées de ce Canal dans la fous-claviere : E la Veine cave. F la grande Artere. *ggg* les Vertebres. *mmm* les côtes rompuës.

Il y en a qui croyent que le conduit Thorachique porte le Chyle immediatement, non ſeulement dans la fous-claviere droite, mais encore dans l'émulgente droite. Les experiences qui furent faites par l'Academie Royalle des Sciences, & qui ſont inſerées dans le ſeptiéme Journal de l'année 1667. ſemblent le prouver, mais on n'a ſçû encore découvrir le chemin, par lequel ſe fait cette communication.

CHAPITRE IX.

Du Foye, de l'Epiploon, du Pancreas & de la Rate.

LE Foye eſt une maſſe glanduleuſe de couleur rougeâtre couchée au deſſous du Diaphragme panchant ſur le côté

Ce que c'eſt que le Foye.

droit, & ordinairement divisée en trois ou quatre grands lobes : Les Observations de M. Malpighi nous ont fait voir que cette partie que les Anciens connoissoient sous le nom de *Parenchyme*, n'est qu'un amas de plusieurs globules dont chacun est composé de plusieurs petites glandes. Cette partie a, comme toutes les autres, des vaisseaux qui y portent & qui en rapportent les humeurs. L'Artere Hepatique & la Veine porte y entrent par sa partie cave, & y répandent du sang que la Veine cave ascendante qui sort par sa partie convexe, rapporte d'abord au cœur. Outre ces vaisseaux il y a encore des Nerfs & un conduit excretoire tout particulier qu'on appelle le *Pore biliaire*, qui reçoit la bile qui s'y separe continuellement à travers ses glandules, & la porte dans l'Intestin Duodenum. La distribution de tous ces Vaisseaux est telle qu'il n'y a aucun globule dans toute la substance du Foye qui n'en reçoive un petit rameau; de telle sorte qu'il y a constamment dans toutes les glandules dont tous les globules sont composez, un petit rameau de Veine porte, de Nerfs, d'Artere Hepatique, de la Cave ascendante, & du Pore biliaire.

On trouve dans la partie cave du Foye une petite vesicule, qui pour estre ordinairement remplie d'une espece de Bile un peu plus épaisse que n'est celle du pore biliaire, a esté appellée *la Vesicule du Fiel*, elle se décharge de cette Liqueur par le moyen d'un Canal appellé *l'ore Cystique*, qui la va porter dans le pore biliaire un peu avant que ce vaisseau entre dans le Duodenum.

Outre ce que nous venons de dire, on trouve encore à l'entrée des vaisseaux dans la partie cave du Foye certains petits conduits qui sont remplis d'une liqueur claire comme de l'eau, à qui l'on a donné pour cela le nom de *Vaisseaux Lymphatiques*. Ils viennent de quelques Glandes conglobées, dont il sera parlé cy-aprés, qui sont contenuës dans une espece de Guaine membraneuse qui accompagne les vaisseaux du Foye dans toute sa substance, & se vont rendre dans le Reservoir de Pecquet, où ils versent la liqueur qu'ils portent.

2. *Ce que c'est que l'Epiploon.*

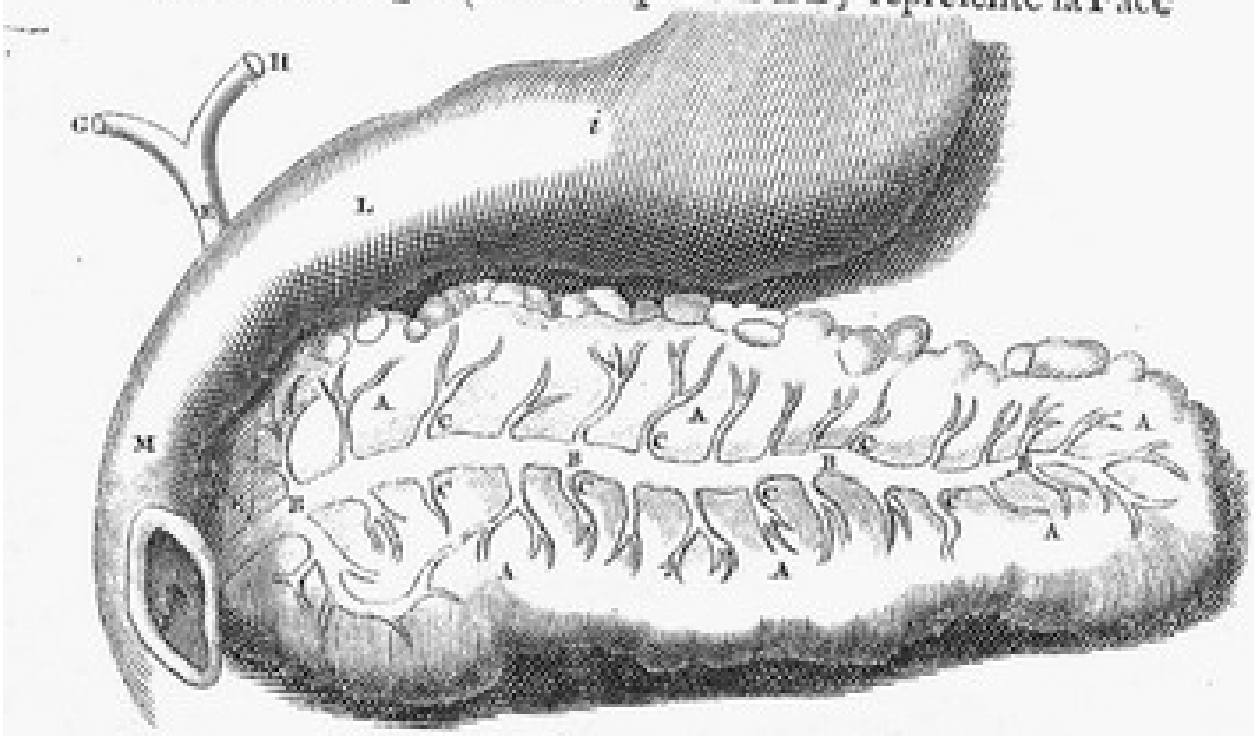
L'Epiploon est une Membrane double couverte de beaucoup de graisse, & entretissuë d'un grand nombre d'Arteres, de Veines, & de quelques petits Nerfs. Elle est attachée au fond de l'Estomach depuis l'Orifice superieur jusqu'à l'inferieur, & descend presque jusqu'au nombril. C'est par ce moyen que

le Colon eſt attaché au fond de l'Eſtomach, duquel elle conſerve la chaleur par ſa graiſſe, & particulierement par les vaiſſeaux qui l'arroſent.

Le Pancreas eſt une groſſe Glande conglomerée formée, comme les autres de cette eſpece, dont nous parlerons enſuite, d'un tas de petits Globules glanduleux étroitement unis les uns aux autres par de petits liens membraneux, & renfermez chacun dans une petite poche membraneuſe. Le Pancreas a des Arteres, des Veines, de petits Nerfs, & un Conduit excretoire qui luy eſt particulier qu'on appelle le Canal *Pancreatique*, qui ſe va jetter quelquefois immediatement dans l'Inteſtin Duodenum, & le plus ſouvent dans le conduit qui porte la Bile fort prés de ſon entrée dans le méme Inteſtin, où il ſe décharge d'une liqueur peu differente de la Salive à qui l'on a donné le nom de *Suc pancreatique*.

3. *Ce que c'eſt que le Pancreas.*

Voyez cette Figure, dans laquelle A A A, repreſente la Face



interieure du Pancreas. B B le conduit Pancreatique. C C les Rameaux du conduit Pancreatique. E E le conduit Biliaire. F l'iſſuë de ces deux conduits dans le Duodenum. G le conduit Cyſtique. H le conduit du Foye. I le fond du Ventricule. L le Pylore. M le commencement de l'Inteſtin Duodenum.

4. *Ce que c'eſt que la Rate.*

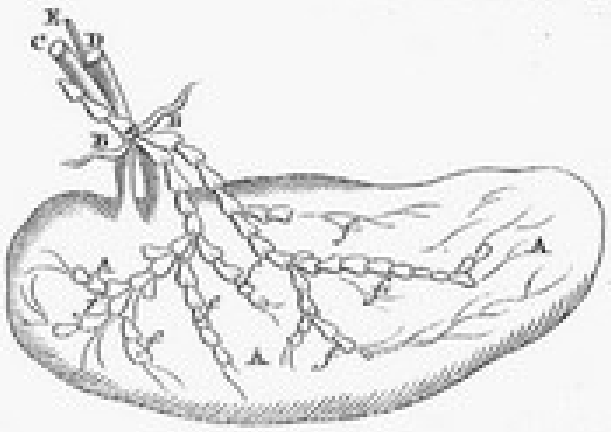
Il n'y a peut-eſtre pas dans le Corps de partie ſur laquelle les Anatomiſtes ſe ſoient plus exercez que ſur la Rate. Les Anciens & les Modernes ont travaillé avec toute la diligence imaginable pour en découvrir la ſtructure & les uſages; & il n'y en a peut-eſtre aucune qui ſoit moins connuë que celle-là. Il eſt vray que depuis que M. Malpighi a donné ſes Obſervations au public, on peut dire que l'on a commencé à connoître ce Viſcere.

Il dit que le Corps de la Rate n'eſt qu'un aſſemblage de Membranes qui forment une infinité de Cellules, & que cette partie n'eſt pas plus charnuë que les Poûmons, quoy qu'il ſemble en la diſſequant qu'il entre dans ſa compoſition beaucoup de ſang caillé & épaiſſi. L'experience fait voir ce qu'il dit; car lors qu'aprés avoir bien lavé une Rate à force d'y ſeringuer de l'eau, & aprés avoir lié l'Artere ſplenique, ſi l'on pouſſe de l'air dans la Veine, elle devient d'une groſſeur exceſſive; & l'on voit d'abord aprés ce gonflement qui luy donne quelque tranſparence, pluſieurs Sinus ou Cellules avec leurs côtez membraneux. Toutes ces Cellules ſont attachées les unes aux autres par des fibres & des vaiſſeaux qui les traverſent, & en affermiſſent les côtez, ainſi que des poûtres. On obſerve dans leur cavité certains petits Corps glanduleux, ou ſi vous voulez, de petites Veſicules qui repreſentent parfaitement la figure d'un Raiſin.

Les Vaiſſeaux de la Rate, c'eſt à dire, la Veine, l'Artere & deux Rameaux de nerfs entrent enſemble dans ſa ſubſtance renfermez dans une Capſule membraneuſe qui les accompagne dans toutes leurs diviſions, & jette des fibres qui tiennent liées enſemble toutes les petites cellules qui forment le corps de ce Viſcere.

M. Malpighi croit que ces vaiſſeaux aboutiſſent tous dans les Membranes qui forment les cellules, ou dans les petits Corps glanduleux, & il juge que ces Corps filtrent quelque liqueur particuliere qui ſe décharge enſuite dans la cavité des cellules où elle ſe mêle avec le ſang, dont elles ſont ordinairement remplies; & ſe jette enfin dans la Veine ſplenique, avec laquelle toutes ces cellules ont communication.

Voyez la Figure ſuivante, dans laquelle A A repreſente la Rate. B B repreſente les Arteres, les Veines & les Vaiſſeaux Lymphatiques,



tiques liés. c repreſente la Veine Splenique. D l'Artere Splenique. E les Nerfs Spleniques. *fff* les Vaiſſeaux Lymphatiques. *ggg* leur Ligature ou Capſule membraneuſe.

CHAPITRE X.

Des Reins & de la Veſſie.

OUTRE les parties que nous venons de décrire, on en trouve encore dans la capacité du bas Ventre deux autres conſiderables, qui ſont deſtinées à la ſeparation de l'Urine à qui les Anatomiſtes ont donné le nom des *Reins*. Il y en a un au deſſous du Foye, & un autre au deſſous de la Rate. 1. *Ce que ſont les Reins.*

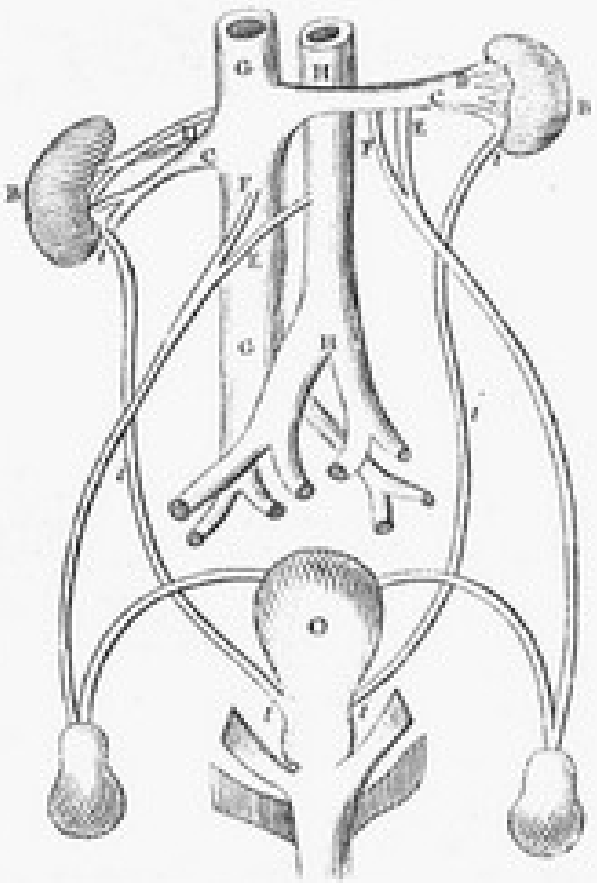
L'idée que les nouveaux Anatomiſtes nous en ont donnée, eſt tout à fait differente de celle qu'en avoient les anciens; car ils ont reconnu que toute leur circonference n'eſt autre choſe qu'un tas de petites Glandes qui jettent interieurement pluſieurs vaiſſeaux qui portent l'Urine dans une cavité que l'on appelle le *Baſſin*. Suivant cette idée, on diviſe les Reins en dix ou douze Glandes conglomerées qui forment en dedans par leurs Vaiſſeaux urineux un pareil nombre de pyramides, dont les pointes qui ne ſont que les extremitez de tous ces Vaiſſeaux, ont eſté appellées à raiſon de leur figure *Caroncules papillaires*. Chacune de ces Caroncules eſt reçûë dans une eſpece d'Entonnoir membraneux qui ſe décharge de l'Urine qu'elles y ont verſée, dans la cavité du Baſſin, qui n'eſt proprement qu'une expanſion de ces Entonnoirs, d'où elle coule

par certains Canaux qu'on appelle *Ureteres*, dans la Veſſie de l'Urine.

Les Vaiſſeaux des Reins, c'eſt à dire, les Nerfs, l'Artere & la Veine émulgente, ſe diſtribuent de telle maniere dans toute leur ſubſtance qu'il n'y a aucune petite Glande qui n'en ait ſon rameau, & qui n'ait en ſon particulier un petit vaiſſeau excretoire pour recevoir l'urine qui s'y filtre continuellement.

2. *Ce que c'eſt que la Veſſie de l'urine.*

La Veſſie de l'urine eſt une eſpece de Sac membraneux, qui eſt deſtiné à recevoir l'urine qui a eſté ſeparée dans les Reins. Sa figure eſt ſemblable à celle d'un Matras renverſé, elle a des fibres circulaires & longitudinales par le moyen deſquelles elle ſe reſſerre & pouſſe l'urine qu'elle contient en dehors par le Canal qu'on appelle l'*Uretre*. Elle a en ſon col un Muſcle particulier qu'on appelle le *Sphincter de la Veſſie*, qui empêche par ſa contraction que l'urine n'en ſorte que lors qu'on veut. Voyez cette Figure, dans laquelle B B repreſente les Reins. c c les Veines émulgentes. D D les Arteres émulgentes. E E les Veines ſpermatiques. F F les Arteres ſpermatiques. G G le Tronc de la Veine-cave diviſé en rameaux Iliaques. H H le Tronc de la grande Artere diviſé tout de même. I I les Ureteres. O la Veſſie. Le reſte de cette Figure ſera expliqué enſuite.



CHAPITRE XI.

Des Os, des Cartilages, & des Ligaments.

1. *A quoy servent les Os.*

LEs Os sont la base & l'appuy de toutes les autres parties du Corps & les veritables ressorts par le moyen desquels toute la Machine joüe, & fait les divers mouvemens que nous y remarquons.

2. *Quelle est leur Structure.*

Ils ont esté formez en même-temps que les autres parties, ils sont composez de plusieurs fibres creuses comme des petits tuyaux qui sont fort serrez les uns contre les autres, & qui ont communication ensemble par de petites Vesicules disposées, comme sont les insertions des Plantes ou des Arbres.

Les Os paroissent comme membraneux au commencement, mais aprés la naissance ils s'endurcissent peu à peu jusqu'à ce qu'ils ayent acquis la solidité necessaire.

Ils sont revêtus & couverts au dehors d'une Membrane, excepté en leur extremité par où ils s'articulent ou s'emboitent les uns dans les autres. Cette Membrane s'appelle le *Perioste*, & elle est parsemée d'un tres-grand nombre de Nerfs, de Veines & d'Arteres, lesquelles se partageant en une infinité de petits rameaux s'insinuent dans toute la substance de l'Os pour luy porter la nourriture : & pour les Nerfs ils se développent sur cette Membrane, & luy donnent un sentiment tres exquis afin d'avertir l'Ame des choses qui peuvent nuire aux Os.

3. *Ce que c'est que la moëlle des Os.*

La Moëlle des Os est cette substance oléagineuse qu'on trouve renfermée dans la cavité des Os, elle est composée de petites vesicules qui ont communication ensemble, & qui sont rangées les unes contre les autres, & envelopées d'une Membrane commune qui s'étend par toute la cavité des Os.

Cette Membrane est parsemée comme le Perioste d'un tres grand nombre d'Arteres & de Veines qui viennent s'y repandre par les trous, & les Porositez qui sont à l'extremité des Os pour déposer leur suc moëlleux dans les petites vesicules qui composent la Moëlle, tandis que la partie la plus saline du sang est portée pour la nourriture de l'Os.

4. *Que chaque Os se distingue en trois parties, & en quelles.*

On distingue trois parties dans les Os, qui sont le *Corps de l'Os*, les *Apophyses*, & les *Epiphyses*. Le Corps est la principale partie comprise entre les deux extremitez ; elle est ordinairement cave dans les grands Os, & du reste fort solide.

Les Apophyses sont ces Eminences ou Saillies qu'on remarque aux extremitez des Os qui se jettent en dehors, & qui s'eloignent de la partie principale pour affermir l'Articulation, & pour faciliter l'action des Muscles.

Les Epiphyses sont certaines eminences qui sont comme détachées du Corps de l'Os, qui sont ajoutées pour suppléer au defaut de l'Os, afin de le rendre plus long & plus gros en son extremité.

5. *Ce que c'est que l'Articulation des Os, & de combien de sortes il y en a.*

L'Articulation est une jonction, ou un assemblage de deux Os qui se touchent, & se reçoivent l'un l'autre par leurs extremitez. Cette jonction des Os est de deux sortes : l'une est si serrée qu'elle ne permet pas aux Os de se mouvoir en aucune maniere, & l'autre est si liche que les Os se peuvent mouvoir.

Cette derniere est encore de deux sortes ; dans la premiere une Cavité reçoit une Eminence, telle est l'articulation du Femur avec les Os des hanches ; & dans la seconde deux Os se reçoivent reciproquement l'un dans l'autre, en sorte que si l'un a deux cavitez aux côtez & une éminence au milieu, l'autre a deux éminences aux côtez & une cavité au milieu. Cette sorte de jonction fait que les Os ont leur mouvement borné, & qu'ils ne peuvent faire que la flexion & l'extension, telle est l'articulation du Coude avec le Bras.

L'Articulation dans laquelle les Os demeurent si fortement unis qu'ils sont immobiles, comprend en general la suture qui est la jonction de deux Os par le moyen de petites dents, dont ils sont garnis à leurs extremitez, lesquelles s'engrainent les unes dans les autres. Tous les Os de la Tête sont joints ensemble par cette sorte d'articulation.

Les Os estant diversement figurez par leurs differentes articulations, la nature pour rendre leur mouvement plus aisé & plus facile, a établi dans les articulations des ligaments qui sont comme des liens & des envelopes tres fortes qui embrassent exactement les jonctions, pour empêcher qu'elles ne se disloquent dans leur action.

Le Cartilage eſt une ſubſtance ſoupple, tenace & capable de reſſort, poſée en differentes parties du Corps pour divers uſages; ſa ſouppleſſe ſe remarque paticulierement dans l'articulation des Os où l'on voit que les têtes & les cavitez des Os ſont garnies & revêtuës de cette partie pliante, polie & gliſſante afin de rendre le mouvement prompt & facile, & pour empêcher qu'ils ne s'écornent, & ne ſe deſſechent dans les grands mouvemens: ſa viſcoſité ſert particulierement à attacher les Os les uns aux autres pour les tenir toûjours unis. Enfin ſa vertu élaſtique ſert beaucoup à tenir comprimées certaines parties du Corps qui ont beſoin d'eſtre reſſerrées en certains temps, & dilatées en d'autres. 6. *Ce que ſont les Cartilages.*

Les parties les plus dures & les plus fortes de tout le corps aprés les os & les Cartilages ſont les ligaments. Ils ſont tous formez par le dévelopement des Tendons, leur figure eſt differente; car il y en a de larges comme des toiles, de ronds & de moyens ſuivant les differents endroits où ils ſont placez, leur uſage eſt d'affermir l'articulation des os en les liant & les attachant trés-fortement enſemble de crainte qu'ils ne ſe diſloquent dans leurs mouvemens. 7. *Ce que ſont les Ligamens.*

CHAPITRE XII.

Des Glandes & des Membranes.

LEs Glandes ſont les parties du corps de l'Animal qui luy ſervent de Cribles & de couloirs, tiſſus, figurez & arrangez d'autant de manieres differentes qu'il y a de diverſes liqueurs qui arroſent toute la machine. 1. *Ce que ſont les Glandes, & de combien de ſortes il y en a.*

On diviſe les Glandes en deux eſpeces auſquelles on peut réduire toutes les autres. Les unes ſont nommées *Conglomerées*, & les autres *Conglobées*. Les Glandes conglobées ont la ſuperficie égale, fort unie, & la ſubſtance de même. Elles ont une cavité en leur milieu, & des vaiſſeaux Lymphatiques qui ſe vuident dans le réſervoir du chyle, dans le canal thorachique, ou enfin qui ſe mêlent avec le ſang qui revient des parties ſuperieures, & qui va ſe rendre au cœur.

Les Glandes conglomerées ſont celles qui ſont compoſées

de plusieurs petites Glandes joinctes ensemble sous une membrane commune, dont chacune outre les arteres, les veines & les nerfs, a son Canal excretoire, & plusieurs de ces petits canaux se reunissant forment un canal commun pour porter la matiere separée au lieu qui luy est destiné ; comme il se voit aux Glandes salivaires, au Pancreas, au Foye, aux Reins, & par tout ailleurs où il y a des Glandes conglomerées.

2. *Quel est leur usage.*

Bien que l'usage de toutes les Glandes soit le même en general, & qu'il consiste à separer du sang quelques matieres, ces matieres sont pourtant fort differentes, elles ont aussi differens usages car les unes se mêlent de nouveau avec le sang comme la lymphe ; les autres avec les alimens comme la salive & tous les dissolvans, & les autres sont poussées au dehors comme la matiere des sueurs, l'urine, la semence & plusieurs autres.

3. *Ce que sont les Membranes, & qu'elle est leur structure.*

Les parties qui en couvrent d'autres, sont appellées *Membranes*, elles consistent dans un Tissu particulier, qui les rend larges, molles, souples, & flexibles à ressort.

Il y en a deux sortes en general, l'une environne & embrasse les parties exterieures, & c'est ce qu'on nomme la *Peau*.

L'autre envelope les parties interieures, & c'est ce qu'on appelle veritablement Membrane, qui se nomme *Dure* & *Pie-Mere* au cerveau, *Pleure* à la poitrine, *Peritoine* au ventre, & *Perioste* sur les os.

Outre ces Envelopes generales chaque partie a la sienne, leur usage est de couvrir les parties, de les maintenir jointes comme on le remarque au cerveau, de fortifier leurs actions, de leur donner le sentiment en donnant lieu au plus petits filets des nerfs de se développer par leur grande superficie, afin qu'ils puissent estre touchez en plus d'endroits. Elles servent enfin à porter les vaisseaux qui fournissent tout le suc qui nourrit les parties.

Quant à leur structure particuliere la facilité qu'elles ont à faire le ressort en tout sens, c'est à dire, à se raccourcir, lors qu'elles ont esté trop étenduës, ou à se resserrer lors qu'elles ont esté trop élargies, ne permet pas de douter qu'elles ne soient faites en forme de reseüil ; car cela estant supposé, il est visible que les tirant par les extremitez ou par les côtez, on fait devenir leurs pores si petits que la matiere subtile n'y peut plus passer avec liberté, d'où vient leur vertu Elastique.

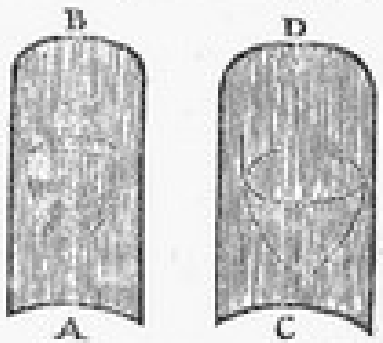
CHAPITRE XIII.

Des Valvules & du Sang.

LEs Valvules ne ſont autre choſe que des membranes, qui ſervent pour laiſſer paſſer le ſang & les humeurs d'un ſens, & pour les empêcher de retourner d'où ils ſont venus. 1. *Ce que ſont les Valvules, & de combien de ſortes il y en a.*

Il y a de trois ſortes de Valvules. La 1. conſiſte dans une membrane quarrée qui eſtant attachée par un côté peut eſtant abbatuë ſur un trou, le boucher, & le déboucher eſtant levée. On trouve cette eſpece de Valvule à l'embouchure des Ureteres dans la Veſſie.

La ſeconde eſpece conſiſte dans une membrane qui eſt comme une eſpece de capuchon, & qui fait un cone lors qu'elle eſt dilatée par quelque choſe qui la remplit; la raiſon en eſt que la moitié du bord de cette membrane eſtant attachée à la tunique de la veine, il arrive neceſſairement que lors que le ſang monte dans la veine, il pouſſe la partie détachée, & la pouſſant contre la tunique de la veine, il ſe fait paſſage; au lieu que lors que le ſang vient à deſcendre, il ſepare la partie détachée d'avec la tunique de la veine, contre laquelle elle eſtoit collée, & empliſſant le capuchon l'arrondit & luy donne la Figure conique, dont la baſe emplit toute la rondeur du conduit de la veine. Voyez ces deux Figures, dont la premiere repreſente une veine coupée pour laiſſer voir une Valvule en cone que le ſang qui monte d'A vers B, a applatie pour ſe faire paſſage. La figure C D repreſente la même valvule enflée par le retour du ſang. On appelle ces Valvules *Sigmoïdes*, parce que le bord de la membrane qui les compoſe reſſemble à un c, qui eſt un Sigma des anciens Caracteres Grecs.



Ces Valvules ſe trouvent preſque dans tous les vaiſſeaux, ils y en a dans les Canaux Lymphatiques pour empêcher le retour des humeurs, & pour aider au cours qu'elles doivent 2. *Où ſe trouvent d'ordinaire les Valvules ſigmoïdes.*

avoir ; car comme les humeurs ne peuvent retourner dés qu'elles ont paſſé au deſſus des Valvules, la moindre compreſſion des Muſcles ou de la reſpiration, ſuffit pour les faire avancer vers les endroits où les Valvules leur donnent un libre paſſage. Il y a dans le cœur trois de ces Valvules qui ferment l'Aorte à la ſortie du Ventricule gauche, & trois de la même maniere qui ferment l'Artere pulmonaire, comme il a eſté dit.

La troiſiéme eſpece de Valvule reſſemble à une porte à deux battans, les valvules du Cœur qu'on appelle *Tricuſpides*, parce qu'elles ont trois pointes, ſont de cette eſpece, & quoy qu'elles ne ſoient pas quarrées comme les portes des Écluſes, elles ne laiſſent pas de faire le même effet, en ce que ſe joignant & s'approchant par leurs côtez, elles empêchent le ſang de ſortir des Ventricules du Cœur par où il y eſt entré. Et afin que ces Valvules puiſſent réſiſter à l'impulſion du ſang, la nature les a pourveuës d'un grand nombre de ligaments qui ſont comme autant de petites cordes attachées aux deux bords de chaque valvule, qui empêchent que lors que le ſang a fait approcher les membranes qui ſont le corps de la valvule, elles ne ſoient pas pouſſées plus avant, parce que ſi cela arrivoit, elles ne pourroient empêcher le ſang de retourner d'où il eſt venu.

3. *Ce que c'eſt que le Sang.*

Le ſang donne dans la diſtillation une grande quantité de ſel volatil & de phlegme, beaucoup d'huile, peu de terre, & peu ou point du tout de ſel fixe.

On ne reconnoit aujourd'huy dans le ſang que deux ſortes de parties en general, la ſeroſité qui eſt cette liqueur tranſparente que l'on voit dans les palettes, & qui ſe caille pour peu qu'on l'expoſe au feu, & une partie rouge globuleuſe que M. Levenhoec a découvert nager dans la ſeroſité.

Il y a apparence que ces Globules ne ſont que les parties ſulfureuſes les plus groſſieres qui prennent leur rougeur des Sels Alkali volatils qui les tiennent en quelque liquidité: car on remarque dans la Chymie que le Soulfre diſſous avec des Sels Alkali prend une couleur rouge agreable.

Pour ce qui eſt de la rondeur de ces parties ſulfureuſes, il y a encore apparence qu'elle leur vient comme aux parties d'huile qu'on met dans l'eau, c'eſt à dire, de l'action de la liqueur environnante.

Quoy que

Quoyque le ſang ſoit reduit en general à deux parties ; ſçavoir, à la ſeroſité & à la partie rouge, cela n'empêche pas pourtant que chacune de ces parties ne contienne du Sel, du Soulfre, du Phlegme & de la Terre, avec cette ſeule difference que le Sel, le Soulfre & le Phlegme de la partie rouge eſt plus groſſier que celuy de la ſeroſité. Il y a même lieu de croire que le ſang contient des parties de Sel, de Soulfre & de Phlegme de grandeur & de figure infiniment differentes ; d'où il s'enſuit que le ſang qui paſſe par differents filtres ſe change en des liqueurs qui ſont plus ou moins fluides, plus ou moins acres ou acides, & plus ou moins douces ou ameres, ſuivant la differente combinaiſon des Sels & des Soulfres qui ont paſſé par ces filtres.

4. Qu'il eſt compoſé d'un grand nombre de parties differentes.

Nous ne nous étendrons pas davantage ſur la deſcription des parties des animaux, parce que nôtre deſſein n'eſt pas de faire un Cours d'Anatomie, mais ſeulement de décrire la ſtructure de leurs principaux organes pour en déduire les uſages qui ſe rapportent au Syſtême general de la Phyſique.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS TERRESTRES,
& de leurs Proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

Des Bêtes en general.

SECONDE PARTIE.

De l'Uſage des principales Parties des Bêtes.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Uſage du Cœur & des principes de ſon mouvement.

1. *Que l'uſage de toutes les parties depend de celuy du Cœur.*

APRE'S avoir expliqué l'ordre, l'arrangement & la conformation exterieure & interieure des parties organiques des Bêtes, il faut tâcher de découvrir quel en eſt l'uſage, & parce que l'experience fait voir que dans les Bêtes d'aujourd'huy l'uſage de toutes les parties depend de celuy du Cœur, nous ne ferons pas difficulté de ſuppoſer qu'il en dependit auſſi dans les deux premieres Bêtes de chaque eſpece. C'eſt pourquoy puiſque l'uſage du Cœur conſiſte aujourd'huy dans un certain mouvement de contraction & de dilation, par le-

quel il reçoit le ſang des veines & le pouſſe dans les arteres: Nous allons faire tout ce que nous pourrons pour découvrir quelles furent les cauſes efficientes mechaniques de ce mouvement dans le cœur des premieres Bêtes.

Pour y parvenir plus facilement, nous ferons d'abord trois ſuppoſitions. La 1. Que Dieu en formant les premieres Bêtes, remplit de ſang le cœur, les arteres & les veines. La 2. Qu'une partie de ce ſang s'eſtant filtrée dans les Glandes de la ſubſtance cendrée du Cerveau ſe convertit en une liqueur fort ſubtile, qu'on a depuis nommée *Eſprit Animal*. Et la 3. Que les Eſprits animaux commencerent à couler dans le cœur par les nerfs de la huitiéme paire, & par pluſieurs autres; car cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que les Eſprits qui deſcendirent du cerveau dans le cœur dilaterent ſes fibres ſpirales, que ſes fibres ſpirales eſtant dilatées ſe raccourcirent, & que s'eſtant raccourcies elles reſſerrerent les ventricules. Que les ventricules s'eſtant reſſerrez, le ſang fut obligé d'en ſortir, & en ſortant de fermer les valvules tricuſpides; ce qui fit qu'il monta partie dans l'Artere pulmonaire, & partie dans l'Aorte, enſuite dequoy le cœur fut tout à la fois & plus dur & plus court; plus dur, tant parce que le ſang qui eſtoit dans ſes ventricules, & qui le rendoit mou, venoit d'en ſortir, qu'à cauſe que les fibres ſpirales s'eſtant approchées les unes des autres faiſoient un corps plus compacte; plus court, parce que les fibres ſpirales s'eſtant raccourcies tirerent la pointe vers la baſe. Cet eſtat du Cœur fut appellé *Syſtole*, ou contraction du Cœur. 2. *De la Syſtole.*

Le Cœur eût perſiſté de luy-même dans cet eſtat de contraction ſi rien ne l'en eût empéché; mais comme la force des eſprits animaux qui l'avoient reſſerré, diminua à meſure que le ſang des arteres coronaires ceſſa de paſſer par les interſtices des fibres ſpirales auſſi abondamment que de coûtume, le cœur fut obligé de retourner à ſa premiere dilatation par quatre raiſons principales. La 1. Parce que le ſang des arteres coronaires fit effort pour repaſſer par les interſtices des fibres, par leſquelles il avoit ceſſé de paſſer depuis que le cœur s'eſtoit reſſerré. La 2. Parce que le ſang de la veine-cave fut pouſſé par la contraction de ſon oreillette dans le ventricule droit. La 3. Parce que le ſang de la veine pulmonaire fut encore pouſſé par la contraction de ſon oreillette, & par ſa propre peſanteur 3. *De la Diaſtole.*

dans le Ventricule gauche. Et la 4. Parce que les fibres ſpirales qui s'eſtoient raccourcies en s'enflant, s'étendirent d'elles-mêmes par leur vertu élaſtique. Ces quatre forces conſpirant enſemble pour dilater le cœur, le dilaterent en effet de telle ſorte, que les Eſprits animaux qui ne purent reſiſter à tant d'efforts, furent contraints de paſſer du cœur dans les oreillettes, ou de retourner vers l'origine des nerfs qui les avoient apportez au cœur. Cet état du cœur fut nommé *Diaſtole*, ou état de dilatation.

4. Comment le Cœur paſſe de la Diaſtole à la Syſtole.

Le Cœur eût encore perſiſté dans cette dilatation ſi rien ne l'en eût empêché, mais il fut obligé de ſe reſſerrer comme il l'avoit fait auparavant par quatre raiſons toutes contraires aux precedentes. La 1. Parce que les fibres ſpirales qui s'eſtoient allongées au delà de ce que leur état naturel demandoit, firent effort pour ſe raccourcir par leur vertu élaſtique. La 2. Parce que les oreillettes qui eſtoient alors dans la contraction, ſe dilaterent avec tant d'effort, & par leur reſſort, & par l'impulſion du ſang qui venoit de la veine-cave & de la veine pulmonaire qu'elles repouſſerent les eſprits animaux vers le cœur. La 3. Parce que le ſang dont le cœur venoit de ſe remplir, augmenta de beaucoup par ſa chaleur le mouvement des eſprits animaux: Et la 4. Parce que les eſprits qui venoient du cerveau s'eſtant joints à ceux qui venoient des oreillettes, eurent aſſez de force pour reſſerrer les fibres ſpirales, & par conſequent pour remettre le cœur dans l'état de contraction où il avoit eſté auparavant. Cet état de contraction fut ſuivy d'un autre état de dilatation, & ainſi de ſuite. De ſorte que la vie des deux premiers animaux de chaque eſpece depend comme celle des Bêtes qui ſont aujourd'huy, d'une ſucceſſion continuelle de *Diaſtoles* & de *Syſtoles*.

Cette explication du mouvement du cœur eſt ſi ſimple & ſi aiſée qu'il ne faut que conſiderer avec un peu d'attention ſa ſtructure, & celle des oreillettes pour en avoir une parfaite intelligence: car, en premier lieu, il a eſté remarqué que les fibres ſpirales du cœur ſont de telle nature qu'en les tirant par les extremitez, elles font le reſſort pour ſe raccourcir, & qu'en les tirant par les côtez, elles le font encore pour s'allonger.

Il a eſté dit en ſecond lieu que les oreillettes ſont deux muſcles qui ne different du cœur, qu'en ce que leurs mouvemens

ſont contraires ; c'eſt à dire, que quand le cœur ſe dilate, les oreillettes ſe reſſerrent, & quand le cœur ſe reſſerre, les oreillettes ſe dilatent : ce qui depend de ce que les fibres du cœur & des oreillettes ſont tellement diſpoſées, que les eſprits animaux ne peuvent ſortir des unes ſans entrer dans les autres : de ſorte qu'on peut regarder le cœur & les oreillettes comme un ſeul muſcle trigaſtrique, comme il a eſté remarqué, ou les conſiderer comme deux muſcles ſeparez, mais Antagoniſtes.

CHAPITRE II.

Contenant quelques Remarques ſur les deux principales Hypotheſes qui ont eſté faites, pour expliquer le mouvement du Cœur.

ON a donné pluſieurs explications du mouvement du cœur, deſquelles nous ne parlerons point, parce qu'elles n'ont rien de mechanique, & qu'elles ſuppoſent des facultez motrices qui n'ont aucun fondement dans la nature, nous ferons mention ſeulement de deux conjectures qui paroiſſent d'abord plus vray-ſemblables que toutes les autres.

La premiere ſuppoſe, que dans la contraction du cœur ſes fibres ſont tenduës au delà de leur état naturel, & que dés que cet effort eſt achevé, elles ſe relâchent de telle ſorte que les Diaſtoles qui ſuccedent ſi regulierement aux Syſtoles, ne dependent d'aucune autre cauſe que de ce relâchement des fibres du cœur. 1. Conjecture.

La ſeconde eſt plus compoſée que la premiere, elle ſuppoſe que les fibres ſpirales, dont le cœur eſt compoſé, ſont de deux eſpeces, & qu'elles ſont mêlées les unes avec les autres, de telle ſorte que les unes eſtant plus étenduës, & les autres plus raccourcies que leur état naturel ne demande, elles ſont comme en contrainte, & ont chacune une diſpoſition naturelle, les unes à s'allonger & les autres à ſe raccourcir : Elle ſuppoſe encore que ces fibres n'ont pas une force égale, c'eſt à dire, que les fibres que ces Auteurs appellent *Tirantes*, qui font la Syſtole, ſont plus fortes pour s'accourcir par leur contraction naturelle, que celles qu'ils appellent *Extenſrices*, ne le ſont pour s'étendre, parce que la Syſtole du cœur qui produit 2. Conjecture.

l'impulſion du ſang par tout le corps, requiert plus de fo
que la Diaſtole, qui n'eſt que pour rendre le cœur capable
recevoir le ſang qui retourne des extremitez du corps; ce
fait que lors que l'eſprit qu'ils appellent *Reſolutif*, vien
s'inſinuer dans les fibres tirantes, par leſquelles les fibres
tenſives avoient eſté forcées, ces fibres eſtant relâchées les
tenſives qui avoient eſté forcées, ont la liberté de faire l
extenſion, parce qu'alors elles forcent à leur tour les fibre
rantes; de maniere qu'elles ſont auſſi forcées à leur tour
qu'elles ſont relâchées par l'eſprit reſolutif. Enfin, ces d
differentes actions des deux eſpeces de fibres qui procedent
la vertu que leur reſſort donne aux unes de ſe retirer &
s'accourcir, & aux autres de s'allonger & de s'étendre, ſu
dant l'une à l'autre, font le mouvement de Syſtole &
Diaſtole.

3. Reponſe à la premiere Suppoſition.

Pour découvrir le défaut de la premiere ſuppoſiti
il ne faut que conſiderer qu'elle manque à rendre ra
pourquoy le cœur eſtant une fois dans l'état de contra
ou de dilatation n'y perſevere pas toûjours, puis que
que choſe perſiſte d'elle-même à demeurer dans l'état où el
trouve. * Et il ſeroit inutile de repondre que le cœur eſt ob
à changer d'état, à cauſe que les fibres qui eſtoient ten
ſe relâchent: car on demandera encore pourquoy ces fibr
relâchent, & pourquoy s'eſtant relâchées elles deviennent
core tenduës; ce qu'on ne ſçauroit expliquer ſuivant cett
pothe ſe.

* Par le 4. Axi. de Reſ. ſur la Sect. 3.

4. Reponſe à la ſeconde.

Quant à la ſeconde conjecture, outre qu'elle a tous le
fauts de la premiere, elle repugne encore à elle-même,
me il paroîtra clairement ſi l'on conſidere que ceux qui la
poſent parlant de la ſtructure des Muſcles, diſent que leu
bres laiſſent des intervalles d'eſpace en eſpace, qui eſtant
gues, le Muſcle s'accourcit par la même raiſon qu'une S
relle s'accourcit auſſi quand on élargit les eſpaces qui ſon
tre ſes regles. Car il ſemble qu'il y a une manifeſte cont
dion à dire que le Cœur s'allonge tandis que les Eſprits
maux dilatent les fibres tirantes, & qu'il ſe raccourcit tandi
les mêmes Eſprits dilatent les fibres extenſives. Il faut
ter que ces Auteurs ſuppoſent des fibres tirantes & des
extenſives ſans aucun fondement; puiſque les ſeules fibre

rales peuvent produire tout l'effet qu'ils leur attribuent ; ils suppoſent encore un Eſprit reſolutif, dont ils n'expliquent ni la nature, ni la maniere dont il reſolut: mais ce qui fait mieux connoitre que tout le defaut de cette explication eſt qu'on ne peut pas concevoir comment dans la Diaſtole les fibres tirantes eſtant relâchées par ce pretendu Eſprit reſolutif, elles peuvent tirer enſuite la pointe du Cœur vers la baſe pour faire la ſyſtole, puiſque nous ſçavons par experience que les Corps qui ont eſté relâchez par quelque liqueur reſolvante, perdent la vertu de leur reſſort, comme il arrive au parchemin mouillé lequel n'a plus la force de ſe retirer, quoy qu'on le tende au delà de ſa conſtitution naturelle.

CHAPITRE III.

De l'Uſage des Arteres & des Veines.

1. *D'où depend le battement des Arteres.*

POUR peu de reflexion qu'on faſſe ſur la ſtructure particuliere des Arteres & des Veines, & ſur la communication qu'elles ont avec le Cœur, il ſera aiſé de reconnoitre que les Arteres des premiers Animaux ſe dilaterent à meſure que le cœur ſe reſſerra, & qu'elles ſe reſſerrerent à meſure qu'il ſe dilata : car comme dans la ſyſtole les Arteres s'enflerent par la quantité du ſang qui venoit du Ventricule gauche, elles ſe deſenflerent auſſi dans la Diaſtole par le defaut de ce même ſang qui ne venoit plus de ce Ventricule, d'où il s'enſuit que le ſang qui paſſa avec impetuoſité du Ventricule gauche du Cœur dans l'Aorte, fut la vraye cauſe du battement des Arteres.

Il eſt même viſible que lorſque le ſang fut ſorty du Cœur en abondance, & que la ſyſtole l'eût pouſſé avec effort dans l'Aorte, les fibres circulaires de cette Artere qui avoient eſté contraintes de ſe dilater, firent enſuite effort pour ſe remettre par leur vertu élaſtique; & que s'eſtant en effet remiſes, elles ajoûterent au ſang une nouvelle impulſion par laquelle il fut pouſſé de l'Aorte vers l'extremité de toutes les Arteres.

Cette impulſion des Arteres eſt quelquefois ſi grande qu'elle peut pouſſer tout le ſang des Arteres dans les Veines ſans

2. *Pourquoy tout le sang des arteres ne passe pas dans les veines dans les animaux qui meurent d'une certaine maniere.*

qu'il en reste presque une goutte dans les Arteres ; car comme les Veines ont la propriété de se dilater, & non pas de se remettre comme les Arteres, celles-cy peuvent aussi se resserrer de telle sorte qu'elles obligent tout le sang à passer dans les Veines. C'est ce que l'experience fait voir en ceux qui meurent par quelque defaut de respiration, dans lesquels le sang ne pouvant plus passer du Ventricule droit du Cœur dans le gauche tandis que les Arteres par leur ressort continuent de le pousser, il se trouve tout renfermé dans les Veines.

