

3000
1500
400 msl

HISTOIRE NATURELLE.

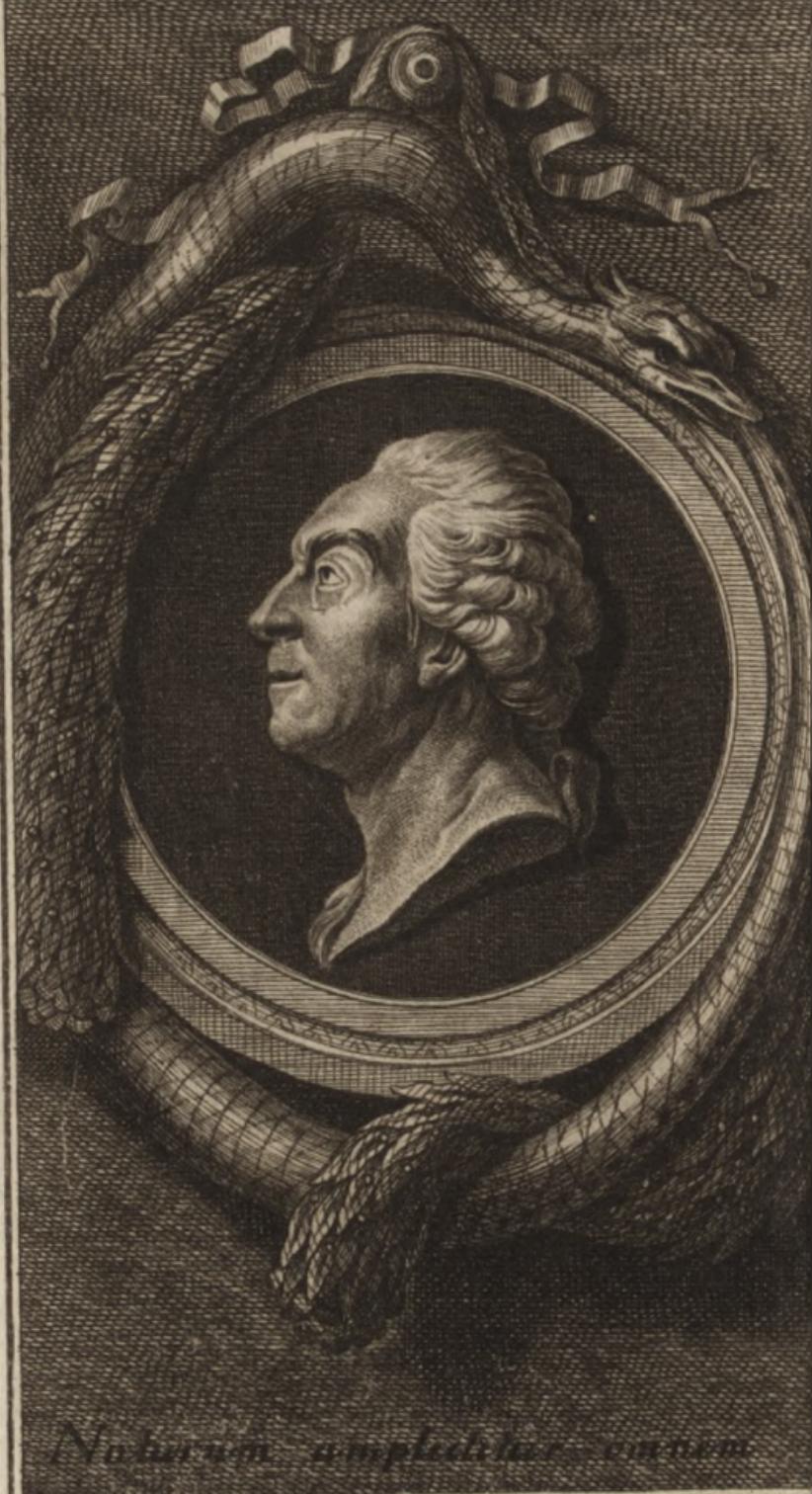
TOME I.

T.N..