Si les Veines ne battent pas comme les Arteres, cela vient sans doute de ce que le sang a perdu beaucoup de son agitation lorsqu'il entre dans les Veines, ou de ce que les Veines n'ont pas des fibres circulaires, ou enfin de ce que le sang passant des Arteres dans les Veines entre d'un lieu étroit en un plus large, dont il ne peut aggrandir sensiblement la capacité.

3. *Pourquoy le sang se meut plus vite dans les arteres que dans les veines.*

Et il ne sert de rien de dire que le sang se doit mouvoir dans les Veines aussi vite que dans les Arteres, parce que si son cours estoit interrompu à l'entrée des Veines, il s'y feroit un debordement tout semblable à celuy que nous voyons se faire dans tous les endroits des lits des rivieres qui reçoivent plus d'eau qu'ils n'en laissent écouler ; ce qui est pourtant contraire à l'experience, qui fait voir que le sang coule uniformement par tout le corps, & que la veine-cave en verse precisement autant dans le ventricule droit du cœur que le ventricule gauche en pousse dans l'Aorte. Car nous repondons à cela que bien que le sang se meuve plus vite dans les arteres que dans les veines, rien n'empêche qu'il n'entre & ne sorte du cœur en pareille quantité, pourvû qu'il soit dans les arteres en moindre quantité que dans les veines à proportion qu'il s'y meut plus vite. C'est aussi la raison pour laquelle la veine-cave est toûjours plus grande que l'Aorte.

4. *Pourquoy la force de la Systole suffit pour pousser le sang par tout le corps.*

Il n'y a pas même lieu d'admirer que la Systole du cœur, dont la force paroit si petite, soit suffisante pour mouvoir toute la masse du sang d'un animal qui paroit d'une grandeur considerable : car faisant reflexion que les arteres & les veines sont comme autant de tuyaux recourbez, il sera aisé de comprendre que le sang qui est au dessous du cœur ne peut estre poussé du côté de l'Aorte qu'il n'avance autant du

côté

côté de la veine-cave, par la même raison que quand les deux bassins d'une balance sont en équilibre, le moindre poids suffit pour faire que l'un monte & que l'autre descende.

Et quant au sang qui est au dessus du cœur, il est évident que dans les animaux qui ont la tête droite, le sang des veines est entrainé par son propre poids, & que le cœur ne fait effort que pour pousser celuy des arteres jusqu'à la tête où il va avec une facilité d'autant plus grande, que le chemin en est plus droit. Et pour les animaux qui ont la tête parallele ou inclinée, il est encore évident que le sang s'y porte avec plus de facilité. Ainsi, le sang qui est passé du ventricule droit du cœur dans le Poûmon par l'artere pulmonaire, est porté par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche, d'où il est conduit par les rameaux du Tronc ascendant & descendant de l'Aorte dans toutes les extremitez du corps, desquelles il est encore rapporté partie par les rameaux de la veine-cave descendante, & partie par ceux du Tronc ascendant de la même veine dans le ventricule droit, d'où il passe derechef dans le Poûmon pour refaire le même chemin qu'il a fait par ce mouvement que nous avons appellé *circulation*.

CHAPITRE IV.

De la chaleur du Sang, d'où elle procede, & en quel endroit elle est produite.

PERSONNE ne doute que le sang des Animaux ne soit chaud; on sçait même suivant ce qui a esté déterminé de la chaleur en general, que celle du sang en particulier consiste dans un mouvement circulaire de ses parties. C'est pourquoy il ne s'agit maintenant que de rechercher la cause de la chaleur du sang prise en ce sens, & le lieu où elle est produite.

I. *Que le sang d'un Animal vivant a trois sortes de mouvements, & quels.*

Pour cet effet, il faut supposer d'abord comme une chose constante, qu'il y a dans le sang d'un animal vivant trois sortes de mouvement; l'un qui le rend liquide, l'autre qui le fait circuler par tout le corps, & l'autre qui le rend chaud, c'est à dire, qui fait que toutes ses parties insensibles se meu-

vent, ou font effort pour se mouvoir autour de leur centre. Nous ne sommes pas en peine du mouvement qui rend le sang liquide, ni de celuy qui le fait circuler par tout le corps; car il a esté parlé du premier dans le 4. Livre, & on vient de parler du second dans le Chapitre precedent; il ne s'agit donc que du mouvement qui rend le sang chaud, ou pour parler plus selon l'usage des Philosophes, du mouvement qui constituë la raison formelle de sa chaleur.

2. *Que le mouvement du sang, dans lequel consiste sa chaleur, ne peut proceder que de sa fermentation.*

Or ce mouvement ne peut proceder que de trois principes, ou de ce que quelque corps chaud communique au sang sa chaleur, comme un vaisseau qui est échauffé, communique la sienne à la liqueur qu'il contient; ou de ce que le sang qui coule par les arteres & par les veines s'échauffe en se froissant contre leurs parois interieures, comme l'Aissieu d'un Carrosse s'échauffe en se frottant contre le bouton des Roües; Ou enfin, de ce que le sang s'échauffe en se fermentant, comme s'échauffent presque tous les corps qui soufrent des fermentations.

Ce mouvement ne peut pas proceder en premier lieu, de ce que quelque corps chaud communique sa chaleur au sang, parce que toute la chaleur des membres du corps procede du sang même. Il ne peut pas venir en second lieu de ce que les parties du sang qui circule, se froissent contre les parois interieures des arteres & des veines, parce que nous sçavons par experience que l'eau se froisse ainsi contre les lits des Rivieres, sans toutefois acquerir aucune chaleur, au moins qui soit sensible. Il reste donc que la chaleur du sang procede de sa fermentation.

3. *Qu'il y a differents sentiments touchant le lieu où le sang se fermente.*

Tous ceux qui reconnoissent que la chaleur du sang procede de sa fermentation, ne tombent pas d'accord du lieu où il se fermente. Les uns veulent qu'il se fermente également dans toute l'étenduë des arteres & des veines, d'autres pretendent qu'il se fermente seulement dans les arteres, d'autres dans les poûmons, & d'autres veulent qu'il ne se fermente que dans le cœur.

Il y a apparence que le sang ne se fermente pas dans les seules arteres; car, comme il y coule fort vite, ses principes n'ont pas le loisir de se dégager assez pour agir les uns contre les autres, par la même raison que les principes de

l'huile de tartre & ceux de l'eſprit de vitriol ne peuvent auſſi ſe dégager aſſez pour s'inſinuer dans les pores les uns des autres, lors qu'on les fait couler enſemble dans un tuyau fort incliné, dans lequel ils ne produiſent preſque aucune fermentation, au lieu qu'ils en excitent une fort conſiderable dans le vaiſſeau, dans lequel ils ſont reçûs.

Il y a encore apparence que le ſang ne ſe fermente pas également dans toute l'étenduë des arteres & des veines; car ſi cela eſtoit, comme il ſe meut beaucoup plus vite dans les arteres que dans les veines, il devroit ſe fermenter plus dans celles-cy que dans les autres, par la même raiſon que l'eſprit de vitriol & l'huile de tartre fermentent plus dans le vaiſſeau qui les reçoit, que dans le tuyau incliné par lequel ils coulent.

En troiſiéme lieu, nous ne devons pas croire que le ſang ſe fermente dans les ſeuls poûmons; car il s'y meut pour le moins auſſi vite que dans les arteres; outre qu'il y a raiſon de penſer que le ſang ſe fermente dans les petits Animaux qui ſont encore dans le ſein de leurs meres, quoy que nous ne ſçachions pas qu'ils faſſent un grand uſage des Poûmons, n'ayant pas encore la liberté de reſpirer; & il ſeroit inutile de dire que le ſang ſe doit fermenter dans les Poûmons, parce qu'en y paſſant il change de couleur, & prend un rouge vif, tel qu'il a coûtume d'avoir quand il eſt dans les arteres: car quand la nature des couleurs aura eſté expliquée, nous ne pourrons pas ignorer que le ſeul melange qui ſe fait de l'air & du ſang dans les Poûmons, peut cauſer ce changement de couleur ſans le ſecours d'aucune fermentation.

Nous ne croirons pas en dernier lieu que le ſang ſe fermente ſeulement dans le cœur; mais il y a beaucoup d'apparence qu'il s'y fermente plus que dans aucune autre partie du corps. Car en effet, le cœur paroît tres propre pour contribuer à la fermentation du ſang, non ſeulement, parce que ſes ventricules ont des parois tres ſolides pour reſiſter à un mouvement auſſi grand que celuy d'une fermentation continuelle; mais encore, parce qu'ils ſont tellement diſpoſez que le ſang eſtant tombé dedans comme dans deux Recipiens, donne lieu à ſes principes de ſe dégager les uns des autres, & de ſe mouvoir dans toutes les determinations qui ſont neceſſaires pour cauſer une fermentation.

4. *Qu'il y a apparence que le ſang ſe fermente principalement dans le cœur.*

5. *Que le sang se peut fermenter dans le cœur par ses propres principes.*

Il n'eſt pas même neceſſaire pour que le ſang ſe fermente dans le cœur qu'il en reſte dans les ventricules quelques gouttes des fermentations precedentes, pour ſervir de levain à celles qui doivent ſuivre ; car comme le ſang porte avec ſoy les principes de ſa fermentation, il n'a beſoin auſſi pour ſe fermenter que d'eſtre dans un lieu libre, c'eſt à dire, dans un lieu où ſes principes ſe puiſſent mêler pour agir les uns contre les autres, comme ils le peuvent aiſément faire dans les ventricules du cœur.

Et il n'importe de dire que le ſang ne s'arrête pas aſſez dans ces ventricules pour s'y fermenter ; car il eſt conſtant qu'il s'y arrête pour le moins autant que dans aucune autre partie du corps, & que le ſéjour qu'il y fait eſt plus que ſuffiſant pour donner à ſes principes le loiſir de ſe mêler pour cauſer une fermentation.

Nous conclurons donc que le ſang ſe fermente dans toutes les parties du corps, mais qu'il y a apparence qu'il ſe fermente plus particulierement dans le cœur.

6. *Pourquoy il communique toûjours de ſa chaleur ſans perdre toute celle qu'il a.*

Or la chaleur du ſang eſtant ainſi établie, il ſera facile de comprendre la raiſon pour laquelle le ſang communique ſans ceſſe de la chaleur aux membres ſans perdre toute celle qu'il a : car on verra ſans peine que le ſang en ſe fermentant dans le cœur, & dans les autres parties recouvre continuellement le mouvement qu'il a communiqué en circulant.

Il faut cependant remarquer que la chaleur du ſang n'eſt pas moins neceſſaire à la conſervation des Animaux que la circulation : car, comme la circulation porte la chaleur à tous les membres, la chaleur des membres facilite auſſi la circulation en rendant les membres aſſez ſouples pour laiſſer couler le ſang en tous ſens.

CHAPITRE V.

De l'uſage du Cerveau, & de la formation des Eſprits animaux.

1. *Comment le ſang qui ſort du cœur*

CE qui vient d'eſtre dit de la circulation du ſang eſtant ſuppoſé, il paroit conſtant par la 1. regle du mouvement qu'entre les parties du ſang qui ſort du ventricule gauche du cœur

par la Syſtole, les plus ſolides ou les plus agitées paſſent en ligne droite dans le Tronc aſcendant de l'Aorte, tandis que les moins ſolides ou les moins agitées ſont repouſſées vers le Tronc deſcendant de la même artere.

Se dépure avant que d'arriver à la ſubſtance cendrée du Cerveau.

Le ſang qui eſt entré dans le Tronc aſcendant va partie dans les arteres carotides, & partie dans les arteres vertebrales pour monter vers la tête, mais de celuy qui y monte, une partie ſe va décharger dans les glandes de la membrane pituitaire, & dans celles des petites cavitez qui ſont dans la baſe du crane, de quelques parties du ſel de ſoulfre & de phlegme, qui eſtant mêlez enſemble compoſent une liqueur aſſez ſemblable à la ſalive qui ſert naturellement à ramollir les membranes du nez & de la bouche, & qui devenant quelquefois trop acre & trop abondante fournit toute la matiere des excremens qu'on rend par le nez & par la bouche.

2. *Quel eſt l'uſage des glandes de la membrane pituitaire touchant la depuration du ſang qui monte au Cerveau.*

Une autre partie du ſang eſt portée par des petits rameaux d'arteres dans la glande pituitaire, & dans les laſſis corroïdes où elle ſe décharge de quelques parties de ſel, de ſoulfre & de phlegme qui ſe joignant enſemble compoſent une liqueur qui tombe dans les ventricules anterieurs du Cerveau, d'où elle eſt portée dans le troiſiéme ventricule, & delà elle coule par l'entonnoir ſur la glande pituitaire qui la jette avec ce qu'elle même en ſepare dans deux eſpeces de cul de ſac qui ſe trouvent ſituées aux côtez de la ſelle du Turc, qui contiennent dans certains Animaux *le Retz admirable* de Galien, qui ne ſe trouve jamais dans l'Homme, delà cette liqueur eſt portée avec le ſang par quatre conduits veneux dans les veines jugulaires internes qui le conduiſent dans la veine-cave, & delà dans le cœur.

3. *Quels ſont les uſages de la glande pituitaire, & des laſſis corroïdes.*

Le reſte du ſang eſt porté par mille petites branches des arteres carotides & des arteres vertebrales dans une infinité de petites glandes, dont la ſubſtance cendrée du Cerveau eſt compoſée, dans leſquelles avant que de paſſer dans les veines qui le reprenent pour le porter au cœur, il depoſe un ſel nitreux volatil avec quelques parties de ſel & de ſoulfre tres ſubtiles, qui eſtant joints enſemble compoſent ce qu'on appelle *les Eſprits animaux*. Ainſi l'on peut definir les eſprits animaux, en diſant *Qu'ils ſont des ſels nitreux volatils détrempez dans du phlegme, & mêlez avec un peu de ſoulfre, qui ſe ſont ſeparez*

4. *Ce que ſont les Eſprits animaux, & comment ils ſe forment.*

de la maſſe du ſang dans la ſubſtance cendrée du Cerveau, & dans celle de la moëlle de l'Epine.

5. *Par où paſſent les Eſprits animaux pour aller de la ſubſtance cendrée dans les muſcles.*

Les Eſprits animaux qui ſe ſont formez dans le cerveau paſſent de la ſubſtance cendrée dans le centre ovale par une infinité de petits vaiſſeaux excretoires, du centre ovale ils ſont conduits par les corps canelez dans les centres demi-circulaires, des centres demi-circulaires ils vont dans la moëlle allongée, & de la moëlle allongée partie dans la moëlle de l'Epine, & partie dans l'origine des nerfs qui ſortent immediatement du cerveau pour aller vers pluſieurs membres.

6. *Comment la production des eſprits animaux & du fuc nerveux peut eſtre empéchée.*

Cela ſuppoſé, il eſt évident que la production des Eſprits animaux peut eſtre empéchée principalement en deux manieres, ou par la mauvaiſe diſpoſition du ſang, ou par celle du Cerveau. Par exemple, un ſang groſſier, tel qu'eſt celuy des Vieillards & de ceux qui ſe nourriſſent mal, ne ſe ſublimant qu'avec peine, & ne pouvant ſe filtrer par la ſubſtance cendrée à cauſe de ſa groſſiereté, ne fournit que fort peu d'Eſprits. De là vient que la vieilleſſe eſt ordinairement peſante, & qu'elle ne ſe remuë qu'avec peine. De même un ſang phlegmatique n'eſt point du tout propre à la ſublimation, c'eſt auſſi la raiſon pour laquelle les animaux pituiteux ſont extremement languiſſans. Le ſang auſſi qui n'a pas eſté aſſez fermenté eſtant trop peſant ne monte à la tête qu'en fort petite quantité, & ne donne au Cerveau que fort peu d'Eſprits; d'où vient que les animaux qui ont l'eſtomach foible, comme ceux qui ont eſté malades, & dont les levains ont eſté affoiblis par la maladie, ne ſe meuvent qu'avec beaucoup de peine.

Quand le ſang eſt trop figé par des acides, les Eſprits eſtant liez par ce Sel, ne ſe ſeparent qu'en tres-petite quantité, au lieu que dans les maladies dont la cauſe eſt dans un Sel acre volatil & fort rongeant, le ſang eſt tellement diſſous que ſes parties les plus ſubtiles s'eſtant évaporées celles qui reſtent ſont ſi groſſieres qu'elles ne peuvent plus fournir de nouveaux Eſprits; ce qui fait que ces maladies ſont precedées d'une grande laſſitude & accompagnées d'un grand accablement.

Il ne ſuffit pas pour engendrer beaucoup d'Eſprits animaux que le ſang ſoit loüable & ſpiritueux, il faut encore que la partie cendrée du Cerveau ſoit bien diſpoſée pour les ſeparer du ſang. Cette partie peche ordinairement en trois manieres,

ou parce qu'elle eſt trop ſerrée, ou parce qu'elle eſt trop lâche, ou parce que ſes pores ſont bouchez par quelque matiere groſſiere; ſi la partie cendrée eſt trop ſerrée, elle ne peut pas filtrer aſſez d'Eſprits; & ſi elle eſt trop lâche, elle ne filtre pas ſeulement les Eſprits, mais encore pluſieurs autres matieres groſſieres qui les rendent moins propres au mouvement. Enfin ſi les pores du Cerveau ſont bouchez par quelque ſubſtance groſſiere, le mouvement & le ſentiment doivent eſtre affoiblis, parce que la filtration des Eſprits animaux eſt empêchée.

Quand le ſang ſeroit fort loüable & que la ſubſtance cendrée ſeroit la mieux diſpoſée qu'il eſt poſſible, le mouvement & le ſentiment ſe feroient encore imparfaitement, ſi les conduits du corps calleux, des corps canelez, de la moëlle allongée, de la moëlle de l'Epine, & ceux des nerfs n'eſtoient pas aſſez libres pour laiſſer couler les Eſprits animaux.

Il y a ſeulement cecy à conſiderer touchant les Eſprits animaux, que ceux qui ſe forment dans la ſubſtance cendrée du cervelet, coulent ſans interruption dans la moëlle de l'Epine, au lieu que la pluſpart de ceux qui ſe forment dans le grand Cerveau coulent avec quelque ſorte d'interruption en paſſant par le centre ovale, par les centres demi-circulaires, & par les traits moëlleux tranſverſaux, à cauſe que ces centres & ces traits moëlleux ſont comme des reſervoirs qui les retiennent, comme l'on peut voir dans les quatre ou cinq premieres Figures de ce Livre.

7. *Des differens cours de l'eſprit animal.*

CHAPITRE VI.

De l'Uſage du Poûmon & du Diaphragme.

TANDIS que le ſang paſſe du ventricule droit du Cœur dans le Poûmon, les Eſprits animaux qui ſe ſont formez dans le Cerveau, coulent dans les Muſcles intercoſtaux; ce qui fait que ces Muſcles hauſſent les côtes, & que la poitrine qui s'élargit pouſſe l'air dans le Poûmon par la même raiſon que le ſoufflet qui s'ouvre le pouſſe dans ſa cavité.

1. *Comment ſe fait la dilatation des Poûmons.*

L'action du Diaphragme n'eſt pas moins neceſſaire à la reſpiration que celle des Muſcles intercoſtaux, puiſque s'il faut

que le Poûmon s'étende vers les côtez, il faut auſſi que le Diaphragme luy faiſe place afin qu'il s'étende de haut en bas. Or le Diaphragme fait place au Poûmon lorſque les Eſprits animaux gonflent les fibres du Muſcle ſuperieur : car comme elles vont de ſon tendon membraneux, vers ſa circonference, & que celle-cy eſt attachée au dos, au ſternum, & aux côtes, il faut que ces fibres du Diaphragme, quand elles ſe raccourciſſent, tirent en bas ſon centre, & par conſequent que la cavité de la poitrine devienne plus longue ; ce qui ne peut arriver ſans que l'air y entre en plus grande quantité, c'eſt ce mouvement de l'Air qu'on appelle *Inſpiration*, qui n'eſt proprement qu'une diaſtole, ou une dilatation du Poûmon.

2. *Qu'elle l'appelle* Inſpiration.

3. *Comment ſe fait l'Inſpiration.*

L'inſpiration ne ſçauroit eſtre de longue durée, parce que les Nerfs qui portent les Eſprits animaux dans les Muſcles qui ſervent à la produire, ſont tellement comprimez par l'élevation des côtes & par l'abbaiſſement du Diaphragme, qu'ils ne reçoivent pas aſſez d'Eſprits animaux pour reſiſter aux Muſcles du bas ventre qui ſont leurs antagoniſtes, & qui eſtant alors les plus forts reſſerrent la poitrine & les poûmons de telle ſorte que l'air qu'ils contiennent eſt obligé d'en ſortir par cette ſorte de mouvement qu'on appelle *Expiration*, qui n'eſt proprement qu'une ſyſtole ou une contraction du Poûmon.

Il faut ajoûter que dans l'Homme le Diaphragme tenant au Cœur par le Pericarde, & le Pericarde & le Cœur tenant aux Vertebres par des ligaments nerveux, qui ont eſté fort tendus dans l'inſpiration ; il faut que le reſſort de ces ligaments conſpire encore avec celuy des fibres du Diaphragme, & que tous ces efforts tendent à reſſerrer la poitrine, laquelle ne peut devenir plus petite ſans chaſſer l'air du Poûmon, ni chaſſer l'air du Poûmon ſans cauſer l'expiration, laquelle eſtant encore ſuivie de l'inſpiration, on peut dire que la vie des animaux n'eſt qu'une ſuite continuelle d'inſpirations, & d'expirations du Poûmon, comme il a eſté dit qu'elle n'eſt qu'une ſucceſſion continuelle de Diaſtoles & de Syſtoles du cœur.

Quand la reſpiration eſt reglée, l'air qui entre dans le Poûmon à chaque inſpiration y apporte diverſes ſortes de ſels, mais ſur tout il y apporte des ſels nitreux volatils qui ayant penetré les tuniques des veſicules qui compoſent les Poûmons, ſe

ſe vont repandre dans le ſang, qui par ce melange devient plus coulant, plus vermeil, plus diſpoſé à ſe fermenter, & par conſequent plus propre à ſervir de matiere aux Eſprits animaux qui ſe forment dans le Cerveau pour couler enſuite par les nerfs dans tous les Muſcles.

C'eſt encore une proprieté de la reſpiration de faire que le ſang paſſe librement par le Poûmon, ce qu'il ne ſçauroit faire ſi le Poûmon n'eſtoit enflé & tendu par l'air qu'on reſpire, lequel s'inſinuant dans toutes ſes veſicules les dilate de telle ſorte, que les arteres & les veines qui ſeroient d'elles-mêmes repliées ou affaiſſées les unes ſur les autres, ſe redreſſent, & par ce moyen donnent lieu au ſang d'y couler avec facilité. Delà vient la difficulté qu'on a à demeurer long-temps dans l'expiration ; car comme le ventricule droit du cœur ne ceſſe de pouſſer du ſang dans le Poûmon, ce ſang fait tant d'effort pour ouvrir les vaiſſeaux qui le doivent recevoir pour eſtre porté enſuite au ventricule gauche, que les muſcles qui ſervent à l'expiration ne luy peuvent reſiſter.

4. *Comment l'expiration ſert à faire paſſer le ſang par le Poûmon.*

Deplus, la circulation du ſang & du chyle par les parties de l'Abdomen eſt beaucoup aidée par le mouvement du Diaphragme, juſques-là que la reſpiration facilite le mouvement du ſang dans les parties les plus éloignées du cœur, comme l'experience l'a fait voir en un jeune homme, qui, ſelon le rapport de M. *Swamerdam*, faiſoit couler d'une petite bleſſure qu'il avoit au pied le ſang comme il vouloit, ſelon qu'il retenoit ou ne retenoit pas la reſpiration.

5. *Comment la reſpiration ſert à faire paſſer le chyle par les parties du bas ventre.*

Ajoûtez que le ſang dans l'expiration ſe décharge de beaucoup de vapeurs aqueuſes ou fuligineuſes par les mêmes pores qui donnent entrée dans les Poûmons aux ſels nitreux, dont il a eſté parlé, qui ſervent de levain au ſang & de matiere aux Eſprits animaux.

6. *Que dans l'expiration le ſang ſe décharge de pluſieurs vapeurs aqueuſes, & par où.*

Enfin, outre l'air qui entre dans les veſicules du Poûmon, il y en a qui ſe mêle avec le ſang, Qui luy donne cette teinture rouge qu'il a, Qui le rend fluide comme il eſt, & qui luy communique par ſon reſſort un grand nombre de proprietez tres neceſſaires à la vie.

7. *Que dans l'inſpiration quelques particules d'air ſe mêlent avec le ſang & quels effets elles y produiſent.*

Je dis par ſon reſſort, car en effet, comment pourroit-on concevoir que le ſang peut couler dans les arteres & dans les veines avec tant de facilité qu'il y coule, ſi l'air qu'il contient ne

faiſoit équilibre par ſon reſſort avec l'air exterieur; car n'eſt-il pas évident que l'air exterieur comprimeroit ces vaiſſeaux par ſon poids, de telle ſorte que le ſang n'y pourroit plus couler; c'eſt ce que l'experience fit voir en preſence d'un grand nombre de Sçavans, chez M. Hubin fameux Emailleur de Paris, lequel ayant mis un gros Rat dans la machine du vuide, & ayant enſuite pompé l'air, on vit avec étonnement que ce Rat, au lieu de s'enfler, s'applatit beaucoup; ce qui proceda ſans doute de ce que l'air qui eſtoit mêlé avec le ſang fut attiré par la machine, & de ce que le ſang eſtant ſeul ne peut ſuppléer au défaut du reſſort de l'air. Que ſi l'on voit quelquefois des Animaux qui s'enflent dans la même machine, cela vient ſans doute de ce que l'air qui eſt dans leurs vaiſſeaux n'a pas d'iſſuë, & de ce qu'y eſtant retenu, il ſe dilate par ſon reſſort à meſure que le poids de l'air exterieur diminuë, ce qui paroîtra indubitable, ſi l'on conſidere que dés que ces Animaux ſont hors de la machine, ils reviennent d'ordinaire à leur premiere groſſeur.

CHAPITRE VII.

De l'uſage de la Bouche, du Goſier, de l'Eſtomach, des Inteſtins, des Veines Lactées & du Conduit Thorachique.

1. *Comment les aliments ſont broyez dans la bouche.*

COMME le ſang ſe fermente toûjours, il s'épuiſeroit bientôt de levains, s'il n'en recevoit continuellement de nouveaux des aliments que les Animaux ſont obligez de prendre pour ſe nourrir; mais parce que ces aliments ne ſe mêlent pas d'abord avec le ſang, & qu'ils ont beſoin auparavant de recevoir quelques preparations; il arrive auſſi que dés qu'ils ſont dans la bouche, ils en ébranlent les nerfs de telle ſorte, que les eſprits animaux ſont déterminez par cet ébranlement à couler du Cerveau dans les Muſcles antagoniſtes de la mâchoire inferieure, leſquels s'enflant & des-enflant ſucceſſivement, tirent tantôt en haut & tantôt en bas cette mâchoire, & font ainſi que les viandes ſont broyées dans la bouche par les dents, de la même maniere que les matieres de la Chymie ſont broyées dans les Mortiers par les pilons des Chymiſtes.

Et parce qu'il ſeroit inutile de broyer les aliments ſi la ſalive

ne venoit les détremper pour en faire comme une pâte, de là vient que le mouvement des mâchoires détermine la salive à couler promptement dans la bouche pour s'y mêler avec eux.

2. *A quoy sert la salive pour preparer les alimens.*

Les alimens estant broyez & détrempez dans la salive sont poussez par la racine de la langue, comme par une paele vers l'Oesophage duquel ils dilatent l'orifice de telle sorte que les fibres circulaires qui s'y trouvent, estant plus tenduës qu'à l'ordinaire, elles font effort pour se remettre, & se remettant en effet tant par leur ressort, que par la force avec laquelle les esprits animaux tâchent d'y rentrer, elles rendent la cavité de l'Oesophage si petite en cet endroit là, que ne pouvant plus contenir les aliments qui y sont, elle les pousse en bas par la même raison, & à peu prés de la même maniere que la main qui serre le boyau pousse en bas la chair, dont on fait la saussisse. A quoy il faut ajoûter que les viandes coulent en bas d'autant plus aisément que leur propre poids les y entraîne, & qu'une liqueur continuelle qui sort des petites glandes qui sont repanduës dans la Tunique interieure de l'Oesophage, leur en facilite la descente.

3. *Comment elles sont poussées dans l'Estomach.*

L'aliment estant tombé dans l'Estomach dilate peu à peu sa cavité par son poids, & fait par cette dilatation quatre effets considerables. Le premier est, que les fibres circulaires & longitudinales de l'Estomach s'allongent. Le second, que cet allongement exprime des glandes qui sont placées dans toute la substance interne de l'Estomach une liqueur qui ressemble fort à la salive, & qui sert en même-temps de levain pour faire fermenter les viandes, & de menstruë pour les dissoudre. Le troisiéme, que l'aliment estant reçû dans l'Estomach chasse par son poids des fibres charnuës les esprits animaux qu'elles contiennent. Le quatriéme & le dernier est, qu'il empêche de couler le sang arteriel entre les fibres de l'Estomach aussi abondamment qu'il y couloit auparavant. Ces quatre effets de l'aliment qui sont des suites necessaires de son poids, & de la structure particuliere du Ventricule, sont bien-tôt suivis de trois autres tout contraires. Le premier est, que les fibres de l'Estomach qui se sont allongées par le poids de viandes se raccourcissent ensuite par la force de leur ressort à mesure que les viandes se dissolvent. Le second est, que les esprits animaux qui ont esté chassez des fibres longitudinales & cir-

4. *Quels effets il produit, & comment ils en sont chassez.*

culaires ſont déterminez à y revenir par l'irritation que les alimens cauſent eux-mêmes à ces fibres. Et le troiſiéme, que le ſang arteriel recommence à couler par les interſtices des mêmes fibres, ce qui rend la cavité de l'Eſtomach plus petite en tout ſens; en longueur, par le gonflement des fibres longitudinales, & en largeur par l'enflure des fibres circulaires & tranſverſes, dont il a eſté parlé; Et parce qu'un vaiſſeau qui eſt remply ne peut eſtre comprimé en tous ſens, ſans chaſſer hors de luy une partie de la matiere qu'il contient, il arrive auſſi qu'à meſure que l'Eſtomach ſe reſſerre, les alimens ſont obligez d'en ſortir, & parce que leur iſſuë eſt plus difficile par l'orifice ſuperieur que par l'inferieur; c'eſt par celuy-cy auſſi qu'ils deſcendent dans les boyaux.

5. *Que l'Eſtomach ne ſe dilate & ne ſe reſſerre que ſucceſſivement, & pourquoy.*

J'ay dit en premier lieu, *Que l'aliment dilate peu à peu la cavité de l'Eſtomach*, pour faire entendre que la dilatation & la contraction de l'Eſtomach ne ſe font pas tout à coup, parce que l'Eſtomach ne ſe dilate que par le poids des viandes, & les viandes peſent plus à meſure qu'elles deſcendent en plus grande quantité: ce qui ne ſe fait que ſucceſſivement; & quant à la contraction, elle n'arrive encore que peu à peu à cauſe que l'Eſtomach ne ſe peut gueres reſſerrer qu'à meſure que les viandes qui l'avoient dilaté, ſortent de ſa cavité, & elles n'en peuvent ſortir qu'à meſure qu'elles ſe digerent: ce qui ſe fait encore ſucceſſivement.

6. *Que le diſſolvant de l'Eſtomach n'eſt pas une liqueur purement acide.*

J'ay dit en ſecond lieu, que l'allongement des fibres de l'Eſtomach exprime des glandes qui ſont dans ſa cavité une liqueur ſemblable à la ſalive, pour marquer que ce qu'on appelle le diſſolvant de l'Eſtomach n'eſt pas une liqueur purement acide, mais acide & acre, telle qu'eſt la ſalive; ce qui la rend tres propre à diſſoudre les ſels & les graiſſes; les graiſſes par les eſprits volatils Alkali qui en ſont les vrays diſſolvans; & les ſels ou les matieres qui tiennent de leur nature, par les eſprits acides.

7. *Ce que c'eſt que le Chyle, & comment il ſe forme dans les Boyaux.*

Les aliments qui ont eſté digerez dans l'Eſtomach prennent le nom & la forme de Chyle, & eſtant deſcendus dans les Boyaux qui ſont comme un ſecond Eſtomach qui continuë leur preparation, ils ſouffrent une nouvelle fermentation qui eſt excitée par le melange de deux ſucs, dont l'un tient de l'acide & l'autre de l'acre; le premier vient du Pancreas, & le ſecond du

Foye, & tous les deux enſemble ſe vont décharger dans l'interieur *Duodenum*, l'un pour y fortifier l'acide de l'Eſtomach qui a déja perdu beaucoup de ſon action, & l'autre pour augmenter la force des ſels Alkali des aliments, qui ſont preſque éteints.

Cette ſeconde fermentation des aliments, ne rend pas ſeulement le chyle plus coulant & plus liquide en dégageant ſes principes actifs qui eſtoient encore engagez avec les paſſifs, elle fait encore la ſeparation & la precipitation des ſoulfres groſſiers & impurs, qui compoſent les excrements de la même façon que les ſoulfres qui ſont precipitez par le vinaigre diſtillé, compoſent tous les magiſteres ſulfureux dans la Chymie; & pour lors le Chyle de griſâtre qu'il eſtoit devient parfaitement blanc dans les Boyaux, par la même raiſon que la ſolution du ſoulfre commun faite dans la leſſive devient blanche comme du lait dés qu'on y jette du vinaigre ou quelque autre acide.

8. *Comment le Chyle entre dans les Veines lactées.*

Le Chyle n'eſt pas plûtôt entré dans les inteſtins qu'il en dilate les fibres circulaires & longitudinales, au delà de ce que leur eſtat naturel demande; ce qui fait que ces fibres tendent à ſe raccourcir par leur reſſort, & qu'en ſe raccourciſſant elles compriment les Boyaux, de telle ſorte que le Chyle eſt contraint de ſe filtrer par les pores de leur membrane interne pour entrer dans les veines lactées, pendant que ce qu'il y a de plus groſſier qui ne peut paſſer par les pores de ces glandes, eſt pouſſé dans les gros Boyaux pour y eſtre la matiere des excremens qu'on rend par les ſelles.

Il faut ajoûter que les fibres circulaires des Boyaux ne ſe peuvent reſſerrer toutes à la fois, mais ſucceſſivement l'une aprés l'autre; en telle ſorte neanmoins que le mouvement commence toûjours par l'endroit des Boyaux qui a eſté le premier dilaté par le Chyle, c'eſt à dire, par la fibre circulaire qui eſt la plus proche du commencement des inteſtins, laquelle ſe remettant enſuite par ſon reſſort & par la force des Eſprits animaux, elle pouſſe le Chyle vers la ſeconde fibre; la ſeconde le pouſſe vers la troiſiéme, & ainſi de ſuite: ce qui rend le mouvement des Boyaux *Vermiculaire*, c'eſt à dire, ſemblable à celuy des Vers.

Ce mouvement vermiculaire des Boyaux qu'on appelle

9. Comment se fait le mouvement periſtaltique des Intestins.

Periſtaltique, ſe fait pour l'ordinaire de haut en bas, parce qu'il depend d'une contriction ſucceſſive de fibres circulaires, laquelle commence d'abord par la premiere fibre circulaire du côté du pylore, & ſe continuë par la ſeconde, par la troiſiéme & par toutes les autres juſqu'à la derniere du côté de l'Anus. J'ay dit *pour l'ordinaire*, pour faire entendre qu'il arrive quelquefois que la contraction des fibres circulaires inferieures eſt ſi grande qu'elle force le reſſort des fibres circulaires ſuperieures, & par une eſpece de repercuſſion produit un mouvement tout contraire au precedent qu'on appelle par cette raiſon *Antiperiſtaltique*.

10. Comment le Chyle ſe digere dans les Inteſtins.

Et parce que les parties du chyle les plus ſubtiles qui ſont les ſeules propres à la nutrition, ne peuvent ſe dégager tout à la fois des plus groſſieres; le chyle qui coule en bas ſe fermente tout de nouveau par le mélange du ſuc des glandes inteſtinales, & par cette fermentation qui eſt quaſi continuelle dans les inteſtins, le chyle eſt tellement attenué que les parties qui n'avoient pû entrer dans les premieres veines lactées, entrent facilement dans celles qui viennent aprés, en telle ſorte que tout ce qu'il y a de plus ſubtil & de plus agité dans le chyle entre enfin dans les veines lactées pendant que la partie la plus groſſiere coule vers le *Rectum*, où elle demeure renfermée juſqu'à ce que ſon poids joint au mouvement periſtaltique des boyaux, a la force d'élargir les fibres du *Sphinčter*, qui ferme la ſortie du Rectum pour la laiſſer ſortir ſous le nom & ſous la forme d'excrement.

11. Comment le Chyle ſe trouve dans les Veines lactées.

Le chyle qui eſt entré dans les veines lactées comme dans pluſieurs vaiſſeaux circulatoires continuë de s'y mouvoir tant par ſa propre force, que par la compreſſion continuelle du Diaphragme, & par l'impulſion de pluſieurs anneaux nerveux qui ſont dans le meſentere, & qui en ſe dilatant & en ſe reſſerrant ſucceſſivement, pouſſent le chyle juſqu'au Pancreas d'Aſellius, dans quelques Bêtes & dans l'homme juſqu'aux glandes du Meſentere, où eſtant arrivé, il eſt détrempé par la lymphe que pluſieurs vaiſſeaux y portent de divers côtez.

12. Comment il entre par le conduit thoracique

Du Pancreas d'Aſellius le chyle paſſe par les veines qu'on nomme *Secondaires*, dans un reſervoir qui eſt membraneux dans les animaux, & dans l'homme il paſſe dans deux glandes qu'on nomme *Lombaires*, ſituées entre les reins & les cap-

fules atrabilaires, entre la cœliaque & les émulgentes. De ces glandes il paſſe par deux rameaux qui ſe joignent enſemble, dans le canal thorachique qui monte entre les côtes & la pleure le long de l'Aorte, & va aboutir aux veines ſoûclavieres. *Dans les Veines ſoûclavieres.*

Et parce que le ſang de ces veines pourroit entrer dans le canal thorachique, pour l'en empécher, ce canal, ainſi que toutes les veines lactées & lymphatiques, a des valvules qui permettent facilement l'entrée du chyle & de la lymphe, mais qui en empéchent le retour.

Cette diſpoſition des valvules fait qu'à la moindre compreſſion des inteſtins le chyle eſt pouſſé dans les veines lactées; & comme il n'en peut ſortir, il va juſques dans le reſervoir qu'on appelle *de Pecquet*, qui eſtant comprimé lorſque le Diaphragme s'abbaiſſe, parce qu'il eſt deſſous, le chyle eſt obligé de monter dans le canal thorachique, où eſtant encore détrempé par une nouvelle lymphe qui y vient du pericarde, du thimus, des mammelles &c. il ſe ſubtiliſe davantage & ſe diſpoſe ainſi à monter par le conduit thorachique, à quoy il eſt beaucoup aidé par le battement de l'Aorte qui comprime ce conduit, par l'effort du Diaphragme & par l'impulſion même du chyle qui eſt pouſſé dans les veines lactées par la compreſſion des Muſcles du bas ventre.

Le chyle eſtant enfin arrivé au haut du canal thorachique, eſt verſé dans les veines ſoûclavieres, & porté de là dans la veine-cave de laquelle il va droit au cœur, où s'eſtant mêlé avec le ſang, il ſouffre une fermentation qui dégage tout de nouveau ſes principes, & qui luy fait prendre cette couleur rouge qu'il a, qui dépend de ce que les Sels Alkali s'eſtant dégagez, teignent les Soulfres de cette couleur.

Le chyle & le ſang ſont pouſſez par la Syſtole du cœur dans le poûmon, d'où ils deſcendent par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche, où s'eſtant encore fermentez, ils ſont pouſſez par la ſyſtole dans la grande artere qui les conduit partie dans les membres qui ſont au deſſus du cœur, & partie dans ceux qui ſont au deſſous, & delà ils ſont encore rapportez dans le ventricule droit du cœur par la veine-cave, ſuivant les loix de la circulation qui ont eſté eſtablies. 15. *Comment le Chyle paſſe des Veines ſoûclavieres dans le Ventricule droit du cœur, & delà dans les Poumons.*

CHAPITRE VIII.

De l'Uſage du Foye, de la Rate, des Reins, du Pancreas, & de la Veſſie.

1. *Pourquoy le ſang ſe décharge du phlegme par les Reins.*

COmme les principes du chyle & du ſang s'exaltent ſans ceſſe, c'eſt à dire, qu'ils ſe ſeparent continuellement les uns des autres par les differentes fermentations qu'ils reçoivent, il ſeroit à craindre que la trop grande quantité de phlegme ne noyât le ſang ſi la nature n'y avoit pourvû en plaçant l'artere émulgente de telle ſorte qu'elle fait preſque un angle droit avec l'Aorte; ce qui eſt cauſe qu'une grande partie du phlegme qui eſt dans le ſang eſt détournée dans cette artere, non par quelque inclination particuliere qu'elle ait d'aller vers les Reins, où cette artere va aboutir; mais parce qu'elle y eſt pouſſée par les Sels & par les Soulfres volatils du ſang qui ayant plus de force que le phlegme pour ſe mouvoir en ligne droite, l'obligent d'entrer dans l'artere émulgente, tandis qu'ils continuent à ſe mouvoir dans l'Aorte, par la même raiſon que quand pluſieurs corps ſont emportez par le courant d'une Riviere, les moins agitez ſont toûjours pouſſez vers les bords par ceux qui ont plus de mouvement qui ſuivent le fil de l'eau.

2. *Comment l'Urine ſe forme dans les Reins.*

De l'Artere émulgente, le phlegme paſſe dans les Reins, dans leſquels cette artere ſe repand comme par des lignes qui s'écartent à proportion qu'elles s'éloignent du centre pour s'approcher de la circonference, vers laquelle le phlegme eſtant parvenu, il s'inſinuë dans pluſieurs petites glandes qu'il y trouve, comme dans de petites Eponges qui ſont placées à la partie ſuperieure des Reins, afin que la filtration ſe faſſe mieux de haut en bas, le penchant du filtre favoriſant la deſcente de la liqueur filtrée. Et comme toutes les glandes deſtinées à la ſeparation de quelque humeur, dont elles ne ſe nourriſſent pas, ont un canal pour s'en décharger, les glandes des Reins ont auſſi un petit tuyau chacune pour conduire le phlegme de la circonference au centre, & des glandes au baſſin de chaque Rein, qui fait avec l'uretere, une eſpece d'Entonnoir par où la

la matiere des urines eſt verſée dans la veſſie & de là portée hors du corps par l'uretre dans le mâle, & par le col de la matrice dans la femelle.

Il faut ajoûter que comme les ſels s'engagent facilement avec l'eau, ceux du ſang les plus groſſiers ſont entrainez avec le phlegme, & parce que la petiteſſe des conduits par où ils doivent paſſer, feroit craindre avec raiſon que croupiſſant dans les reins ils n'y fiſſent une carriere, les reins ſont couverts par dehors d'une membrane fort graſſe & fort chaude, & par dedans ils ſont comme inondez de ſang, de telle ſorte que ces deux cauſes tiennent pour l'ordinaire en mouvement l'eau & le ſel qui s'y diſtillent continuellement: Je dis *pour l'ordinaire*, pour faire entendre que les ſels urineux ſe cryſtalliſent quelquefois dans les reins, d'où ils deſcendent enſuite dans l'uretere, dont le canal eſt membraneux, afin que par ſa dilatation il leur fourniſſe un paſſage plus libre.

5. Comment elle eſt retenuë dans la Veſſie, & comment elle en ſort.

L'eau & les ſels groſſiers eſtant arrivez à la veſſie y font quelque ſejour, tant pour avancer par leur chaleur humide l'ouvrage de la generation dans la femelle & dans le mâle, que parce qu'il ſeroit fort incommode à l'Animal de verſer continuellement de l'eau: mais comme rien ne peut demeurer dans une bourſe qui eſt renverſée ſi quelque choſe n'en ferme l'ouverture; l'urine ne pourroit auſſi s'arrêter dans la veſſie ſi le muſcle circulaire qui eſt à ſon orifice inferieur, ne le fermoit en ſe ſerrant. Mais auſſi, comme par un long ſejour la quantité de l'eau & des ſels urineux augmente de telle ſorte que le muſcle circulaire ne peut plus reſiſter à ſon poids, il arrive que ſes fibres ſe relâchent, & que l'urine par ſa propre peſanteur & par la compreſſion des fibres mêmes de la veſſie tombe hors de ſa cavité par l'uretre ou par le col de la matrice.