127

*Res ardua vetustis novitatem dare , novis aucto-
ritatem , obsoletis nitorem , obscuris lucem , fas-
tuditis gratiam , dubiis fidem , omnibus vero na-
turam , & naturae suae omnia. Plin. in Præf.
ad Vespas.*





Nach einer Vorstellung von ihm

Hannlich delin^r

Schmitz direct^r

Thelot sculpsit

HISTOIRE
NATURELLE,
GÉNÉRALE
ET PARTICULIÈRE,

PAR M. LE COMTE DE BUFFON, INTEN-
DANT DU JARDIN DU ROI, DE L'ACADE-
MIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES SCIEN-
CES, &c.

Tome I.



AUX DEUX-PONTS,
CHEZ SANSON & COMPAGNIE.

M. DCC. LXXXV.



Nr inw. 3949



A U R O I.

SIRE,

L'Histoire & les monumens immortaliseront les qualités héroïques & les vertus pacifiques que l'Univers admire dans la personne de VOTRE MAJESTÉ. Cet ouvrage qui contient l'histoire de la Nature , entrepris par vos ordres , consacrera

à la postérité votre goût pour les Sciences, & la protection éclatante dont vous les honorez. Sensible à toutes les sortes de gloire, grand en tout, excellent en vous-même, SIRE, vous serez à jamais l'exemple des Héros & le modèle des Rois.

Nous sommes avec un très profond respect,

SIRE,

DE VOTRE MAJESTÉ,

Les très humbles, très obéissans & très fidèles sujets & serviteurs.

BUFFON, Intendant de votre Jardin des Plantes.

DAUBENTON, Garde & Démonstrateur de votre Cabinet d'Histoire Naturelle.



HISTOIRE *NATURELLE*

PREMIER DISCOURS.

*De la Maniere d'étudier & de traiter
l'Histoire Naturelle.*

L'HISTOIRE Naturelle prise dans toute son étendue, est une Histoire immense, elle embrasse tous les objets que nous présente l'Univers. Cette multitude prodigieuse de Quadrupèdes, d'Oiseaux, de Poissons, d'Insectes, de Plantes, de Minéraux, &c. offre à la curiosité de l'esprit humain un vaste spectacle dont l'ensemble est si grand, qu'il paroît & qu'il est en effet inépuisable dans ses détails. Une seule partie de l'Histoire Naturelle, comme l'Histoire des Insectes, ou l'Histoire des Plantes, suffit pour occuper

plusieurs hommes ; & les plus habiles Observateurs n'ont donné, après un travail de plusieurs années, que des ébauches assez imparfaites des objets trop multipliés que présentent ces branches particulières de l'Histoire Naturelle, auxquelles ils s'étoient uniquement attachés : cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvoient faire ; & bien loin de s'en prendre aux Observateurs du peu d'avancement de la Science, on ne sauroit trop louer leur assiduité au travail & leur patience, on ne peut même leur refuser des qualités plus élevées ; car il y a une espèce de force de génie & de courage d'esprit à pouvoir envisager, sans s'étonner, la Nature dans la multitude innombrable de ses productions, & à se croire capable de les comprendre & de les comparer ; il y a une espèce de goût à les aimer, plus grand que le goût qui n'a pour but que des objets particuliers, & l'on peut dire que l'amour de l'étude de la Nature suppose dans l'esprit deux qualités qui paroissent opposées, les grandes vues d'un génie ardent qui embrasse tout d'un coup-d'œil, & les petites attentions d'un instinct laborieux qui ne s'attache qu'à un seul point.

Le premier obstacle qui se présente dans l'étude de l'Histoire Naturelle, vient de cette grande multitude d'objets ; mais la variété de ces mêmes objets, & la difficulté de rassembler les productions diverses des différens climats, forment un autre obstacle à l'avancement de nos connaissances, qui paroît invincible, & qu'en effet le travail seul ne

peut surmonter ; ce n'est qu'à force de temps, de soins, de dépenses, & souvent par des hasards heureux, qu'on peut se procurer des individus bien conservés de chaque espèce d'animaux, de plantes ou de minéraux, & former une collection bien rangée de tous les ouvrages de la Nature.

Mais lorsqu'on est parvenu à rassembler des échantillons de tout ce qui peuple l'Univers, lorsqu'après bien des peines on a mis dans un même lieu des modèles de tout ce qui se trouve répandu avec profusion sur la terre, & qu'on jette pour la première fois les yeux sur ce magasin rempli de choses diverses, nouvelles & étrangères, la première sensation qui en résulte, est un étonnement mêlé d'admiration, & la première réflexion qui suit, est un retour humiliant sur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puisse avec le temps parvenir au point de reconnoître tous ces différens objets, qu'on puisse parvenir non-seulement à les reconnoître par la forme, mais encore à savoir tout ce qui a rapport à la naissance, la production, l'organisation, les usages, en un mot à l'histoire de chaque chose en particulier : cependant, en se familiarisant avec ces mêmes objets, en les voyant souvent, &, pour ainsi dire, sans dessin, ils forment peu-à-peu des impressions durables, qui bientôt se lient dans notre esprit par des rapports fixes & invariables ; & delà nous nous élevons à des vues plus générales, par lesquelles nous pouvons embrasser à la fois plusieurs objets différens ; & c'est alors qu'on est

en état d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, & de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup & revoir souvent; quelque nécessaire que l'attention soit à tout, ici on peut s'en dispenser d'abord : je veux parler de cette attention scrupuleuse, toujours utile lorsqu'on fait beaucoup, & souvent nuisible à ceux qui commencent à s'instruire. L'essentiel est de leur meubler la tête d'idées & de faits, de les empêcher, s'il est possible, d'en tirer trop tôt des raisonnemens & des rapports; car il arrive toujours que par l'ignorance de certains faits, & par la trop petite quantité d'idées, ils épuisent leur esprit en fausses combinaisons, & se chargent la mémoire de conséquences vagues, & de résultats contraires à la vérité, lesquels forment dans la suite des préjugés qui s'effacent difficilement.

C'est pour cela que j'ai dit qu'il falloit commencer par voir beaucoup; il faut aussi voir presque sans dessein, parce que si vous avez résolu de ne considérer les choses que dans une certaine vue, dans un certain ordre, dans un certain système, eussiez-vous pris le meilleur chemin, vous n'arriverez jamais à la même étendue de connaissances à laquelle vous pourrez prétendre, si vous laissez dans les commencemens votre esprit marcher de lui-même, se reconnoître, s'assurer sans secours, & former seul la premiere chaîne qui représente l'ordre de ses idées.

Ceci est vrai sans exception, pour toutes

les personnes dont l'esprit est fait & le raisonnement formé; les jeunes gens au contraire doivent être guidés plutôt & conseillés à propos, il faut même les encourager par ce qu'il y a de plus piquant dans la science, en leur faisant remarquer les choses les plus singulières, mais sans leur en donner d'explications précises le mystère à cet âge excite la curiosité, au lieu que dans l'âge mûr il n'inspire que le dégoût; les enfans se lassent aisément des choses qu'ils ont déjà vues; ils revoyent avec indifférence, à moins qu'on ne leur présente les mêmes objets sous d'autres points de vue; & au lieu de leur répéter simplement ce qu'on leur a déjà dit, il vaut mieux y ajouter des circonstances, même étrangères ou inutiles; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorsqu'après avoir vu & revu plusieurs fois les choses, ils commenceront à se les représenter en gros, que d'eux-mêmes ils se feront des divisions, qu'ils commenceront à appercevoir des distinctions générales, le goût de la science pourra naître, & il faudra l'aider. Ce goût si nécessaire à tout, mais en même temps si rare, ne se donne point par les préceptes; en vain l'éducation voudroit y suppléer, en vain les peres contraignent-ils leurs enfans, ils ne les ameneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes, à ce degré d'intelligence & de mémoire qui suffit à la société ou aux affaires ordinaires; mais c'est à la Nature à qui l'on doit cette première étincelle de génie, ce germe de goût dont nous parlons, qui se développe .

ensuite plus ou moins , suivant les différentes circonstances & les différens objets.

Aussi doit-on présenter à l'esprit des jeunes gens des choses de toute espèce , des études de tout genre , des objets de toutes sortes , afin de reconnoître le genre auquel leur esprit se porte avec plus de force , ou se livre avec plus de plaisir : l'Histoire Naturelle doit leur être présentée à son tour , & précisément dans ce temps où la raison commence à se développer , dans cet âge où ils pourroient commencer à croire qu'ils savent déjà beaucoup ; rien n'est plus capable de rabaisser leur amour-propre , & de leur faire sentir combien il y a de choses qu'ils ignorent ; & indépendamment de ce premier effet , qui ne peut qu'être utile , une étude même légère de l'Histoire Naturelle élèvera leurs idées , & leur donnera des connaissances d'une infinité de choses que le commun des hommes ignore , & qui se retrouvent souvent dans l'usage de la vie.