Il ne faut pas croire pourtant que le ſel & le phlegme ſe filtrent ſeuls par les reins, il faut penſer au contraire qu'ils entrainent toûjours avec eux quelque peu de terre & de ſoulfre, d'où il s'enſuit que pour definir exactement l'urine, on peut dire *qu'elle eſt une liqueur compoſée de pluſieurs principes, mais où le ſel & le phlegme dominent.*

Outre les ſoulfres groſſiers qui ſe precipitent dans les inteſtins, & qui ſont la matiere des excremens; il y en a en-

4. *Comment la Bile ſe filtre dans la partie concave du Foye.*

core beaucoup d'autres plus ſubtils qui s'eſtant dégagez des autres principes par les differentes fermentations que le ſang ſouffre en divers endroits du corps, cauſeroient par leurs excez des embraſemens dans tout le ſang ſi la nature n'avoit pourvû aux moyens de l'en décharger qui conſiſtent en ce que le ſang de la veine-porte ſe va jetter dans la partie concave du Foye pour ſe repandre delà par tous ſes lobes où trouvant une infinité de petites glandes il paſſe au travers comme par autant d'éponges graſſes qui retiennent une partie de ſes ſoulfres, & de ſes ſels volatils Alkali, leſquels ſe joignant enſemble compoſent ce qu'on appelle *la Bile*, d'où il s'enſuit que la Bile n'eſt autre choſe *Qu'une liqueur compoſée de pluſieurs principes, mais où le ſoulfre & le ſel volatil Alkali dominent.*

5. *Comment elle eſt conduite par le canal Cholidoque dans le Duodenum.*

Il y a dans chaque glande du Foye un conduit particulier qu'on nomme le conduit *Biliaire*, qui ayant reçû cette liqueur la porte dans le Canal *Cholidoque*, & celuy-cy la conduit dans le Duodenum.

6. *Comment l'acide de la Ratte precipite les ſoulfres du ſang.*

Mais comme les principes volatils s'exaltent quelquefois trop, à force de circuler les ſoulfres du ſang deviendroient auſſi trop ſubtils en roulant long-temps dans le corps, ſi la circulation ne les verſoit ſouvent dans la Ratte pour les charger d'un ſel acide fixe qui leur donne de la conſiſtance, & qui precipite ces ſoulfres par la même raiſon que les eſprits de vitriol, de ſoulfre, de nitre & de ſel marin épaiſſiſſent le ſang avec lequel on les a mêlez, & que les acides precipitent les magiſteres de ſoulfre.

7. *Ce que c'eſt que la ſalive.*

Les ſels acides qui ſont joints à des ſels Alkali, en telle ſorte neanmoins que les ſels acides predominent, ne manquent pas de paſſer par les pores des glandes ſalivaires, & de compoſer une liqueur qu'on appelle la ſalive. Cette liqueur devient ſouvent fort acide dans les maladies, mais cela n'empêche pas qu'elle ne contienne beaucoup de ſel Alkali volatil, ſans lequel elle ne pourroit diſſoudre mille corps que nous prenons qui abondent en ſoulfre, lequel on ſçait ne pouvoir eſtre diſſous que par les ſels Alkali, & qui ſe coagule facilement par les acides.

On dira peut-eſtre que ſi la ſalive contenoit ces deux ſortes de ſels, il arriveroit entr'eux un combat qui les feroit boüillonner. A quoy nous repondons que les parties rameuſes du

ſoulfre qui ſont mêlées avec ces principes, les tiennent aſſez éloignez l'un de l'autre pour les empêcher de fermenter enſemble, comme il arrive dans les gommes & dans les reſines qui eſtant diſtillées donnent de l'eſprit volatil Alkali, & qui contiennent neanmoins beaucoup de ſel acide qui ne laiſſeroit pas échapper aiſement l'Alkali s'il y avoit eſté joint immediatement; d'où il s'enſuit que la ſalive eſt acide, mais qu'elle contient beaucoup de ſel Alkali, un peu d'huile & une quantité conſiderable de phlegme; de telle ſorte neanmoins que le ſel Alkali eſt ordinairement embarraſſé avec l'huile laquelle empêche qu'il ne ſe faſſe ſentir à la langue; d'où vient que quand il s'en débarraſſe, bien loin d'avoir faim, on a une ſoif inſupportable. *La ſalive n'eſt donc autre choſe qu'une liqueur qui ſe ſepare de la maſſe du ſang par les vaiſſeaux ſalivaires, & qui eſt composée de ſel acre, de ſel acide & de ſoulfre, mais de telle ſorte que le ſel acide predomine.*

8. *Ce que c'eſt que le diſſolvant de l'Eſtomach.*

Les ſels acides ne paſſent pas ſeulement par les pores des glandes ſalivaires, ils ſe filtrent encore par ceux des glandes qui ſont repanduës dans la ſubſtance de la Tunique interne de l'Eſtomach, de telle ſorte neanmoins que la liqueur qui en reſulte contient d'ordinaire beaucoup de ſel volatil Alkali. Je dis *d'ordinaire* pour faire entendre que cela n'arrive pas toûjours; cette difference eſt ſenſible à l'égard de ceux qui prennent du lait, lequel s'aigrit facilement dans ceux dont l'Eſtomach contient un ſuc fort acide, au lieu qu'il ſe digere parfaitement dans les autres, dont l'Eſtomach abonde en ſel volatil Alkali.

9. *Ce que c'eſt que le ſuc Pancreatique.*

Les ſels acides ſe ſeparent encore du ſang par les pores des glandes du Pancreas, & compoſent une liqueur qui eſt peu differente de l'acide de l'Eſtomach, & qui n'a rien de particulier qui la diſtingue de la ſalive, ſinon peut-eſtre qu'elle contient un peu plus de ſoulfre volatil. Ce qui fait conjecturer que l'acide de l'Eſtomach & le ſuc qu'on appelle *Pancreatique* ne ſont qu'une eſpece de ſalive.

10. *Ce que c'eſt que la tranſpiration, & comment elle ſe fait.*

Les ſels volatils Alkali qui ſe ſont joints avec les acides dans la fermentation du ſang, & qui ont formé un troiſiéme ſel qu'on nomme *Neutre*, parce qu'il n'eſt preciſement ni acre ni acide, mais participe de ces deux qualitez, ſe ſeparent de la maſſe du ſang par les glandes qu'on appelle *Mi-*

liaires, qui ſont en la peau, & ſortent du corps tantôt en forme de ſueur, & tantôt en forme de vapeur par un mouvement qu'on appelle *Tranſpiration*, d'où il s'enſuit que la tranſpiration n'eſt autre choſe *qu'un écoulement de ce qu'il y a de Sel neutre dans le ſang des animaux qui s'exhale par les pores des glandes miliaires.*

11. *Ce que c'eſt que la lymphe.*

Enfin, les ſels acides qui ſe ſont joints à des ſoulfres volatils ſe ſeparent du ſang avec beaucoup de phlegme par toutes les glandes du corps d'où ſortent les vaiſſeaux qu'on appelle Lymphatiques, parce qu'ils portent une liqueur qui reſſemble à de l'eau, c'eſt à dire, que *la Lymphe n'eſt autre choſe qu'un compoſé de ſel acide & de ſoulfre volatil dans lequel le phlegme predomine.*

12. *D'où dépend en general la difference filtration des humeurs du corps des animaux.*

Voilà en general les liqueurs qui ſe ſeparent du ſang par la ſubſtance ſpongieuſe des glandes, dont les unes retiennent la bile dans le Foye qui n'eſt qu'un amas de glandes. Les autres filtrent la lymphe & la ſeparent du ſang. Les autres filtrent la ſueur. Les autres l'urine. Les autres le ſuc Pancreatique. Les autres la ſalive. Les autres les larmes, &c.

Il n'y a pas mêmes lieu de s'étonner que chaque glande filtre quelque liqueur particuliere, puis que toute la difference des filtrations dépend de la differente ſtructure des glandes ou de la diverſe nature des matieres dont elles ſont compoſées; car il eſt certain, que les glandes ſuivant la differente grandeur ou configuration de leurs pores, ne laiſſent paſſer que les parties du ſang qui ont une certaine groſſeur & une certaine figure. C'eſt ainſi, par exemple, que l'eau ou l'huile paſſent par les pores du bois que l'air ne peut penetrer, & que le vif-argent s'inſinuë dans les pores de l'or dans leſquels l'eau ni l'huile ne peuvent entrer.

Il faut ajoûter que quand les glandes ſont formées d'une matiere ſulfureuſe, le phlegme & les ſels n'en peuvent penetrer les pores à cauſe que l'eau ne ſe mêle que difficilement avec l'huile, laquelle laiſſe paſſer aiſement les matieres ſulfureuſes; par la même raiſon les glandes qui ſont d'une nature aqueuſe retiennent les ſoulfres, & donnent libre paſſage au phlegme. C'eſt ainſi, par exemple, que le phlegme ſe filtre aiſement par une languette de drap qui s'eſt imbibée d'eau, au lieu que le ſoulfre ne s'y peut filtrer, & qu'il s'y filtreroit avec facilité ſi elle avoit eſté trempée dans de l'huile.

CHAPITRE IX.

De l'Uſage du ſang touchant la Nutrition.

SI le ſang ne ſe déchargeoit de la trop grande quantité de Sel, de Soulfre & de Phlegme, qu'il acquiert par des circulations ſi ſouvent reïterées, les eaux dont il ſe décharge par les Reins, le détremperoient tellement qu'il ne pourroit conſerver la viſcoſité dont il a beſoin, afin de s'attacher aux parties pour les nourrir. Les huiles qui s'écoulent par le Foye rendroient le ſang ſi fluide qu'il ne pourroit s'arrêter aux parties auſquelles il doit ſervir de nourriture; & les Sels acides qui s'arrêtent dans la Rate & qui ſe filtrent par les glandes ſalivaires, par celles du Pancreas, du Duodenum & des Inteſtins, cauſeroient au ſang une telle épaiſſeur, qu'il ne pourroit paſſer par les vaiſſeaux capillaires qui le portent immediatement aux parties qui s'en nourriſſent.

1. *Qu'il eſt neceſſaire que le ſang ſe filtre diverſes fois pour devenir propre à la nutrition.*

Mais quand par les ſeparations qui ſe font par ces filtres le ſang a acquis une conſiſtance moyenne entre la liquidité qui l'empêche de s'arrêter dans les parties qui s'en doivent nourrir, & l'épaiſſeur qui l'empêche d'y parvenir, pour lors le corps ſe nourrit parfaitement bien; c'eſt à dire, qu'il recouvre par l'addition d'une nouvelle matiere ce qu'il perd continuellement par la diſſipation de ſa propre ſubſtance, dont les parties ſont emportées tant par l'action des corps exterieurs, que par le cours perpetuel d'une matiere tres-ſubtile qui en penetre les pores.

2. *Ce que c'eſt que ſe nourrir.*

Et comme les eaux qui coulent par un canal ne nourriſſent pas les plantes qui ſont autour de luy, ſi elles ne ſont repanduës, le ſang ne nourriroit pas auſſi les corps des animaux, s'il n'eſtoit verſé hors les vaiſſeaux qui le portent, & ſi par les orifices des arteres capillaires il n'eſtoit épanché dans les interſtices des fibres, des chairs & des os: Les vaiſſeaux capillaires qui épanchent ainſi le ſang ont eſté faits fort étroits, afin que le ſang groſſier qui a encore beſoin d'eſtre attenué par la circulation n'y puiſſe entrer; car dés que le ſang s'eſt gliſſé dans les interſtices des fibres, il n'eſt plus tant expoſé

3. *Qu'il faut que le ſang qui nourrit les animaux ſoit hors des vaiſſeaux, & pourquoy.*

au torrent de la circulation, & il eſt comme ces eaux détournées qui ne peuvent aller auſſi vite que le cours de la riviere; & comme ces eaux s'épaiſſiſſent, ſoit par une lente évaporation, ſoit par une grande diminution de leur mouvement, le ſang auſſi qui eſt quaſi hors de la portée de la circulation, s'épaiſſit par une douce digeſtion & devient propre à nourrir les parties molles entant que les humiditez qui le détrempoient eſtant diſſipées, les Soulfres qui nagent dans la ſerosité qui reſte, s'affaiſſent les uns ſur les autres, & augmentent ainſi la maſſe des fibres des chairs, tandis que les Sels que le phlegme tenoit écartez ſe réüniſſant dés qu'il eſt évaporé, forment une eſpece de cryſtalliſation dans laquelle conſiſte la nourriture des os; d'où il s'enſuit que les alimens les plus propres à la nourriture ſont ceux qui ont plus de Soulfres que de Sels, parce que les parties molles qui ſe nourriſſent particulierement de Soulfres ſont en plus grand nombre, & ont plus de beſoin de reparation que les parties dures qui ne ſont pas ſi ſujettes à ſe diſſiper.

Ce que je viens de dire eſt aſſez propre pour donner une idée groſſiere de la Nutrition qui conſiſte dans la ſimple reparation des pertes que ſouffre continuellement le corps des animaux; mais il ne ſuffit pas pour faire entendre comment ſe fait cette nutrition qui non ſeulement repare, mais même qui fait croître ce corps; car il eſt certain que cette cryſtalliſation des Sels & cet affaiſſement des Soulfres, dont il a eſté parlé, ſont quelque choſe de trop vague & de trop indéterminé pour expliquer la maniere particuliere dont ſe fait cette nutrition qui eſt telle que les parties ſimilaires des animaux dont les organiques ſont compoſées, croiſſent en même temps en tous ſens.

4. Que les Bêtes ſe nourriſſent comme les plantes.

C'eſt pourquoy pour ajoûter à cette explication ce qui luy manque, & pour donner une idée plus diſtincte de l'accroiſſement des animaux, il faut remarquer que les bêtes ne ſe nourriſſent pas autrement que les plantes, non ſeulement en ce qui regarde le changement de l'aliment, mais même en ce qui appartient à la maniere dont la nature ſe ſert pour rendre cet aliment propre à les nourrir; car il eſt certain que les raiſons qui font que ce changement de l'aliment demande qu'il ſoit circulé dans les plantes, ſont communes aux animaux, qui

bien qu'ils prennent leur nourriture d'une façon differente des plantes, ne laiſſent pas neanmoins de ſe nourrir d'une maniere toute ſemblable, du moins en ce qui regarde la preparation que l'aliment reçoit par le moyen de la circulation, & la diſpoſition ou ſtructure des parties, dont les animaux ſont compoſez : car il faut conſiderer que dans les animaux les os & les chairs, les arteres & les veines, & generalement toutes les parties ſimilaires dont les organiques ſont compoſées, reſſemblent à pluſieurs plantes qui ſe nourriſſent en même temps, de la même façon & du ſuc de la même terre.

En effet, comme nous avons vû cy-devant par la diſſection des plantes qu'elles ſont compoſées de deux ſortes de parties, ſçavoir, de petites fibres ou tuyaux ligneux qui eſtant ramaſſez enſemble, forment une eſpece de reſeau dont les eſpaces vuides ſont remplis de petites veſicules qui s'étendent horizontalement de l'écorce à la moëlle : L'experience nous fait voir auſſi par la diſſection des Bêtes que les os & les chairs ſont compoſez de ſemblables fibres ; c'eſt à dire, que les parties ſimilaires des bêtes ont des fibres directes & des fibres tranſverſes. Que les fibres directes ſont comme de petits tuyaux formez d'une infinité de veſicules inſenſibles ; & les fibres tranſverſes ſont comme d'autres tuyaux compoſez de veſicules ſenſibles.

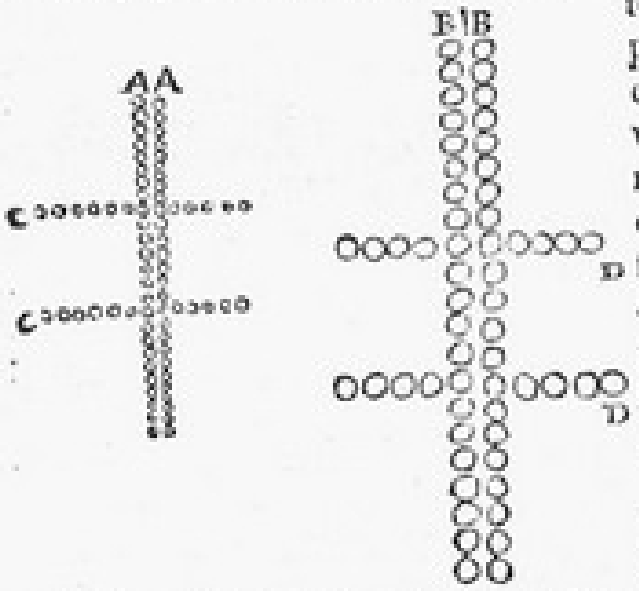
Ces deux ordres de fibres paroiſſent viſiblement dans la diſſection des os & des muſcles, & ils doivent eſtre raiſonnablement ſuppoſez dans toutes les autres parties ſimilaires, bien qu'ils n'y ſoient pas ſi ſenſibles : C'eſt pourquoy l'on peut en quelque façon regarder les fibres dont les animaux & les plantes ſont compoſées comme une eſpece de toile dont les premiers fils conſiſtent dans les fibres directes, & la trame dans les fibres tranſverſes.

5. *Comment elles croiſſent en même temps en tout ſens.*

Pour concevoir enſuite la maniere particuliere de l'accroiſſement des Animaux, il faut conſiderer que les fibres directes de chaque partie ſimilaire ſont fort ſouples dans les jeunes animaux, & que les tranſverſes conſiſtent auſſi dans des veſicules qui ſont fort flexibles ; ce qui fait qu'elles s'affaiſſent ſur elles-mêmes de telle ſorte que l'eſpace qu'elles occupent eſtant affaiſſées, eſt incomparablement plus petit que celuy qu'elles occupent eſtant dilatées.

Or cela posé, il est évident que ces fibres se dilatent dans les animaux de la même maniere & par les mêmes raisons que nous avons fait voir qu'elles se dilatent dans les plantes ; c'est à dire qu'il faut concevoir que quand le sang des arteres qui s'est repandu dans les intestins des fibres directes & des fibres obliques vient à couler dans les vesicules, il y laisse un Sel & un Soulfre qui s'y figent de telle sorte que les vesicules en sont enflées & renduës plus fermes ; ce qui fait que les fibres qui sont composées des vesicules croissent en même temps en longueur & en largeur, & qu'elles acquierent de la fermeté mais plus ou moins selon que les parties du sang qu'elles ont retenuës, tiennent plus du Sel ou du Soulfre.

Cecy paroitra plus clairement dans les deux Figures suivantes, dont la premiere A A represente une portion de chair ou d'os, telle qu'on la voit dans un animal fort jeune, dans lequel les vesicules des fibres directes A A sont fort minces & fort soupples, & les vesicules des fibres transverses c c sont aussi fort soupples & fort affaissées sur elles-mêmes.



La seconde Figure represente la même portion de chair ou d'os dans un grand animal, dans lequel les vesicules des fibres directes B B sont plus dilatées & plus fermes, & les vesicules des fibres obliques D D sont aussi plus amples & plus fortes, d'où il s'ensuit que les Bêtes croissent non par l'addition de nouvelles fibres directes ou transverses, mais par l'augmentation des mêmes fibres qui se fait par cette espece de nutrition qu'on appelle *Intus susception*, pour la distinguer de cette autre nutrition qu'on nomme *Juxta position*, suivant laquelle les corps ne croissent que par les extremitez.

6. *Toutes les parties des animaux sont composées de petites vesicules.*

Or il est tres seur que toutes les parties des animaux sont composées de petits globules. M. Leuvenhook a trouvé que dans le blanc de l'œil d'un Bœuf il y avoit quelques petits globules.

globules. Que le cryſtallin eſtoit tout compoſé comme d'Ecailles rondes couchées l'une ſur l'autre, & que ces Ecailles eſtoient compoſées de même de petits globules; il a trouvé l'humeur vitrée plus remplie de globules que l'humeur aqueuſe, il a trouvé encore que toutes les tuniques de l'œil eſtoient auſſi compoſées de globules unis entr'eux. Le Nerf optique luy a paru compoſé de filamens aſſez tendres & peu ſerrez; mais ces filamens ſont de même compoſez de petits globules. Ce que cet Auteur a remarqué à l'égard de l'œil ſe doit étendre vrai-ſemblablement à toutes les autres parties du corps, c'eſt à dire, qu'elles ſont toutes compoſées de petits globules, ſans quoy on ne ſçauroit concevoir comment les animaux croiſſent en même-temps en tout ſens comme les plantes.

CHAPITRE X.

Continuation du même ſujet.

POUR rendre encore plus facile l'explication de la nourriture des Animaux, il faut examiner non l'accroiſſement de tout l'animal, parce qu'il dépend d'un trop grand nombre de cauſes, mais celuy de chaque partie, dont les principes ſont plus ſimples & plus intelligibles. Car il eſt certain que ſi nous pouvons concevoir comment, par exemple, les os ſe nourriſſent, nous comprendrons facilement de quelle maniere les autres parties prennent leur nourriture, & par conſequent comment tout l'animal parvient enfin à la grandeur où il arrive.

Pour parvenir à ce but, nous n'avons qu'à comparer ſans ceſſe la ſtructure des os avec celle des plantes: car ſi nous trouvons qu'elles ſe reſſemblent, comme nous l'avons déja trouvé, nous ne devons faire aucune difficulté de reconnoître que les os & les plantes ſe nourriſſent d'une même maniere.

1. *Que la ſtructure particuliere des os reſſemble à celle des arbres.*

Or il a eſté dit, que tout le corps des arbres n'eſt qu'un compoſé de fibres ligneuſes qui s'étendent d'une extremité à l'autre, & de petites veſicules tellement rangées qu'elles vont horizontalement depuis la circonference juſqu'au centre. Les fibres ligneuſes portent le ſuc qu'elles ont reçû de la terre dans les veſicules, où s'eſtant fermenté, il ſe diſtribuë enſuite à tou-

tes les parties pour leur nourriture. Et quant à la moëlle de l'arbre, elle n'eſt qu'un compoſé de petites veſicules qui s'entrouvrent les unes dans les autres. Cette partie eſt tres legere, parce qu'elle renferme quantité d'air qui y eſt porté par des fibres deſtinées à cet effet, deſquelles nous avons parlé. Elle contient auſſi beaucoup d'huile qu'elle a reçûë des veſicules, & qu'elle repand dans toutes les fibres ligneuſes afin de les tenir foupples & flexibles.

Or il n'y a perſonne qui ait obſervé des os avec le Microſcope, qui n'ait vû que leur ſtructure eſt ſemblable à celle des plantes; car, en effet, nous remarquons que les os ſont compoſez comme elles, de fibres qui s'étendent d'une extremité à l'autre; & qui, quoy que fort delicates, ne laiſſent pas d'eſtre creuſes pour recevoir le ſang qui leur doit ſervir de nourriture, & pour le porter dans les veſicules où il ſe fermente pour eſtre diſtribué enſuite à toutes les parties.

On ſçait auſſi que les os ont une moëlle compoſée de petites membranes faites en forme de petits ſacs qui s'ouvrent toutes les unes dans les autres, & qui ſont remplies d'une huile fort fine & fort delicate.

2. *Comment les os croiſſent.*

Mais ce n'eſt pas aſſez de ſçavoir que le ſang ſe diſtribuë pour la nourriture des os; le principal eſt de reconnoître comment il ſe diſtribuë pour faire que les os croiſſent proportionnellement en tout ſens; ce qui n'eſt pas ſi aiſé à comprendre que l'on penſe; car, ſi le ſang entre dans les fibres oſſeuſes par une extremité, il ne ſemble pas qu'il puiſſe arriver autre choſe, ſi ce n'eſt qu'il continuera d'aller juſqu'à l'autre bout ſans s'arrêter au milieu, ou bien qu'une partie s'arrêtera au milieu tandis que l'autre ira vers les extremitez. Si c'eſt le premier, on peut concevoir que l'os croîtra en longueur par les parties du ſang qui ſe figent à ſes extremitez; mais on ne concevra pas qu'il puiſſe croitre en largeur. Et ſi c'eſt le ſecond, il paroit évident que l'os ne peut croitre en aucun ſens, parce que les parties qui s'arrêtent au milieu des fibres bouchent le chemin à celles qui devroient entrer pour continuer la nourriture.

Il faut donc pour expliquer la nourriture des os ajoûter quelque autre choſe, & ſuppoſer, comme nous l'avons fait dans les plantes & dans les arbres, que les fibres & les veſi-

cules des os ſont compoſées d'un tiſſu qui eſtant au commencement fort ſoupple & fort lâche s'affaiſſe aiſement ſur luy-même, mais qui venant à s'épaiſſir ſucceſſivement par les nouvelles parties du ſang qui s'y joignent, devient tout enſemble plus ferme & plus étendu, ce qu'il ne peut faire ſans que les os croiſſent en tout ſens, c'eſt à dire, ſans que leurs extremitez s'éloignent l'une de l'autre, & leur circonference de leur axe. Ce qui eſt une maniere de croitre ſi propre aux bêtes & aux plantes, qu'on la nomme d'un mot barbare d'*Intus-ſuſception*, pour la diſtinguer de la maniere de croitre des pierres & des metaux qu'on appelle *Juxtapoſition*, comme il a eſté remarqué.

Ce que je dis de la nourriture des os ſe doit entendre par proportion de celle des muſcles, des arteres, des veines, des membranes, des cartilages, &c. n'y ayant aucune partie de l'animal, ſans en excepter même les cheveux ni les ongles, qui ne croiſſe & ne ſe nourriſſe à peu prés comme les os, de ſorte que l'on peut conſiderer un animal comme une plante compoſée de pluſieurs autres plantes tellement ſituées que les membranes qui les couvrent, qui ſoûtiennent les arteres & les veines, & qui ſe repandent de tous côtez entre les differentes parties de l'Animal, ſont comme des terres parſemées de pluſieurs ruiſſeaux qui leur portent la nourriture.

3. *Que les autres parties croiſſent de la même maniere que les os.*

En effet, ne voyons-nous pas que les muſcles, les arteres, les veines &c. ſont couverts de membranes parſemées d'arteres & de veines; & que le Perioſte ſert à porter les arteres & les veines qui ſervent à la nourriture des os ? car on remarque que les arteres ſe diviſent en d'autres petites arteres, qui ne pourroient ſe ſoûtenir ſans le ſecours du Perioſte, duquel elles percent la membrane pour s'aboucher à l'ouverture des fibres oſſeuſes, afin d'y verſer le ſang qui eſt propre à leur nourriture, & ainſi de toutes les autres parties.

Or aprés avoir examiné la maniere particuliere, dont les os & les autres parties des animaux ſe nourriſſent, l'ordre veut que nous examinions dequoy elles ſe nourriſſent; car bien qu'on puiſſe dire en general qu'elles ſe nourriſſent de ſang, neanmoins comme celuy-cy eſt compoſé de parties fort differentes, on peut raiſonnablement demander de quelles en particulier chaque partie de l'animal prend ſa nourriture : ce qui

4. *Dequoy les os & les autres parties ſe nourriſſent principalement.*

ne ſera pas, je croy, fort difficile à determiner ſi l'on conſidere que les principales parties du ſang, ou du chyle, ſe reduiſent au ſel, ou au ſoulfre : car enſuite il ſera aiſé de conclure que les os & les autres parties ſe nourriſſent de ſel & de ſoulfre, mais de telle ſorte que le ſel predomine celle des autres dans la nourriture des os, comme le ſoulfre ſurabonde dans les parties du corps des Bêtes.

Cela eſt confirmé par pluſieurs experiences, tant à l'égard des os que des chairs & des autres parties des animaux; car ſi l'on met des os dans une cornuë, & qu'on les pouſſe au feu, il s'éleve d'abord une nuë qui n'eſt qu'un ſel volatil, & ſi l'on pouſſe encore le feu, il s'éleve une huile puante qui n'eſt autre choſe qu'un melange de ſoulfre & de ſel volatil, le reſte n'eſtant que de la terre toute pure, d'où il s'enſuit que le ſel predomine dans les os, comme la principale cauſe de leur endurciſſement & de leur ſolidité. Les chairs, au contraire, donnent dans la diſtillation beaucoup d'huile puante & peu de ſel volatil : ce qui eſt une marque infaillible que le ſoulfre domine dans leur nourriture.

5. *Duquel depend la nourriture de la moëlle.*

Il domine ſur tout dans la nourriture de la moëlle, laquelle depend de ce que les os laiſſent quantité de petites ouvertures, par leſquelles de petites arteres s'inſinuent juſques dans leurs cavitez, où elles diſtillent du ſang pour la formation de la moëlle, lequel eſtant enfin reçû dans les petites veſicules, il s'y fermente & ſe change en cette huile, ou cette graiſſe que nous appellons la *Moëlle*, laquelle ſe repandant par ſa propre chaleur entre les fibres oſſeuſes, les retient dans une certaine ſouppleſſe qu'ont les os, qui contiennent de la moëlle, & qui ne ſe rencontre pas dans ceux qui en ſont privez.

6. *Que les os ne ſe nourriſſent ni de la moëlle ni de ſuc nerveux.*

Il y en a qui croyent que les os ſe nourriſſent de la moëlle, & d'autres du ſeul ſuc qu'ils appellent *Nerveux*; mais nous ne pouvons comprendre les raiſons des uns ni des autres; car quant à la moëlle ſi elle ſervoit à nourrir les os, d'où ſe nourriroient les defenſes de l'Elephant qui parviennent à une grandeur prodigieuſe, & qui ſont preſque toutes ſolides & toutes compactes ? d'où ſe nourriroient auſſi les dents ? car on ſçait qu'elles ne contiennent point de moëlle. Les os ne ſe nourriſſent pas non plus du ſuc nerveux; car nous ſçavons par experience que dans toutes les maladies qui procedent des ob-

ſtructions de la moëlle de l'épine, toutes les parties charnuës tombent dans un grand amaigriſſement, tandis que les os croiſſent ou ſe conſervent dans le même eſtat; ce qui n'arriveroit pas s'ils ſe nourriſſoient du ſuc nerveux, dont le cours eſt arrêté par les obſtructions.

7. Pourquoy les animaux parviennent à une certaine grandeur determinée.

Cela eſtant ainſi, nous n'admirerons pas que les animaux parviennent enfin à une grandeur au delà de laquelle ils ne ſçauroient aller; car il eſt évident que lors que le Tiſſu des fibres & des veſicules eſt remply, il ne peut plus s'étendre, ni par conſequent augmenter leur maſſe; au contraire le ſang ne pouvant plus s'y fermenter à ſon ordinaire, il ſe charge d'une ſi grande quantité d'humiditez ſuperfluës qui le rendent impropre à la nourriture, que tant s'en faut que l'animal croiſſe, qu'il diminuë beaucoup par la deperdition continuelle des parties de ſa ſubſtance que la tranſpiration des humeurs emporte.

Concluons donc que la principale nourriture des os eſt la partie du ſang la plus ſaline & la plus ſulfureuſe; ce qui paroît quand les os ſont rompus, parce que les bouts eſtant bien rejoints, l'humeur qui vient de part & d'autre par les petites fibres oſſeuſes eſt comme de la glu qui ſe durcit peu à peu, & forme ce qu'on appelle *Calus*.

Cela eſt encore confirmé par l'exemple des Caries, dans leſquelles le ſuc qui nourrit les os eſtant devenu trop ſalin ronge & penetre les os, ce qui paroît évident parce que ſi l'on goûte ce qui ſort des Caries, il paroit ſalé.

CHAPITRE XI.

De l'Uſage des Nerfs, des Muſcles & des Eſprits Animaux.

APRE'S avoir examiné comment les Animaux croiſſent & de quelle maniere chaque partie ſe nourrit, il ne ſera pas hors de propos de rechercher quelles ſont les cauſes principales du mouvement de leurs membres.

1. Quelles ſont les cauſes Phyſiques & Mechani-

Pour cet effet, nous ſuppoſerons ce qui a eſté dit cy-devant, non ſeulement de la ſtructure du Cerveau, des Nerfs & des Muſcles en particulier, mais encore de l'arrangement & de la

quel du mouvement des membres des animaux.

situation que ces parties ont les unes à l'égard des autres ; car il eſt certain que la connoiſſance du mouvement des membres des animaux dépend abſolument de celle que nous aurons de cet ordre & de cet arrangement, parce qu'au fond cet ordre & cet arrangement eſt la cauſe mechanique de ce mouvement, comme la force des Eſprits animaux en eſt la cauſe phyſique.

Je dis en premier lieu, que cet ordre & cet arrangement eſt la cauſe mechanique de ce mouvement pour marquer que les membres des animaux ſont mûs par les Nerfs & par les Muſcles, comme par des machines. En effet, les Muſcles Antagoniſtes font à l'égard de la partie qui doit eſtre mûë le même effet que feroient deux cordes oppoſées & également tenduës qui tireroient un même corps ; car comme l'on ne pourroit ſuppoſer que l'une de ces cordes s'accourcit ſans concevoir en même temps que l'autre s'allonge, l'on ne peut auſſi comprendre que les Eſprits animaux coulent dans un Muſcle tant ſoit peu plus fort que dans ſon antagoniſte, ſans s'appercevoir que le membre auquel ils ſont attachez ſe doit approcher du Muſcle par lequel il eſt tiré, & qu'il s'en doit approcher avec un effort égal à l'effort que fait le Muſcle qui tire par deſſus le reſſort de celuy qui eſt tiré : d'où il faut conclure qu'en quelque lieu que le membre mû s'arreſte, la force du Muſcle qui ſe raccourcit eſt juſtement égale à celle du reſſort du Muſcle qui s'allonge.

Je dis en ſecond lieu, que les Eſprits animaux ſont la cauſe phyſique de ce mouvement pour faire entendre que comme deux cordes oppoſées & également tenduës ne peuvent tirer un corps d'un certain côté, ſi ce n'eſt qu'une des cordes ſe gonfle par le moyen de quelque liqueur qui s'inſinuë dans ſes pores, les Muſcles ne peuvent auſſi tirer les membres d'un côté plus que de l'autre, ſi ce n'eſt par le moyen des Eſprits animaux qui coulant inégalement dans deux Muſcles Antagoniſtes, en font enfler un plus que l'autre.

2. *Comment ſe fait ce mouvement.*

Or cela eſtant ainſi, il eſt évident que le changement de ſituation des membres dépend dans les animaux de ce que la conſtruction du corps & principalement du cerveau eſt telle que les Eſprits animaux coulent ſans ceſſe tantôt dans l'un des Muſcles Antagoniſtes, & tantôt dans l'autre. Le cœur, par

exemple, ſe meut avec neceſſité, parce qu'il eſt tellement diſpoſé qu'il ne peut ſe reſſerrer par l'effort des Eſprits animaux qui enflent ſes fibres, que les oreillettes ne ſe dilatent par leur propre reſſort & par l'impulſion du ſang qui vient de la veine-cave, ni ſe dilater par ſa vertu élaſtique & par l'effuſion du ſang qui tombe dans ſes ventricules, ſans que les oreillettes ſe reſſerrent par l'effort des Eſprits animaux; ce qui rend ſon mouvement abſolument neceſſaire: Ce que je dis du mouvement du cœur ſe doit entendre par proportion de tous les autres mouvemens qu'on appelle *Neceſſaires*, parce qu'ils ſe font toûjours dans les Animaux pendant qu'ils vivent.

3. *Qu'il y a quatre cauſes principales qui déterminent les eſprits animaux à couler dans certains muſcles plûtôt que dans d'autres, & quelles elles ſont.*

Quant aux cauſes qui font que les Eſprits animaux qui de leur nature ſont diſpoſez à ſe mouvoir en tous ſens, ſont portez par les Nerfs dans les Muſcles, avec cette juſteſſe que nous admirons dans les bêtes pour exciter en elles ſi à propos tous les mouvemens qu'elles font, qu'on appelle *Contingens*, nous trouvons qu'il y en a quatre principales, ſçavoir le lieu où eſt l'objet qui agit ſur l'organe du mouvement; la qualité de ſon action, la diſpoſition des fibres du cerveau, & la diverſe ſituation des membres exterieurs.

4. *Comment le lieu où ſont les objets contribuë au mouvement des membres des Animaux.*

Pour le lieu d'où procede l'action, il eſt viſible que quand un objet de la vûë par exemple, agit de prés, il ouvre dans le cerveau des pores differents de ceux qu'il ouvriroit s'il agiſſoit de loin, & par conſequent que l'Eſprit animal coule en d'autres Muſcles, & meut d'autres membres que ceux qu'il euſt mû; c'eſt par cette raiſon qu'un Chien eſt excité à ſauter ſur une table par la vûë d'un morceau de pain, laquelle ne l'exciteroit pas à ſauter ſur quelque lieu qui ſeroit beaucoup plus élevé.

5. *Comment l'action des objets qui agiſſent ſur les ſens y contribuë.*

L'action des objets qui agiſſent ſur les organes, ouvre diverſement les pores du cerveau ſelon qu'elle eſt differente, un objet rouge, par exemple, & avec cela figuré d'une certaine maniere, ouvre les pores du cerveau d'une certaine façon de laquelle il ne les ouvriroit pas s'il eſtoit d'une autre couleur ou d'une autre figure, & par ce moyen il cauſe des mouvements dans certains membres qui ſans cela fuſſent demeurez immobiles. C'eſt par cette raiſon, par exemple, qu'un Chien eſt porté à aller en un lieu où il y a un corps rouge comme la chair, où il n'iroit pas, ſi ce corps eſtoit d'une autre couleur.

6. *Comment la disposition du Cerveau.*

Quant à la disposition du cerveau, la nature a tellement arrangé ses fibres dans le centre ovale & dans les centres demi-circulaires que les pores qu'elles laissent entr'elles peuvent conduire l'Esprit animal qui a esté excité par quelque action particuliere des objets dans les muscles qui sont propres à causer les mouvemens des membres qui sont necessaires pour éviter cette action si elle est nuisible, ou pour en procurer la continuation si elle est avantageuse. Par exemple, quand le feu brûle le pied d'une Bête, il fait par cette action que l'Esprit animal est conduit par les pores du cerveau dans les Muscles qui servent à mouvoir les membres exterieurs de la maniere qu'il faut pour éviter cette brûlure, au lieu que si le pied estoit froid, & que le feu l'échauffât moderement & sans le brûler, ce mouvement détermineroit l'Esprit animal à couler, non pas dans les Muscles qui servent à éloigner le corps du feu, mais dans ceux qui servent à l'en approcher.

7. *Comment la diverse situation des membres.*

Pour la diverse situation des membres elle change les pores qui portent l'Esprit animal dans les Nerfs de telle sorte que quand le feu brûle le pied d'un animal, s'il avoit la tête tournée du côté gauche, au lieu qu'il l'a tournée du côté droit, les Esprits animaux au lieu d'aller dans les Muscles qui servent à redresser la tête qui est tournée du côté droit, iroient vers ceux qui serviroient à la redresser si elle estoit tournée du côté gauche : La raison est que la situation de la tête qui détermine les Esprits animaux à couler dans certains Muscles, estant changée, feroit couler les mêmes Esprits dans des Muscles differents. C'est pourquoy pour entendre comment une seule action d'un objet sans changer peut mouvoir tantôt un pied de l'animal & tantôt l'autre, il suffit de penser que les Esprits animaux sont conduits en d'autres Nerfs quand c'est le pied gauche qui est le plus avancé, que quand c'est le pied droit.

8. *Comparaison des Orgues des Eglises avec la machine du corps des animaux.*

Il n'y a rien en tout cela qui soit difficile à comprendre si l'on se represente les Orgues des Eglises ; car chacun sçait comment les soufflets poussent l'air dans certains receptacles qu'on appelle *les Portevents*, & comment cet air de là entre diversement dans les Tuyaux selon les diverses façons dont l'Organiste remuë les doigts sur le Clavier. Car il faut penser que le cœur & les arteres qui poussent le sang dans le cerveau d'un Animal, sont comme les soufflets de ces Orgues, & que les objets exterieurs

fleurs qui ſelon les nerfs qu'ils remuent, font que les eſprits entrent dans quelques muſcles plûtôt que dans d'autres, ſont comme les doigts de l'Organiſte, qui ſelon les touches qu'il preſſe, fait que l'air paſſe des portevents dans quelques tuyaux plûtôt que dans d'autres, & qu'il rend par conſequent certains ſons determinez.

Et comme l'harmonie des orgues ne depend pas de cet arrangement des tuyaux que l'on voit par dehors, ni de la figure des portevents, mais ſeulement de l'air qui vient des Soufflets, des tuyaux qui rendent le ſon, & de la diſtribution de l'air dans ces tuyaux ; les fonctions des animaux ne dependent pas auſſi de leur figure exterieure ; mais ſeulement des eſprits qui viennent du cœur avec le ſang ; des glandes du cerveau par leſquelles ils ſe filtrent ; des pores du cerveau par où ils paſſent dans les nerfs ; & de la façon dont ils ſont diſtribuez dans les muſcles. Ainſi, quand un Chien qui careſſe ſon Maiſtre, remuë la queuë, il ſe laiſſe aller à ce mouvement, parce que le Maitre par ſa preſence ebranle les nerfs de ſes yeux de telle ſorte qu'ils font couler les eſprits animaux dans les muſcles qui ſervent à remuer la queuë. Quand ce même Chien pourſuit un Lievre, ce mouvement ſi reglé ne depend que de ce que ſon cerveau qui eſt un organe mechanique eſt tellement ébranlé par les parties inſenſibles qui s'exhalent continuellement du corps du Lievre, qu'il determine les eſprits animaux à couler preciſément dans les muſcles qui ſervent, ſuivant l'ordre de la nature à faire les mouvements neceſſaires à cette pourſuite.

Il faut avoüer pourtant que quand on conſidere combien il y a peu d'eſprits animaux dans les Bêtes, & que l'on ſçait que leur force doit eſtre proportionnée à leur quantité, on a beaucoup de peine à ſe perſuader que les eſprits animaux puiſſent eſtre la cauſe efficiente, non ſeulement du mouvement des membres des Bêtes, mais encore du mouvement de pluſieurs autres corps qui ſont attachez à ces membres, comme il arrive lors qu'un animal porte quelque gros fardeau ou qu'il le traine en quelque maniere. On peut toutefois lever cette difficulté ſi l'on conſidere que les eſprits animaux ne produiſent ces grands mouvements que par le moyen des muſcles, & que la conſtruction de ceux-cy eſt telle, ſuivant la deſcription qui

9. *D'où depend la force qu'ont les eſprits animaux, pour mouvoir les membres des animaux.*

en a eſté faite, que les eſprits animaux entrant dans leurs fibres, multiplient leur force, par la même raiſon que l'eau multiplie la ſienne, lors qu'elle s'inſinuë dans les fibres d'une corde.

Et il n'importe de dire que l'eau ne produit cet effet qu'à la longue, & que les eſprits animaux font raccourcir les muſcles comme en un inſtant; car cette difference ne procede que de ce que l'eau ne peut s'inſinuer auſſi promptement dans les fibres de la corde, que les eſprits animaux s'inſinuent dans celles des muſcles, n'y ayant pas une ſeule fibre muſculeuſe qui ne reçoive en même-temps des eſprits animaux par une infinité de fibrilles nerveuſes, comme il a eſté remarqué.

Il ne faut pas auſſi s'imaginer que la diſtance qui eſt entre le cerveau & le membre qui doit eſtre mû, puiſſe apporter quelque retardement à l'action du muſcle qui doit cauſer le mouvement : car comme la liqueur dont un tuyau eſt remply avance neceſſairement d'un côté en même-temps qu'elle eſt pouſſée par l'autre, les eſprits animaux entrent auſſi dans les muſcles en même-temps qu'ils ſont pouſſez du côté du cerveau ; ce qui rend le mouvement des membres ſi prompt qu'il ſemble ſe faire dans le même-temps que l'action des objets s'imprime dans les organes.

CHAPITRE XII.

Du mouvement progreſſif des Animaux, & en premier lieu du marcher & du ramper.

1. *Que le mouvement de progreſſion ſe diviſe en pluſieurs eſpeces, & en quelles.*

APRE'S avoir expliqué la nature & l'origine du mouvement des membres ; il faut enfin parler de cet autre mouvement qu'on appelle *Progreſſion*, par lequel tout le corps des animaux change de place.

Et parce que ce mouvement ſe fait communement ſur la terre, dans l'air & dans l'eau ; nous traiterons en premier lieu de celuy qui ſe fait ſur la terre, nous continuerons par celuy qui ſe fait en l'air, & nous finirons par celuy qu'on obſerve dans l'eau. Le mouvement qui ſe fait ſur la terre s'appelle *Marcher ou ramper*. Celuy qui ſe fait en l'air s'appelle *Voler*,

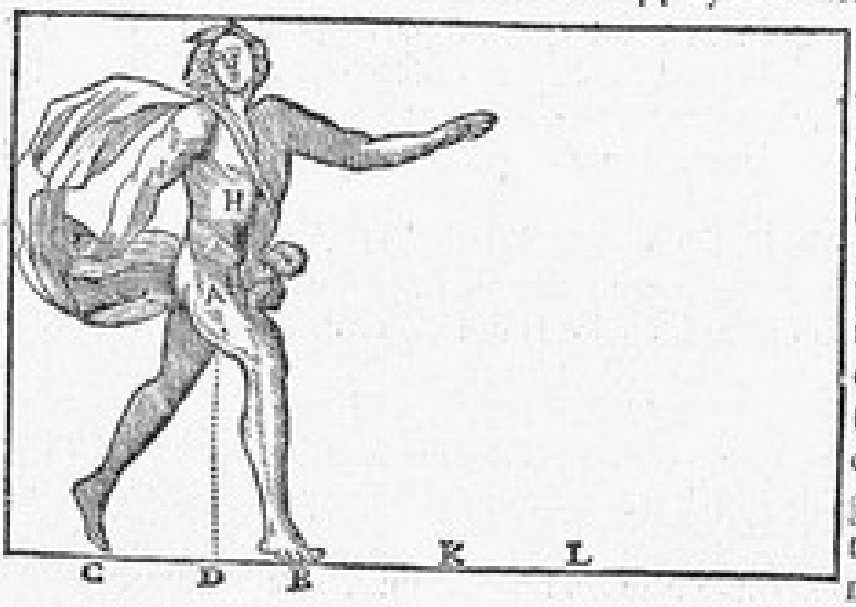
& celuy qui s'execute dans l'eau s'appelle *Nager*.

Et parce qu'entre les Animaux qui marchent, il y en a qui vont à deux pieds & d'autres à quatre, & qu'à cet égard l'Homme ne differe gueres des Bêtes qui marchent à deux pieds, pour cette raiſon nous commencerons l'explication de cette eſpece de progreſſion par le marcher de l'Homme.

2. Comment ſe fait le marcher de l'Homme.

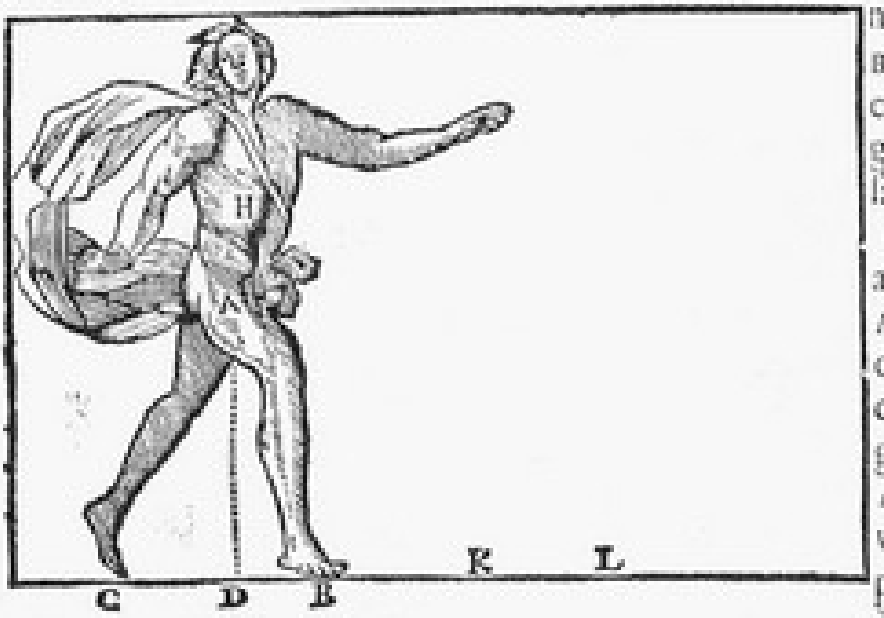
Pour cet effet, il faut remarquer qu'entre les mouvemens des membres des animaux, il y en a qui ſont ſpheriques & d'autres qui ſont circulaires; les mouvemens ſpheriques ſont ceux des membres qui ſe peuvent mouvoir autour d'un point fixe, à droit & à gauche, en haut & en bas, devant & derriere; & les mouvemens circulaires ſont ceux des membres qui ſe meuvent dans le plan d'un cercle. Le mouvement de la Cuiſſe eſt de la premiere eſpece, parce que l'os attaché à la hanche eſt ſpherique, & par cette raiſon capable d'eſtre mû de tous côtez. Le mouvement de la jambe autour du genou eſt de la ſeconde eſpece, parce que le centre de la revolution n'eſt pas un point, mais l'axe qui eſt continué d'un Pole du Cylindre à l'autre, à cauſe que l'extremité de l'os de la Jambe n'eſt pas ſpherique mais cylindrique.

Cela ſuppoſé, ſi l'Homme H eſt appuyé ſur les deux pieds



en B & en C, je dis en premier lieu que la ligne de peſanteur A D qui eſt celle par laquelle il tend à deſcendre, partant de ſon centre de gravité A, tombera en D, & que le triangle A B C ſeroit Iſocelle, ſi l'Homme H étoit également appuyé ſur ſes deux pieds, mais ſi cet homme veut avancer vers K, il faut que le triangle Iſocelle A B C ſe change en un triangle rectangle, & par conſe-

quent que l'Homme H dreſſe la plante du pied C, & plie le genou du pied B, juſqu'à ce que la ligne de peſanteur A P convienne avec le côté A B, c'eſt à dire, juſqu'à ce que la ligne d'appuy A B ſoit devenuë perpendiculaire à l'Horizon.



Il paroit encore que quand la ligne d'appuy A B ſera perpendiculaire à l'Horizon, elle portera tout le corps, & par conſequent que le pied C pourra eſtre facilement élevé en l'air & tranſporté en K. Le pied C s'élevera donc, & pouſſant un peu la terre de ſa pointe, il obligera la tête & la poitrine d'avancer, ce qui ſera cauſe que la ligne de peſanteur ſe trouvera un peu au delà du pied B, & par conſequent que le pied C qui s'eſt élevé, ſera obligé de ſe tranſporter promptement en K, qui eſt au delà de cette ligne, pour empêcher le corps de tomber.

Quand le pied C ſera en K, ſi le pied B ſe dreſſe à ſon tour ſur la plante, tandis que le genou du pied C ſe flechira, alors la ligne A K deviendra perpendiculaire à l'horizon, & la pointe du pied B pouſſant un peu la terre fera avancer la poitrine & la tête au delà de cette ligne, ce qui obligera le pied B de ſe tranſporter promptement en L pour empêcher encore le corps de tomber, ce tranſport alternatif des pieds B & C ſera ce qui compoſe le marcher de l'homme H.

3. *Pourquoy l'on marche facilement dans les lieux plains.*

Il eſt même viſible que cet homme marchera facilement dans des lieux plains; parce que les genoux ne ſeront obligez de ſe plier qu'autant qu'il faudra pour empêcher que les pieds ne raclent la terre. Au contraire il marchera avec peine dans les lieux montueux, ſur tout, s'il eſt obligé à monter par un degré; car

quand il ſera ſur la premiere marche, il frauda qu'il leve un pied preſque perpendiculairement plus haut que l'autre, ce qu'il ne pourra faire que par une grande inflexion des muſcles.

Il faut ajoûter que quand il marchera dans un lieu plain le poids entier du corps ne ſera jamais ſoûtenu par la force des muſcles, parce qu'il s'appuyera toûjours ſur un pied, au lieu qu'en montant par un degré le corps entier eſt élevé d'une marche ſur l'autre par le ſeul effort des muſcles : ce qui cauſe la laſſitude.

Il luy ſera encore plus difficile de deſcendre par un degré, que de marcher dans un lieu plain, la raiſon en eſt que pour deſcendre par un degré, il faut qu'un pied ſoit un peu tranſporté, ſans toutefois que le centre de gravité avance, parce que s'il avançoit, il ſeroit neceſſaire que tout le corps tombât en arriere; mais on évite cet inconvenient en retenant le centre de gravité dans la premiere ſituation, ſçavoir en retenant la ligne de peſanteur perpendiculaire ſur la plante du pied qui appuye ſur la premiere marche, aprés quoy ayant flechy les muſcles du même pied, toute la maſſe du corps tombe inſenſiblement ſur la ſeconde marche; ce qui ſe reïterant pluſieurs fois de ſuite l'homme H achéve de deſcendre.

4. Pourquoy l'on deſcend avec plus de difficulté, qu'on ne marche dans un lieu plain.

De cette Doctrine, il s'enſuit 1. que l'homme ne peut marcher preciſement par une ligne droite, parce qu'il ne peut aller qu'en s'appuyant tantôt ſur un pied & tantôt ſur l'autre, & que les deux pieds ſont tranſportez non par la même ligne droite, mais par deux lignes paralleles qui paroiſſent droites. Je dis, qui *paroiſſent droites*, pour marquer que la ligne que décrit un homme qui marche, eſt compoſée des parties des cercles qui ſe décrivent ſur deux centres, dont l'un eſt à la jointure de la cuiſſe avec la hanche, & l'autre au genou, avec cette difference que le mouvement circulaire de la cuiſſe eſt parallele à l'Horizon, & que celuy de la Jambe y eſt perpendiculaire.

5. Qu'on ne peut marcher preciſement par une ligne droite, & pourquoy.

Il s'enſuit 2. qu'un Homme qui marche s'appuye continuellement ſur la terre, parce qu'un pied ne ceſſe point entierement d'appuyer que l'autre ne commence, d'où il s'enſuit qu'il n'y a que le pied qui appuye qui faſſe avancer le tronc du corps.

6. Qu'on marchant on s'appuye toûjours ſur la terre.

Il s'enſuit 3. que le pied tranſporté ſe meut deux fois plus vîte que le tronc du corps; car comme ce tronc avance con-

7. Qu'en marchant le pied

transporté se meut deux fois plus vite que le reste du corps, & pourquoy.

tinuellement & que les pieds ne sont transportez qu'alternativement, il faut que la moitié du temps soit attribuée à l'appuy & l'autre au transport, & par consequent que le pied qui est transporté recompense en allant deux fois plus vite, le retardement qu'il a fait en s'appuyant.

Ce qui vient d'estre dit du mouvement progressif de l'homme, se doit entendre par proportion de celuy de tous les animaux qui marchent à deux pieds.

8. *Comment se fait le mouvement des animaux à quatre pieds.*

Quant aux Animaux qui marchent à quatre pieds comme les Chevaux, l'experience fait voir qu'ils les remuent diversement quand ils galopent, quand ils trôtent, quand ils vont le pas, & quand ils vont l'amble. En effet, quand les Chevaux galopent, les pieds de devant s'élevent presque tous deux à la fois pendant que ceux de derriere s'appuyent sur la terre, & aussi-tôt que les pieds de devant touchent la terre, ceux de derriere s'élevent en l'air. Au contraire quand les Chevaux trotent les deux pieds qui sont diametralement opposez, sont toûjours en même-temps en mouvement ou en repos; quand ils vont l'amble, les deux pieds d'un même côté sont en même-temps en l'air & les deux autres à terre, d'où vient que ces Chevaux tombent si facilement. Enfin, quand les Chevaux vont le pas, ils ont toûjours trois pieds sur la terre, & un levé en l'air. De sorte que le Cheval qui veut aller le pas, commencera à lever un pied de devant, comme, par exemple, le pied gauche lequel s'avançant le centre de gravité ira aussi en avant. Le pied gauche de derriere s'élevera ensuite, & s'avançant le centre de gravité sera encore transporté; ce transport des deux pieds gauches estant fait, le mouvement du pied droit de devant se fera, & ensuite celuy du pied droit de derriere: ce qui se reïterant plusieurs fois le Cheval continuëra de marcher.

9. *Des Animaux à six pieds.*

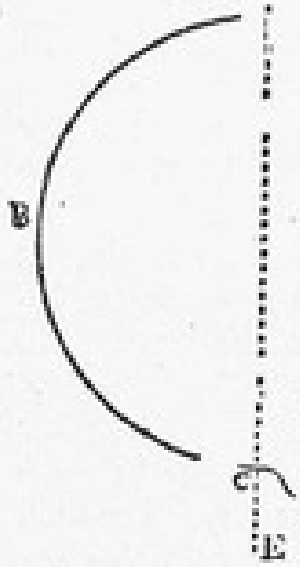
Les animaux à six pieds marchent à peu prés comme les Animaux à quatre, c'est à dire, que les trois pieds d'un même côté s'avancent l'un aprés l'autre, en telle sorte que le mouvement commence par le pied de devant, il continuë par celuy du milieu, & finit par celuy de derriere.

10. *Comment les Animaux rampent.*

Pour dire ensuite quelque chose de la maniere dont les Serpens rampent, il faut considerer 1. que leurs vertebres sont tellement disposées qu'elles ne peuvent faire un ply angulaire,

quoy qu'elles en faſſent un en arc qui retourne & qui rejaillit comme une eſpece de reſſort. 2. Qu'il y a aux côtez des vertebres des muſcles courts & forts qui ſont tellement ſituez, que ceux qui ſont à la partie concave ſe tiennent lâches ſans rien faire. 3. qu'il y a des muſcles au cou, & principalement en la partie de derriere qui eſtant tres forts, & tirant en arriere tendent & élevent le cou & la tête des Serpens.

Or cela poſé, il évident 1. que quand les Eſprits animaux coulent alternativement dans les Muſcles qui ſont aux côtez des vertebres, le ſerpent ſe doit plier auſſi alternativement en arc; de telle ſorte que la convexité ſe trouve du côté des Muſcles qui ſont les plus lâches, & la concavité du côté de ceux qui ſont les plus tendus. 2. que quand les courbures ſe font à droit & à gauche le ſerpent fait effort contre la terre, & qu'il a des écailles au deſſous du ventre, leſquelles ſe redreſſant pouſſent la terre en arriere; ce qui eſt cauſe qu'il doit avancer en avant.



Cecy paroîtra clairement dans cette Figure où l'Arc A B C repreſente le corps d'un ſerpent replié; car il eſt viſible que cet Arc venant à ſe redreſſer, les extremitez A & C avanceroient également vers D & vers E, ſi le corps du ſerpent eſtoit par tout égal & uniforme, mais parce qu'il a des écailles au ventre, leſquelles ſe redreſſant pouſſent la terre en arriere vers E, il eſt neceſſaire que tout le redreſſement ſe faſſe vers D, & par conſequent que le corps du ſerpent ſoit porté vers là de toute la quantité dont la longueur de l'Arc A B C ſurpaſſe celle de la corde A C: ce qui ſe reïterant pluſieurs fois fort promptement, le ſerpent ſe meut auſſi fort vite, pourvû toutefois qu'il ne rampe pas ſur des corps qui ſoient polis comme du marbre, ou qui ne faſſent pas de la reſiſtance comme le ſable.

II. *Comment les Animaux ſautent.*

Comme les Animaux ne changent pas ſeulement de lieu en marchant, ou en rampant, mais encore en ſautant, il ne ſera pas peut-eſtre hors de propos d'expliquer la maniere particuliere de cette eſpece de progreſſion qui eſt telle à l'égard des

animaux qui marchent, que quand ils ont flechy les pieds, les genoux & les cuiſſes, & que les Muſcles exterieurs de ces parties viennent à tirer tout d'un coup, il eſt neceſſaire que le corps s'éleve en l'air par la même raiſon qu'on y voit élever un bâton qui a eſté comprimé contre la terre, ſçavoir, parce que les pieds, les genoux & les cuiſſes qui tendent à ſe redreſſer, font également effort pour s'étendre en haut & en bas, & que ne pouvant s'étendre en bas à cauſe que la terre les en empêche, il faut de neceſſité qu'ils s'étendent en haut, & par conſequent que l'animal rejailliſſe. * Ce que je dis des Animaux qui marchent, ſe doit entendre par proportion de ceux qui rampent.

* Par la 2. Regle du Mouvement.

12. *Du ramper des Chenilles & des Vers de terre.*

Pour ce qui eſt des deux autres manieres de ramper qui ſont celle des Chenilles & celle des Vers de terre, il n'y a pas tant de difficulté, parce que ces Inſectes ne ſe meuvent pas ſi continuellement ni ſi vite ſelon toutes leurs parties que font les Serpens, mais comme leur mouvement eſt fort lent, on a loiſir d'obſerver qu'alternativement ils ſe meuvent d'une partie & ſe repoſent de l'autre, ce qui ſe fait ſans doute par le moyen de quelques organes: car quoy qu'en les diſſequant on n'obſerve pas ſi aiſement leurs Muſcles & leur ſituation, l'Épine du dos, les Vertebres & leur liaiſon, comme l'on fait dans les Serpens, il doit y avoir neanmoins quelque choſe d'équivalent, puis que l'on ne ſçauroit concevoir qu'un Animal puiſſe mouvoir aucune de ſes parties que par le moyen de quelque organe.

13. *En quoy il differe du ramper des Serpens.*

Il y a donc cette difference entre les Serpents, les Chenilles & les Vers de terre, que les parties de ceux-cy ſe repoſent alternativement, & que celles des autres avancent toûjours continument, avec cette difference neanmoins que la tête avance directement & d'une même teneur, au lieu que les parties qui ſe mettent en arc ſe meuvent inégalement, ſçavoir celles qui approchent d'avantage de la tête plus lentement, & celles qui approchent davantage des Courbures du milieu, plus vite.

CHAP-

CHAPITRE XIII.

Du Vol des Oiſeaux.

AVANT que d'entrer dans l'explication du Vol des Oiſeaux, il faut remarquer trois choſes. La premiere eſt que quand les Oiſeaux ſont à terre, ils ont les ailes appliquées contre leurs côtez, & que pour voler ils les déployent de telle ſorte qu'elles coupent en croix la longueur de leur corps. La ſeconde qu'il y a trois ordres de plumes bien diſtinguez qui ſervent à voler. Le premier eſt des plus grandes qui ſont tellement couchées les unes ſur les autres, qu'elles ne laiſſent point d'ouverture par où l'air puiſſe paſſer entre deux. Le deuxiéme ordre eſt des moindres qui ſervent encore à fermer toutes les fentes qui auroient pû reſter entre les premieres. La troiſiéme eſt des plus petites qui ſurviennent encore au ſecours pour fermer tous les paſſages qui auroient pû reſter à la racine des ſecondes : La troiſiéme choſe qu'il faut remarquer eſt que la ſtructure des plumes eſt telle qu'elles ſont legeres comme elles le doivent eſtre, & que neanmoins elles ſont tres-fortes à cauſe que leurs tuyaux ſont tout enſemble & Creux & preſque Cylindriques.

1. Deſcription des Plumes qui ſervent à voler.

Cela eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que quand les ailes des Oiſeaux ſont élevées au deſſus de l'Horizon, elles s'abbaiſſent enſuite avec tant de viteſſe, que l'air, quoy que liquide, ne peut ceder à leur mouvement; ce qui fait qu'il leur reſiſte, & par ce moyen qu'il oblige le corps des Oiſeaux à s'élever plus haut. Ce qui ſe reïterant pluſieurs fois de ſuite, les Oiſeaux continuent de s'élever de plus en plus; & parce que la nature a tellement diſpoſé leurs ailes, qu'en battant l'air de deſſous perpendiculairement, elles le battent avec des coups obliques qui dépendent de ce que les ailes au moment qu'elles battent l'air ſont convexes en devant, il eſt neceſſaire que les Oiſeaux avancent horizontalement, parce qu'ils pouſſent l'air en arriere.

2. Comment ſe fait le vol des Oiſeaux.

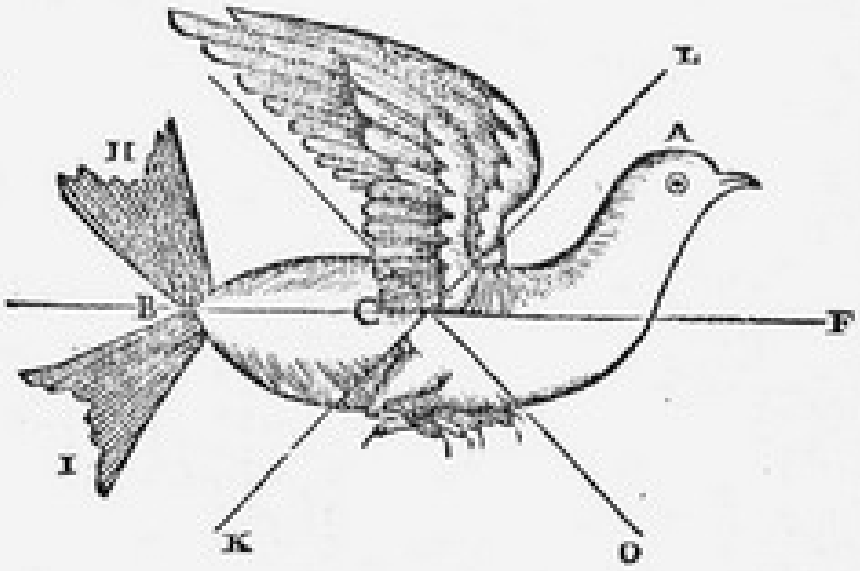
On a crû de tout temps que la queuë eſtoit aux Oiſeaux, ce que le Gouvernail eſt aux Batteaux; c'eſt à dire, que comme le Gouvernail ne ſert à ceux-cy que pour les faire aller à

droite ou à gauche, la queuë ne ſert auſſi aux Oiſeaux que pour les faire aller vers divers côtez de l'Horizon. Mais cette opinion eſt toute contraire à l'experience qui fait voir que les Pigeons, les Hirondelles, les Eſpreviers, &c. pour aller à droite ou à gauche, ne déplient point leur queuë & ne la hauſſent, ni ne la baiſſent point, mais qu'ils la tiennent toute droite; & ce qui met cette verité hors de tout doute, c'eſt que les Pigeons qui n'ont point de queuë, ne laiſſent pas en volant de ſe détourner à droite & à gauche.

Ce n'eſt donc pas la queuë des Oiſeaux qui ſert à les faire aller d'un côté ou d'un autre, cet effet dépend uniquement des ailes, en ce que quand un Oiſeau vole, s'il frappe l'air plus rudement d'un côté que de l'autre, c'eſt une neceſſité que la tête de l'Oiſeau tourne du côté de l'aile la moins forte, par la même raiſon que la rame la plus forte fait tourner la proüe du Batteau du côté de la plus foible.

3. *Que la queuë des Oiſeaux ne ſert que pour détourner leur vol de haut en bas, ou de bas en haut.*

Pour faire voir enſuite comment la queuë ſert aux Oiſeaux pour ſe détourner de haut en bas, ou de bas en haut; ſuppoſons qu'un Oiſeau comme A B, dont le centre de gravité eſt C, vole Horizontalement de G vers F, & qu'en volant il dreſſe la queuë B H; cela eſtant il eſt viſible que l'air qui reſiſte à la queuë B H oblige tout le corps de l'Oiſeau à tourner autour du point C, pour prendre la ſituation L K dans laquelle la tête s'éleve d'A en L, & par une raiſon contraire quand la queuë eſt baiſſée en B I, l'air qui luy reſiſte oblige le corps de l'Oiſeau à tourner autour du même point C pour prendre la ſituation N O, dans laquelle la tête ſe baiſſe d'A en O.



Enfin quand les Oiſeaux veulent ceſſer de voler, ils n'ont qu'à déployer leurs ailes & leur queuë de telle ſorte que leur ſurface devienne perpendiculaire à la direction de leur mouvement ; car auſſi-tôt que l'étenduë de leurs ailes & de leur queuë frappe contre l'air, elle arreſte leur mouvement.

5. *Comment les Oiſeaux s'arrêtent en volant.*

Cela eſtant ſuppoſé il eſt aiſé à entendre que les Oiſeaux peuvent ſans battre des ailes ſe mouvoir horizontalement pendant quelque peu de temps ; car comme la force que les rames impriment aux Batteaux les fait aller lors même qu'elles ont ceſſé d'agir, de même l'effort que le battement des ailes imprime aux Oiſeaux qui volent, les peut avancer lors même que les ailes ne battent plus ; mais cet effet doit ceſſer bien-tôt, parce que la peſanteur naturelle des Oiſeaux les pouſſe toûjours en bas.

5. *Comment les Oiſeaux peuvent continuer de voler ſans battre des ailes.*

Il eſt encore évident que ſi la viteſſe des ailes eſtoit juſtement égale à celle avec laquelle l'air cede, les Oiſeaux ne pourroient changer de place ; au lieu que la viteſſe des ailes eſtant plus grande que celle de l'air, ils doivent s'élever de telle ſorte que le vol des Oiſeaux n'eſt à proprement parler qu'un mouvement compoſé de pluſieurs ſauts, dont le premier ſe fait ſur la terre & les autres en l'air ; d'où vient qu'un Oiſeau qui ſeroit ſur la terre & à qui on auroit ôté les pieds, ne pourroit plus voler, parce que faute de ce ſecours il ne pourroit plus s'élancer de terre, ni prendre aſſez d'air pour s'élever en haut. C'eſt par cette raiſon que les Alerions & generalement tous les Oiſeaux qui ont les pieds fort courts, ne ſe poſent jamais en terre, mais dans l'eau ou dans des lieux élevez d'où ils n'ont qu'à ſe jetter pour eſtre dans l'air.

6. *Pour les Oiſeaux ne volent que parce que l'air reſiſte au battement de leurs ailes.*

CHAPITRE XIV.

Du Nager des Poiſſons.

LE nager eſt une eſpece de vol, parce qu'il ſe fait dans un milieu fluide, mais avec cette difference qu'il y a deux actions dans le vol, & qu'il n'y en a qu'une dans le nager. La premiere action du vol eſt la ſuſpenſion du corps de l'Oiſeau : Et la ſeconde le mouvement tranſverſal de l'Oiſeau

1. *Qu'il y a deux actions dans le vol des Oiſeaux & qu'il n'y en a qu'une dans le nager des Poiſſons.*

qui s'avance en se servant des ailes comme d'une espece de rame, au lieu que les poissons n'employent aucune force pour se tenir suspendus, parce qu'ils sont dans un milieu qui les empêche de tomber au fond, & qu'ils n'ont besoin d'agir que pour aller en avant.

Pour l'intelligence de ceci, il faut remarquer qu'un corps qui est plongé dans l'eau n'y sçauroit demeurer immobile, si en pareil volume il ne pese precisément autant que l'eau; c'est pourquoy puisque nous voyons que les poissons demeurent en repos dans l'eau en quelque situation qu'on les mette sans qu'ils y contribuent en rien par aucun effort de la queuë, nous devons conclure qu'ils pesent precisément autant qu'elle; d'où il s'enfuit que les poissons sont mieux soûtenus dans l'eau que nous sur la terre, ni les Oyseaux dans l'air, parce que leurs muscles ne sont point fatiguez à soûtenir leur propre poids.

L'Equilibre des Poissons avec l'eau depend d'une vessie qu'ils ont dans le ventre, afin que la legereté de l'air qui remplit cette vessie, puisse compenser la grande pesanteur de la chair & des os; de telle sorte que la masse des Poissons composée des chairs & des os, & de l'air qu'ils renferment, est justement égale en pesanteur avec un volume d'eau qui est de pareille grandeur.

2. *Comment les Poissons peuvent estre rendus plus pesans & rendus plus legers.*

Mais, afin que cet Equilibre de l'eau & du corps des poissons subsiste, il faut que le poids des Poissons & de l'eau ne change point, parce qu'autrement le contrepoids seroit ôté, à cause qu'il consiste comme dans un indivisible, cependant cette égalité de poids ne sçauroit durer long-temps, tant à cause que le Poisson devient plus pesant aprés avoir mangé, que parce que l'eau devient plus legere par sa rarefaction; d'où vient que la nature a donné un moyen tres-facile aux Poissons de retablir cet équilibre quand il est perdu, ce moyen consiste dans la vessie qu'elle a mise au milieu de leur substance, qui selon qu'elle se serre ou se relâche par l'effort des muscles du bas ventre rend les Poissons plus pesans ou plus legers.

3. *A quoy servent les Nageoires aux Poissons.*

Il ne faut pas penser que les nageoires soient le principal organe dont les poissons se servent pour nager, elles sont trop foibles & trop courtes pour pousser l'eau avec la force & la viteſſe qui est necessaire pour le nager des Poissons; outre qu'il paroit aux yeux que quand les Poissons nagent dans les

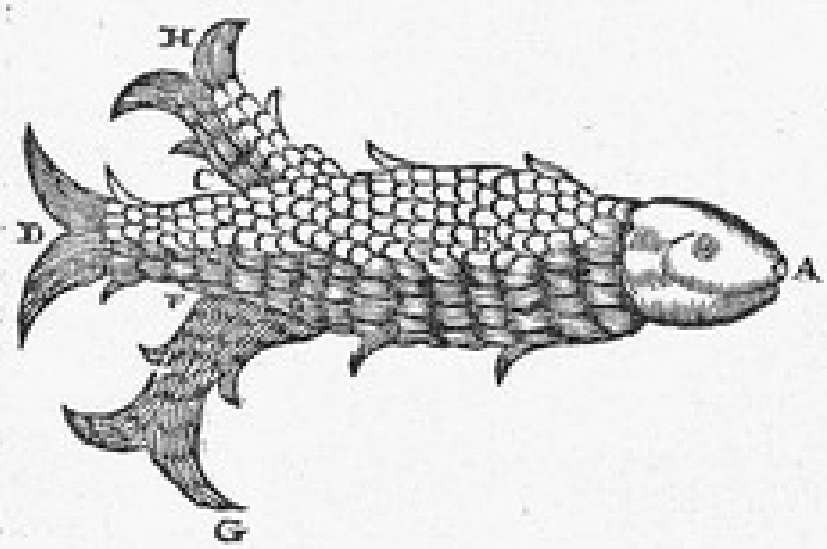
Etangs, les nageoires ne frappent pas l'eau à la façon des rames, au contraire elles demeurent collées contre les côtez du Poisson; & elles se déplient seulement lorsque le Poisson veut changer de route ou s'arrester tout à fait. Ainsi tant s'en faut que les nageoires servent au mouvement horizontal du Poisson, elles ne peuvent servir qu'a luy procurer le repos entant que l'eau leur resiste lorsqu'elles sont déployées. Cela est confirmé par l'experience qui fait voir qu'un Poisson ne laisse pas de nager, quoy qu'on luy ait coupé les nageoires.

4. *Où est le centre de gravité des Poissons.*

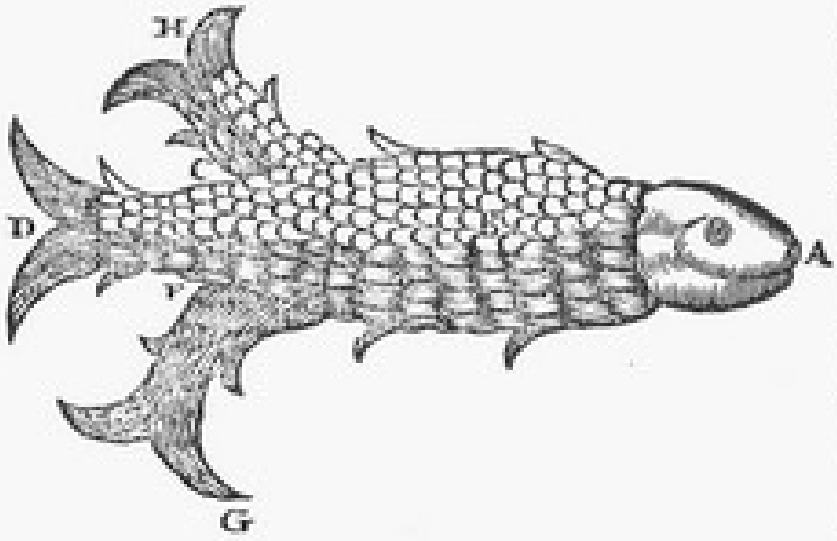
Comme le corps des Poissons est tellement disposé que la plus grande partie des chairs & des os se trouve en leur dos superieur, & que la vessie d'air est cachée dans le bas ventre, il faut que leur centre de gravité soit au dessus de leur centre de grandeur, sçavoir dans leur dos superieur; d'où il s'ensuit que les Poissons qui nagent se renverseroient naturellement, n'estoit qu'ils se retiennent par art dans leur situation droite, ce qu'ils font par le moyen des doubles nageoires qui sont situées à la pointe du bas ventre. Cela se confirme par l'experience qui fait voir qu'ayant coupé les doubles nageoires qui sont au fond du ventre des Poissons, ils chancelent à droit & à gauche & ne peuvent qu'à peine demeurer dans leur situation droite.

5. *A quoy sert leur queuë.*

La veritable cause efficiente du mouvement horizontal des Poissons & de leur détour, soit à droite, soit à gauche, est la contorsion de leur queuë qui est non seulement comme un gouvernail, mais encore comme une espece de levier qui appuyant contre l'eau pousse le reste du corps en avant. Ainsi, par exemple, si A B C est un poisson qui se veüille mouvoir,



il pliera la queuë B F C, vers le côté droit G, mais de telle sorte que tandis que la partie mûë B C tournera autour de son centre B, elle ne demeurera pas droite comme le rayon d'un Cercle, mais se courbera en deux manieres vers B, sçavoir, en portant le côté F vers le côté droit G, & en retournant l'extremité de la queuë D vers le côté gauche; ce qui fait que l'eau ne luy resiste que peu, aprés quoy cette queuë venant à se redresser tout à coup par l'effort des muscles, elle pousse l'eau de G vers F, comme feroit une rame; d'où il s'ensuit que le Poisson se doit mouvoir de C vers A, la queuë s'estant encore mûë de C en B, comme nous avons dit qu'elle l'a esté d'F en G; & venant à se redresser ensuite, elle pousse l'eau de B vers C, & oblige par ce moyen le Poisson d'avancer en ligne droite de C vers A : ce qui se réïterant plusieurs fois, le Poisson continuë à nager.



Comme la queuë sert à faire mouvoir horizontalement les Poissons & à les faire aller à droite & à gauche, les doubles nageoires qui sont au fond du bas ventre servent à les faire descendre, & celles qui sont aux côtez à les faire monter : En effet, quand les premieres se déployent en se dressant, elles font la fonction d'un Gouvernail horizontal, ou de la queuë d'un Oiseau qui est baissée; c'est à dire, que la tête du Poisson doit tourner en bas, au lieu que quand les autres sont élevées & courbées obliquement elles font le même effet que la queuë des Oiseaux qui est élevée; c'est à dire, que la tête du Poisson doit tourner en haut.

CHAPITRE XV.

De l'uſage du Cerveau & des Nerfs, touchant le Sentiment & l'Imagination des Bêtes.

QUAND la progreſſion d'un Animal ou le ſimple mouvement de quelqu'un de ſes membres ne procedent pas de la preſence de quelque objet qui agit ſur les ſens, mais ſeulement du cours que les eſprits animaux prennent d'eux-mêmes au travers des fibres du Cerveau ; on a coûtume d'attribuer cette progreſſion ou ce mouvement à l'imagination ; d'où il s'enſuit que l'imagination des Animaux priſe pour une ſimple faculté, *n'eſt autre choſe que la puiſſance qu'ont les eſprits animaux de couler comme d'eux-mêmes par le Cerveau dans certains muſcles plûtôt que dans d'autres pour mouvoir quelques membres.* 1. *Ce que c'eſt que l'imagination des Animaux & ſes fonctions.*

Et parce que c'eſt principalement par les nerfs que les objets exterieurs agiſſent ſur le cerveau pour mouvoir certains membres ; c'eſt pour cette raiſon auſſi qu'on attribuë aux ſens des Bêtes les mouvemens des membres qui dépendent de la preſence des objets ; d'où il s'enſuit encore que les ſens des Bêtes ne *ſont autre choſe que la puiſſance qu'ont les eſprits animaux d'eſtre déterminez par la preſence des objets à couler par le cerveau & par les nerfs dans certains muſcles plûtôt que dans d'autres.* 2. *Ce que ſont les ſens des Animaux.*

C'eſt pourquoy, ſi l'on veut appeller des *Sentimens* tous les ébranlemens du cerveau, & tous les mouvemens des eſprits animaux qui ſont cauſez par les nerfs, on peut dire que les Animaux ont cinq ſens exterieurs, parce qu'ils ont cinq ſortes de nerfs qui portent les impreſſions des objets juſqu'au cerveau, & qui déterminent les eſprits animaux à couler diverſement dans les muſcles pour mouvoir les membres. C'eſt pour cela, par exemple, qu'on dit que les Animaux voyent quand la lumiere ébranle leurs nerfs optiques, & par eux les parties du cerveau d'où ils tirent leur origine. Qu'ils oyent lors que l'air qui a eſté frappé par un corps reſonnant, ébranle les nerfs qui aboutiſſent aux oreilles. Qu'ils goûtent lors que les par- 3. *Que les Animaux ont cinq ſens exterieurs.*

ticules des viandes qu'ils ont mâchées, ont assez de force pour penetrer les pores de leur langue, & pour en ébranler les nerfs. Qu'ils flairent lors que les plus subtiles parties des corps qui les environnent, s'estant mêlées avec l'air de la respiration heurtent contre les nerfs qui aboutissent au nez. Et qu'ils sentent simplement lors que quelque objet exterieur s'applique immediatement à quelque partie de leur corps, & qu'il a assez de force pour agiter les nerfs qui s'y terminent. On dit même qu'ils sentent de la douleur lors que l'agitation des nerfs est fort violente, & du chatoüillement quand elle est mediocre.

4. *Qu'ils ont deux sens interieurs, & quels.*

Outre les cinq sens exterieurs que nous venons de reconnoitre dans les Bêtes, elles ont encore deux sens interieurs; car quand le dissolvant qui est dans l'Estomach ne trouve pas des viandes contre lesquelles il puisse agir, son action se tourne contre l'Estomach même, & mouvant les petites fibres de ses nerfs plus fort que de coûtume, il ébranle le cerveau de la maniere qui est requise pour faire couler les esprits animaux dans tous les muscles qui peuvent servir à transporter le corps vers les viandes qui sont propres à le nourrir. C'est dans l'action de ce dissolvant & dans le cours des esprits animaux qu'elle produit, que consiste la faim des Animaux.

Il faut ajoûter que comme le dissolvant de l'Estomach ne dissout les viandes qu'en les faisant fermenter, il faut de necessité que si les exhalaisons qui s'élevent sans cesse de cette fermentation sont trop seches ou trop acres, les fibres du Gosier soient plus resserrées qu'à l'ordinaire, & par consequent qu'elles ébranlent les nerfs qui y vont aboutir, de telle sorte qu'ils déterminent les esprits animaux à couler dans les muscles qui peuvent transporter le corps pour aller chercher à boire. C'est dans cette action des nerfs du Gosier & dans le cours des esprits animaux qu'elle produit, que consiste proprement la soif des Bêtes.

5. *Que les Animaux ont des passions, & quelles.*

Les Bêtes n'ont pas seulement des sens interieurs & exterieurs, elles ont encore des passions: car quand les objets agissent sur les organes des sens, il y a presque toûjours deux sortes de mouvement qui procedent de cette action, sçavoir les mouvemens exterieurs qui servent à porter le corps vers les choses dont il a besoin, ou à le détourner de celles qui luy sont contraires: Et les mouvemens interieurs qui servent

à

à disposer le cœur, le foye & les autres visceres d'où le temperament du sang peut dépendre, à fournir de la matiere pour former des esprits animaux propres à entretenir & à fortifier ces mouvemens interieurs que la presence de l'objet des sens ou la seule imagination a causez. Ainsi, par exemple, quand un objet est convenable, la lumiere qu'il reflechit vers les yeux de l'animal, frappe ses nerfs optiques de telle sorte qu'ils determinent les esprits animaux, à couler partie dans les muscles qui servent à remuer la queuë, la tête, les jambes, &c. & partie en ceux qui servent à élargir les orifices du cœur, & à presser les parties du corps d'où le chyle & le sang peuvent venir en plus grande abondance: ce qui fait non seulement que les esprits animaux montent au cerveau en plus grande quantité, mais encore qu'ils ont la force de couler dans les mêmes muscles, & par ce moyen de conserver, d'entretenir & de fortifier les mêmes mouvemens que la presence de l'objet convenable a causez. C'est ce qu'on appelle *Amour* dans les Bêtes.

Au contraire, quand un objet est nuisible à l'animal, il frappe tellement son cerveau par le moyen des yeux ou des autres sens, que les esprits animaux sont determinez à couler partie dans les muscles qui servent à le détourner de cet objet, & partie dans ceux qui servent à faire que les humeurs qui se devroient filtrer dans le Foye & dans la Rate, sont retenuës dans le sang dont elles rendent le mouvement irregulier, & fort propre à produire des esprits capables d'entretenir & de fortifier le mouvement interieur que la presence de l'objet nuisible a causé. C'est ce qu'on nomme *la Haine* dans les Animaux.

6. *Ce que font les Passions des Animaux.*

Quand la presence d'un objet nuisible frappe si rudement le cerveau de l'animal qu'il en est blessé, elle fait couler les esprits animaux de telle sorte qu'ils vont partie dans les muscles qui peuvent faire avancer cet animal vers l'objet pour en repousser l'action, & partie dans les muscles de la vesicule du fiel pour en exprimer la bile, qui s'estant mêlée avec le sang rend son ébullition plus prompte, & par ce moyen les esprits animaux plus propres à entretenir & à fortifier les mêmes mouvements interieurs que la presence de l'objet a excitez. C'est ce qu'on appelle *la Colere* dans les Animaux. D'où il s'ensuit que les passions des animaux prises non pour de sim-

ples facultez, mais pour des actions, ne sont autre chose que *des émotions du cerveau causées par la presence de quelque objet nuisible ou favorable, & entretenuës & fortifiées par quelque cours particulier des esprits animaux qui dépend principalement de la disposition que le cœur & les autres viscéres mettent dans le sang.*

7. *Ce que c'est que la Memoire des Bêtes.*

Quand les sens ou l'imagination ont determiné les esprits animaux à couler, il se forme dans le cerveau des traces qui sont d'autant plus profondement gravées que l'action des esprits animaux a esté plus forte, qu'elle a duré plus long-temps, & qu'elle a esté plus souvent réïterée: ce qui est cause que ces traces ne s'effacent pas si aisément, & qu'elles se conservent enforte que les mouvements qui ont esté dans le cerveau y peuvent estre derechef excitez long-temps aprés, sans que la presence de l'objet auquel ils se rapportent, soit necessaire. C'est en cela que consiste la *Memoire des Bêtes.*

8. *Comment les Bêtes se souviennent d'une chose par une autre.*

Et comme lors qu'on ouvre un trou, cela seul peut estre cause que d'autres s'ouvrent en même-temps, principalement s'ils ont esté ouverts plusieurs fois ensemble, & s'ils ont coûtume de n'estre pas ouverts les uns sans les autres, de même deux ou plusieurs objets peuvent tellement agir ensemble sur le cerveau des Bêtes qu'un seul suffit ensuite pour reveiller les traces de tous les deux: ce qui fait que les Bêtes se peuvent souvenir d'une chose par une autre.

9. *Ce que c'est que le Sommeil dans les Bêtes.*

Si le sang qui monte continuellement du cerveau est tellement épuisé d'esprits animaux qu'il n'en fournisse plus assez pour écarter & pour tenir tenduës les fibres du cerveau, il est visible que ces fibres se doivent tellement affaisser les unes sur les autres, que la plûpart des impressions des objets exterieurs ne pourront passer d'une extremité des nerfs jusqu'à l'autre, ni par consequent déterminer les esprits animaux à couler de la maniere qu'il faut pour enfler les muscles qui servent à mouvoir les membres. C'est cet état des Bêtes qu'on nomme *le Sommeil.*

J'ay dit, *la pluspart des impressions*, pour faire entendre qu'afin de dormir il n'est pas necessaire que tous les sens cessent d'agir, mais qu'il suffit que la pluspart comme ceux de la vûë, de l'oüie & de l'odorat n'agissent pas; il n'est pas non plus necessaire que toutes les fibres du cerveau se relâchent de

telle sorte que les esprits animaux n'en puissent separer aucune pour descendre dans les muscles, il suffit que cela soit vray de la pluspart, car il est certain que les esprits animaux coulent toûjours dans quelque muscle, & qu'ils produisent non seulement les mouvements necessaires à la vie, tels que sont la respiration & le battement du cœur, mais encore plusieurs mouvements contingents, qui arrivent aux Animaux qui dorment.

10. *Comment les Animaux qui dormoient s'éveillent.*

Mais comme le sang se brise continuellement en passant par le cœur, & qu'il devient toûjours plus capable de produire des esprits animaux à mesure que ses principes se dégagent les uns des autres, il s'en forme enfin une telle quantité qu'ils peuvent enfler le cerveau & écarter ses fibres autant qu'il est necessaire pour passer dans les nerfs qui sont les organes des sens, & sur tout dans ceux de la vûë & de l'oüie: ce qui fait que l'Animal qui dormoit s'éveille comme de luy-même, c'est à dire, qu'il commence à recevoir l'impression des objets exterieurs, & que son cerveau est disposé à obéir à tous les mouvemens des esprits animaux, comme il l'estoit avant que la dissipation des mêmes esprits l'en eût rendu incapable. C'est cet état des animaux qu'on nomme la *Veille*.

CHAPITRE XVI.

Que les Animaux sont capables de discipline, & comment?

1. *Ce que c'est que joindre deux especes dans les Bêtes.*

NOus connoissons assez la nature du cerveau pour sçavoir que sa disposition est telle, que quand il arrive qu'un membre est mû dans le même temps que quelque objet trace son image dans le cerveau, les esprits animaux qui coulent à l'occasion de cet objet sont disposez à aller vers les fibres que le membre qui se remuë, tient ébranlées, parce que cette partie du cerveau cede plus facilement à leur mouvement qu'aucune autre. Ainsi, quand il seroit vray que le cours que prennent les esprits animaux à l'occasion de cet objet, n'auroit aucun rapport avec le mouvement de ce membre, la facilité qu'ils trouvent à couler vers luy, fait qu'ils se détournent un peu de leur chemin pour s'y rendre, & pour ne faire

plus qu'un cours avec ceux qui ſervent à mouvoir ce membre. C'eſt ce qu'on appelle dans les Bêtes, *joindre deux eſpeces*, c'eſt à dire, joindre un cours d'eſprits animaux excité par le mouvement d'un membre avec un autre cours d'eſprits cauſé par la preſence d'un objet.

2. *En quoy conſiſte la ſympathie des nerfs.*

On peut dire en general que c'eſt la communication des nerfs qui fait celle du mouvement des membres, parce que chaque nerf eſt comme un faiſceau compoſé de divers filets qui ſe vont inſerer chacun dans une partie du cerveau differente: de telle ſorte neanmoins qu'en chemin ils ſe joignent pluſieurs enſemble à une même envelope; ce qui ſuffit pour cette communication des mouvemens qu'on a coûtume d'attribuer à la ſympathie des Nerfs.

3. *Que la diſcipline dont les Animaux ſont capables depend principalement de la communication des nerfs de la voix avec ceux de la voix.*

Nous ne nous arrêterons pas à parler icy de la ſympathie des Nerfs qui regarde les paſſions, parce que nous en devons traiter plus particulierement dans la derniere partie du Livre ſuivant, où nous parlerons expres des paſſions de l'ame. Nous conſidererons ſeulement celle qui rend les animaux capables de diſcipline, laquelle depend principalement de la ſeptiéme paire des nerfs; car de ce que le nerf auditif a communication par ſon envelope, & peut-eſtre même par ſes fibres avec des rameaux qui vont les uns à l'oreille exterieure, les autres au muſcle du Larynx, & les autres en d'autres parties du corps, il s'enſuit que quand les Animaux entendent quelque grand bruit, ils doivent dreſſer les oreilles, faire des cris & ſe mouvoir en pluſieurs manieres. La raiſon en eſt que quand le nerf auditif eſt ébranlé, tous les autres nerfs avec leſquels il a communication, ſont mis de ſorte que les Eſprits animaux ſont determinez à couler dans les Muſcles qui ſervent à faire mouvoir les oreilles, le Larynx & les autres membres.

4. *Comment on dreſſe un Chien à ſauter pour le Roy.*

Cette communication des nerfs de l'oüie avec ceux de la voix & de quelques autres parties eſtant ſuppoſée, il eſt évident que quand on veut dreſſer un chien, par exemple, à ſauter pour le Roy, on n'a qu'à luy montrer un morceau de pain, & à crier dans le même temps qu'il ſaute, *ſaute pour le Roy*, car le bruit de ce cry ne manquera pas de faire couler des Eſprits animaux au travers du cerveau en même temps que la preſence de l'objet en fait couler d'autres dans les Muſcles qui

ſervent à faire ſauter le chien : ce qu'ayant reïteré pluſieurs fois, l'habitude peut tellement joindre ces deux cours d'Eſprits animaux qu'enſuite la ſeule action de ces paroles (*Saute pour le Roy*) ſera capable non ſeulement d'exciter le cours des Eſprits animaux qui y repond, mais encore celuy qui ſert pour faire ſauter le chien ſans que la preſence du pain y ſoit neceſſaire.

5. Comment on dreſſe un Chien d'arreſt.

Comme l'on peut joindre deux cours d'Eſprits animaux que la nature avoit ſeparez, on peut auſſi ſeparer deux cours d'Eſprits que la nature a unis, car quoy qu'un chien qui voit une Perdrix ſoit naturellement porté à courir vers elle, on peut neanmoins ſeparer ces deux cours d'Eſprits, il ne faut pour cet effet que batre le chien quand il court ſur la Perdrix, ou ſeulement tirer la corde à laquelle il eſt attaché ; parce que ces actions ébranlent tellement ſon cerveau, qu'au lieu de faire couler les Eſprits animaux dans les Muſcles qui ſervent à porter le chien vers la Perdrix, ils les conduit vers ceux qui ſervent à l'arrêter, & vers quelques autres qui luy font faire la poſture qui eſt propre à chaque chien qui eſt en arreſt.

6. Comment on apprend à parler aux Pies & aux Perroquets.

On peut encore expliquer facilement comment le ſon des paroles peut diſpoſer les Pies & les Perroquets à les imiter ; c'eſt à dire, comment on peut enſeigner les bêtes à parler car il eſt certain que cela dépend de ce que l'air qui a eſté ébranlé par le ſon des paroles, communique aux nerfs auditifs de ces bêtes les mêmes mouvemens qu'il a reçûs, leſquels paſſant enſuite de l'oreille à la langue, ſe vont imprimer aux Muſcles du Larynx auſquels ils font faire des vibrations à peu prés ſemblables à celles que fait la glotte de celuy qui parle ; d'où il s'enſuit que l'air qui eſt dans la trachée-artere des bêtes doit recevoir les mêmes ſoubre-ſauts ; & par conſequent que les bêtes doivent rendre les mêmes ſons, c'eſt à dire, proferer les mêmes paroles que ceux qui leur parlent ont prononcées.

7. Qu'eſt-ce qu'on entend quand on dit que certains Animaux ont plus d'inſtinct que d'autres.

Cela eſt confirmé parce que les bêtes ne s'enſeignent point par des paroles ſimplement, mais par des cris & des clameurs, ſans quoy le Perroquet, par exemple, n'apprendroit jamais à donner bon jour à ſon maitre. Ainſi quand on dit que ces Animaux ont plus d'inſtinct que d'autres, on n'entend autre choſe ſi ce n'eſt que la diſpoſition interieure & ſecrette des parties invi-

ſibles de leur corps, & principalement de leur cerveau, eſt telle qu'il reçoit plus facilement les differentes impreſſions des objets exterieurs, & qu'il fait mouvoir les membres en des manieres plus differentes que ne fait celuy des autres Animaux.

Non ſeulement les Bêtes peuvent imiter les actions qui ſe font en leur preſence, elles peuvent encore repeter celles qu'elles ont faites à l'occaſion de quelque choſe qui s'eſt paſſée devant elles; la raiſon de cela eſt, que les traces que les eſprits ont laiſſées dans les endroits par où il ont paſſé, ſuffiſent pour exciter derechef le même mouvement dans le cerveau, ſoit parce qu'elles ſont toûjours ouvertes, ſoit ſeulement parce que les eſprits trouvent une plus grande facilité à repaſſer par là que par tout autre endroit; d'où vient que les Pies & les Perroquets repetent ſouvent comme d'eux-mêmes les paroles & les chanſons qu'on leur a enſeignées.

8. *Pourquoy les Bêtes de chaque eſpece doivent faire des actions qui leur ſont propres.*

On peut enfin concevoir que les Bêtes de chaque eſpece doivent faire des actions qui leur ſont propres, ſi l'on conſidere qu'elles n'agiſſent que par la force de leurs reſſorts & par la diſpoſition de leurs organes; car comme nous devons croire qu'elles ſont deſtinées à des uſages differens ſelon la diverſité de leur eſpece, il ne faut pas douter auſſi que l'Auteur de la nature n'ait mis dans chacune des organes propres à faire les fonctions qui ſont les plus convenables à ſa nature. C'eſt pour cette raiſon qu'il y a dans les Fourmis des mouvements tres reglez & tres neceſſaires, qui les portent durant l'Eté vers les objets dont elles ont beſoin de faire proviſion pour l'Hiver; que les Hirondelles bâtiſſent des Nids avec beaucoup plus d'artifice que ne ſçauroient faire les hommes les plus adroits; que les Abeilles conſtruiſent des Ruches admirables; & qu'un Chien a l'adreſſe de chercher ſon Maître.

CHAPITRE XVII.

De l'Ame des Bêtes.

QUOY QU'EN expliquant les fonctions des Animaux nous n'ayons fait aucune mention de leur ame, & qu'au

contraire nous ayons attribué toutes leurs actions au seul arrangement des parties, à la chaleur du sang & à la force des esprits animaux, nôtre dessein n'est pas pourtant de leur refuser la vie, ni le sentiment, ni même de leur ôter une ame, pourvû toutefois que par l'*Ame des Bêtes*, on n'entende qu'une Ame qui consiste dans le sang, ou plûtôt qui n'est que le sang même, & principalement ses plus subtiles parties qui composent les esprits animaux. Que *par la vie des Bêtes*, on n'entende que celle qui consiste dans la chaleur du sang & dans la convenable disposition de leurs parties, & enfin que par le mot de *sentiment des Bêtes*, on n'entende que celuy qui se fait par le seul mouvement des organes corporels.

1. *En quoy consistent la vie, l'ame & le sentiment des Bêtes.*

En effet, il n'est rien de plus deraisonnable que d'attribuer aux Bêtes une ame qui soit une substance réellement distincte du corps, & qui neanmoins ne puisse pas exister hors du corps ; car c'est la même chose que de dire que l'ame des Bêtes est en même-temps une substance & un mode ; une substance par la supposition, & un mode parce qu'elle a besoin d'un sujet pour exister : ce qui repugne.

2. *Qu'il est necessaire que l'ame des Bêtes soit un simple mode, ou une substance réellement distincte du corps, & par consequent independante de luy pour exister.*

Et il n'importe de dire que l'ame des Bêtes est une substance incomplete : car, je demande, si elle est incomplete en elle-même, ou seulement par rapport au tout qu'elle compose avec le corps ; si elle est incomplete en elle-même, elle n'est donc pas une substance, puis qu'il est de l'essence d'une substance d'exister en soy, & si elle est seulement incomplete par rapport au tout qu'elle compose avec le corps, elle ne laisse pas d'estre complete en soy, & par consequent d'estre incorruptible, par la même raison que l'ame raisonnable ne laisse pas d'estre immortelle, quoy qu'elle soit une substance incomplete à l'égard de l'homme.

Nous ne pouvons souffrir aussi qu'on dise que l'ame des bêtes est une substance distincte du corps, mais d'une nature differente de l'ame humaine : car on ne peut avoir aucune idée d'une telle ame, estant impossible à l'Esprit humain de concevoir rien qui ne soit Corps, ou Esprit, & il est honteux à des Philosophes d'admettre pour vrayes des choses dont ils n'ont aucune idée, parce que si cela avoit lieu, chacun pourroit recevoir pour vrayes les choses les plus absurdes.

3. *Que ceux qui conçoivent l'ame des Bêtes comme une substance distincte du corps, ne la peuvent concevoir que comme un esprit, & pourquoy.*

Quant à ceux qui pretendent que l'ame des bêtes est une

4. *Qu'on n'a point de raisons convainquantes pour détruire l'opinion de ceux qui croyent que l'ame des Bêtes est une substance qui pense & qui vient, &c.*

veritable substance qui pense, qui est distincte du corps, & qui peut exister hors du corps, il est vray que tandis que les bêtes ne parleront pas, ils n'auront aucune raison évidente pour nous convaincre de la verité de leur opinion; mais nous avoüons aussi que nous n'avons aucune preuve certaine pour détruire absolument leur sentiment, & par consequent que si nous preferons le nôtre au leur, ce n'est que pour ne nous pas rendre responsables des consequences de leur opinion, qui sont, par exemple, que l'ame des bêtes est immortelle, qu'elle pense, qu'elle veut, qu'elle aime, &c. Car quoy que peut-estre cette ame pense moins parfaitement que l'ame humaine, elle ne laissera pas pourtant d'estre de même nature qu'elle, parce que, comme il a esté dit, le plus & le moins ne regardent que les accidents, & ne changent point du tout la nature des choses.

C'est pourquoy quelque panchant que nous puissions avoir a donner aux bêtes une ame distincte du corps, nous aimons mieux suspendre nôtre jugement à cet égard: Et d'autant que les bêtes peuvent faire absolument tout ce qu'elles font par la seule disposition de leurs organes, nous avons crû qu'il estoit plus à propos d'expliquer toutes leurs fonctions par la machine, que de recourir pour cet effet à une ame dont l'existence est si incertaine qu'il est impossible, tandis que les bêtes ne parleront point, de s'en asseurer.

Et il n'importe de dire que nous pensons en deux manieres differentes, sçavoir, d'une maniere distincte & expresse, & d'une maniere obscure & negligée; & que les seules pensées confuses & negligées sont propres aux bêtes: Car nous repondons que comme dans l'homme les pensées confuses & negligées ne different que du plus au moins des pensées expresses & distinctes, l'ame des bêtes ne peut aussi differer que de cette façon de l'ame de l'homme; ce qui revient à l'opinion de ceux qui attribuent aux bêtes une ame raisonnable.

Pour éviter donc cet inconvenient qui nous paroit considerable, nous avons mieux aimé considerer les animaux comme des machines, que de leur donner aucune sorte de pensées, en quoy nous n'avons fait qu'imiter Aristote, qui dit au Livre septiéme du mouvement des animaux, que les ressorts des Automates ressemblent aux nerfs, & qu'ils ont des parties qui tiennent

tiennent de la nature des os & des vertebres. D'où il conclut, que comme il faut fort peu d'effort pour mouvoir ces reſſorts, & pour porter les Automates d'un côté ou d'autre, comme il ſe voit aux Navires qui changent de route au moindre changement de gouvernail, ainſi les animaux ſe meuvent à la façon des Automates par l'effort & par l'impetuoſité d'un feu naturel qui eſt renfermé dans leur cœur pendant qu'ils vivent.

En effet, on peut comparer aſſez juſtement la chaleur du cœur d'un animal avec le reſſort d'une montre ; car comme celuy-cy tire la corde, & la corde tire les roües, en telle ſorte que le mouvement qui eſtoit auparavant imperceptible dans le reſſort, devient tres-ſenſible dans le Balancier & dans les Roües les plus éloignées : De même quoyque la force du ſang & des eſprits animaux ſoit fort petite dans le cœur, elle s'accroit beaucoup dans les extremitez où s'eſtant communiquée par le moyen du cerveau, des nerfs & des muſcles qui ſont des parties mechaniques, elle devient enfin capable non ſeulement de remuer chaque membre en particulier, mais encore de faire mouvoir le corps tout entier.

Et comme dans la Montre le mouvement de l'éguille dépend de celuy d'une roüe, que celuy de cette roüe dépend encore du mouvement d'une autre roüe, & ainſi de ſuite juſqu'au reſſort dont le mouvement dépend encore de quelque autre corps qui ne peut eſtre que la matiere ſubtile ; Nous comprenons auſſi que tous les membres des Bêtes ſont mûs par les muſcles. Que les muſcles ſont mûs par les eſprits animaux, & que les eſprits animaux ſont mûs par quelque autre corps qui ne peut eſtre que la matiere ſubtile, & ſur tout celle du premier Element, qui ſe trouvant ſeule dans les pores du ſang lors qu'il ſe fermente dans le cœur ou dans les arteres, l'agite de telle ſorte que la ſeule contraction du cœur ſuffit pour le pouſſer juſqu'au cerveau, d'où les parties les plus ſubtiles & les plus agitées s'écoulant par les nerfs dans les muſcles, font mouvoir le corps des Bêtes de toutes les differentes manieres qui ont eſté expliquées.

Voilà en general l'explication de ce qui regarde le ſentiment, le mouvement & la nourriture qui ſont les principales fonctions des Bêtes. Nous pourrions ajoûter beaucoup d'autres choſes curieuſes touchant leurs differentes eſpeces ; mais comme

cela regarde particulierement l'hiſtoire des Animaux de laquelle nous ne traitons point, nous n'en dirons rien, nous ne parlerons pas même de la differente maniere des organes, dont les Bêtes de diverſe eſpece ſe ſervent pour faire les mêmes fonctions; M. Perrault en a fait un traité entier où l'on verra une deſcription exacte de la pluſpart de ces organes avec une juſte explication de leur uſage ſuivant ſes principes.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

Des Bêtes en general.

TROISIE'ME PARTIE.

De la generation des Bêtes qui procedent des Oeufs qui ſont couvez hors du ſein de leur Mere.

CHAPITRE PREMIER.

Contenant la deſcription des organes qui ſervent à la Generation d'un Poulet.

APRE'S avoir parlé de ce qui regarde la nourriture qui eſt deſtinée à la conſervation de chaque individu des Bêtes, il nous reſte maintenant à expliquer ce qui concerne la conſervation de toute l'eſpece, qui ſe fait par ce qu'on appelle *Generation*.

1. *Que l'individu ſe conſerve par la nourriture, & l'eſpece par la generation.*

Nous ne nous arrêterons pas à prouver que les Oeufs ſont les principes de toutes les generations des Animaux, cela a

2. *Que les Oeufs sont les principes de toutes les generations.*

eſté fait par pluſieurs Auteurs, & ſur tout par M. Rhedi dans ſon Traité des Inſectes: Nous nous contenterons de faire remarquer qu'il y a des Bêtes qui jettent hors d'elles leurs œufs & les couvent enſuite, & qu'il y en a d'autres qui les retiennent, & les couvent dans leur propre ſein. Pour éviter même les difficultez qui pourroient naître de ce que nous voudrions examiner enſemble ces deux ſortes de generations; nous ne parlerons à preſent que de la premiere, & nous reſerverons à traiter de l'autre dans le Livre qui ſuit.

3. *Qu'il y a apparence que les parties de tous les Oeufs ſe reſſemblent en quelque choſe.*

C'eſt pourquoy, afin de ſuivre toûjours une même methode, nous ferons d'abord la deſcription d'un Oeuf, & parce que celuy d'une Poule eſt plus commun que tous les autres, nous commencerons cet examen par luy, eſtant bien perſuadez que ſi nous pouvons découvrir toutes les parties qui le compoſent, nous ferons comme aſſûrez d'avoir trouvé ce qui ſe rencontre dans tous les autres œufs, y ayant beaucoup d'apparence que la nature ſuit en les formant les mêmes regles qu'elle a ſuivies en formant l'œuf de la Poule.

4. *Deſcription particuliere de l'Oeuf d'une Poule.*

Or la premiere choſe qu'on remarque dans un œuf de Poule eſt la Coque, au deſſous de laquelle eſt une membrane commune qui luy eſt attachée. On trouve plus bas une autre membrane qui couvre immediatement le blanc de l'œuf. Ce blanc a deux parties, l'une interieure & l'autre exterieure; l'interieure eſt plus fluide & l'exterieure plus épaiſſe, elles ſont ſeparées l'une de l'autre par une membrane fort mince & fort déliée. Il y a encore une autre petite membrane qui ſepare le blanc de l'œuf du jaune, au milieu duquel il y a une petite cicatrice blanche qui eſt comme le crayon du Poulet, à chaque bout de l'œuf il y a une glande qui paſſe pour le germe du Poulet, mais dans le fond ces deux glandes ne ſont autre choſe que des nœuds compoſez par l'entrelaſſement des membranes du blanc & du jaune: ces deux glandes ſont comme deux pivots, par le moyen deſquels le jaune eſt retenu au milieu de l'œuf. Chaque glande eſt compoſée de trois petits globules.

5. *Deſcription de l'Ovaire d'une Poule.*

Pour remonter enſuite juſqu'à l'origine de l'œuf, il faut remarquer que dans les Oiſeaux environ à l'endroit où eſt le diaphragme dans les autres Bêtes, il y a une eſpéce de grappe à laquelle ſont attachez certains petits corps ronds à peu prés ſemblables à des grains de raiſin. Cette grappe eſt ce qu'on ap-

pelle l'*Ovaire* dans les Oiſeaux, & ces petits grains ce qu'on nomme des *Oeufs*, dont les plus gros ſont toûjours attachez à la circonference de l'Ovaire. Les Oeufs ont chacun outre leur tunique propre, une tunique commune avec l'Ovaire par laquelle ils ſont attachez à luy comme les fruits ſont attachez aux Arbres. Le jaune de l'Oeuf eſtant devenu grand rompt le pedicule par lequel il tient à l'Ovaire, à peu prés comme les fruits qui ſont meurs rompent le leur, & s'inſinuant en ſuite dans une membrane qui ſe dilate beaucoup, il eſt porté dans la Matrice.

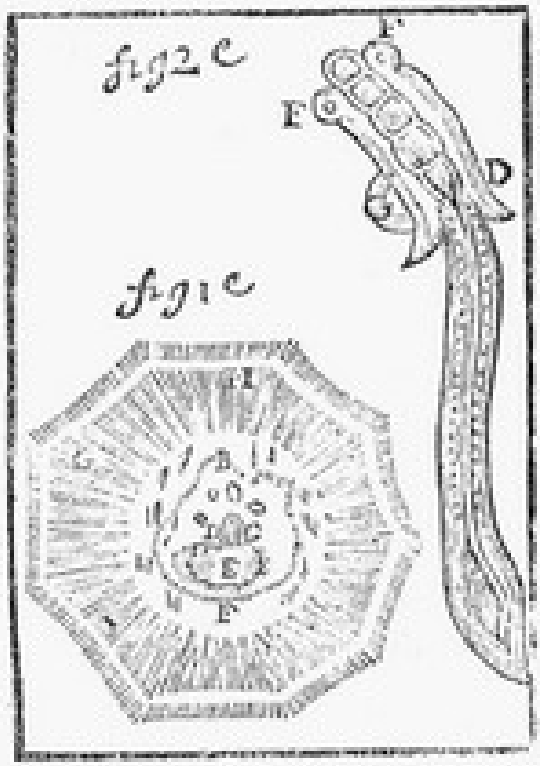
6. Deſcription de la Matrice.

Cette Matrice eſt ſi petite dans une Poule qui n'a pas encore pondu, qu'à peine elle peut recevoir une féve, au lieu que quand la Poule eſt prête à pondre, elle reçoit l'Oeuf. La Matrice d'une Poule contient pluſieurs cellules ſemblables à celles de l'inteſtin Colum. Son commencement s'appelle l'*Entonnoir*. Le milieu fournit le blanc à l'Oeuf, & ſon extremité inferieure embraſſe l'Oeuf, lors qu'il eſt déja tout formé. La partie du milieu qui reſſemble à un tuyau courbé, n'eſt jamais ſans Oeufs. Dans les vieilles Poules qui ne pondent plus, la Matrice dégenere en de petites membranes, au lieu que dans celles qui pondent, elle eſt toute charnuë & propre à s'allonger.

7. Qu'eſt-ce qu'on remarque dans un Oeuf fecond mais qui n'a pas eſté couvé.

Cela eſtant ſuppoſé, ſi l'on regarde un Oeuf fecond, mais qui n'a pas encore eſté ſous la Poule, on y remarque une petite cicatrice qui ne ſurpaſſe pas la grandeur d'une Lentille, qui tient le milieu entre les deux bouts de l'Oeuf, & qui a dans ſon centre un cercle; ce cercle reſſemble à un petit rempart qui s'étendant en haut ſemble quelquefois s'unir à des veſicules qui y ſont. Il y a dans ce cercle une eſpece de matiere fonduë dans laquelle on voit nager la carine du Poulet décrite par deux traits blancs qui paroiſſent quelquefois ſeparez au bout, & qui renferment un eſpace remply d'une liqueur de couleur de plomb. L'extremité de la carine eſt cachée ſous une veſicule ou petit ſac entouré d'une bande aſſez large qui devient enfin le lieu où paroit le Nombril. Cette bande eſt d'une matiere partie ſolide & de couleur jaunâtre, & partie liquide & de couleur brune; elle eſt environnée d'une eſpece de matiere fonduë, & cette matiere eſt entourée elle-même d'un cercle blanc & angulaire.

Tout cela eſt repreſenté par ces deux Figures. Dans la premiere H & G ſont les extremitez de la cicatricule. C eſt la matiere fonduë au deſſus de laquelle ſont les veſicules. D eſt la carine du Poulet. E eſt une veſicule qui cache la partie inferieure de la carine. Il y a au deſſous un grand eſpace marqué F qui devient le lieu des vaiſſeaux ombilicaux par leſquels le Poulet reçoit toute ſa nourriture.



8. *Quel eſt le progrez de la generation du Poulet dans ſix heures de temps.*

Si l'on prend un Oeuf tel que nous venons de le décrire, & qu'on le mette ſous une Poule au mois de Juillet, on verra qu'aprés ſix heures de temps la cicatricule eſt devenuë plus grande, que toutes les autres parties paroiſſent plus diſtinctes, & qu'il s'eſt formé autour de la carine D un eſpace aſſez grand marqué F qui eſt jaunâtre, & peréé d'un grand nombre de trous. C'eſt ce que M. Malpighi appelle l'aire ou la place de l'ombilic, parce que c'eſt par là que le Poulet reçoit toute ſa nourriture, comme il a eſté dit.

9. *Dans 12. heures.*

Aprés que l'Oeuf a eſté ſous la Poule environ douze heures, on voit au milieu de la petite cicatrice une liqueur avec la carine du Poulet, laquelle eſtant marquée par des traits blancs repreſente une petite tête, au deſſus de laquelle on voit pluſieurs veſicules rondes qui ſont l'origine des vertebres.

10. *Dans 18. heures.*

Aprés 18. heures la cicatricule eſtant devenuë beaucoup plus grande s'étend vers l'angle obtus de l'Oeuf, & aprés vingt-quatre heures on commence d'appercevoir le trou qui ſe forme pour recevoir la moëlle de l'épine.

11. *Aprés un jour entier.*

Un jour entier s'eſtant paſſé, la place du Nombril marquée F paroît entre-coupée de pluſieurs petits vaiſſeaux. La petite veſicule inferieure E ſemble toute pleine d'un ſuc tranſparent, le cerveau commence à ſe faire voir, & le premier crayon du cœur ſe manifeſte auſſi.

Aprés trente heures, on commence à découvrir les yeux, & les deux traits blancs s'eſtant unis & ayant fermé par leur union divers eſpaces, ils entourent les cinq veſicules dont le cerveau eſt compoſé avec la moëlle de l'épine allongée qui ſe dilate en ſon extremité. 12. *Aprés 30. heures.*

Vers la trente-ſixiéme heure toute la place de l'ombilic eſt parſemée de petits vaiſſeaux, qui eſtant diverſement entre-laſſez laiſſent entr'eux des intervalles qui ſont tantôt grands & tantôt petits, d'où M. Malpighi conjecture que le plexus entier des vaiſſeaux ombilicaux eſt peut-eſtre dans la petite cicatrice, mais qu'il ne devient ſenſible que par l'enflûre & par le mouvement de la liqueur qui penetre ces vaiſſeaux. 13. *Aprés 36. heures.*

Aprés quarante heures on voit clairement que les petits rameaux des veines ſe ſont étendus depuis l'extremité de la cicatricule H juſqu'au cœur. Que la tunique qu'on appelle *Amnion*, commence a envelopper la carine, & que les vaiſſeaux ombilicaux qui paroiſſent jaunâtres, commencent à prendre une couleur rouge. On commence à voir auſſi le crayon des yeux FF, * le cœur bat, & les nœuds des vertebres paroiſſent fort ſenſiblement. 14. *Aprés 40. heures.* * Voyez la 2. Fig.

Quand deux jours ſont paſſez les veſicules du cerveau ſont continuës avec la moëlle de l'épine, on voit dans les yeux le crayon de l'humeur cryſtallin, & le cœur eſt déja muni de l'oreillette droite qui pouſſe déja le ſang qu'elle a reçû des veines dans le ventricule qui luy repond. 15. *Aprés deux jours.*

Aprés trois jours, la plus haute veſicule du cerveau paroît pleine d'un ſuc tranſparent, les Ailes commencent à s'étendre & les oreillettes pouſſent le ſang dans les deux ventricules. 16. *Aprés trois jours.*

Aprés le quatriéme jour, les vaiſſeaux ombilicaux ſont fort grands, le blanc de l'Oeuf eſt tout diſſous, le Poulet eſt renfermé dans l'Amnion ayant le corps en arc, les yeux paroiſſent ſous la forme d'un cercle noir, la carine eſt couverte d'une chair molle, & les aîles, les cuiſſes & le cœur paroiſſent beaucoup plus grands & mieux formez qu'ils n'eſtoient auparavant. Les vaiſſeaux ombilicaux partent de l'abdomen, & ont auprés d'eux une veſicule pleine de liqueur. 17. *Aprés le 4. jour.*

M. Malpighi ſuit ainſi preſque heure par heure le progrez de la generation du Poulet, & obſerve tous les changemens qui luy arrivent, qui ſont tels qu'au vingtiéme jour le Poulet

eſt entierement formé, & a bien-tôt aſſez de force pour rompre de ſon bec la Coque, & pour ſortir ainſi de ſa priſon naturelle avec le bas ventre plein de jaune.

CHAPITRE II.

De la Formation du Germe, & de la Generation du Poulet.

M. Malpighi a fait pluſieurs conjectures ſur le progrez de la generation d'un Poulet, mais il n'a rien oſé déterminer touchant la formation de ſon germe ou de la cicatricule; par exemple, il n'a oſé dire lequel du cœur ou du ſang a eſté formé le premier, il s'eſt contenté d'aſſûrer qu'avant que l'Oeuf ait eſté ſous la Poule l'on apperçoit les premiers traits de la carine du Poulet, & que depuis qu'il y a eſté, les vertebres, le cerveau, la moëlle de l'épine, les ailes & une partie de la chair commencent à paroître avant qu'on puiſſe appercevoir le cœur, le ſang & les vaiſſeaux.

Il eſt vray que comme les vaiſſeaux paroiſſent en grande quantité dans la place de l'ombilic, il tient pour une choſe probable que le cœur & les vaiſſeaux ſont attachez à la carine, parce qu'on les voit formez avant trente heures, mais qu'ils ne ſe manifeſtent que peu à peu, comme il arrive aux germes des plantes.

1. *A quoy ſert la ſemence du mâle pour la generation du Poulet.*

Si cette conjecture eſt vraye, comme il y a apparence, on pourroit bien ſoupçonner que ſi la ſemence du mâle eſt neceſſaire à la generation d'un Poulet, ce n'eſt pas tant pour donner aux parties de l'Oeuf l'arrangement qu'elles doivent avoir pour compoſer cet animal, que pour dilater le germe qui eſt déja formé en le faiſant fermenter, & en le rendant par cette fermentation capable de recevoir un accroiſſement plus ſenſible que celuy qu'il recevoit auparavant.

2. *Refutation de l'opinion des anciens Philoſophes ſur ce ſujet.*

Il y a des Philoſophes qui croyent que l'Oeuf ne contient qu'en puiſſance la forme du Fœtus, & que cette puiſſance eſt reduite (comme l'on dit) en acte par le mêlange de l'eſprit prolifique de la ſemence du mâle qui fait fermenter la matiere de l'Oeuf, & qui oblige ſes parties inſenſibles à prendre l'ordre, l'arrangement & la ſituation qu'elles doivent avoir pour compo-

compoſer toutes les parties organiques qui entrent dans la compoſition du Poulet : mais il faut avoüer que cette opinion quoy que fort ancienne, eſt peu probable ; car il eſt preſque impoſſible de concevoir que par le ſeul mouvement de la fermentation, les parties d'un Oeuf puiſſent prendre cette diverſité infinie de ſituations & d'arrangements qu'elles doivent avoir pour compoſer un Poulet.

Il faut ajoûter que l'eſprit prolifique, qu'on ſuppoſe d'ordinaire dans la ſemence du Mâle, comme l'ouvrier de la formation du Poulet, n'eſt autre choſe que la partie la plus ſubtile de la ſubſtance prolifique du Coq : & il eſt certain qu'on ne ſçauroit concevoir que cette partie, quelque ſubtile qu'elle ſoit, puiſſe eſtre capable de conduire un ouvrage tel que la generation d'un animal, qui ſuppoſe neceſſairement une cauſe infiniment intelligente.

Tous ceux qui croyent que les germes ont eſté produits au commencement du monde, ne tombent pas d'accord du lieu où ils ont eſté formez : les uns croyent qu'ils ont eſté formez dans le ſein de la premiere Femelle de chaque eſpece : d'autres veulent qu'ils ayent eſté formez dans les teſticules du premier mâle : & il y en a d'autres qui pretendent qu'ils ont eſté repandus dans tout le monde, en ſorte qu'il y en a par tout de toutes les façons ; mais que venant à eſtre pris avec les aliments ils s'attachent preciſement chacun à l'ovaire des Femelles de ſon eſpece.

Quoy que cette derniere opinion ne renferme rien qui ſoit oppoſé aux Loix de la nature ; il faut avoüer pourtant qu'elle ne paroît pas ſi ſimple que la premiere ; car outre qu'on ne voit pas pourquoy la digeſtion ne corromproit point les germes, elle ſuppoſe qu'il faut des cauſes particulieres pour les unir aux Femelles de chaque eſpece ; au lieu que ſelon la premiere opinion, cette union ſe fait au commencement par la même action, par laquelle les germes ſont formez.

Quant à ceux qui ſoûtiennent que les germes ont eſté formez dans les Teſticules du premier Mâle de chaque eſpece, ils ſe fondent ſur ce que la ſemence des Mâles eſt toute pleine des petits animaux vivants qu'on voit diſtinctement avec les petits Microſcopes, car à quoy ſerviroient, diſent-ils, ces animaux, ſi la ſemence du Mâle ne contribuoit à la generation

que par la fermentation qu'elle produit dans le germe, qu'on ſuppoſe eſtre dans le ſein des Femelles ? C'eſt pourquoy, ces Auteurs aiment mieux croire que les germes ne ſont autre choſe que ces petits animaux qu'on voit dans la ſemence, que de penſer que les Peres contribuent ſi peu à la generation de leurs Enfants.

Ce qui paroit le plus oppoſé à cette opinion, eſt que la ſemence des Mâles eſtant pleine de petits animaux, il ſemble que toutes les Femelles devroient faire un grand nombre de petits toutes les fois qu'elles ont communication avec les Mâles, ce qui n'arrive pas : on voit au contraire par experience qu'il y a pluſieurs Femelles qui aprés avoir eu communication avec les Mâles, ne font point d'Enfants, ou ſi elles en font, qu'elles n'en font qu'un ſeul. Mais on repond aiſement à cette objection, en diſant que les Oeufs des Femelles ſont comme autant de Matrices deſtinées à la nourriture & à l'accroiſſement des germes que les Mâles y dépoſent, & que ces Matrices n'eſtant pas toûjours prêtes à recevoir des germes, ce n'eſt pas merveille ſi toutes les fois que les Mâles fourniſſent de la ſemence, un animal n'eſt pas engendré, ou s'il eſt engendré, qu'il eſt engendré ſeul, quoy qu'il y ait dans cette ſemence une infinité de germes.

3. *Que la ſemence du Mâle ſert pour la generation du Poulet, & non pas pour la formation du germe.*

Au reſte, cette opinion n'a rien de contraire aux Loix de la Nature, & elle eſt ſoûtenuë par des raiſons fort vray-ſemblables par M. Hartſoeker, qui le premier a fait cette découverte il y a 17. ou 18. ans, & qui a eu cette penſée avant tout autre, comme il l'écrivit il y a 10. ou 12. ans à un grand Philoſophe* qui luy repondit ſur ce ſujet. M. Homberg nous a communiqué le manuſcrit d'un Traité qu'il a fait, de la generation des Animaux, ſur le même principe, & il ſoûtient cette opinion par des raiſonnements ſi probables, que ſi elle paroît encore ſurprenante, ce n'eſt qu'à cauſe qu'elle eſt nouvelle. Neanmoins, comme cette matiere n'a pas eſté encore aſſez examinée, nous ſuppoſerons ſelon les conjectures de M. Malpighi que tous les germes ſont formez dans les Oeufs independemment de la ſemence du Mâle, & ſans nous mettre en peine de ſçavoir ſi tous les Oeufs ont eſté formez au commencement du monde, ou s'il s'en forme tous les jours de nouveaux (car nous avons reſolu de remettre l'examen de cette queſtion au Livre ſuivant) nous nous contenterons de dire que les germes ne ſe développeroient jamais, s'ils ne recevoient dans leurs

* Le R. P. de Malebranche.

Pores une matiere assez subtile pour les rendre propres à recevoir la nourriture qui leur est necessaire pour croître d'une maniere sensible.

4. *Ce que c'est que la generation en general prise abstractivement.*

Il est même visible que cette matiere subtile n'est autre chose que la semence du Male, qui par le mouvement qu'elle communique aux parties des germes, produit ce qu'on appelle *Generation.* D'où il s'ensuit que la generation prise formellement n'est autre chose *Qu'un certain mouvement qui dépend de la semence du Mâle, & qui rend les germes capables de recevoir la nourriture qui leur est necessaire par l'ouverture & le developement de leurs parties serrées les unes contre les autres.*

Je dis que la generation n'est autre chose *qu'un certain mouvement*, pour marquer ce quelle a de commun avec tous les autres mouvements naturels. Et j'ajoûte *Qui dépend de la semence du Mâle, &c.* pour faire connoître ce que la generation des animaux a de particulier : car il faut remarquer qu'il y a cette difference entre la generation du Poulet & la formation de son germe, que celle-cy ne suppose aucune action du Mâle, & que celle-là en suppose necessairement une.

5. *Comment les Oeufs sont rendus feconds.*

Toutes ces choses estant supposées, il reste à expliquer de quelle maniere ces Oeufs sont rendus feconds par les Mâles, ce que l'on pourra concevoir assez facilement si l'on considere que quand les Oeufs sont tombez dans la Matrice du milieu, & que le Mâle y a repandu sa semence, ils en sont penetrez de telle sorte qu'ils retiennent une disposition toute particuliere pour fermenter ensuite, car on ne sçauroit croire combien la matiere que le Mâle fournit pour la generation a de pouvoir pour alterer le sang, & changer même toute l'habitude du corps des Femelles, comme il paroît non seulement dans les Oyseaux qui couvent eux-mêmes leurs œufs, mais encore dans les Poissons, où la chair des Femelles, quelque temps aprés qu'elles ont frayé, perd entierement son goût & même sa couleur.

C'est ce changement des Femelles qui contribuë beaucoup à la generation, car alors le sang & les esprits estant échauffez & rendus plus propres à ouvrir tous les pores des parties des Oeufs, leur effet se fait premierement dans le cœur, où le sang commençant à fermenter, se dilate de telle sorte qu'il est obligé de sortir des ventricules, & de monter par l'aorte jusqu'au cerveau, d'où il pousse encore vers le cœur les esprits qui sont

neceſſaires pour cauſer ſa contraction, laquelle eſtant encore ſuivie d'une dilatation, il ſe fait dans le Poulet une circulation du ſang toute ſemblable à celle qui ſe fait dans le Coq & dans la Poule, qui l'ont produit.

6. *Que les germes croiſſent dans l'Oeuf, comme les Poulets hors de l'Oeuf.*

Nous ne devons pas même faire difficulté de reconnoître que le germe du Poulet croit dans l'Oeuf de la même maniere que font les Poulets qui ſont déja hors de la coque, c'eſt à dire, que toutes les fibres tant droites qu'obliques, dont leurs organes ſont compoſez, ſe dilatent en tous ſens, par l'addition de quelques parties de matiere qui ſe joignant ſucceſſivement les unes aux autres, font que le Poulet croit peu à peu, & que ſes parties ſe manifeſtent les unes aprés les autres en la maniere qui a eſté décrite dans le Chapitre precedent.

CHAPITRE III.

De la generation des Inſectes.

1. *Que tous les Inſectes procedent de quelque ſemence.*

ON avoit crû juſqu'icy que les Inſectes ne procedoient pas les uns des autres par une veritable generation, & qu'ils eſtoient ſeulement produits par corruption, c'eſt à dire, par la rencontre fortuite des parties de certains corps qui s'alterent & ſe détruiſent; mais nous ſommes convaincus du contraire par un grand nombre d'experiences, qui font voir que les animaux mêmes qu'on appelle *Inſectes*, parce qu'ils ſemblent naître d'eux-mêmes ſans le concours d'aucun Mâle ni Femelle, procedent d'une veritable ſemence.

2. 1. *Experience.*

La premiere experience qui confirme cette verité, eſt celle qui fait voir que quand on met diverſes pieces de chair dans des bouteilles differentes, dont on en bouche quelques-unes, les chairs qui ſont renfermées dans celles qui ſont bouchées, ne produiſent aucun ver, tandis que celles qui ſont dans les bouteilles découvertes en ſont remplies en moins de quatre jours d'Eté.

On voit la même choſe quand on fait enterrer des morceaux de chair de differents animaux, & qu'on en laiſſe une pareille quantité expoſée en l'air; car celle qui eſt cachée dans terre n'eſt attaquée d'aucun ver pendant que l'autre qui a reſté en

l'air en fourmille. D'où l'on doit inferer que ces vers se produisent dans la viande qui est en l'air, ou dans les bouteilles découvertes par le moyen des mouches & de quelques autres petits insectes volants qui cherchant à se nourrir s'attachent à ces viandes, & ne s'en vont jamais sans y laisser de petits œufs qui ne manquent pas d'éclorre au bout de peu de jours & de faire paroître ce grand nombre de vers qu'on croit ordinairement n'estre produits que de la seule pourriture de ces chairs.

La seconde experience est que les mouches mêmes qui se trouvent dans les Noix de Galles, proviennent de la semence qu'une espece de moucheron, dont Monsieur Malpighi a fait la description, depose dans les feüilles de chesnes aprés qu'il les a piquées. 2. Experience. 3.

La troisiéme est que les papillons s'estant accouplez produisent une infinité d'œufs, d'où sortent ensuite des chenilles de toutes sortes. 3. Experience. 4.

De ces trois experiences, & de plusieurs autres qui seroient trop longues à rapporter, on peut raisonnablement inferer que tous les animaux qui semblent naitre d'eux-mêmes, & qui se trouvent dans les fromages, dans les fruits, dans les arbres, dans les feüilles, dans les fleurs & dans les hommes mêmes, sortent de veritables œufs, ou de quelque autre chose qui a du rapport à la semence qui sort des femelles aprés qu'elles ont esté renduës fecondes par la compagnie des mâles; c'est à dire, que toutes les diverses especes d'animaux qui rampent sur la terre, ou voltigent en l'air, ne prennent leur naissance que des œufs qui dans les premiers moments sont imperceptibles à la vûë, mais qui estant ensuite échauffez par le Soleil, ou par la chaleur des corps qui les environnent, ne laissent pas d'éclorre. 5. *Qu'il n'est pas necessaire pour la generation que les Oeufs soient couvez par la Mere.*

Je dis, *Qui estant ensuite échauffez, &c.* pour faire entendre qu'il n'est pas toûjours neceſſaire que les œufs qui ont esté rendus feconds par la compagnie des mâles, soient fermentez dans le sein des meres, ou couvez au dehors, il suffit que le Soleil les échauffe, quand ils ont esté pondus, pour les faire éclorre. Cela est confirmé par l'experience des femelles des moindres poissons, comme du Brochet, de la Carpe, du Saumon, &c. qui jettent en certain temps des œufs qu'elles dispersent de tous côtez, & qui ne laissent pas d'éclorre, quoy-

qu'ils ne ſoient aucunement couvez ; d'où il faut conclure que toutes les choſes naturelles qui vivent, trouvent auſſi bien que les oyſeaux leurs premiers commencements dans de petits œufs, & que la nature garde toûjours une maniere d'agir preſque ſemblable dans toutes les productions des choſes vivantes.

Nous ne nous arrêterons pas icy à faire la deſcription de toutes les eſpeces d'inſectes, ni de tous les organes qui ſont propres à chacune : car outre que nous ne finirions jamais, parce que le nombre en eſt preſque infiny, cela regarde plûtôt l'hiſtoire naturelle des Animaux, de laquelle nous ne nous mêlons pas, que la Phyſique de laquelle nous traitons. C'eſt pourquoy, aprés avoir prouvé que les Inſectes, quant à la generation, reſſemblent aux Animaux parfaits, nous allons tâcher de rendre raiſon de ce changement qu'on voit en pluſieurs Inſectes, qui de vers qu'ils ſont au commencement, dégenerent enſuite en des Mouches, des Moucherons, ou des Papillons de differentes ſortes.

6. Comment les Vers degenerent en Papillons & en Mouches.

Cette Metamorphoſe ſera d'autant plus facile à expliquer que nous ſçavons par avance que les parties qui paroiſſent eſtre produites de nouveau, ne ſont que devenir viſibles de non viſibles qu'elles eſtoient ; Car quand les Chenilles, par exemple, deviennent des Papillons, il eſt aiſé de concevoir que les ailes & les pieds qui ſurviennent à ces Animaux, & qui les font paroître changez en de nouvelles eſpeces, ne ſont point des parties nouvellement produites par l'acquiſition d'une nouvelle forme qui n'eſtoit pas, mais qu'il ne manquoit à ces parties que la grandeur pour eſtre viſibles. Ainſi, quand nous voyons qu'un Ver à ſoye, qui s'eſt renfermé dans ſon nid ſe change en un Papillon, dont les ailes & les jambes ſe developent ſucceſſivement ; nous ne devons pas penſer que ces ailes & ces jambes ſoient des parties nouvellement produites, mais ſeulement que ces parties qui eſtoient auparavant, ont nouvellement reçû un accroiſſement ſenſible ; de même qu'il arrive aux Plantes où les Fleurs & les Fruits ne ſe developent que ſucceſſivement, & quelque temps aprés les feüilles, quoy que toutes ces parties ſoient actuellement enſemble dans la plante avant qu'elles paroiſſent.

Ce que je dis du Ver à ſoye, ſe doit entendre par propor-

tion de tous les autres animaux qui se changent comme en differentes especes, d'où il s'ensuit que tous les Animaux procedent de quelque semence qui les contient formellement, & qui n'a besoin pour les faire éclorre, que d'estre developée par quelque matiere assez subtile pour penetrer ses pores; ce qui arrive par ce qu'on appelle *Generation*, qui comme il a esté dit, n'est autre chose que l'action d'une matiere fort subtile qui dépend du concours de deux sexes, par laquelle les semences sont renduës capables de recevoir une nouvelle nourriture qui les fait croître d'une maniere sensible. Je dis *qui depend du concours de deux sexes*, pour faire entendre qu'il n'y a point de veritable generation qui ne dépende d'un mâle & d'une femelle, comme il se voit dans les plantes mêmes, où la fleur est la partie qui tient lieu de mâle, & la graine celle qui tient lieu de femelle, comme il a esté remarqué dans le Livre precedent.

Or cela posé, il est évident que les actions par lesquelles la nourriture se fait, ne sont differentes de celles qui servent à la generation, qu'en ce que l'une se termine à la conservation de l'individu, & que l'autre a pour fin la conservation de l'espece, comme il a esté remarqué.

Nous pourrions ajoûter à ce qui vient d'estre dit de la formation & de l'accroissement des germes, beaucoup de choses curieuses; mais comme cela regarderoit plûtôt la Medecine que la Physique dans les bornes de laquelle nous nous sommes renfermez, nous ne dirons rien davantage, outre que nous allons traiter de l'homme, dont la connoissance servira beaucoup pour éclaircir ce qui regarde les animaux, qui n'aura pas esté suffisamment expliqué.

Au reste nous n'avons parlé des Bêtes qu'en general; Ceux qui voudront connoître distinctement les especes d'animaux qui sont presque innombrables, pourront consulter le Tome 3. des essais de Physique de Monsieur Perrault de l'Academie Royale des Sciences, où il a tâché de les reduire à certains genres dont les differences se prennent diversement; comme de leur naissance, de la constitution de leur corps, de leur maniere d'aller, de leur nourriture, de leur instinct, &c. *I. Division des Animaux en quelques especes.*

Les Bêtes sont differentes par leur naissance, en ce que les unes naissent de leur Mere, les autres naissent d'un œuf. La

constitution du corps fait que les unes n'ont point de sang, tels que sont les insectes, les autres en ont, tels que sont tous les autres Animaux. La maniere d'aller les rend differentes en ce que les unes, comme le Cheval, le Lion marchent, &c. les autres volent comme l'Aigle, l'Hirondelle, la Mouche; les autres rampent comme la Vipere, la Couleuvre, les autres se trainent comme la Sangsuë, le Ver de terre; les autres nagent comme la Carpe, la Lamproye, la Grenoüille, &c.

Les Animaux qui marchent sont encore differents par le nombre des pieds; car les uns n'en ont que deux, comme les Oiseaux qui marchent sur terre & qui volent dans l'air, ou comme le Veau-marin qui va dans la Mer & sur la Terre avec deux pieds. Les autres vont avec quatre pieds sur la Terre, comme la plus-part des Brutes terrestres, dont il y en a quelques-unes qui se servent des deux pieds de devant pour voler, comme la Chauve-souris, d'autres quelquefois marchent sur les pieds de derriere seulement, comme le Singe, l'Ours, & la Marmote. Les autres vont avec six pieds comme la plus-part des insectes, telles que sont les Mouches, les Sauterelles, les Papillons, les autres avec huit comme les Araignées, les Mittes, les Polippes; les autres avec douze comme les Ecrevisses: les autres vont avec un plus grand nombre de pieds, comme les Chenilles, les Cloportes. La difference qui se prend de la nourriture, fait que les uns usent de toute sorte de viandes, comme le Singe, l'Ours, la Corneille, la Mouche, l'Ecrevisse, les autres n'en prennent que d'une sorte, comme le Lion qui ne mange que de la chair. Les Bêtes sont differentes par leur instinct, en ce que les unes aiment la societé, comme les Etourneaux, les Thons, les Harans; & les autres ne sont capables d'aucune autre societé que de celle qui est necessaire à la propagation de l'espece.

F I N.

TABLE

TABLE DES MATIERES

Contenuës dans ce second Tome.

A

Acide. Que l'Esprit de Vitriol doit estre fort Acide. Page 211

Des differents effets des Acides. 498

Que les Acides ne font pas fermenter tous les corps qu'ils coagulent & pourquoy. 498

Pourquoy les Acides conservent certains corps que l'on met dedans. 499

Pourquoy les Acides coagulent plusieurs liqueurs. 316

Que les corps Acides contiennent moins d'air que les corps sulfureux. 172

Acier. Pourquoy l'Acier qui a esté ramolli par une violente chaleur venant à se refroidir lentement, n'est plus si dur ni si cassant. 188

Maniere particuliere de faire l'Acier. 189

Ce que c'est que l'Acier, & comment il se fait. 327

Que l'Acier se durcit & se rarefie dans la trempe. 327

Comment le fer ouvre les obstructions. 328

Adherence. D'où vient l'Adherence de deux corps polis. 167

Aimant. En quoy l'Aimant differe du fer. 220

Que l'Aimant attire le fer. 220

Que le fer attire l'Aimant. 226

Que l'Aimant affecte une situation particuliere dans le monde, & qu'elle? 229

Que l'Aimant communique sa vertu au fer. 221

Que le bout d'une aiguille qui a touché un pole de l'Aimant, se tourne vers l'endroit du monde opposé à ce pole. 221

Que dans la partie Septentrionale de la Terre le bout des aiguilles qui a touché l'Aimant panche vers la Terre. 222

Hypotheſe pour expliquer les proprietez de l'Aimant. 222

Pourquoy un Aimant en attire un autre, & comment il l'attire. 229

Ce que l'Air & la matiere magnetique contribuent à l'attraction de l'Aimant. 230

Que la matiere magnetique qui vient des poles de la Terre contribuë à cette attraction, & comment. 231

Objection avec sa reponse. 231

Que la matiere magnetique contribuë à l'attraction de l'Aimant par son mouvement circulaire & comment. 232

Comment l'Aimant attire le fer. 232

Comment l'Aimant chasse le fer. 232

Ce que c'est qu'on nomme sympathie & antipathie de l'Aimant. 233

Pourquoy le fer reçoit diversement

TABLE DES MATIERES.

La vertu de l'Aimant à raiſon des divers côtez de cette pierre auſquels il eſt appliqué. 234
Pourquoy l'Aimant ne perd rien de ſa force lorſqu'il en communique au fer. 235
Pourquoy le fer acquiert promptement la vertu de l'Aimant. 235
Pourquoy l'Aimant peut communiquer ſa vertu au fer ſans le toucher. 236
Pourquoy un couteau paſſé ſur le pole de l'Aimant à contre-ſens de ce qu'on l'avoit déja paſſé ſur le même pole, perd pour l'ordinaire la vertu qu'il avoit d'attirer d'autre fer. 236
Pourquoy les poles du fer ſe tournent vers les poles de l'Aimant. 237
Pourquoy la Terre communique dans un moment au fer la vertu de l'Aimant. 237
Pourquoy le fer qui demeure long-temps dans l'Air n'acquiert qu'une vertu d'attirer fort foible. 238
Qu'il y a un tourbillon de matiere magnetique autour de chaque Aimant. 238
Ce que c'eſt que la Sphere d'activité d'un Aimant. 239
Ce qui arrive à la limûre en luy preſentant diverſement un ſecond Aimant. 240
Ce que ſont les poles d'un Aimant. 241
Qu'eſt-ce qui doit arriver à un Aimant qu'on coupe ſuivant la ligne qui joint les deux poles. 241
Qu'eſt-ce qui doit arriver à un Aimant qu'on diviſe ſuivant une ligne qui coupe à plomb ſon axe. 241
Pourquoy les Aiguilles des Bouſſoles ont les poles aux deux bouts. 242
Pourquoy un fer ſpherique n'a aucuns poles determinez. 241
Pourquoy les Aiguilles aimantées déclinent des Meridiens. 242
Pourquoy leur declinaiſon n'eſt pas toûjours la même. 243
Que l'Aimant eſtant armé porte plus de fer & pourquoy. 244
Quelles ſont les cauſes qui determinent le poids de l'air à pouſſer plus de fer vers un Aimant qui eſt armé de deux côtez, que vers un autre qui n'eſt armé que d'un côté ſeulement. 245
Pourquoy un Aimant qui a peu de force peut ſouvent détacher un fer d'un Aimant fort puiſſant auquel il eſt joint. 246
Pourquoy un Aimant plus fort augmente la vertu d'un autre plus foible. 247
Pourquoy une piroüette de fer tourne plus long-temps eſtant ſuſpenduë en l'air par un Aimant que lors qu'elle eſt appuyée ſur une table. 247
Que la roüille détruit la vertu de l'Aimant & pourquoy. 247
Que le fer qui eſt autour, conſerve la vertu de l'Aimant, & pourquoy. 248
Comment un bon Aimant peut faire perdre la vertu d'un autre qui a moins de force. 248
Quelles ſont les cauſes efficientes des proprietez de l'Aimant. 248
Air. Comment ſe forme l'Air dans la terre inferieure. 122
Quelle eſt la forme de ſes particules. 123
Pourquoy il ſe place au deſſus de la terre & de l'eau. 123
Ce que c'eſt que l'Athmoſphere de l'Air. 123
Pourquoy l'air n'augmente ni ne diminuë. 123

TABLE DES MATIERES.

Pourquoy il eſt ſi fluide. 123
Pourquoy il ſe conſerve ſi long-temps. 124
Que l'Air doit eſtre peſant & leger à divers égards. 124
Pourquoy les petites branches des parties de l'Air ſont capables d'eſtre pliées & dépliées en divers ſens. 124
Quelle eſt la cauſe de la circulation de l'Air d'Occident en Orient. 109
D'où vient qu'il n'y a point d'eau où il n'y ait quelque peu d'Air. 129
Que l'Air contient beaucoup de matiere du premier element, & pourquoy. 129
Qu'une colomne d'Air peſe autant qu'une colomne d'eau d'environ 31. pied de hauteur perpendiculaire. 162
Que l'Air ſe condenſe à proportion des poids dont il eſt chargé, & pourquoy. 165
Pourquoy l'Air ne ſoûtient le vif-argent qu'à la hauteur de 27. pouces & demy. 166
D'où vient qu'on diviſe pour l'ordinaire la maſſe de l'Air en trois parties. 345
Pourquoy le Mercure monte moins dans le Barometre lors que l'Air eſt chargé de vapeurs, que quand il ne l'eſt pas. 342
Que le mouvement de la terre n'empéche pas la tranquillité de l'Air, & pourquoy. 109
Airain. D'où vient la grande dureté du cuivre & de l'Airain, lors qu'il ſont fondus enſemble. 194
Alkali. Qu'il y a des Sels Alkali naturels, & d'autres artificiels. 311
Que tous les effets des Alkali ſont differents. 330
Que l'experience confirme qu'il y a pluſieurs Sels qui deviennent Alkali par la ſeule violence du feu. 312
Aliments Comment les Aliments ſont broyez dans la bouche. 586
A quoy ſert la ſalive pour preparer les Aliments. 587
Comment ils ſont pouſſez dans l'Eſtomach. 587
Quels effets ils y produiſent, & comment ils en ſont chaſſez. 587
Des Almicantaraths. 6
Alum. Ce que c'eſt que Alum. 212
Comment on fixe l'eſprit d'Alum. 304
Ambre. En quoy conſiſte la vertu de l'Ambre, du Jayet, de la Cire d'Eſpagne, &c. pour attirer toutes ſortes de petits Fétus. 251
Animaux. Que toutes les parties des Animaux ſont compoſées de petites veſicules. 600
Pourquoy les Animaux parviennent à une certaine grandeur determinée. 605
Quelles ſont les cauſes Phyſiques & Mechaniques du mouvement des membres des Animaux. 605
Comment ſe fait le mouvement des Animaux. 606
Années. Ce que ſont les Années. 62
Ce que c'eſt qu'une Année Biſſextile. 63
Ce que c'eſt que l'Année Gregorienne. 63
Comment on connoît les Années Biſſextiles. 90
Antimoine. Ce que c'eſt que l'Antimoine, & pourquoy il fait vomir. 214
Ce que c'eſt que l'Antimoine. 331
Ce que c'eſt que le Regule d'Antimoine. 331
Pourquoy le Regule d'Antimoine augmente de poids. 332
Comment on ſçait que les pores de l'Antimoine ſont plus ouverts,

TABLE DES MATIERES.

que ceux du Mercure. 332
Comment les pointes du Nitre se détachent du Mercure pour s'attacher à l'Antimoine. 332
Pourquoy l'esprit de Nitre ne peut dissoudre l'Antimoine. 332
Qu'il faut de l'eau Regale pour dissoudre l'Antimoine. 332
Qu'on ne tire point des Sels & des Soulfres veritables de l'Antimoine. 333
Aorte. Ce que c'est que l'Aorte, & comment elle se divise. 543
Arc-en Ciel. Ce que c'est que l'Arc-en-ciel. 460
Quelles sont les proprietez de l'Arc-en-ciel. 461
Argent. Ce que c'est que l'Argent. 194
Pourquoy il est difficile à fondre. 195
Pourquoy estant poli, il paroit lumineux plûtost que colore. 195
Pourquoy il s'étend beaucoup sous le marteau. 195
Que l'eau Regale ne dissout pas l'Argent, & pourquoy. 321
Pourquoy l'esprit de Nitre dissout l'Argent. 321
Objection avec la reponse. 321
Comment se fait la precipitation de l'Argent. 321
Comment se font les crystaux d'Argent. 322
Comment on prouve que les pores de l'Argent sont plus petits que ceux des autres metaux. 322
Argile. Ce que c'est que l'Argile. 217
Pourquoy il y a des Argiles differentes. 217
Armoniac. Ce que c'est que le Sel Armoniac. 212
Ce que sont le Sel Armoniac naturel & le Sel Armoniac artificiel. 304
Arquebuze. Pourquoy une Arquebuze fait plus d'effet d'un peu loin que de prés. 271
Arsenic. Ce que c'est que l'Arsenic. 214
Arteres. De l'usage des Arteres & des veines. 575
D'où depend le battement des Arteres. 575
Pourquoy tout le sang des Arteres peut passer dans les veines, dans les Animaux qui meurent d'une certaine maniere. 576
Pourquoy le sang se meut plus vîte dans les Arteres que dans les veines. 576
Atomes. Que selon Epicure les Atomes sont durs de leur propre nature. 178
Pourquoy tous les corps durs n'ont pas la proprieté d'en attirer d'autres. 252
Axes. Que Jupiter & Saturne se meuvent sur leurs Axes. 75
Azimuths. Des Azimuths ou cercles verticaux. 6
Usage des Azimuths & des Almicantaraths. 10

B

BALONS. Pourquoy une liqueur ne comprime pas visiblement un Balon qui y est enfoncé. 142
Barometre. Deſcription du Barometre. 389
Pourquoy le Mercure monte moins dans le Barometre lors que l'air est chargé de vapeurs, que quand il ne l'est pas. 342
Bêtes. Que le hazard n'a pû produire les deux premieres Bêtes de chaque espece, & pourquoy. 507
Que Dieu les a produites, comment, & en quel état. 508
Que les Bêtes sont composées de parties sensibles, & de parties insensibles. 508

TABLE DES MATIERES.

Ce que ſont les parties ſimilaires, & les parties diſſimilaires des Bêtes. 509
Que les Bêtes ſe nourriſſent comme les plantes. 598
De l'uſage du cerveau & des nerfs, touchant le ſentiment & l'imagination des Bêtes. 623
Comment les Bêtes ſe ſouviennent d'une choſe par une autre. 626
Ce que c'eſt que joindre deux eſpeces dans les Bêtes. 627
En quoy conſiſte la ſympathie des Nerfs des Bêtes. 628
Que la Diſcipline dont les Bêtes ſont capables, depend principalement de la communication des Nerfs de la viuë, avec ceux de la voix. 628
Pourquoy les Bêtes de chaque eſpece doivent faire des actions qui leur ſont propres. 630
Qu'il eſt neceſſaire que l'ame des Bêtes ſoit un ſimple mode, ou une ſubſtance réellement diſtincte du corps, & par conſequent independante de luy pour exiſter. 631
Que ceux qui conçoivent l'ame des Bêtes comme une ſubſtance diſtincte du corps, ne la peuvent concevoir que comme un eſprit, & pourquoy. 631
Qu'on n'a point de raiſons convainquantes, pour détruire l'opinion de ceux qui croyent que l'ame des Bêtes eſt une ſubſtance qui penſe, & qui veut, &c. 632
Qu'il eſt plus à propos d'expliquer toutes les fonctions des Bêtes par la machine que par une ame, & pourquoy. 632
En quoy conſiſtent la vie, l'ame & le ſentiment des Bêtes. 631
Bile. Comment la Bile ſe filtre dans la partie concave du Foye. 594
Comment la Bile eſt conduite par le canal Cholidoque dans le Duodenum. 524
Bois. Pourquoy le Bois vert ne brûle pas auſſi bien que le Bois ſec. 265
Pourquoy les corps durs ſe doivent contenir dans leurs propres bornes. 175
Bouteille. Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau large ſe vuide. 157
Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau fort étroit ne ſe vuide pas quand on la renverſe. 157
Pourquoy les Boureilles qu'on fait avec de l'eau de ſavon voltigent en l'air. 342
Boyau. Qu'il n'y a qu'un ſeul Boyau qu'on a diviſé par la penſée en pluſieurs parties, leſquelles on a nommées diverſement. 511
Branches. Que les Branches pouſſent en bas par l'impulſion du ſuc qui vient d'en haut. 491
Brouillards. Ce que ſont les Broüillards, & comment ils ſe forment. 424
Où ſe forment les plus grands Broüillards. 427
Bruine. Ce que c'eſt que la Bruine, & comment elle ſe forme. 425
Bulles. D'où viennent les Bulles qui paroiſſent dans l'eau qui s'échauffe, & pourquoy elle ne diſſout rien du cuivre lors qu'elle bout dans un chaudron. 287

C

Cailloux.

CE que ſont les Cailloux, & comment ils ſe forment. 215
Pourquoy ils ſont durs, peſants, & la pluſpart tranſparents. 216
Pourquoy les Cailloux ſe reduiſent en poudre en les calcinant. 216
Pourquoy ils ſont la pluſpart de figure ronde. 216
Pourquoy ils ſont plus grands les

ans que les autres. 216
Pourquoy il ne s'en trouve pas dans tous les endroits de la terre. 216
Pourquoy les Cailloux sont la plus-part hors de terre. 217
Cêtres. D'où viennent ces tonnerres, ces éclairs & cette pluïe perpetuelle qu'on observe dans le calme de la Mer Atlantique. 456
D'où vient que dans ce calme on voit des vaisseaux qui viennent avec un vent favorable des côtes opposées. 457
Canal. Ce que c'est que le Canal Thoracique. 556
Carabé. Ce que c'est que le Carabé. 213
Pourquoy le Carabé est inflammable. 213
Ce que c'est que le sel du Carabé, & comment on le retire. 214
Cartilages. Ce que sont les Cartilages. 565
Cendres. Des Cendres en general. 281
De celles qui sont propres à faire du verre. 281
Centre. Ce que c'est que le Centre ovale du cerveau. 515
Ce que sont les Centres blancs & demi-circulaires. 515
Corps. Ce que sont les Corps cannelez superieurs, anterieurs. 515
Ce que sont les Corps cannelez moyens. 516
Ce que sont les Corps cannelez inferieurs. 517
Que les Corps cannelez inferieurs se divisent en interieurs & exterieurs; & les exterieurs en anterieurs & posterieurs. 519
Cercles. Des Cercles de latitude terrestre. 7
Ce que sont les Cercles polaires. 14
Usage des Cercles de declinaison. 8
Des Cercles de longitude terrestre. 8
Cycle. Ce que c'est que Cycle solaire, & que la connoissance de la Lettre Dominicale en depend absolument. 89
Comment on connoît le Cycle solaire. 89
Cerveau. Par où se fait la communication du grand Cerveau au petit. 520
Et du petit à la moüelle de l'épine. 520
Des ventricules du Cerveau, & combien il y en a. 520
Ce que c'est que la substance cendrée du Cerveau. 514
Ce que c'est que la substance blanche du Cerveau. 515
Circulaires. Par où les deux Centres demi-circulaires ont communication avec les deux traits moëlleux transversaux. 521
Couches. Ce que sont les Corps cannelez blancs & superieurs anterieurs, & ce qu'on appelle les Couches des nerfs optiques. 522
Chaleur. Que c'est principalement la Chaleur qui gâte les fruits lors qu'elle succede à la gelée & à la bruine. 291
Chaudron. Pourquoy quand un Chaudron est plein d'eau le fond est brûlant tandis qu'elle s'échauffe, & pourquoy il n'est quasi pas chaud, quand elle commence de boüillir. 288
D'où vient que quand l'eau bout le fond du Chaudron n'est pas chaud, au lieu qu'on ne sçauroit toucher aux côtez avec la main sans se brûler. 288
Chesne. Comment un grand Chesne peut avoir esté contenu dans un petit gland. 487
Chien. Comment on dresse un Chien à sauter pour le Roy. 628
Comment on dresse un Chien d'arrêt. 629

TABLE DES MATIERES.

Chile. Ce que c'eſt que le Chile, & & comment il ſe fermente dans les boyaux. 588
Comment le Chile entre dans les veines lactées. 589
Comment le Chile ſe digere dans les inteſtins. 590
Comment le Chile ſe meut dans les veines lactées. 590
Comment il monte par le conduit thorachique dans les veines ſouclavieres. 590
Comment le Chile paſſe des veines ſouclavieres dans le ventricule droit du cœur, & dans les poulmons. 590
Chymiſtes. Que les Chymiſtes n'admettent que cinq principes & pourquoy. 333
Qu'ils ne prennent pas le nom de principe dans une ſignification exacte. 333
A quoy la Chymie ſert pour découvrir les veritables principes de la nature. 333
Que les Chymiſtes diviſent tous leurs principes en actifs & paſſifs. 334
Cieux. Ce que c'eſt que les Cieux. 3
Ce que c'eſt que le premier Ciel cryſtallin, & quel eſt ſon uſage 22
Ce que c'eſt que le ſecond Ciel cryſtallin, & quel eſt ſon uſage. 23
Sentiment de Tycho ſur le mouvement apparent du Ciel. 89
Cinabre. Ce que c'eſt que le Cinabre mineral & le Cinabre artificiel. 215
Ce que c'eſt que le Cinabre naturel & le Cinabre artificiel. 330
Circulation. Quelle eſt la cauſe de la Circulation de l'air d'Occident en Orient. 109
Climat. Ce que c'eſt qu'un Climat. 20
Cœur. De l'uſage du Cœur & des principes de ſon mouvement. 570
Que l'uſage de toutes les parties depend de celuy du Cœur. 570
De la ſyſtole du Cœur. 571
De la Diaſtole du Cœur. 571
Comment le Cœur paſſe de la Diaſtole à la Syſtole. 572
De quelques remarques ſur les deux principales hypotheſes qui ont eſté faites pour expliquer le mouvement du Cœur. 573
Premiere Conjecture. 573
Seconde Conjecture. 573
Reponſe à la premiere Explication. 574
Reponſe à la ſeconde. 574
Deſcription du Cœur. 539
Que le Cœur a deux ventricules, & ce qu'ils ſont. 540
Ce que ſont les Valvules du Cœur, qu'on appelle tricuſpides. 540
Ce que ſont les Valvules Sygmoïdes, & à quoy elles ſont attachées. 540
Comment les Valvules tricuſpides ferment le paſſage au ſang. 541
Ce que ſont les Oreilles du Cœur. 541
Quels ſont les vaiſſeaux qui aboutiſſent à la baſe du Cœur. 542
Colomnes. D'où viennent les Colomnes tournantes de la Mer. 439
Pourquoy les Colomnes de nuë s'élargiſſent par en haut. 448
Pourquoy le vent qui les compoſe fait un tourbillon. 448
Pourquoy elles ſe meuvent diverſement. 448
Deſcription d'une Colomne de nuë. 449
Comètes. Ce que c'eſt que les Comètes. 3
Quelles ſont les apparences des Comètes. 93

Comment on explique les apparences des Cometes. 95
Comment les liqueurs compriment les Corps durs qui y sont enfoncez. 147
Pourquoy une liqueur ne comprime pas visiblement un balon qui y est enfoncé, & qu'au contraire on le comprime d'une maniere considerable en appuyant seulement le doigt dessus. 148
Conduits. Ce que sont les Conduits soutenains. 351
Constellation. Ce qu'on entend par Constellation. 2
Corps. Que les Corps acides contiennent moins d'air que les corps sulfureux. 172
Pourquoy les Corps durs doivent se contenir dans leurs propres bornes. 175
Que les Corps sont comprimez par la matiere du second element. 178
Ce que sont les Corps chauds. 259
Qu'il y en doit avoir beaucoup prés de la surface de la Terre. 259
Quels sont les Corps les plus chauds. 161
Qu'il y a c'es Corps plus chauds que le feu. 161
Ce que sont les Corps colorez. 296
Comment les Corps dissous se cristallisent. 300
Côtes. Comment les côtes sont situées. 547
Courants. D'où dependent les Courants reglez. 406
D'où dependent les Courants inconstants. 406
D'où viennent les Courants qu'on observe dans l'Archipel 421
Premiere objection. 422
Seconde objection. 422
Troisiéme objection. 423
Réponse à la premiere objection. 423
Réponse à la seconde. 423
Réponse à la troisiéme. 423
Couronnes. Ce que sont les petites Couronnes. 461
Ce que sont les grandes Couronnes. 461
Cristal. Ce que c'est que Cristal & en quoy il differe du diamant. 217
Cuivre. Ce que c'est que le Cuivre. 192
Pourquoy il se fond difficilement. 192
Pourquoy il devient si cassant quand on le calcine. 192
Pourquoy le sel de Cuivre est propre à ronger les chairs. 192
D'où vient la transparence du vitriol de Cuivre. 193
Pourquoy le Cuivre est rouge. 193
Ce que c'est que le Cuivre jaune, & dequoy il est fait. 194
D'où vient la grande dureté du Cuivre & de l'airain lors qu'ils sont fondus ensemble. 194
D'où vient la grande ébullition qui se fait dans la dissolution du Cuivre. 325
Comment le Cuivre devient plus cassant par la calcination. 326
Comment on sçait que les pores du Cuivre sont plus grands que ceux des autres metaux. 326

D

Déclinaison.

D'Où vient que l'Ecliptique apparente du Soleil doit quelque peu changer de déclinaison. 64
Diamant. Ce que c'est que Cristal & en quoy il differe du Diamant. 217
Diaphragme. Description du Diaphragme. 510

Deſcription du Diaphragme. 546
Comment le Diaphragme ſert à la reſpiration. 547
Comment il s'applatit en ſe raccourciſſant. 547
Que les ligaments du cœur & du Pericarde ſervent à faire monter le Diaphragme. 552
Uſage du Diaphragme touchant la reſpiration. 583
Difference. D'où dépend la difference des metaux. 185
Que la difference des liqueurs ne dépend pas de la diverſité de leur mouvement. 151
Qu'elle dépend de la groſſeur & de la figure des parties. 151
Diſſolvant. Ce que c'eſt que le Diſſolvant de l'eſtomach. 588
Que le Diſſolvant de l'eſtomach n'eſt pas une liqueur purement acide. 588
D'où vient qu'aprés toutes les diſſolutions, on voit que le diſſolvant s'eſt épaiſſi, & qu'il eſt devenu moins tranſparent. 301
Diſſolution. Que l'acide du nitre commence la Diſſolution de l'or, & que le ſel marin l'acheve. 320
Comment les pores contribuent à la Diſſolution des corps durs. 299
Diſſout. Pourquoy tous les corps qu'on Diſſout, ne ſe precipitent pas. 299
Diviſion. Qu'elle difference il y a entre la Diviſion & la ſeparation. 257
Que toutes les liqueurs en general ſe diviſent en graſſes & en maigres. 151
Dureté. D'où dépend la Dureté que les metaux prennent dans la fonte. 185
Qu'il y a deux ſortes de Dureté, l'une abſoluë & l'autre reſpective. 257
Opinion de Lucrece touchant la Dureté. 179
Refutation de cette opinion. 179
Confirmation de la nôtre par des exemples. 179
Comment un corps dur qui eſt devenu liquide, recouvre ſa premiere Dureté. 180
D'où vient l'erreur des Epicuriens touchant la Dureté. 181
Que la Dureté des corps depend de deux principes, dont l'un eſt interieur, & l'autre exterieur. 181
Que la difference de la Dureté dépend du principe interieur & pourquoy. 181
Que la Dureté dépend quelquefois de la preſſion de l'air ; & quelquefois de celle de la matiere ſubtile. 182
En quoy conſiſte la raiſon formelle de la Dureté. 183
Diviſion des corps Durs en leurs eſpeces. 183
Ce que ſont les corps Durs. 173
Ce que c'eſt que la Dureté & ſa cauſe efficiente. 174
Comment l'air & la matiere ſubtile rendent les corps Durs. 174
Quelles ſont les proprietez des corps Durs. 175

E

EAu Ce que c'eſt que l'Eau. 118
Pourquoy le ſalpêtre fond aiſement dans l'Eau. 209
Pourquoy le froid dilate l'Eau. 293
Pourquoy les fontaines d'huile ſont

moins communes que celles d'Eau. 358
Quelle difference il y a entre l'Eau & le phlegme. 120
Pourquoy l'Eau eſt moins peſante que la Terre. 119
Pourquoy elle eſt liquide & tranſparente. 119
Pourquoy elle ſe convertit quelquefois en glace. 119
Pourquoy elle ne paſſe pas par toute ſorte des pores. 119
Pourquoy elle ſe dégage facilement des corps dans leſquels elle eſt entrée. 119
Pourquoy toutes les particules d'Eau ne ſe vont pas rendre à la mer dés qu'elles ſont formées. 120
Reſolution de trois difficultez conſiderables qu'on peut propoſer ſur la formation des parties de l'Eau. 121. & 122
Pourquoy dans un tuyau de verre recourbé l'Eau s'éleve plus dans la petite branche que dans la grande. 159
Que l'Eau demeure ſuſpenduë à la hauteur de 31. pieds, quelque petite que ſoit la colomne d'air qui peſe deſſus. 164
Qu'elle demeure ſuſpenduë à la méme hauteur dans un lieu exactement fermé. 164
Pourquoy l'Eau ne demeure pas à cette hauteur quand il y a de l'air renfermé dans le tuyau. 165
D'où vient l'élevation de l'Eau dans les ſyphons. 168
Que toute l'Eau des rivieres coule en méme temps. 362
Pourquoy l'Eau ne fait pas le reflort. 125
Pourquoy les Eaux de la Mer Atlantique ſont chaſſées du parallele que la Lune parcourt vers les poles. 415
Objection avec la reponſe. 415
Pourquoy les Eaux qui ont eſté pouſſées vers les poles, reviennent vers le parallele au deſſus duquel la Lune ſe meut. 415
Pourquoy tous les corps qui ſe frottent, ne s'échauffent pas également. 259
Comment le Soleil échauffe les corps terreſtres. 260
Comment les corps chauds en échauffent d'autres. 160
Eclairs. Ce que ſont les Eclairs & comment ils ſe forment. 452
D'où depend la difference des Eclairs. 452
Comment on les voit ſans entendre le tonnerre. 453
Eclipſe. Ce que c'eſt qu'une Eclipſe de Soleil. 41
Que le Soleil peut eſtre Eclipſé à l'égard de certains peuples, & non pas à l'égard d'autres. 42
Pourquoy il n'y a pas une Eclipſe de Soleil à chaque conjonction de Lune. 42
Ce que c'eſt qu'une Eclipſe de Lune. 42
Que l'ombre de la Terre qui cauſe l'Eclipſe de Lune va en diminuant en forme de cone, & pourquoy. 43
Que les Eclipſes de la Lune ſervent à faire connoître la longitude de divers lieux. 44
Que les Eclipſes du Soleil & de la Lune s'expliquent dans l'hypotheſe de Copernic comme dans celle de Ptolomée, & pourquoy. 82
Ecliptique. Ce que c'eſt que l'Ecliptique. 12
D'où vient que l'Ecliptique apparente du Soleil doit quelque peu

changer de declinaiſon. 64
Ecorce. Ce que c'eſt que l'Ecorce des plantes. 472
Ecrouës. D'où vient que le fer a des pores en forme d'Ecrouës, 189
Effervescence. Pourquoy les fermentations ſe font quelque-fois avec Effervescence. 308
Element. Que la matiere du premier Element reſide principalement vers le centre de la terre. 117
Que le premier Element ſe meut plus vîte que le ſecond. 306
Ellipſes. Pourquoy les ſatellites décrivent des Ellipſes autour de leurs planetes plûtôt que des cercles. 77
Embraſements. Pourquoy on voit ſortir des Embraſements de quelques montagnes. 275
Eminences Blanches. Des parties du cerveau qu'on appelle Eminences Blanches. 523
Enfans. Comment les Enfants tettent. 169
Eolipile. Que c'eſt le feu qui pouſſe l'air & les vapeurs hors de l'Eolipile. 388
Que les Nuës qui tombent les unes ſur les autres forment ſouvent comme des eſpeces d'Eolipiles, & comment. 446
Que les effets de ces Eolipiles reſſemblent à ceux des Eolipiles artificielles. 446
Comment ſe fait le vent de l'Eolipile. 386
Que les vapeurs qui ſortent de la terre peuvent cauſer des vents ſemblables à ceux des Eolipiles. 387
Qu'on ne peut expliquer le vent de l'Eolipile par le poids de l'air. 388
Epaiſſe. Comment on connoit l'Epaiſſe par le nombre d'or. 86
Epicuriens. D'où vient l'erreur des Epicuriens touchant la dureté. 181.
Epine. Ce que c'eſt que la moëlle de l'Epine. 559
Eponges. D'où viennent les Noix de Galle & les Eponges qui ſont ſur les feüilles des arbres. 488
Equateur. Uſage de l'Equateur. 8
Equilibre. Que l'air qui eſt dans les corps terreſtres fait Equilibre avec l'air exterieur. 171
Equinoxial. De l'Equinoxial. 7
Equinoxe. De l'Equinoxe d'Automne. 55
De l'Equinoxe du Printemps. 54
Equinoxiaux. Ce que ſont les points Equinoxiaux. 13
Eſprits. D'où depend la force qu'ont les eſprits animaux pour mouvoir les membres. 609
Quel eſt l'effet des eſprits dans les mixtes. 334
Pourquoy les eſprits acides ſont ſi propres à cauſer des fermentations. 310
De l'Eſprit de nitre & comment il eſt produit par le feu. 279
Pourquoy il eſt ſi propre à corrompre les corps durs. 280
Ce que ſont les Eſprits de ſel & de vitriol. 280
Ce que c'eſt que l'Eſprit de ſel, & comment il ſe fait 301
Ce que c'eſt que l'Eſprit de nitre & comment il ſe fait. 302
Ce que c'eſt que l'Eſprit de vitriol & comment il eſt produit. 302
Pourquoy l'Eſprit de nitre ne diſſout qu'une partie de l'Etain. 323
Ce que ſont les Eſprits animaux & comment ils ſe forment. 581
Par où paſſent les Eſprits animaux

pour aller de la substance cendrée dans les muscles. 582
Comment la production des Esprits animaux & du suc nerveux peut estre empéchée. 582
Des differens cours des Esprits animaux. 583
Estomach. Ce que c'est que l'Estomach. 554
Que l'Estomach a deux orifices, & comment ils se nomment. 554
Que l'Estomach est composé de trois tuniques. 554
Que le dissolvant de l'Estomach n'est pas une liqueur purement acide. 588
Que l'Estomach ne se dilate & ne se resserre que successivement & pourquoy. 588
Ce que c'est que le dissolvant de l'Estomach. 525
Etain. Ce que c'est que l'Etain. 191
Ce que c'est qu'on entend par le sel d'Etain. 191
Comment on reduit l'Etain en poudre. 323
Ce que c'est qu'on entend par le soulfre d'Etain. 191
Comment on reduit la poudre d'Etain en chaux. 323
Pourquoy l'Eau forte dissout l'Etain & non pas le plomb. 192
Pourquoy l'Etain est plus dur & moins pliant que le plomb. 192
Eté. D'où vient l'Eté de S. Martin. 379
Etoiles. Division des Etoiles fixes selon leur grandeur apparente. 2
Ce que c'est que les Etoiles fixes & leur situation. 3
Observation d'Hipparque sur les Etoiles fixes. 20
Observation de Ptolomée sur les Etoiles fixes. 21
Observations des autres Astronomes sur les Etoiles fixes. 21
D'où vient que les Etoiles fixes paroissent se mouvoir d'Orient en Occident. 63
D'où vient l'irregularité du mouvement apparent des Etoiles fixes. 64
Eveiller. Comment les animaux qui dormoient, s'Eveillent. 627
Excentricité. Sentiment de M. Cassini sur l'Excentricité du Soleil, sur la grandeur apparente de cet Astre dans son apogée & dans son perigée, & sur la revolution des taches qui y paroissent. 58
Premiere objection contre l'explication precedente des apparences du Soleil, avec la réponse. 58
Seconde objection avec la réponse. 59
Troisiéme objection avec la réponse 60
Ce que c'est que l'Excentrique du Soleil. 14
Exhalaisons. Ce que sont les Exhalaisons. 340
Quelle est la cause de l'elevation des Exhalaisons. 339
Comment les Exhalaisons s'elevent des corps durs. 341
Objection avec la réponse. 341
Que les Exhalaisons se reduisent en general à trois especes, & à quelles. 344
Que les Exhalaisons se peuvent embraser en plusieurs manieres, & composer differentes sortes de feux. 458
Expiration. Ce que c'est que l'Expiration. 548
Que dans l'Expiration les côtes descendent par leur poids & par l'effort des muscles du bas ventre. 552
Que dans l'Expiration le sang se dé-

charge de plusieurs vapeurs aqueuſes, & par où. 585
Comment l'Expiration ſert à faire paſſer le ſang par le poûmon. 585
Pourquoy les animaux meurent toûjours dans l'Expiration. 552

F

FER. Pourquoy le Fer qui ſort de la fonte ne ſe diviſe pas plus facilement ſelon une dimenſion que ſelon une autre. 185
Pourquoy une verge de Fer eſt moins liée par ſa longueur que par ſa largeur. 184
En quoy le Fer differe des autres metaux. 186
D'où vient que le Fer obeït malaiſement au marteau, & qu'il ſe fond avec peine. 186
Pourquoy le Fer eſt un des metaux les moins peſants. 186
Pourquoy il eſt adſtringent. 186
D'où viennent les grains ou les grumeaux qui paroiſſent dans le Fer qu'on a fait fondre & laiſſé refroidir. 187
Comment le Fer ſe change en acier. 187
Que toutes les Mines d'où on tire du Fer ne ſont pas propres à faire de l'acier. 187
En quoy le Fer differe de l'Acier. 188
Comment on trempe le Fer & l'acier. 189
D'où vient que le Fer & l'acier ont des pores en forme d'écroüës. 189
Pourquoy le plomb eſt plus peſant que le Fer. 190
Pourquoy le plomb eſt moins dur que le Fer. 190
Pourquoy le plomb ſe fond plus aiſement que le Fer. 190
En quoy l'aimant differe du Fer. 220
Que l'aimant attire le Fer. 220
Que le Fer attire l'aimant. 220
Que l'aimant communique ſa vertu au Fer. 221
Comment la matiere magnetique imprime ſa figure aux pores du Fer. 225
Que les pores de l'aimant ſont plus fixes que ceux du Fer. 236
Que le Fer qui eſt autour d'une pierre d'aimant la conſerve. 248
Qu'une pâte faite de limaille de Fer & de ſoulfre s'échauffe, & pourquoy. 328
Comment le Fer ouvre les obſtructions du corps. 328
Pourquoy le Fer qui ſort de la fonte ne ſe diviſe pas plus facilement ſelon une dimenſion que ſelon une autre. 185
Que les parties integrantes du Fer & du cuivre ne ſont pas corrompuës dans la roüillure, & pourquoy. 193
Fermentation. Ce que c'eſt que la Fermentation. 306
Quelles ſont les differentes cauſes de la Fermentation. 307
Qu'elle ne depend point des Eſprits ignées. 308
Que le mouvement du ſang dans lequel conſiſte ſa chaleur, ne peut proceder que de ſa Fermentation. 578
D'où vient que le plomb Fermente avec le vinaigre ſans chaleur. 324
Que le ſang ne ſe Fermente pas dans les ſeules arteres. 578
Qu'il ne ſe Fermente pas également dans toute l'étenduë des arteres & des veines. 579
Qu'il ne ſe Fermente pas dans les ſeuls Poûmons. 579

Qu'il y a apparence que le sang Fermente principalement dans le cœur. 579
Que le sang se peut Fermenter dans le cœur par ses propres principes. 580
Que les Fermentations qui se font entre les tropiques, causent des vents d'Orient & des vents d'Occident, & comment. 372
Que les Fermentations qui se font hors des tropiques, causent des vents de Septentrion & de Midy. 372
Qu'il y a differentes opinions touchant le lieu où le sang se Fermente. 578
Qu'il y a apparence que le sang se Fermente principalement dans le cœur. 579
Que le sang se peut Fermenter dans le cœur par ses propres principes. 580
Que le vent en general dépend des Fermentations qui se font dans la terre & dans l'air. 370
Que la Fermentation contribuë beaucoup à élever le suc dans les plantes. 486
Pourquoy les Fermentations se font quelquefois sans effervescence, & quelquefois avec effervescence. 308
Pourquoy les esprits acides sont si propres à causer des Fermentations. 310
Que chaque Fermentation produit trois effets dans les liqueurs, & quels. 313
Que dans les Fermentations violentes les sels acides & les sels Alkali s'alterent. 314
Que la Fermentation ne divise pas les corps en leurs parties essentielles, mais seulement en leurs parties integrantes. 314
Que les Meteores dependent principalement des Fermentations qui se font dans la terre. 439
Comment se fait la precipitation des corps dissous par les Fermentations. 314
Fêtes. Comment on trouve toutes les Fêtes mobiles. 92
Féve. Que le corps de la Féve est divisé en deux lobes. 467
Description des parties d'une Féve. 468.469.470
Pourquoy la racine de la Féve croît avant les lobes. 470
Comment la plume de la Féve commence à croître. 471
Feüille. Dequoy sont composées les Feüilles des arbres. 479
Pourquoy les pedicules des Feüilles sont disposées en triangles ou en demi-cercles. 479
Que la figure des Feüilles dépend de celle des pedicules. 479
Pourquoy les arbres poussent des Feüilles & des Fleurs au printemps. 493
D'où viennent les Noix de galle & les Eponges qui sont sur les Feüilles de quelques arbres. 488
Feu. Ce que c'est que le Feu. 262
Que les exhalaisons se peuvent embraser en plusieurs manieres, & composer differentes sortes de Feux. 458
Pourquoy ces Feux ont moins de force que le tonnerre. 458
D'où dépend la durée de ces Feux. 458
Comment sont produits les Feux nommez de saint Elme. 442
Que c'est le Feu qui pousse l'air & les vapeurs hors de l'Eolipile, & comment on le prouve. 388
Comment le Feu se conserve. 263

Quels ſont les corps qui ſont propres à entretenir le Feu. 263
Pourquoy les corps les plus propres à faire du Feu ſont ceux qui contiennent beaucoup de ſel & de ſoulfre. 264
Pourquoy le bois eſt moins propre à nourrir le Feu que l'huile & la graiſſe. 266
Pourquoy les liqueurs maigres éteignent le Feu. 273
Pourquoy le Feu s'éteint dans un lieu bien fermé. 273
Que les Feux ſoûterrains ſe peuvent allumer par trois differentes manieres, & par quelles. 274
Pourquoy les Feux ſoûterrains cauſent quelquefois de ſimples tremblemens de terre. 275
Pourquoy les Feux ſoûterrains entrouvrent les ſommets des montagnes plûtôt que les côtez. 275
Que le Feu a la force d'uſer ou de rendre liquides tous les corps durs. 276
Pourquoy le Feu produit divers effets, ſuivant le degré qu'on luy donne. 278
Pourquoy ſuivant la maniere dont on l'applique. 278
Pourquoy le Feu durcit la bouë, tandis qu'il ramollit la cire. 279
Pourquoy les effets du Feu ſont differents, ſelon la differente tiſſure des corps. 279
De l'eſprit de nitre, & comment il eſt produit par le Feu. 279
Février. Moyen pour diſcerner la Lune de Février. 88
Fibres. Dequoy ſont compoſées les Fibres charnuës des muſcles. 531
Deſcription des Fibrilles des muſcles. 533
Qu'il n'y a pas d'apparence que le raccourciſſement des muſcles dépendent des ſeules Fibres charnuës, mais des Fibrilles & des fibres enſemble. 538
En quoy les Fibres des Prunes different de celles des Poires, & des Pommes. 483
Que les Fibres ligneuſes des plantes ſont comme des tuyaux, qui trempent par un bout dans les ſucs de la terre. 485
Qu'il eſt difficile de determiner ſi les ſucs de la terre entrent plûtôt dans les Fibres ligneuſes que dans les inſertions, ou au contraire. 486
Figer. Pourquoy deux liqueurs fort coulantes ſe Figent quelquefois lors qu'on les mêle enſemble. 315
Que les parties les plus groſſieres du premier element ſe doivent Figer dans les pores de la terre interieure. 117
Que la matiere du premier element ſe peut Figer dans les corps durs. 252
Comment les ſucs de la terre ſe figurent dans les pores des plantes. 495
Filtrer. Comment la bile ſe Filtre dans la partie concave du foye. 594
D'où dépend en general la differente Filtration des humeurs du corps des animaux. 596
Comment l'eau de la mer ſe Filtre par les ſables. 204
Comment ſe font les Filtrations des liqueurs. 160
Qu'il eſt neceſſaire que le ſang ſe Filtre diverſement pour devenir propre à la nutrition. 597
Firmament. Ce que c'eſt que le Firmament. 21
Dans combien de temps s'acheve ſa

TABLE DES MATIERES.

revolution entiere. 22
Que selon Tycho le Soleil, la Lune, & le Firmament tournent autour de la terre comme autour de leur centre. 99
Flamme. Ce que c'est que la Flamme. 265
Comment la Flamme se produit. 265
Pourquoy le sel rend la Flamme plus active. 203
D'où vient la figure pyramidale de la Flamme. 266
Qu'il y a 3. choses qui sont principalement necessaires à entretenir la Flamme. 267
Pourquoy la Flamme de la poudre a des bornes qu'elle ne peut passer. 271
Quelle est la cause la plus commune de l'extinction de la Flamme. 272
Fleur. Dequoy est composée la Fleur des plantes. 480
Que les cœurs des Fleurs sont de deux sortes. 480
Comment les Fleurs croissent. 481
Fluidité. Que la Fluidité & la liquidité different & en quoy. 172
Flux. Comment se fait le Flux & reflux aux côtes, & dans le lit des Rivières, quelle difference il y a, & quelle en est la cause. 418
D'où vient le Flux & reflux qui paroît au Golfe de Venise. 421
Objections contre l'explication du Flux & reflux avec leur reponse. 422
D'où vient la peine qu'on a de reconnoître de quel côté tend le Flux de la Mer. 423
Que le Flux de la Mer tend en même-temps de l'Orient vers l'Occident, & des Tropiques vers les Poles. 424
Ce que c'est que le Flux & reflux de la Mer. 406
Quelles sont les circonstances qui l'accompagnent, quant aux temps & aux lieux. 407
Hypotheses qui ont esté faites pour expliquer le Flux & reflux. 409
Qu'il seroit inutile de chercher ailleurs la cause du Flux & reflux de la Mer que dans la construction de l'Univers. 412
Pourquoy nous avons le Flux de la Mer toutes les fois que la Lune passe par un meridien determiné. 413
Pourquoy la Lune cause toûjours un Flux & reflux. 416
Pourquoy le Flux & reflux n'arrive pas toûjours à la même heure au même Port. 416
Pourquoy il arrive plus tard aux côtes Septentrionales qu'aux côtes Meridionales. 416
Objection sur ce sujet avec la réponse. 417
Fluide. Pourquoy l'air est si Fluide. 123
Follet. Ce que c'est que le vent qu'on appelle Follet. 390
Fontaines. Ce que sont les Fontaines. 351
Pourquoy l'eau de Fontaines est douce. 352
D'où vient qu'il y a des Fontaines dont l'eau est petrifiante. 353
D'où vient qu'il y a des Fontaines chaudes. 353
D'où vient qu'il y a des Fontaines qui coulent toûjours d'une force presque égale, & que d'autres souffrent de grandes diminutions. 353
Pourquoy il y a des Fontaines qui tarissent absolument. 354
Qu'il y a des Fontaines qui ont un flux

flux & reflux comme la Mer, & pourquoy. 354
Pourquoy il n'y pas des Fontaines dans toutes les montagnes. 356
De l'origine des Fontaines d'huile. 358
Pourquoy les Fontaines d'huile ſont moins communes que celles d'eau. 358
Du ſel des Fontaines. 209
Qu'il ne paroît pas vray-ſemblable que les Fontaines dépendent abſolument de la deſcente des pluyes. 358
D'où vient qu'il y a ſi peu de Fontaines au bas Languedoc. 360
Pourquoy les rivieres croiſſent à meſure que les Fontaines augmentent. 361
Pourquoy il y a des Fontaines qui ne durent qu'autant que le débordement des rivieres. 361
Pourquoy il y a des Fontaines qui coulent toûjours quoy qu'elles dépendent du courant de quelque riviere. 361
Des effets du reſſort de l'air dans les Fontaines & dans les arquebuſes à vent. 125
Que la chaleur interieure de la terre fait évaporer l'eau qui eſt dans les conduits ſouterrains, & comment cette eau évaporée compoſe la ſource des Fontaines. 351
Foſſile. Opinion de ceux qui croyent que le ſalpêtre ſe forme du ſel Foſſile. 210
Pourquoy le ſel Foſſile ne s'engendre pas ſur la terre exterieure. 210
Foudre. Ce que c'eſt que la Foudre. 453
Pourquoy ſon mouvement eſt en partie circulaire. 453
Que la Foudre bien qu'elle ne ſoit qu'une flamme, peut faire tout le fracas qu'on experimente & comment. 454
Comment la foudre ſe meut en differentes façons au gré du vent. 454
Comment elle peut caſſer les ardoiſes d'un clocher ſans en rompre les lattes. 455
Comment elle peut diſſoudre du cuivre & ne pas toucher à du fer ni à une corde de chanvre. 455
Pourquoy la foudre tombre d'ordinaire ſur les lieux éminents. 456
Foudre. Pourquoy le ſalpêtre fond aiſément dans l'eau. 209
Pourquoy le verre fond & prend toutes ſortes de figures. 281
Force. D'où dépend la force qu'ont les eſprits animaux pour mouvoir les membres des animaux. 609
D'où dépend la Force des vents. 378
Foſſile. Ce que c'eſt que le ſel Foſſile. 208
Fragile. Ce que c'eſt que les corps Fragiles. 253
Friable. Pourquoy le verre eſt gluant quand il eſt fondu, & friable quand il eſt froid. 282
Pourquoy le ſel eſt ſi friable. 207
Froid. Pourquoy le Froid dilate l'eau. 293
Ce que ſont les corps froids. 289
Qu'il y a trois ſortes de corps froids. 290
Pourquoy la froideur corrompt quelquefois les corps durs. 291
Pourquoy la Froideur condenſe preſque tous les corps. 293
Frotter. Pourquoy tous les corps qui ſe frottent ne s'échauffent pas également. 415
Fruits. Que les Fruits ſont com-

posez des mêmes parties essentielles que les autres parties des plantes. 481
Pourquoy les feüilles & les Fruits tombent dans l'Automne. 493
Pourquoy les fruits aqueux paroissent les premiers. 493
Fulminant. Ce que c'est que l'or fulminant. 318
Comment & pourquoy l'or fulmine. 319
Pourquoy l'or Fulminant agit en bas. 319
Ce que c'est que la poudre qu'on appelle Fulminante, & comment elle agit. 319

G

Gelée. D'où vient que les particules de gelée blanche sont veluës. 425
Ce que c'est que la gelée blanche & comment elle est produite. 425 & 435
Pourquoy la gelée détruit les plantes. 488
Generation. Que les œufs sont les principes de toutes les Generations. 636
Quel est le progrez de la Generation du poulet. 638
Geographie. Que la connoissance des longitudes & des latitudes terrestres est le fondement de la Geographie & de la navigation. 45
Germe. De la formation du Germe, & de la generation du poulet. 640
Glace. Pourquoy l'eau se convertit quelquefois en glace. 119
Comment on peut avec du sel faire de la glace en Eté. 204
Pourquoy & comment l'air se rarefie quand l'eau se glace. 295
Glande. Ce que c'est que la Glande pineale. 523
Ce que sont les Glandes & de combien de sortes il y en a. 565
Quel est leur usage. 566
Ce que c'est que la Glande pituitaire. 523
Quels sont les usages de la Glande pituitaire, & des liſſis corroïdes. 581
Glaise. Ce que c'est que la Glaise & comment elle est disposée au dessous de la surface de la terre exterieure. 350
Gosier. Ce que c'est que le Gosier ou l'Oesophage. 553
Goutte. D'où vient la rondeur des Gouttes d'eau. 151
Pourquoy une goutte d'eau qui est moins pesante qu'une autre goutte de vif argent, est pourtant moins ronde & moins spherique. 154
Pourquoy les Gouttes de l'Esprit de vin se mêlent avec les autres liqueurs ou autres corps, ou bien se dissipent au lieu de s'arrondir. 154
Qu'on peut considerer chaque goutte d'eau comme enveloppée d'une croûte de matiere subtile. 341
Que les gouttes d'eau peuvent être si petites qu'elles pesent moins que l'air en pareil volume. 342
Graine. Que toutes les Graines ont trois parties essentielles. 468
Grêle. Qu'il y a differentes sortes de Grêle. 430
Qu'il ne peut gueres grêler en Hiver & pourquoy. 430
Comment se forme le Grez. 218
D'où viennent les Grains, ou Grumeaux qui paroissent dans le fer. 187

H

Hauteur. Que l'eau demeure ſuſpenduë à la hauteur de 31. pieds, quelque petite que ſoit la colomne d'air qui peſe deſſus. 164
Qu'elle demeure ſuſpenduë à la même hauteur en un lieu exactement fermé. 164
Heures. Ce que ſont les Heures. 62
Hipparque. Obſervation d'Hipparque ſur les Etoiles fixes. 20
Horizon. Premier uſage de l'Horizon. 8
Second uſage de l'Horizon. 8
Que les peuples qui ſont ſous la ligne équinoctiale de la terre ont les deux poles du monde dans l'Horizon. 19
Huile. Comment ſe forme l'Huile. 129
Ce que c'eſt que l'Huile. 130
Pourquoy l'Huile eſt plus peſante que l'air. 130
Pourquoy l'Huile eſt moins tranſparente que l'air. 130
Pourquoy l'Huile ſe convertit facilement en flamme. 130
Pourquoy elle ſe ſepare difficilement des corps auſquels elle eſt attachée. 130
Pourquoy elle ſe condenſe moins que l'air. 130
Qu'il y a des Huiles differentes. 130
De l'origine des fontaines d'Huile. 358
Que les liqueurs ne ſont neceſſaires pour tirer l'Huile des corps mixtes que lorſque ces corps ſont fort compactes. 277
Comment on tire l'Huile des noix, & des gommes, & les ſoulfres des mineraux. 277
Humeurs. D'où dépend la filtration des Humeurs des animaux. 596
Humide. Ce que c'eſt qu'un corps Humide. 156
Que la dilatation des corps peut ſervir à faire connoître la quantité de l'humidité. 346
Hygrometre. Ce que c'eſt qu'un Hygrometre. 347
Premiere ſorte d'Hygrometre. 347
Son defaut. 347
Seconde ſorte d'Hygrometre moins défectueuſe. 348
Hypotheſe. Que l'Hypotheſe de Tycho-brahé participe de celle de Copernic & de Ptolomée. 98
Pourquoy les Phyſiciens ne peuvent pas admettre l'Hypotheſe de Tycho. 102
Hypotheſes qui ont eſté faites pour expliquer le flux & reflux de la Mer. 409

I

Jets. Que les Jets d'eau reſſemblent à des Rivieres, & en quoy 364
Quelle viteſſe prend l'eau qui ſort d'un Tuyau uniforme. 364
Objection avec ſa réponſe. 365
Si pendant la premiere minute l'eau deſcend de la hauteur d'un pied pendant la premiere & la ſeconde, elle deſcendra de la hauteur de trois pieds & demi, & pourquoy. 365
Que l'eau deſcend deux fois & demy plus vite quand le Tuyau eſt plein à la hauteur de trois pieds & demy, que lors qu'il n'eſt plein qu'à la hauteur d'un pied. 366
Comment on calcule un Jet horizontal. 366
Comment on calcule un Jet verti-

cal. 367
D'où vient que l'eau des Jets ne monte pas à la hauteur des reſervoirs. 367
Pourquoy les Jets d'eau s'élargiſſent à meſure qu'ils s'élevent. 368
Que c'eſt aux Géometres à determiner la quantité d'eau que les Jets donnent dans un certain temps. 368
Ignées. Que les fermentations ne dépendent point des eſprits Ignées. 308
Imagination. Ce que c'eſt que l'Imagination des Animaux & leurs fonctions. 623
Immobilité. Objection propoſée par les Phyſiciens pour établir l'Immobilité de la terre. 103
Si la terre eſt Immobile ou non. 102
Explication de pluſieurs paſſages de l'Ecriture ſur ce ſujet. 103
Individu. Que l'Individu ſe conſerve par la nourriture, & l'eſpece par la generation. 635
Inſertion. Qu'il eſt difficile de determiner ſi les ſucs de la terre entrent plûtôt dans les fibres ligneuſes que dans les Inſertions. 486
Inſtinct. Qu'eſt-ce qu'on entend quand on dit que certains Animaux ont plus d'Inſtinct que d'autres. 629
Inſpiration. Ce que c'eſt que l'Inſpiration. 584
Que l'air dans l'Inſpiration n'entre pas dans la poitrine pour éviter le vuide. 548
Que dans l'Inſpiration quelques particules d'air ſe mélent avec le ſang, & quels effets elles y produiſent. 585
Inteſtins. Ce que ſont les Inteſtins. 555
Comment ſe fait le mouvement périſtaltique des Inteſtins. 590
Joſué. Que ſi le Soleil ſe fût arrêté, Joſué auroit eu le jour plus court. 106
Jour. Ce que c'eſt que le jour. 61
D'où vient qu'à meſure que les Peuples ſont plus prés des Poles, ils ont des Jours & des nuits plus grandes; & qu'enfin eſtant préciſément ſous les Poles, ils ont un jour de ſix mois, & une nuit de même. 20
Ce que c'eſt que le Jour artificiel, la Nuit, l'Equinoxe & le Solſtice. 18
D'où vient qu'à meſure que les lieux ſont plus éloignez de la Ligne Equinoctiale les Jours s'y diverſifient davantage. 19
Pourquoy les Peuples qui ſont ſous les Cercles Polaires, ou à 66. degrez & demy de latitude, ont un jour continuel de 24. heures, & ſix mois aprés, une nuit continuelle de 24. heures. 19
Jupiter. Ce que c'eſt que Jupiter. 5
Qu'il y a quatre Planetes ſubalternes autour de Jupiter. 75
Apparences de Jupiter. 28
Explication des apparences de Jupiter. 31

L.

Air. D'où vient la grande rarefaction qui paroît dans le Lait qui s'échauffe. 289
Languedoc. D'où vient qu'il y a ſi peu de Fontaines au bas Languedoc. 360
Latitude. Des Cercles de Latitude terreſtre. 7
Uſage des Cercles de Latitude terreſtre. 10
Que la Latitude d'un lieu eſt toûjours égale à l'élevation du Pole

de ce lieu. 10
Ce que ſont les Cercles de Latitude Celeſte. 14
Legereté. Ce que c'eſt que la peſanteur & la Legereté reſpectives. 134
Lettre. Que la connoiſſance de la Lettre Dominicale dépend abſolument du Cycle ſolaire. 89
Liaiſon. Ce que c'eſt que la Liaiſon dans les plantes. 476
Que la Liaiſon tient lieu de cœur dans les plantes. 490
Lieu. Qu'il y a differentes opinions touchant le Lieu où le ſang ſe fermente. 578
Ligaments. Ce que ſont les Ligaments. 565
Que les Ligaments du Cœur & du Pericarde ſervent à faire monter le Diaphragme. 552
Liqueurs. Pourquoy les Liqueurs ſe baiſſent prés des corps durs qu'on y enfonce, & qu'elles ne moüillent pas. 159
Quelles ſont les particules d'où les Liqueurs compoſées reſultent immediatement. 139
Qu'il ſuffit d'examiner une Liqueur compoſée pour juger de toutes les autres. 138
Ce que c'eſt qu'une Liqueur & un corps liquide. 136
Ce que ſont les Liqueurs compoſées, & pourquoy il y en a un ſi grand nombre ſur la ſurface de la terre exterieure. 137
Que quand on dit que les Liqueurs qui ont communication enſemble ſont en équilibre, cela s'entend ſeulement lors que les deux tuyaux ſont remplis d'une même Liqueur, & pourquoy. 143
Que ſi deux colomnes de quelque Liqueur, dont la hauteur eſt inégale, communiquent enſemble, la plus haute doit deſcendre & la plus baſſe monter, & avec quelle force. 143
Pourquoy toutes les Liqueurs montent le long des corps durs qu'on y plonge, & qu'elles moüillent. 158
Que les Liqueurs n'agiſſent pas ſeulement par leur poids, mais encore par leur liquidité. 150
Que la difference des Liqueurs ne dépend pas de la diverſité de leur mouvement, mais de la groſſeur & de la figure de leurs parties. 151
Pourquoy une Liqueur ne comprime pas viſiblement un balon qui y eſt enfoncé, & qu'au contraire on le comprime d'une maniere conſiderable, en appuyant ſeulement le doigt deſſus. 148
Que toutes les Liqueurs en general ſe diviſent en graſſes & en maigres. 151
Pourquoy les Liqueurs maigres éteignent le feu. 273
Que les Liqueurs ſont compoſées de parties integrantes. 257
Qu'un corps qui eſt enfoncé dans une Liqueur qui en pareil volume peſe autant que luy, doit demeurer immobile où il eſt. 145
Que les Liqueurs qui ſont dans des tuyaux uniformes, peſent ſelon leur hauteur & ſelon leur largeur. 142
Que toutes les Liqueurs ſont peſantes d'une peſanteur abſoluë. 134
Que les Liqueurs qui communiquent enſemble, peſent ſelon leur hauteur. 140
Que les Liqueurs qui ſont renfermées dans des vaiſſeaux, dont les ouvertures ſont inégales, peſent

aussi selon leur hauteur. 141
D'où dépend la Liquidité du vif argent. 196
Pourquoy le vif argent est une Liqueur opaque. 197
Pourquoy le vif argent est une Liqueur maigre. 197
Que les Liqueurs compriment les corps durs qui y sont enfoncez. 147
Comment une Liqueur moüille un corps dur. 155
Que la Liquidité est une qualité absoluë, & que l'humidité n'est qu'une qualité respective. 155
Que la fluidité & la Liquidité different, & en quoy. 172
D'où vient que les Liqueurs grasses se mêlent difficilement avec les maigres. 152
Pourquoy aprés avoir agité de l'eau & de l'huile dans un même vaisseau, en telle maniere que ces deux Liqueurs ne semblent plus en composer qu'une, elles ne demeurent pas neanmoins long-temps broüillées ensemble. 152
Que la configuration des parties des Liqueurs contribuë beaucoup à leur separation. 152
Que la Liqueur environnante contribuë encore beaucoup à arrondir les gouttes d'eau. 153
Pourquoy l'on ne voit pas que les gouttes de pluye s'arrondissent pendant qu'elles tombent dans l'air. 153
Quelles sont les conditions requises afin que l'experience s'accorde avec ce qui vient d'estre dit de l'arrondissement des gouttes des Liqueurs. 153
Pourquoy une Liqueur qui a dissous tout ce qu'elle a pû d'un corps dur, peut encore dissoudre quelque chose d'un autre. 301
Pourquoy les Liqueurs ne dissolvent qu'une certaine quantité de corps durs. 300
Pourquoy deux Liqueurs fort coulantes se figent quelquefois lors qu'on les mêle ensemble. 315
Pourquoy les Liqueurs corrompent les corps durs. 298
Pourquoy elles ne les corrompent pas toûjours tout entiers. 299
Pourquoy une Liqueur corrompt un corps dur & non pas un autre. 299
Longitude. Que la Longitude & la latitude d'un lieu estant déterminées, ce lieu est necessairement déterminé. 11
Usage des cercles de Longitude terrestre. 11
Lumineux. Ce que sont les corps Lumineux. 296
Lune. D'où vient cette foible lumiere qui paroît en certains temps sur la partie de la Lune qui n'est pas éclairée. 40
Premiere apparence de la Lune. 34
Ce que c'est que le mois Periodique & le mois Synodique de la Lune. 35
Seconde apparence de la Lune. 35
Troisiéme apparence. 35
Quatriéme apparence. 35
Des suppositions qu'on a faites pour expliquer ces apparences. 36
Explication des apparences de la Lune. 37
Pourquoy les eaux de la Mer Atlantique sont chassées du parallele que la Lune parcourt vers les Poles. 415
Pourquoy nous avons le flux & reflux toutes les fois que la Lune passe par un meridien déterminé. 415

Pourquoy il n'y a pas une éclipſe de Soleil à chaque conjonction de Lune. 42
Pourquoy la Lune cauſe toûjours un flux & reflux. 416
Que ſelon Tycho, le Soleil, la Lune & le Firmament tournent autour de la terre comme autour de leur centre. 99
Que la Lune n'eſt pas un corps exactement ſpherique. 40
Pourquoy le cercle que la Lune décrit coupe l'Equateur & l'Ecliptique. 78
Comment on connoît la nouvelle Lune de Mars. 87
Moyen pour diſcerner la Lune de Février d'avec celle de Mars. 88
Comment on trouve l'âge de la Lune. 93
Ce que c'eſt que l'année Lunaire. 84
Que nous n'avons aucune raiſon de croire que la Lune tourne ſur ſon Axe. 82
Que la Lune, pour eſtre éclairée dans toutes ſes parties en un mois, n'a pas beſoin de tourner ſur ſon centre. 83
Pourquoy la Lune décrit une ellipſe plûtôt qu'un veritable cercle. 78
Pourquoy elle paroît paſſer d'Orient en Occident. 79
Pourquoy elle ne fait pas un tour dans 24. heures. 79
Que le petit diametre de l'ellipſe de la Lune change ſouvent, & comment. 79
Pourquoy l'on ne peut pas préciſement répondre par des obſervations immediates des diſtances de la Lune dans les conjonctions. 80
Comment la Lune fait ſes revolutions. 81
Pourquoy le petit diametre de l'ellipſe de la Lune ſe change. 81

M

Magnetique. Que la matiere Magnetique ſe meut dans la terre interieure à contre-ſens de ce qu'elle ſe meut dans la terre exterieure. 224
Que la matiere Magnetique qui vient de la terre interieure, ne ſuffit pas pour remplir les pores de l'aimant. 226
Que la matiere Magnetique imprime ſa figure aux pores du fer. 225
Maiſons. Des Maiſons celeſtes. 7
Des cercles des Maiſons celeſtes. 6
Uſage des Maiſons celeſtes. 10
Magiſtere. Ce que c'eſt que le Magiſtere de ſoulfre, & comment il eſt produit. 305
Manne. Comment ſe forme la Manne, & pourquoy celle de Calabre eſt meilleure que les autres pour l'uſage de la Medicine. 436
Marcher. Du mouvement progreſſif des Animaux, & en premier lieu du Marcher & du ramper. 610
Comment ſe fait le Marcher de l'Homme. 611
Pourquoy l'on Marche facilement dans les lieux plains. 612
Pourquoy l'on deſcend avec plus de difficulté, qu'on ne marche dans un lieu plain. 613
Qu'on ne peut Marcher préciſement par une ligne droite, & pourquoy. 613
Qu'en Marchant on s'appuye toûjours ſur la terre. 613
Qu'en Marchant le pied tranſporté ſe meut deux fois plus vîte que le tronc du corps, & pourquoy. 613

Comment ſe fait le Marcher des Animaux à quatre pieds. 614
Des Animaux à ſix pieds. 614
Marées. Pourquoy dans les conjonctions & oppoſitions de la Lune les Marées ſont plus hautes que dans les quadratures. 418
Objection avec la réponſe. 419
Pourquoy les plus grandes Marées arrivent environ les pleines & nouvelles Lunes des Equinoxes. 419
Pourquoy elles arrivent d'ordinaire trois jours aprés les nouvelles & pleines Lunes. 419
Mars. Que Mars ſe meut ſur ſon axe. 76
Apparence de Mars, de Jupiter & de Saturne. 28 & 29
Des ſuppoſitions qu'on a faites pour expliquer les apparences de Mars. 30 & 31
Explication des autres apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne. 31 & 32
Comment on connoît quel ſera le premier jour du mois de Mars. 91
Marbre. Comment ſe forme le Marbre. 219
Marteau. D'où vient que le fer obéït mal-aiſément au Marteau. 186
Maſſe. Ce que c'eſt que la Maſſe Elementaire, & ſa ſituation. 3
Pourquoy la Terre eſt au centre de la Maſſe Elementaire. 134
Matiere. Que la Matiere du premier Element ſe peut figer dans les pores des corps durs. 252
Comment ſe forme la Matiere magnetique, & en quel endroit. 251
Sentiment de quelques Philoſophes ſur l'origine de la Matiere magnetique. 249
Qu'il n'y a rien d'ingenerable & d'incorruptible que la ſeule Matiere premiere. 135
Matrice. Deſcription de la Matrice d'une Poule. 637
Méches. Pourquoy les Méches & les Charbons couverts de cendre ſe conſument ſans s'enflammer. 264
Membres. D'où dépend la force qu'ont les eſprits animaux pour mouvoir les Membres des Animaux. 609
Comment le lieu où ſont les objets, contribuë au mouvement des Membres des Animaux. 607
Comment l'action des objets qui agiſſent ſur les ſens, contribuë au mouvement des Membres. 607
Comment la diſpoſition du cerveau y contribuë. 608
Comment la diverſe ſituation des Membres. 608
Membranes. Ce que ſont les Membranes, & quelle eſt leur ſtructure. 566
Quelles ſont les deux Membranes, dont le cerveau eſt enveloppé. 510
Quel eſt l'uſage des Glandes de la Membrane pituitaire touchant la dépuration du ſang qui monte au cerveau. 581
Mémoire. Ce que c'eſt que la Mémoire des Bêtes. 626
Mer. Pourquoy la Mer ne ſe groſſit pas par la décharge des Rivieres. 363
Pourquoy les eaux de la Mer Atlantique ſont chaſſées du parallele que la Lune parcourt vers les poles. 415
Pourquoy toutes les particules d'eau ne ſe vont pas rendre à la Mer dés qu'elles ſont formées. 120
Mercure. Ce que c'eſt que Mercure. 3
Premiere apparence de Mercure. 24

Seconde apparence de Mercure. 24
Troiſiéme apparence de Mercure. 25
D'où vient que les cercles que Mercure décrit coupent l'Ecliptique par des points differens qui paroiſſent s'avancer vers l'Orient. 26
Des directions, ſtations & rétrogradations de Mercure, ſelon Copernic. 69
Que Mercure pourroit avoir des Planetes ſubalternes, ſans qu'elles fuſſent vûës. 77
Ce que ſignifie le mot de Mercure, pris pour un métal. 257
Que les pointes du nitre s'engagent bien avant dans les pores des parties integrantes du Mercure. 328
Comment on revivifie le Mercure du cinnabre. 330
Si l'on doit prendre le Mercure pour un principe. 334
Comment on precipite le Mercure par le ſel commun. 329
Qu'il y a cinq Sinus dans la dure-Mere, & comment ils ſont ſituez. 512
Qu'il y a encore d'autres Sinus, & quels. 512
Que la pie-Mere couvre toute la ſurface exterieure du cerveau, & qu'elle ſe continuë avec la dure-Mere dans la cavité des vertebres. 513
Ce que ſont la dure & la pie-Mere. 512
Obſervation de Mercure qui prouve que cette Planete eſt beaucoup plus petite que la Terre. 71
Du mouvement d'Occident en Orient de Mercure. 67
Du mouvement d'Orient en Occident de Venus & de Mercure. 68
Du Meridien. 6
Pourquoy la Mer ſubſiſte toûjours au même état. 119
Que les vents & les côtes diverſement ſituées peuvent concourir au mouvement des eaux de la Mer. 420
D'où dépend le mouvement de la Mer d'Orient en Occident. 404
Que la Mer a pluſieurs mouvements particuliers, qu'on appelle *Courans*. 405
Premier uſage du Méridien. 9
Second uſage du Méridien. 9
Troiſiéme uſage du Méridien. 9
Métaux. Définition des Métaux en general. 184
D'où vient la proprieté que les Métaux ont de s'eſtendre ſous le marteau. 184
Pourquoy par le mélange des Métaux le Verre prend differentes couleurs. 286
D'où dépend la difference des Métaux. 185
En quoy les Métaux different des mineraux. 256
D'où dépend la dureté que les Métaux prennent dans la forge ou dans la fonte. 186
En quoy le fer differe des autres Métaux. 186
Meules. Comment on ſepare les Meules de Moulin des Rochers d'où on les tire. 346
Ce que c'eſt que le Mezentere. 511
Meteores. Que les Meteores dépendent principalement des fermentations qui ſe font dans la terre. 439
Que les principaux Meteores que les anciens ont remarquez reſſemblent aux trombes ou aux colomnes de

nuë. 451
D'où dépend le vent qu'on appelle *Mistoret*. 439
Miélat. Ce que c'eſt que le Miélat, & comment il eſt formé. 435
Pourquoy il s'attache particulierement aux corps ſecs. 436
Mineraux. Ce que ſont les Mineraux, & en quoy ils different des Métaux. 201
Pourquoy ils ne ſont pas malleables. 201
Diviſion des Mineraux proprement dits en leurs eſpeces. 201
Mixte. Quel eſt l'effet des eſprits dans les Mixtes. 334
Quel eſt l'effet du Sel & du Soulfre. 334
Mobile. Ce que c'eſt que le premier Mobile, & quel eſt ſon uſage. 22
Moëlle. Ce que c'eſt que la Moëlle des Plantes. 474
Ce que c'eſt que la Moëlle de l'Epine. 529
Ce que c'eſt que la Moëlle des Os. 603
De quoy dépend la nourriture de la Moëlle des os. 604
Que les os ne ſe nourriſſent ni de la Moëlle ni du ſuc nerveux. 604
Qu'il y a trente paires de nerfs qui ſortent de la Moëlle de l'Epine. 529
D'où viennent les arteres qui portent le ſang à la Moëlle de l'Epine. 529
Que la Moëlle allongée eſt comme la baſe du grand & du petit cerveau. 520
Mois. Ce que c'eſt que le Mois Periodique & le Mois Synodique de la Lune. 35
Ce que ſont les Mois. 62
Montagnes. Pourquoy on voit ſortir des embraſements de quelques Montagnes. 275
Moûs. Que les corps ne ſont pas Moûs ni liquides par le mélange des petits vuides. 180
Moût. Changement qui arrive au Moût, lors qu'il ſe change en vin. 138
Mouvement. Que le Mouvement du ſang dans lequel conſiſte ſa chaleur, ne peut proceder que de ſa fermentation. 578
Que le mouvement de progreſſion ſe diviſe en pluſieurs eſpeces, & en quelles. 610
Réponſe à l'objection propoſée par quelques Phyſiciens contre le Mouvement de la terre. 108
Que nous ne pouvons pas nous appercevoir du Mouvement de la terre, & pourquoy. 109
Muſcles. Dequoy ſont compoſées les fibres charnuës des Muſcles. 531
Qu'il n'y a pas d'apparence que le racourciſſement des Muſcles dépende des ſeules fibres charnuës, ni des ſeules fibres nerveuſes, mais des fibrilles & des fibres enſemble. 538
Qu'il y a quatre cauſes principales qui déterminent les eſprits animaux à couler dans certains Muſcles plûtôt que dans d'autres, & quelles elles ſont. 607
Ce que c'eſt qu'un Muſcle, & de quoy il eſt compoſé. 531
Ce que c'eſt que le ventre d'un Muſcle, ſa tête & ſa queuë. 531
Ce qu'on entend par les Muſcles Digaſtriques & Trigaſtriques. 532
Deſcription du Muſcle Demi-ner-

veux. 532
Deſcription du Muſcle Biceps. 532
Deſcription du Muſcle qui fait le mouvement de la Mâchoire inferieure. 532
Ce que ſont les Muſcles Sphincters. 533
Deſcription des Fibrilles des Muſcles. 533
Quels ſont les Muſcles Antagoniſtes. 534
Que les Muſcles Antagoniſtes d'un même membre ſont toûjours en équilibre, lors que ce membre eſt en repos. 534
Que les Muſcles ſont toûjours en eſtat de faire le reſſort. 534
D'où vient la proprieté que les Muſcles ont de faire le reſſort. 534
Premiere Mechanique par laquelle les eſprits animaux peuvent raccourcir les Muſcles. 535
Seconde Mechanique. 535
Pourquoy les Muſcles en ſe raccourciſſant ſe tranſportent vers la tête plûtôt que vers la queuë. 536
Que l'opinion de M. Willis touchant le raccourciſſement des Muſcles n'eſt pas vray-ſemblable, & pourquoy. 537
Que l'opinion de M. Stenon ſur le raccourciſſement des Muſcles n'eſt pas plus vray-ſemblable que celle de M. Willis. 538

N.

NADIR. Du Nadir. 6
Qu'un corps qui nage ſur l'eau ſe meut plus lentement que l'eau. 147
Du Nager des poiſſons. 619
A quoy ſervent les Nageoires aux Poiſſons. 620
Navigation. Pourquoy la navigation eſt plus aiſée des Indes orientales en Affrique, que d'Affrique aux Indes orientales. 404
Nege. Pourquoy la Nege garantit les bleds qu'elle couvre de la gelée. 292
Comment la Nege qui compoſe les nuës ſe condenſe. 429
Nuës. Comment les Nuës tombent en nege, en grêle, & en pluye. 430
Pourquoy ceux qui voyagent dans les pays ſeptentrionaux évitent le malheur de perdre les parties de leur corps qui ſe ſont gelées en s'abſtenant de s'approcher du feu & en ſe faiſant frotter au contraire ces mêmes parties avec les mains pleines de Nege. 292
Nerfs. Qu'il y a dans le cerveau dix paires de Nerfs, & quelles elles ſont. 527
Que la diſcipline dont les animaux ſont capables, depend principalement de la communication des Nerfs de la vûë, avec ceux de la voix. 628
En quoy conſiſte la ſympathie des Nerfs. 628
Qu'il y a trente paires de Nerfs qui ſortent de la moëlle de l'Epine. 529
Nil. Quelle eſt la cauſe de l'accroiſſement du Nil. 434
Nitre. Ce que c'eſt que l'eſprit de Nitre, & comment il ſe fait. 211
Que les pointes du Nitre s'engagent bien avant dans les pores des parties integrantes du Mercure, & pourquoy. 528
Pourquoy l'eſprit de Nitre ſe meut plus facilement dans le cuivre que dehors. 315

De l'eſprit de Nitre, & comment il eſt produit par le feu. 279
Noix. D'où viennent les Noix de Galle, & les Eponges qui ſont ſur les feüilles de quelques arbres. 488
Ce que c'eſt que le Nombre d'or, & quel eſt ſon uſage. 84
Nourrir. Ce que c'eſt que ſe nourrir. 597
Noyau. Ce que c'eſt que le Noyau d'une Prune. 484
Nuës. En quoy les Nuës different des broüillards. 427
Qu'eſt ce qui empéche les Nuës de deſcendre. 427
D'où dépend leur figure & leur ſituation. 428
Comment elles ſont diſſipées par le vent. 428
Pourquoy elles ſe placent à differents étages. 428
Ce que c'eſt qu'une colomne de Nuë. 447
Pourquoy les colomnes de Nuë vont en diminuant peu à peu juſqu'auprés de la Nuë. 447
D'où vient la force du vent qui les compoſe. 447

O.

OBSERVATIONS conſiderables de M. Caſſini ſur la Terre, ſur le Soleil, & ſur la Lune. 83
Obſtructions. Comment le fer ouvre les Obſtructions. 328
Odorants. Ce que ſont les corps Odorants. 296
Oeufs. Pourquoy les Oeufs frais peſent plus que ceux qui ſont vieux. 171
Deſcription particuliere de l'Oeuf d'une Poule. 636
Qu'eſt ce qu'on remarque dans un Oeuf fécond, mais qui n'a pas encore eſté couvé. 637
Que les Oeufs ſont les principes de toutes les generations. 636
Qu'il y a apparence que les parties de tous les Oeufs ſe reſſemblent en quelque choſe. 636
Oiſeaux. Que les Oiſeaux ne volent, que parce que l'air reſiſte au battement des aîles. 619
Comment les Oiſeaux s'arrêtent en volant. 619
Comment les Oiſeaux peuvent continuer de voler ſans battre des aîles. 619
Ombre. Que l'Ombre de la terre qui cauſe l'éclipſe de la Lune va en diminuant. 43
Or. Ce que c'eſt que l'Or. 195
Pourquoy il eſt plus fixe que l'Argent. 195
Pourquoy l'Or a ſa couleur particuliere. 195
Pourquoy l'Or cede plus facilement au burin que l'argent. 195
Pourquoy l'Or eſt difficile à fondre. 195
Pourquoy l'Or s'étend davantage ſous le marteau. 196
Que les pores de l'Or doivent eſtre plus larges que ceux de l'argent. 196
Pourquoy les particules de l'Or ne ſe précipitent pas d'elles-mêmes. 320
Que l'acide du Nitre commence la diſſolution de l'Or, & que le ſel marin l'acheve. 320
Comment l'eau régale diſſout l'Or. 318
Ce que c'eſt que l'Or fulminant. 318
Comment les parties d'Or ſont ſuſpenduës dans la diſſolution. 318
Ce que c'eſt que l'Or fulminant. 318

Comment & pourquoy cet Or ainſi préparé fulmine. 319
Pourquoy l'Or fulminant agit en bas. 319
Orages. Comment ſe forme le vent des Orages. 437
Opinion touchant la cauſe des Orages réfutée. 441
Oreilles. Ce que ſont les Oreilles du cœur. 541
Os. Que la ſtructure particuliere des Os reſſemble à celle des arbres. 601
Comment les Os croiſſent. 602
Que les autres parties croiſſent de la même maniere que les Os. 603
De quoy les Os & les autres parties ſe nourriſſent principalement. 603
A quoy ſervent les Os. 563
Quelle eſt leur ſtructure. 563
Ce que c'eſt que la moëlle des Os. 563
Que chaque Os ſe diſtingue en trois parties, & en quelles. 564
Ce que c'eſt que l'articulation des Os, & de combien de ſortes il y en a. 564
Que les Os ne ſe nourriſſent ni de la moëlle ni du ſuc nerveux. 604
Ovaire. Deſcription de l'Ovaire d'une Poule. 636
Ouragans. Comment ſe font les Ouragants dans les Iſles Antilles. 440
Ouverture. Regle pour déterminer combien ſouffre chaque partie d'un vaiſſeau plein d'eau n'ayant qu'une Ouverture, & pouſſant un piſton par cette même Ouverture avec la force d'une livre. 144
D'où vient la peine qu'on ſent à Ouvrir un ſoufflet, dont toutes les Ouvertures ſont bouchées. 167

P.

Paques. Comment on connoît le jour de Pâques. 86
Pancréas. Ce que c'eſt que le Pancréas. 559
Ce que c'eſt que le ſuc Pancreatique. 595
Particules. Comment les Particules d'eau parviennent de la terre interieure à la terre exterieure. 128
A quel égard on peut dire que les parties d'eau, d'air, d'huile & de ſel ſont compoſées ou ſimples. 135
Ce que ſont les parties radicales, eſſentielles & integrantes. 235
Ce que ſont les Parhelies. 462
Pâte. Pourquoy une Pâte faite de limaille de fer & de ſoulfre s'échauffe. 328
Paſſions. Que les animaux ont des Paſſions. 624
Ce que ſont les Paſſions des animaux. 625
Pedicules. Pourquoy les Pedicules des feüilles ſont diſpoſées en triangle ou en demi-cercle. 479
Deſcription du Pericarde. 510
Ce que c'eſt que le Perigée du Soleil. 14
Comment ſe fait le mouvement Periſtaltique des inteſtins. 590
Peſer. Qu'un corps qui eſt enfoncé dans une liqueur, qui en pareil volume peſe autant que luy, doit demeurer immobile où il eſt. 145
Qu'il doit deſcendre ſi elle eſt plus legere. 146
Qu'il doit monter ſi elle eſt plus peſante. 146
Que les liqueurs qui ſont dans des tuyaux uniformes peſent ſelon leur hauteur & ſelon leur largeur. 142
Pourquoy les corps durs doivent

eſtre peſans à l'égard de l'air & de la matiere ſubtile. 176
Pourquoy les œufs frais peſent plus que ceux qui ſont vieux. 171
Ce que c'eſt que la Peſanteur & la legereté reſpectives. 134
Que toutes les liqueurs ſont peſantes d'une Peſanteur abſoluë. 139
Ce que c'eſt que la Peſanteur abſoluë & la peſanteur reſpective. 140
Que les liqueurs qui communiquent enſemble peſent ſelon leur hauteur. 140
Que celles qui ſont renfermées dans des vaiſſeaux dont les ouvertures ſont inégales, peſent auſſi ſelon leur hauteur. 141
Phlegme. Quelle difference il y a entre l'eau & le Phlegme. 120
Que le Phlegme ſort quelquefois devant, & quelquefois aprés les eſprits. 335
Pierre. Comment ſe forment les Pierres précieuſes de diverſe couleur. 218
Comment ſe forment les Pierres communes. 218
D'où vient que les unes ſe convertiſſent en chaux & les autres en Plâtre. 218
D'où depend la differente ſituation des Pierres. 219
Plan. Pourquoy nous confondons le Plan de l'écliptique avec celuy de l'excentrique de la terre. 65
Quelles Planetes ſont emportées autour du Soleil ſelon Tycho, & comment. 100
Qu'il y a cinq Planetes ſubalternes autour de Saturne. 74
Comment ſont nommées ces Planetes ſubalternes. 74
Que Venus & Mercure pourroient avoir des Planetes ſubalternes ſans qu'elles fuſſent vûës, & comment. 77
Qu'il eſt poſſible qu'il y ait pluſieurs Planetes qui ſoient habitées. 3
Combien il y a de Planetes qui ſont connuës à preſent, & quelles ſont celles qu'on nomme Principales, & celles qu'on nomme Satellites. 77
D'où vient qu'on ôte le Soleil du nombre des Planetes, & qu'on le met au rang des Etoiles fixes. 77
Qu'il y a quatre Planetes ſubalternes autour de Jupiter. 73
Obſervation de Mercure qui prouve que cette Planete eſt beaucoup plus petite que la terre. 71
Que la Planete que nous habitons n'eſt pas immenſe. 2
De l'inégalité de la grandeur apparente de Mars, de Jupiter & de Saturne lorſque ces Planetes ſont retrogrades. 72
Plantes. Du corps ligneux des Plantes. 477
Des inſertions & de la moëlle des Plantes. 477
Des trachées & vaiſſeaux circulatoires des Plantes. 477
Quel eſt leur uſage. 477
Que les fibres ligneuſes des Plantes ſont comme des tuyaux qui trempent par un bout dans les ſucs de la terre. 485
Que le ſuc circule dans les Plantes comme le ſang dans les animaux. 489
Quelle eſt la cauſe efficiente de la circulation des Plantes. 489
Comment elle ſe fait. 490
Que la liaiſon tient lieu de cœur à toutes les Plantes. 490
Par quelles experiences on prouve que le ſuc circule dans les Plantes. 491

TABLE DES MATIERES.

Pourquoy les Plantes ne croiſſent pas en Hiver. 492
Pourquoy elles pouſſent des feüilles & des fleurs au Printemps. 493
Pourquoy les Plantes ne croiſſent pas tant du côté du Septentrion que du côté du midy. 488
Pourquoy la gelée détruit les Plantes. 488
Pourquoy il ſe forme des boſſes ſur les Plantes. 488
Que la racine d'une Plante n'eſt autre choſe que la Radicule qui eſt augmentée. 472
Ce que c'eſt que l'écorce des Plantes. 472
Ce que c'eſt que le corps ligneux, & les trachées d'une Plante. 473
Ce que c'eſt que les inſertions d'une Plante. 473
Ce que c'eſt que la Moëlle. 474
Ce que c'eſt que les vaiſſeaux circulatoires d'une Plante. 474
Comment la racine ſe nourrit, & s'augmente. 475
De l'uſage des trachées dans les Plantes. 476
Ce que c'eſt que la liaiſon dans les Plantes. 474
Deſcription de la peau, de la tige & de l'écorce des Plantes. 476
Dequoy ſont compoſées les feüilles des Plantes. 479
Pourquoy les Pedicules des feüilles ſont diſpoſez en triangles, ou en demi-cercles. 479
Que la figure des feüilles dépend de celle des Pedicules. 479
De quoy eſt compoſée la fleur. 480
Que les cœurs des fleurs des Plantes ſont de deux ſortes, & de quelles. 480
Comment les fleurs des Plantes croiſſent. 481
Que les fruits ſont compoſez des mêmes parties eſſentielles que les autres parties des Plantes. 481
D'où vient que les vieilles Plantes ne ſe gâtent pas de la même maniere que les jeunes. 292
Dans quoy eſt contenuë la vertu des Plantes. 498
Quel eſt le plus ſeur moyen de connoître le mêlange des principes, d'où dépend la vertu des Plantes. 498
Pourquoy les Plantes meurent quand la chaleur vient aprés une grande gelée. 493
Que les Plantes ne ſe nourriſſent pas d'eau ſeulement, mais encore des ſucs de la terre. 494
Ce que ſont les ſucs qui nourriſſent les Plantes, & de quoy ils ſont compoſez. 494
Comment la même terre peut nourrir differentes Plantes. 495
Qu'eſt-ce qu'on entend par les ſucs de la terre qui nourriſſent les Plantes. 495
Comment les ſucs ſe figurent dans les pores des Plantes. 495
Que Dieu a produit la premiere Plante de chaque eſpece. 499
Qu'il y a deux opinions touchant la maniere dont les autres Plantes ſont dérivées de la premiere. 500
Que la ſeconde opinion eſt la plus probable. 501
Que l'accroiſſement des Plantes qui ſe fait tous les ans n'eſt qu'une repetition de generation. 501
Que les Bêtes ſe nourriſſent comme les Plantes. 598
Comment les ſucs de la terre montent par les fibres ligneuſes des Plantes. 485
Qu'il eſt difficile de déterminer ſi les ſucs de la terre entrent plûtôt dans les fibres ligneuſes que dans les in-

sertions ou au contraire. 486
Que la fermentation contribuë beaucoup à élever les sucs dans les Plantes. 486
Qu'on peut expliquer l'accroissement des Plantes en tout sens par le seul arrangement de leurs parties. 487
Que les sucs de la terre peuvent dilater les vesicules des Plantes en deux manieres, & en quelles. 487
Pourquoy les Plantes meurent quelquefois durant l'Eté. 493
Pourquoy durant l'Hiver. 493
Qu'il y a differentes sortes de sels & de soulfres dans la même Plante. 496
Que les esprits des Plantes prennent differents noms, & quels? 496
Si les principes sont formellement dans les Plantes ou non. 496
Comment les boutons des Plantes croissent & se nourrissent. 478
Plomb. Ce que c'est que le Plomb. 190
Pourquoy le Plomb est plus pesant que le fer. 190
Pourquoy le Plomb est moins dur que le fer. 190
Pourquoy le Plomb se fond plus aisement que le fer. 190
Comment on reduit en poudre & en chaux le Plomb. 324
D'où vient que le Plomb fermente avec le vinaigre sans chaleur. 324
Pourquoy l'Huile de tartre precipite le Plomb sans ébullition. 324
Pourquoy le Plomb ne se dissout pas dans l'eau-forte. 325
Comment on connoît que le Plomb contient beaucoup de parties qui ont du rapport au soulfre. 190
Pourquoy le Plomb se reduit par le feu en poudre fort subtile. 190
Pluye. Pourquoy il y a des Pluyes qui paroissent de sang. 436
D'où dépend la grosseur des gouttes de Pluye. 431
Pourquoy il pleut quelquefois en Eté sans qu'il paroisse aucune nuë. 431
D'où dépend la resolution des brouillards en Pluye ou en grêle fort menuë. 431
D'où vient que les Pluyes sont plus frequentes en certaines contrées qu'en d'autres. 432
Qu'il n'est pas vray-semblable que toutes les fontaines dépendent absolument de la descente des pluyes. 358
D'où viennent les Pluyes continuelles qui tombent entre les tropiques. 433
Plumes. Description des Plumes qui servent à voler. 617
Comment la Plume de la féve commence à croitre. 471
Poids. Pourquoy nous ne sentons pas le Poids de l'eau quand nous y sommes enfoncez. 149
Pourquoy nous sentons le poids du doigt qu'on appuye sur nôtre corps, quoy que ce preſſement soit beaucoup moindre que celuy de l'eau. 150
Que les liqueurs n'agissent pas seulement par leur Poids, mais encore par leur liquidité. 150
Poires. De la carriere des Poires. 482
De l'aigret des Poires. 482
Comment les Poires croissent. 483
Dequoy les Poires sont composées. 482
Poissons. Comment les Poissons peuvent estre tantôt plus pesants & tantot plus legers. 620
A quoy servent les nageoires aux Poissons. 620

Où eſt le centre de gravité des Poiſſons. 621
A quoy ſert la queuë des Poiſſons. 621
Poitrine. Que l'air dans l'inſpiration n'entre pas dans la Poitrine pour éviter le vuide. 548
Qu'il y a deux opinions contraires touchant la dilatation de la Poitrine. 549
Explication de la premiere opinion. 549
Explication de la ſeconde. 551
En quoy la ſeconde opinion ſemble être plus probable que la premiere. 551
Points. Ce que ſont les Points équinoctiaux. 13
Ce que ſont les Points ſolſtitiaux. 13
Poles. Définition des Poles. 1
Que l'élevation du Pole & celle de l'équateur ſont équivalentes à un quart de cercle. 9
Pourquoy les Poles paroiſſent immobiles. 52
Pourquoy un des Poles de l'aimant regarde toûjours le Nord & l'autre le Sud. 227
Pourquoy le bout qui regarde le Nord panche vers la terre. 227
Si une Aiguille aimantée étoit portée prés d'un des Poles de la terre, elle ſeroit indifferente à tourner vers quelque côté que ce fût, & pourquoy. 228
Des Poles de la terre & de ſon axe. 7
Que la latitude d'un lieu eſt toûjours égale à l'élevation du Pole. 10
Polis. Ce que ſont les corps nudes & les corps Polis. 296
Pomme. Dequoy eſt compoſée la Pomme. 481
De la capſule d'une Pomme, & comment elle ſe forme. 482
Pores. Que les Pores de l'aimant ſont plus fixes que ceux du fer. 226
Que la matiere magnetique imprime ſa figure aux Pores du fer. 225
Pourquoy l'eau ne paſſe pas par toutes ſortes de Pores. 119
Que les parties les plus groſſieres du premier Element ſe doivent figer dans les Pores de la terre. 117
Que le vif argent a deux ſortes de Pores, & quels ils ſont. 200
D'où vient que le fer a des Pores en forme d'écrouës. 189
Comment les ſucs de la terre ſe figurent dans les Pores des Plantes. 495
Que la matiere magnetique qui vient de la terre interieure ne ſuffit pas pour remplir les Pores de l'aimant. 226
Comment les Pores contribuënt à la diſſolution des corps durs. 299
Que tous les Pores de la terre interieure ſe peuvent reduire en general à quatre eſpeces. 116
Que tous les Pores de chaque eſpece ne ſont pas entierement ſemblables. 117
Poudre. Ce que c'eſt que la Poudre qu'on appelle fulminante, & comment elle agit. 319
Pourquoy la Poudre s'enflamme ſi-tôt. 270
Pourquoy les grains de la Poudre doivent être plus gros & plus lents à s'enflammer pour pouſſer un Boulet fort peſant, que pour pouſſer la charge d'une Arquebuſe. 270
D'où dépend la force de la Poudre. 272

Comment la Poudre agit par son ressort ou par sa rarefaction. 272
Dequoy la Poudre à canon est composée. 269
Poulet. A quoy sert la semence du mâle pour la generation du Poulet. 640
Quel est le progrez de la generation d'un Poulet dans six heures de temps. 638
Poûmon. Ce que c'est que le Poûmon. 553
Comment se fait la dilatation du Poûmon. 583
Refutation de l'opinion des anciens Philosophes sur ce sujet. 640
Progression. Que le mouvement de Progression se divise en plusieurs especes, & en quelles. 610
Précipitation. Comment se fait la Précipitation de l'argent. 321
Pourquoy tous les corps qu'on dissout ne se précipitent pas. 299
Polycreste. Ce que c'est que le sel Polycreste. 212
Prunelle. Ce que c'est que le sel de Prunelle. 212
Prunes. Que les fibres des Prunes different de celles des Poires. 483
En quoy les fibres des Prunes different de celles des Pommes. 483
Ce que c'est que le noyau d'une Prune, & de quoy il est formé. 484
Puits. Quelle est l'origine des Puits. 356
Objection avec la réponse. 356
De l'origine des Puits. 357

R.

Racine. Comment la Racine des plantes se nourrit & s'augmente. 475
Que la Racine des plantes n'est autre chose que la radicule qui est augmentée. 472
Raccourcissement. Que l'opinion de M. Willis touchant le Raccourcissement des muscles n'est pas vray-semblable. 537
Ramper. Du Ramper des animaux. 610
Comment les animaux Rampent. 614
Du Ramper des Chenilles & des Vers de terre. 616
En quoy il differe du Ramper des Serpents. 616
Rarefier. Que l'air a la proprieté de se Rarefier. 128
Qu'il se peut rarefier en trois manieres, & en quelles. 128
Rate. Ce que c'est que la Rate. 560
Comment l'acide de la Rate précipite les soulfres du sang. 594
Régale. Ce que c'est que l'eau Régale, & comment elle se fait. 305
Resonnants. Ce que sont les corps Resonnants. 296
Reins. Comment l'urine se forme dans les Reins. 592
Pourquoy le sang se décharge du phlegme par les Reins. 592
Respiration. Comment se fait la respiration. 169
Comment la respiration sert à faire passer le chyle par les parties du bas ventre. 585
Que les corps se resserrent avec la même force qu'ils se sont dilatez. 346
Ressort. Que le Ressort de l'air dépend du premier Element, & celuy des corps durs du second. 255

Comment l'air fait le Reſſort. 124
Pourquoy l'eau ne fait pas le Reſſort. 125
Des effets du Reſſort de l'air dans les Fontaines. 125
Des effets du Reſſort de l'air dans les Arquebuſes à vent. 125
Que les differents mouvements qu'on donne à de petites machines renfermées dans un tuyau plein d'eau ſont produits par le Reſſort de l'air. 127
Que le Reſſort de l'air eſt toûjours en équilibre avec ſon poids. 127
Que les muſcles ſont toûjours en état de faire le Reſſort. 534
D'où vient la proprieté que les muſcles ont de faire le Reſſort. 534
Retrogrades. De l'inégalité de la grandeur apparente de Mars, de Jupiter & de Saturne, lors que ces Planetes ſont Retrogrades. 72
Retrogradation. De l'inégalité des arcs de Retrogradation de Mars, de Jupiter & de Saturne. 72
Réponſe à la Retrogradation du Soleil au cadran d'Achaz. 106
Autre réponſe tirée du 4. chapitre de Jonas verſet 8. 107
Rivieres. Ce que ſont les Rivieres. 360
Que les jets d'eau reſſemblent à des Rivieres. 364
Pourquoy les Rivieres croiſſent à meſure que les fontaines augmentent. 361
Pourquoy il y a des fontaines qui ne durent qu'autant que le débordement des Rivieres. 361
Pourquoy il y a des fontaines qui coulent toûjours, quoyqu'elles dependent du courant de quelques Rivieres. 361
Que toute l'eau des Rivieres coule en même temps. 362
Qu'en temps égaux il paſſe toûjours égale quantité d'eau par diverſes ſections d'une même Riviere. 365
Que toute l'eau de la même ſection d'une Riviere ne coule pas également vîte, & pourquoy. 365
Pourquoy la Mer ne ſe groſſit point par la décharge des Rivieres. 363
Rochers. Comment les grands Rochers ſe ſont produits. 219
Roide. Pourquoy il y a des corps ſouples qui ſont roides, & en quoy conſiſte leur roideur. 254
Pourquoy tous les corps ſouples ne ſont pas Roides. 254
Pourquoy la Roideur des corps diminuë avec le temps. 255
Rond. Pourquoy une goute d'eau qui eſt moins peſante qu'une autre goute de vif-argent eſt pourtant moins ronde & moins ſpherique. 154
Roſée. Comment ſe forme la Roſée & ce qu'elle eſt. 434
Pourquoy elle tombe en differents temps. 434
Pourquoy elle eſt plus abondante en une ſaiſon qu'en une autre. 435
Roüillure. Ce que c'eſt que la roüillure en general. 193
Que les parties integrantes du fer & du cuivre ne ſont pas corrompuës dans la Roüilluſe, & pourquoy. 193
Rude. Ce que ſont les corps rudes & les corps polis. 296

S.

Sable. Pourquoy le Sable ſe trouve d'ordinaire dans le lit des rivieres, & ſur les côtes de la Mer. 217
Salive. Ce que c'eſt que la Salive. 594
Salpêtre. Pourquoy le Salpêtre ſe reduit quelquefois en eſprit acide &

quelquefois en sel fixe Alkali. 497
Comment on sépare les parties volatiles du Salpêtre des parties fixes, & comment celles-cy deviennent poreuses & spongieuses. 504
Du Salpêtre, & en quoy il differe du sel commun. 209
Pourquoy il se fond aisement dans l'eau. 209
Pourquoy il est plus leger que le Sel marin. 209
Pourquoy il est si inflammable quand il est mêlé avec quelque soulfre. 209
Comment il se forme dans les lieux humides comme dans les caves. 210
Opinion de ceux qui croyent que le salpêtre se forme du Sel fossile. 210
Refutation de cette opinion. 210
Sang. Qu'il est necessaire que le Sang se filtre diversement pour devenir propre à la nutrition. 597
Qu'il y a differentes opinions touchant le lieu où le sang se fermente. 578
Qu'il y a apparence que le Sang se fermente principalement dans le cœur. 579
Pourquoy le Sang peut se fermenter dans le cœur par ses propres principes. 580
Que le mouvement du Sang dans lequel consiste la chaleur ne peut proceder que de sa fermentation. 578
Que dans l'expiration le Sang se décharge de plusieurs vapeurs aqueuses, & par où. 585
Pourquoy il y a des pluyes qui paroissent de Sang. 436
Qu'est-ce qu'on apelle circulation du Sang. 545
Comment le Sang monte dans les veines qui sont au dessous du cœur. 545
Ce que c'est que le Sang. 568
Qu'il est composé d'un grand nombre de parties differentes. 569
De l'usage du Sang touchant la nutrition. 597
Pourquoy le Sang se décharge du phlegme par les reins. 592
Pourquoy il communique toûjours de sa chaleur sans perdre toute celle qu'il a. 580
Comment le Sang qui sort du cœur se dépure avant que d'arriver à la substance cendrée du cerveau. 580
De la chaleur du Sang d'où elle procede, & en quel endroit elle est produite. 577
Que le Sang d'un animal vivant a trois sortes de mouvements, & quels. 577
Que le mouvement du Sang dans lequel consiste sa chaleur ne peut proceder que de sa fermentation. 578
Que le Sang ne se fermente pas dans les arteres. 578
Qu'il ne se fermente pas également dans toute l'étenduë des arteres & des veines. 579
Qu'il ne se fermente pas dans les seuls poûmons. 579
Qu'il faut que le sang qui nourrit les animaux soit hors des vaisseaux, & pourquoy. 597
Saturne. Apparences de Saturne. 29
Explication des apparences de Saturne. 32
Satellites. Pourquoy les Satellites décrivent des Ellipses autour de leurs Planetes plûtôt que des Cercles. 77
Ce que c'est que les Satellites de Ju-

piter & de Saturne. 74
Comment on explique ces apparences de Jupiter & de Saturne. 74
Saturne. Des directions, ſtations, & retrogradations de Mars, Jupiter & Saturne. 71
Que Saturne paroît ſous quatre differentes figures. 73
Comment on explique les diverſes figures de Saturne. 76
Sel. Ce que c'eſt que le Sel en general. 131
Ce que c'eſt que le Sel acre & le ſel acide. 131
Proprietez qui ſont particulieres au Sel acre & au ſel acide. 132
Proprietez qui leur ſont communes. 133
Comment on fait le Sel ſur les côtes de Languedoc. 204
Comment ſe forment les grains de Sel. 205
Qu'il reſte toûjours quelques particules d'eau dans les grains de Sel. 207
Comment ſe forment les Sels compoſez. 202
Ce que c'eſt que le Sel marin, & dequoy il eſt fait. 202
Pourquoy il peſe plus que l'eau. 202
Pourquoy il s'évapore difficilement. 202
Pourquoy il n'a point d'odeur de luy-même. 203
Pourquoy il empêche les corps durs de ſe corrompre. 203
Pourquoy il rend la flamme plus active. 203
Pourquoy il rend l'eau plus liquide. 203
Pourquoy il s'appelle Sel marin. 203
Comment on peut avec du Sel faire de la glace en Eté. 204
Comment on précipite le mercure par le Sel commun. 329
Ce qu'on entend par le Sel de Saturne. 191
Quel eſt l'effet du Sel & du Soulfre. 334
Ce que c'eſt que le Sel de prunelle. 212
Ce que c'eſt que le Sel Polycreſte. 212
Ce que c'eſt qu'on entend par le Sel d'étain. 191
Qu'il y a differentes ſortes de Sels & de ſoulfres dans la même plante. 496
Pourquoy le Sel paroît blanc. 207
Pourquoy il eſt friable. 207
Comment ſe fait l'eſprit de Sel. 208
En quoy differe cet eſprit de Sel des autres Sels acides qui ſe font naturellement. 208
Ce que c'eſt que le Sel foſſile, & en quoy il differe du ſel marin. 208
Du Sel des fontaines. 209
Pourquoy le Sel foſſile ne s'engendre pas ſur la terre interieure. 210
Pourquoy les Sels acres font un effet tout contraire. 316
Pourquoy les Sels acres & acides apportent tant de changements aux couleurs des liqueurs. 316
Pourquoy ces mêmes Sels apportent tant de changements aux ſaveurs. 317
Ce que ſont les eſprits de Sel & de vitriol. 280
Pourquoy ces mêmes Sels apportent tant de changements aux odeurs. 318
Semence. A quoy ſert la Semence du mâle pour la generation du poulet. 640
Sens. Que les animaux ont cinq Sens exterieurs. 623
Qu'ils ont deux Sens interieurs & quels. 624
Serein. Ce que c'eſt que le Serein, &

comment il eſt produit. 435
Seringue. Pourquoy l'eau monte dans une Seringue dont on tire le piſton. 162
Signes. Ce que ſont les Signes celeſtes. 13
Sinus. Qu'il y a cinq Sinus dans la dure-mere. 512
Soleil. Ce que c'eſt que le Soleil & ſa ſituation. 3
Explication des apparences du Soleil. 15. 16 & 17
D'où vient que le Soleil eſtant fort proche des points ſolſtitiaux ne change pas ſenſiblement dans 24. heures le lieu de ſon lever & de ſon coucher. 15
Ce que c'eſt que l'excentrique du Soleil. 14
Ce que c'eſt que l'apogée & le perigée du Soleil. 14
Explication du mouvement du Soleil d'Occident en Orient, en le ſuppoſant immobile. 49
Que ſelon Tycho, le Soleil, la Lune & le Firmament tournent autour de la terre comme autour de leur centre. 99
Ce que c'eſt qu'une Eclipſe de Soleil. 41
Comment le Soleil échauffe les corps terreſtres. 260
Que la préſence du Soleil augmente les vents d'Orient & comment. 369
D'où vient que lorſque le Soleil eſt dans la partie ſeptentrionale du monde, les peuples qui habitent cette partie ont l'arc diurne plus grand que ceux qui ſont dans la partie meridionale. 16 & 17
Explication du mouvement du Soleil d'Orient en Occident, ſelon Copernic. 50
Pourquoy le Soleil paroît plus grand dans certains ſignes que dans d'autres. 51
Que ſelon Tycho, les planetes ſont emportées autour du Soleil & comment. 100
Solſtice. Ce que c'eſt que le Solſtice. 18
Ce que ſont les points Solſtitiaux. 13
Du Solſtice d'eſté. 53
Du Solſtice d'hiver. 54
Sommeil. Ce que c'eſt que le Sommeil dans les Bêtes. 626
Souples. Ce que c'eſt que les corps Souples. 253
Souvenir. Comment les Bêtes ſe ſouviennent d'une choſe par une autre. 626
Soulfre. Ce que c'eſt que le Soulfre commun. 214
Ce que c'eſt que le magiſtere de Soulfre. 305
Enquoy le Soulfre commun differe du Soulfre ſimple. 214
Enquoy les Soulfres compoſez different des Soulfres ſimples. 215
Ce qu'on entend par le Soulfre d'étain. 191
Comment ſe forment les Soulfres compoſez. 213
Souterrain. Pourquoy les feux Souterrains entrouvrent les ſommets des montagnes plûtôt que les côtez. 275
Ce que c'eſt que l'eſprit de Soulfre. 305
Sphere. Ce que c'eſt que la Sphere droite, oblique & parallele. 9
Structure. Quelle eſt la ſtructure des membranes. 566
Sublimé. Ce que c'eſt que le Sublimé corroſif & dequoy il eſt fait. 329
D'où vient la grande corroſion du ſublimé. 329
Comment on adoucit le Sublimé corroſif. 329

Autre maniere de l'adoucir. 329
Suc. Que le Suc circule dans les plantes comme le ſang dans les animaux. 489
Par quelles experiences on prouve que le Suc circule dans les plantes. 491
Qu'il eſt difficile de déterminer ſi les Sucs de la Terre entrent plûtôt dans les fibres ligneuſes que dans les inſertions, ou au contraire. 486
Comment les Sucs de la Terre ſe figurent dans les pores des plantes. 495
Ce que ſont les Sucs qui nourriſſent les plantes, & dequoy ils ſont compoſez. 495
Comment les Sucs de la Terre montent par les fibres ligneuſes des plantes. 485
Qu'il eſt difficile de déterminer ſi les Sucs de la Terre entrent plûtôt dans les fibres ligneuſes que dans les inſertions, ou au contraire. 486
Que les Sucs de la Terre peuvent dilater les veſicules des plantes en deux manieres, & en quelles. 487
Succion. Comment ſe fait la Succion. 169
Suppoſition. Quelle difference il y a entre la ſuppoſition de Ptolomée & celle de Copernic. 47
Surface. Quelle doit être la Surface qui eſt moyenne entre deux liqueurs, dont l'une eſt renfermée dans un vaiſſeau. 156
Que la Surface de l'eau qui ne remplit qu'une partie d'un verre eſt concave & pourquoy. 156
Suſpenſion. Explication de la Suſpenſion du mercure dans un tuyau à la hauteur de 75. pouces par M. Huguens. 177
Reſolution d'une difficulté conſiderable, que M. Huguens ſe propoſe luy méme ſur la raiſon qu'il donne de cette Suſpenſion. 177
Suſpendu. Qu'un corps dur qui demeure ſuſpendu dans l'eau, ſe meut plus vîte que l'eau qui l'entraine. 147
Sympathie. En quoy conſiſte la Sympathie des nerfs. 628
Syphon. D'où vient l'élevation de l'eau dans les Syphons. 168
D'où vient que les branches du Syphon doivent être inégales. 169
Syſteme. Que le Syſteme de Tycho n'eſt pas fort different de celuy de Copernic. 101
Qu'on doit réjetter ce Syſteme. 101
Syſtole. Pourquoy la force de la Syſtole ſuffit pour pouſſer le ſang par tout le corps. 576

T

Tempêtes. Ce que ſont les Tempêtes. 438
Pourquoy les tempêtes ne ſont pas ſi violentes l'Hiver que l'Eté. 438
Temps. Ce que c'eſt que le Temps & ſa meſure. 61
Thermometre. Invention du Thermometre & ſa deſcription. 348
Comment il agit. 348
Terre. Ce que c'eſt que la Terre, & ſa ſituation. 2
Qu'on ne peut changer de place ſur la terre ſans changer de Zenith, de Nadir, &c. 7
Comment on juge que la Terre eſt ronde. 7
Des Poles de la Terre & de ſon axe. 7
Comment on peut déterminer la

quantité du circuit de la Terre. 45
D'où vient que la Terre étant en mouvement les corps qui sont en l'air, bien loin d'en être abandonnez, se meuvent au contraire toûjours au dessus de la surface. 109
Ce que c'est que la Terre, & dequoy elle est composée. 113
Ce que c'est que la Terre elementaire & Terre mixte. 114
Pourquoy la Terre mixte est si sujete aux changements. 114
Pourquoy la Terre est ronde. 114
Pourquoy la Terre est au centre de la masse elementaire. 134
Comment la meme Terre peut nourrir differentes plantes. 495
Pourquoy l'eau est moins pesante que la Terre. 119
Que la Terre n'est pas exactement ronde, & pourquoy. 115
Pourquoy la Terre n'est pas si ronde d'un Pole à l'autre, que suivant les paralleles de l'Equateur. 115
Pourquoy la Terre est dure & opaque. 116
Pourquoy elle est pesante. 116
Pourquoy elle est spongieuse. 116
Comment on tâche de prouver que la Terre est immobile. 107
Que le Soleil, la Lune, & le Firmament tournent autour de la Terre comme autour de leur centre. 99
Que la Terre se meut plus vite que l'air entre les tropiques, & plus lentement hors des tropiques, ce qui cause un vent d'Orient & un vent d'Occident. 568
Réponse à l'objection proposée par quelques Physiciens contre le mouvement de la Terre. 108
Que nous ne pouvons pas nous appercevoir du mouvement de la Terre, & pourquoy. 109
Passages de l'Ecriture qui semblent prouver que la Terre est immobile: le premier est pris de l'Ecclesiaste; & le second du Pseaume XVIII. 103
Objection proposée par les Physiciens pour établir l'immobilité de la Terre. 103
Réponse à la premiere objection de l'Ecriture prise du Pseaume XVIII. 103
Réponse à la seconde objection tirée de l'Ecclesiaste. 108
Réponse à la troisiéme objection tirée de l'Histoire de Josué. 105
Pourquoy la Terre tremble quelquefois par secousses. 276
Que la Terre est un veritable principe passif. 335
Testicules. Ce que sont les Testicules & les selles du cerveau. 522
Tête. Que la Tête est la principale partie du corps de l'homme. 510
Comment les enfants tettent. 169
Tycho. Sentiment de Tycho sur le mouvement apparent du Ciel. 98
Tonnerre. Comment est produit le Tonnerre. 443
Ce que c'est que le Tonnerre. 444
Comment on voit les Eclairs sans entendre le Tonnerre. 453
Pourquoy il Tonne plus en Eté qu'en Hiver. 444
D'où viennent ces Tonnerres, ces Eclairs, & cette Pluye perpetuelle qu'on observe dans le calme de la Mer Atlantique. 456
Pourquoy le bruit du Tonnerre ne se fait pas toûjours en même lieu. 445
Pourquoy ces feux ont moins de force que le Tonnerre. 458

Pourquoy chaque coup de Tonnerre eſt ſuivy d'une ondée de pluye. 445
Pourquoy le bruit diſſipe le Tonnerre. 445
D'où viennent tous les differents bruits que le Tonnerre fait. 445
Pourquoy il ne Tonne pas toutes les fois que les nuës tombent les unes ſur les autres. 446
Tourbillon. Que nous devons juger des autres Tourbillons comme du nôtre. 3
Tourner. Que ſuivant Tycho la Lune, le Soleil & le Firmament en ſe mouvant d'Occident en Orient, tournent auſſi d'Orient en Occident par un mouvement propre. 98
Pourquoy les Planetes tournent autour de leur centre. 424
Trachée. Ce que c'eſt que la Trachée artere. 553
De l'uſage des Trachées dans les plantes. 476
Tranſparent. Ce que c'eſt que les corps Tranſparents. 296
Tranſpiration. Ce que c'eſt que la Tranſpiration, & comment elle ſe fait. 595
Tremblements. Que les feux ſoûterrains cauſent quelquefois de ſimples Tremblements de terre. 275
Tremper. Comment on trempe le fer. 188
Trombes. Pourquoy l'on voit ſur la mer des Trombes de differente maniere. 457
Ce que c'eſt que les Trombes de mer, & en quoy elles different des colomnes de nuë. 449
Pourquoy les Trombes paroiſſent dans le temps des Tempêtes. 449
Pourquoy les Trombes ſont boüillonner l'eau de la mer. 450
Pourquoy les Trombes reſſemblent à des colomnes. 450
Pourquoy les Trombes s'inclinent ſuivant l'impulſion du vent. 451
Pourquoy elles ſe détachent enfin de la ſurface de l'eau. 451
Pourquoy le bruit ſourd qu'elles cauſent au commencement, devient enſuite aigu. 451
Pourquoy elles enlevent quelquefois les vaiſſeaux. 451
Que les principaux Meteores que les Anciens ont remarquez, reſſemblent aux Trombes, ou aux colomnes de nuë. 451
Tronc. Deſcription du Tronc du Corps, de la Poitrine, du Pericarde & du Cœur. 510
Tropique. Ce que c'eſt que les Tropiques. 14
Que les fermentations qui ſe font entre les Tropiques, cauſent des vents d'Orient & des vents d'Occident. 372
D'où vient que les peuples qui ſont ſous les Tropiques ont un jour & une nuit de 24. heures. 19
Tuf. Qu'il y a du Tuf ſur la glaiſe, & ce qu'il eſt. 350
Tuyau. Pourquoy dans un Tuyau de Verre recourbé l'eau s'éleve plus dans la petite branche que dans la grande. 159

V

Vaiſſeau. Ce que c'eſt que les Vaiſſeaux circulatoires des plantes. 474
Valvule. Des Valvules & du ſang. 567
Ce que c'eſt que les Valvules, & de combien de ſortes il y en a. 567
Où ſe trouvent d'ordinaire les Valvules Sigmoïdes. 567

Comment les Valvules tricuſpides ferment le paſſage au ſang. 541
Vapeur. Quelle eſt la cauſe de l'elevation des Vapeurs & des exhalaiſons. 339
Ce que c'eſt que les Vapeurs & les exhalaiſons. 340
Pourquoy les Vapeurs dilatent certains corps en tout ſens, & n'en dilatent d'autres qu'en une ſeule dimenſion. 346
Que les Vapeurs rendent l'air plus leger, & comment. 349
Pourquoy les Vapeurs & les exhalaiſons s'arrêtent en l'air à diverſes diſtances de la terre. 345
Que les Vapeurs ont beaucoup de force pour dilater les corps. 345
Qu'il faut deux choſes pour convertir les Vapeurs en broüillards. 426
Que les lieux montagneux ſont les plus propres pour examiner l'elevation du Vapeurs. 426
Qu'il y a pluſieurs cauſes qui contribuent à l'elevation des Vapeurs. 343
Comment les Vapeurs qui ſe ſont elevées, deſcendent. 343
Pourquoy les Vapeurs ſont plus raréfiées que l'eau. 344
Pourquoy elles ſont tantôt plus chaudes & tantôt plus froides qu'elles n'eſtoient. 344
Vegetaux. En quoy les Vegetaux & les Mineraux conviennent, & en quoy ils different. 496
Qu'on peut tirer tous les principes des vegetaux. 496
Veine. Ce que c'eſt que les Veines lactées, & le reſervoir de Pecquet. 556
Ce que c'eſt que les Veines, & comment elles ſervent à la circulation. 544
Pourquoy le ſang monte dans les Veines qui ſont au deſſous du cœur. 545
Ce que c'eſt que les veines crurales, & la Veine-cave aſcendante. 544
Ce que c'eſt que la Veine-cave deſcendante. 545
Ventricule. Des ouvertures du Ventricule & du commencement des boyaux. 510
Vent. Ce que c'eſt que le Vent, & comment les vapeurs & les exhalaiſons contribuent à le produire. 371
Que les fermentations qui ſe font entre les Tropiques, cauſent des Vents d'Orient & des Vents d'Occident, & comment. 371
Que celles qui ſe font hors des Tropiques cauſent des Vents de Septentrion & de Midy. 372
Pourquoy on ne compte que 32 Vents. 372
Quel eſt le nom & l'ordre des Vents 372
Comment on connoît que divers Vents ſoufflent en même-temps, & en divers lieux. 374
Que les Vents reguliers ne ſoufflent gueres que dans les grandes Mers. 375
Qu'eſt-ce qui détermine les vents à tendre d'un côté plûtôt que de l'autre. 375
Qu'eſt-ce que le Vent qu'on appelle *Follet.* 390
Pourquoy quand le Vent de Sud tourne immediatement au Nord ou au Nord-eſt, ces derniers ne durent pas long-temps. 376
Pourquoy les Vents de Nord rendent l'air ſerein. 376
Que le Vent en general depend des fermentations qui ſe font dans la terre & dans l'air. 379

Que tous les Vents qui viennent du Nord & du Sud ne partent pas des Poles. 379
Pourquoy quand un Vent de Midy a ſouflé, il ne ſouffle pas toûjours un Vent de Septentrion. 377
D'où vient que les Vents ſoufflent déterminement vers certains endroits. 377
Pourquoy le mouvement des Vents n'eſt pas uniforme. 377
Pourquoy les Vents ſoufflent à bouffées. 377
D'où depend la force des Vents. 378
Comment les nuës ſont diſſipées par les Vents. 428
Pourquoy vers la fin d'Octobre il ſouffle un Vent du Sud. 378
D'où vient que le Vent du Sud amene de grandes pluyes. 379
D'où viennent ces Vents de Nord-Oüeſt qui ſoufflent en France à la fin de Mars ou au commencement d'Avril. 379
D'où vient la diverſité des vents qui regnent en même-temps en differents lieux. 380
D'où vient celle des Vents qui regnent en même-temps au même lieu. 380
Pourquoy dans la Region ſuperieure de l'air il ſe fait un Vent contraire à celuy, qui ſe fait dans l'infericure. 380
Comment on connoît la diverſité des Vents qui ſoufflent en même temps dans le même lieu. 380
Ce qu'il faut faire pour ne pas s'y tromper. 381
Que le calme de l'air depend ſouvent de deux Vents contraires. 381
Que les Vents les plus violents ſont les plus ſecs; & plus lents, les plus humides, & pourquoy. 381
Que les Vents qui ſont humides en un païs, peuvent eſtre ſecs en un autre. 381
Que tous les ſubits changements de l'Air dependent des Vents. 382
Qu'il y a des Vents fixes & reglez, ce qu'ils ſont, & comment on les appelle. 382
Qu'il y a des Vents Periodiques, & quels ils ſont. 382
Qu'il y a des Vents variables. 383
Que la révolution de la Terre ſur ſon axe n'eſt pas la ſeule cauſe du Vent d'Orient. 385
Sept Obſervations ſur le changement des Vents de la Mer Atlantique. 392
Explication de ces Obſervations. 394
D'où vient le Vent d'Occident qui ſouffle conſtamment hors des Tropiques juſqu'à une certaine Latitude. 397
D'où vient que les Vaiſſeaux allant vers le Sud trouvent de ſi grandes difficultez à paſſer le trajet de Mer qui eſt entre le Breſil & la Guinée, ſur tout au mois de Juillet & d'Aouſt. 398
Que dans l'Ocean Indien il y a des Vents reglez & des Vents Periodiques. 399
Sept Obſervations touchant ces Vents. 399, 400
Explication de ces Obſervations. 400, 401, 402
Qu'on ne connoît gueres que les Vents reglez dans la Mer Pacifique. 403
Que tout ce qu'on dit des Vents réglez & periodiques ne ſe doit entendre que de ceux qui ſoufflent dans les grandes Mers. 403
Que la preſence du Soleil augmente

le Vent d'Orient, & comment. 369
Qu'il ſouffle toûjours un Vent d'Occident hors des Tropiques, & pourquoy. 369
D'où vient que le Vent d'Orient ne ſouffle pas toûjours directement entre les Tropiques. 370
Que le Vent en general dépend auſſi des fermentations qui ſe font dans la Terre & dans l'Air. 370
Que les fermentations qui ſe font entre les Tropiques cauſent des Vents d'Orient & des Vents d'Occident. 372
Que les Vents & les côtes diverſement ſituées peuvent concourir au mouvement des eaux de la Mer. 420
D'où dépend le Vent qu'on appelle *Maſcaret*. 439
Comment ſe forment les Vents des orages. 437
Que les Vents d'Orient ne dépendent que de ce que le Soleil raréfie plus l'Air qui eſt ſous l'Equateur, qu'il ne rarefie celuy qui eſt ſous les Tropiques. 383
Que les changements des Vents ne dépendent pas des élevations de la Lune dans ſon Perigée & des deſcentes dans ſon Apogée. 385
Quelles ſont les vrayes cauſes des Vents. 385
Que le Vent ſe peut faire en pluſieurs manieres, & en quelles. 386
Comment ſe fait le Vent de l'Eolipile. 386
Que les vapeurs qui ſortent de la Terre peuvent cauſer des Vents ſemblables à ceux des Eolipiles. 387
Qu'on ne peut expliquer le Vent de l'Eolipile par le poids de l'Air. 388
Comment ſe produit le Vent des ſoufflets d'eau, & dequoy il dépend. 389
Comment ſe produit le Vent des ſoufflets ordinaires. 390
Ce que c'eſt que le Vent qu'on appelle *Follet*, & comment il ſe produit. 390
Que M. Halley eſt celuy qui a écrit le plus exactement l'hiſtoire des Vents. 391
Qu'il diviſe tout l'Ocean en trois parties, & en quelles. 392
Ventouze. Pourquoy les chairs s'enflent dans les Ventouzes. 170
Ventricule. Que le cœur a deux Ventricules. 540
Venus. Premiere apparence de Venus & de Mercure. 24
Seconde apparence de Venus & de Mercure. 24
Troiſiéme apparence de Venus & de Mercure. 25
Ce qu'on ſuppoſe pour expliquer ces apparences. 25
Explication de la premiere apparence. 25
Explication de la ſeconde apparence. 26
Explication de la troiſiéme. 26
D'où vient que les cercles dans leſquels Venus & Mercure ſe meuvent, coupent l'Ecliptique par des points differents, qui paroiſſent s'avancer vers l'Orient. 26
Que Venus & Mercure ne peuvent jamais paroître éloignez du Soleil que d'une quantité determinée, & de quelle. 26
Avec quelle difference ce qui eſt dit de Venus, ſe doit entendre de Mercure. 28
Du Mouvement d'Occident en Orient de Venus. 65
Du mouvement d'Orient en Occident de Venus. 68

Que Venus pourroit avoir des planetes ſubalternes ſans qu'elles fuſſent vûës. 77
Des Directions, Stations, & Retrogradations de Venus & de Mercure. 69
De l'inſuffiſance de la ſuppoſition de Ptolomée pour expliquer les plenitudes de Venus. 70
Obſervations de Venus par M. Caſſini. 70
Obſervation de Venus faite à Londres, par laquelle on prouve que cette Planete eſt preſque égale en grandeur à la Terre. 70
Verd. Ce que c'eſt que le Verd de gris, & comment il ſe fait. 193
Verre. Ce que c'eſt que le Verre. 281
Pourquoy il ſe fond, & prend toutes ſortes de figures. 281
Pourquoy il eſt gluant quand il eſt fondu, & friable quand il eſt froid. 282
Pourquoy il ſe diviſe ſi facilement quand il eſt fondu. 282
Pourquoy le Verre eſt moins caſſant quand on le laiſſe recuire que lors qu'on le retire tout à fait du feu. 282
Comment dans les Verreries on empêche les Verres de ſe caſſer. 282
Pourquoy la larme de Verre ſe caſſe, quand on en rompt la queuë. 283
Objection avec la Reponſe. 285
Pourquoy le Verre eſt tranſparent. 286
Pourquoy par le mélange des Metaux il prend diverſes couleurs. 286
Pourquoy il fait quelque peu le reſſort. 286
Vers. Du ramper des Vers de terre, en quoy il differe du ramper des Serpents. 616
Vertebre. Que la Pie-mere couvre toute la ſurface exterieure du cerveau, & qu'elle ſe continuë avec la Dure-mere dans la cavité des Vertebres. 513
Vertu. Qu'il y a lieu de croire que tous les corps durs auſquels on attribuë quelque Vertu cachée, peuvent produire leurs effets par le moyen des petits corps qui circulent autour d'eux. 252
Veſſie. Ce que c'eſt que la Veſſie de l'urine. 562
Comment l'urine eſt retenuë dans la Veſſie, & comment elle en ſort. 593
Vif-argent. Ce que c'eſt que le Vif-argent. 196
D'où dépend la liquidité du Vif-argent. 196
Pourquoy le Vif-argent eſt une liqueur maigre. 197
Pourquoy il eſt une liqueur opaque. 197
Comment & pourquoy on peut fixer le Vif-argent. 197
Pourquoy les gouttes du Vif-argent s'arrondiſſent. 197
Pourquoy le Vif-argent moüille les Metaux, & ne moüille pas le Verre. 197
Pourquoy le Vif-argent calcine l'or. 198
Pourquoy les parties du Vif-argent qui ſe ſont évaporées tendent plûtôt à aller du côté où il y a de l'Or que d'aucun autre. 198
Pourquoy on met le Vif-argent au rang des metaux. 196
Pourquoy dans un tuyau recourbé le Vif-argent s'éleve moins dans la petite branche que dans la grande. 160
Pourquoy le Vif-argent qui eſt purgé d'air demeure ſuſpendu au-deſſus de 27. pouces & demy. 177
Pourquoy on ne ſent pas le poids du Vif-argent qui eſt en experience. 167
Explication d'une experience faite

avec un tuyau rempli de Vif-argent & enfoncé dans l'eau environ 14 pieds. 143
Que le Vif-argent a deux sortes de pores, & quels ils sont. 220
Vin. Ce que c'est que le Vin. 138
Changements qui arrivent au Moût lors qu'il se change en Vin. 138
D'où depend la difference qui se trouve entre differents Vins. 138
Vinaigre. D'où vient que le plomb fermente avec le Vinaigre sans chaleur. 324
Vitriol. Ce que c'est que le Vitriol. 211
Que l'esprit de Vitriol doit estre fort acide. 211
Ce que c'est que les esprits de sel & de Vitriol. 280
Pourquoy on retire l'esprit de Vitriol sans aucun mélange des corps étrangers. 303
Ce que c'est que le soulfre de Vitriol. 303
Pourquoy ce qui reste d'indissoluble dans le Vitriol estant exposé à l'air, retourne enfin en Vitriol. 303
D'où vient que la surface des Briques ou des Metaux se vitrifie quelquefois. 287
D'où dependent les differentes couleurs du Vitriol. 211
Ce que c'est que l'esprit de Vitriol, & comment on le fait. 211
Ce que c'est que l'huile de Vitriol. 212
Voler. Description des Plumes qui servent à voler. 617
Comment se fait le Vol des Oiseaux. 617
Que la queuë des Oiseaux ne sert que pour détourner leur Vol de haut en bas, ou de bas en haut. 618
Comment les Oiseaux s'arrêtent en Volant. 619
Comment les Oiseaux peuvent continuer de Voler sans battre des ailes. 619
Qu'il y a deux actions dans le Vol des Oiseaux, & qu'il n'y en a qu'une dans le nager des Poissons. 619
Que les Oiseaux ne Volent que parce que l'air resiste au battement de leurs ailes. 619
Univers. Qu'il n'y a que les sens qui nous puissent assûrer de l'existence, du nombre, & de la situation des principales parties de l'Univers. 2
Urine. Comment l'Urine se forme dans les Reins. 592
Comment l'Urine est retenuë dans la vessie, & comment elle en sort. 593
Ce que c'est que l'Urine. 593

Z

Zenith. Du Zenith & du Nadir. 6
Zodiaque. Ce que c'est que le Zodiaque. 13
Zone. Ce que c'est que les Zones. 14

Fin de la Table des Matieres du second Tome.

PRIVILEGIE.

DE Staaten van Holland ende Weſt-Vriesland, Doen te weeten: Alzoo ons vertoont is by *Marcus Hugueran*, Boekverkoper tot Amſterdam; hoe dat hy Suppliant van intentie was om te laten drukken ende uit te geven een zeer uitmuntend raar Boek, in 't François genaamt *La Philoſophie de Regis*, in Quarto; beſtaande in drie volumina. Ende alzoo den Suppliant bedugt was, dat het voorſz. Boek t'eeniger tyd by andere mogt werden naargedrukt, waar door hy groote prejuditie zoude komen te lyden; zoo nam hy Suppliant zyn toevlugt tot Ons, zeer onderdaniglyk verzoekende ende biddende, dat het Ons gelieſde de goetheid te hebben, hem Suppliant te verleenen Octroy ende Privilegie tot het drukken ende debiteren van 't voorſz. Boek, met interdictie aan alle andere Drukkers ende Boekverkopers, het voorſz. Boek niet te mogen naadrukken, ofte, elders gedrukt werdende, in deze onze Landen te brengen, ofte te debiteren, op een zeekere pœne by Ons daar toe te ſtatueren. Zoo is 't, Dat Wy, de zaake ende 't verzoek voorſz. overgemerkt hebbende, ende genegen wezende ter bede van den Suppliant, uit Onſe rechte wetenſchap, ſouveraine macht ende authoriteit den Suppliant geconſenteert, geaccordeert ende geoctroyeert hebben; conſenteren, accorderen ende octroyeren den zelven by dezen, dat hy, geduerende den tyd van vyftien eerſt agter-een-volgende Jaren, het voorſz. Boek, geintituleert *La Philoſophie de Regis*, binnen den voorſz. onzen Lande alleen zal mogen drukken, doen drukken, uitgeven ende verkopen. Verbiedende daarom allen ende eenen yegelyken, 't zelve Boek in 't geheel ofte deel naar te drukken, ofte elders naargedrukt zynde, binnen den voornoemden onzen Lande te brengen, uit te geven ofte te verkopen, op verbeurte van alle de naargedrukte, ingebragte, ofte verkogte exemplaren, ende een boete van drie honderd guldens daar en boven te verbeuren; te appliceren een derde part voor den Officier die de calange doen zal, een derde part voor den Armen der plaatze daar het caſus voorvallen zal, ende het reſterende derde part voor den Suppliant. Alles in dien verſtande, dat Wy, den Suppliant met dezen onzen Octroye alleen willende gratificeren tot verhoedinge van zyne ſchade, door het naadrukken van 't voorſz. Boek, daar door in geenigen deele verſtaan, den innehoude van dien te authoriſeren ofte te advoueren, ende veel min het zelve onder Onze protectie ende beſcherminge eenig meerder credyt, aanzien ofte reputatie te geven: nemaar den Suppliant, in cas daar in yets onbehoorlyks zoude mogen influeren, alle het zelve tot zynen laſte zal gehouden wezen te verantwoorden; tot dien einde wel expreſſelyk bege-

PRIVILEGIE.

zende, dat, by aldien hy dezen onzen Octroye voor het zelve Boek zal willen stellen, daar van geene geabbrevieerde ofte gecontraheerde mentie zal mogen maken, nemaar gehouden zal wezen 't zelve Octroy in 't geheel ende zonder eenige omissie daar voor te drukken, ofte te doen drukken; ende dat hy gehouden zal wezen een exemplaar van 't voorsz. Boek gebonden ende wel gekonditioneert te brengen in de Bibliotheek van onze Universiteit tot Leyden, ende daaraf behoorlyk te doen blyken; alles op peene van het effect van dien te verliezen. Ende ten einde den voornoemden Suppliant dezen onzen Consente ende Octroye moge genieten als naar behooren, laften Wy allen ende eenen yegelyken, den Suppliant van den innehoude van dezen doen laten ende gedogen ruftelyk, vredelyk ende volkomentlyk genieten ende gebruiken, cesserende alle belet ter contrarie.

Gedaan in den Hage, onder Onzen grooten Zegele hier aan doen hangen, den xxviij. Octobet, in 't Jaar onzes Heeren ende Zaligmakers duizend zes honderd ende t'negentig.

A. HEINSIUS.

Ter Ordonnantie van de Staaten

SIMON VAN BEAUMONT.