Mais revenons à l'homme qui veut s'appliquer sérieusement à l'étude de la Nature , & reprenons-le au point où nous l'avons laissé , à ce point où il commence à généraliser ses idées , & à se former une méthode d'arrangement & des systèmes d'explication : c'est alors qu'il doit consulter les gens instruits , lire les bons auteurs , examiner leurs différentes méthodes , & emprunter des lumières de tous côtés. Mais comme il arrive ordinairement qu'on se prend alors d'affection & de goût pour certains auteurs , pour une certaine méthode , & que souvent , sans un

examen assez mûr , on se livre à un système quelquefois mal fondé , il est bon que nous donnions ici quelques notions préliminaires sur les méthodes qu'on a imaginées pour faciliter l'intelligence de l'Histoire Naturelle : Ces méthodes sont très utiles , lorsqu'on ne les emploie qu'avec les restrictions convenables ; elles abrègent le travail , elles aident la mémoire , & elles offrent à l'esprit une suite d'idées , à la vérité composées d'objets différens entr'eux , mais qui ne laissent pas d'avoir des rapports communs , & ces rapports forment des impressions plus fortes que ne pourroient faire des objets détachés qui n'auroient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes ; mais l'inconvénient est de vouloir trop longer ou trop resserrer la chaîne , de vouloir soumettre à des loix arbitraires les loix de la Nature , de vouloir la diviser dans des points où elle est indivisible , & de vouloir mesurer ses forces par notre foible imagination. Un autre inconvénient qui n'est pas moins grand , & qui est le contraire du premier , c'est de s'assujettir à des méthodes trop particulières , de vouloir juger de tout par une seule partie , de réduire la Nature à de petits systèmes qui lui sont étrangers , & de ses ouvrages immenses en former arbitrairement autant d'assemblages détachés ; enfin de rendre , en multipliant les noms & les représentations , la langue de la science plus difficile que la science elle-même.

Nous sommes naturellement portés à imaginer en tout une espèce d'ordre & d'un-

formité'; & quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la Nature , il paroît à cette premiere vue qu'elle a toujours travaillé sur un même plan : comme nous ne connoissons nous-mêmes qu'une voie pour arriver à un but , nous nous persuadons que la Nature fait & opère tout par les mêmes moyens & par des opérations semblables. Cette maniere de penser a fait imaginer une infinité de faux rapports entre les productions naturelles : les plantes ont été comparées aux animaux , on a cru voir végéter les minéraux ; leur organisation si différente , & leur mécanique si peu ressemblante,ont été souvent réduits à la même forme. Le moule commun de toutes ces choses si dissemblables entr'elles , est moins dans la Nature que dans l'esprit étroit de ceux qui l'ont mal connue , & qui savent aussi peu juger de la force d'une vérité , que des justes limites d'une analogie comparée. En effet , doit-on , parce que le sang circule , assurer que la sève circule aussi ? doit-on conclure de la végétation connue des plantes à une pareille végétation dans les minéraux , du mouvement du sang à celui de la sève , de celui de la sève au mouvement du suc pétrifiant ? n'est-ce pas porter dans la réalité des ouvrages du Créateur , les abstractions de notre esprit borné , & ne lui accorder , pour ainsi dire , qu'autant d'idées que nous en avons ? Cependant on a dit , & on dit tous les jours des choses aussi peu fondées , & on bâtit des systèmes sur des faits incertains , dont l'examen n'a jamais été fait , & qui ne ser-

vent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus differens, de la régularité où il ne regne que de la variété, & de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorsque, sans s'arrêter à des connoissances superficielles dont les résultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions & des opérations de la Nature, nous voulons pénétrer plus avant, & examiner avec des yeux plus attentifs la forme & la conduite de ses ouvrages, on est aussi surpris de la variété du dessein, que de la multiplicité des moyens d'exécution. Le nombre des productions de la Nature, quoique prodigieux, ne fait alors que la plus petite partie de notre étonnement : sa mécanique, son art, ses ressources, ses défenses même, emportent toute notre admiration ; trop petit pour cette immensité, accablé par le nombre des merveilles, l'esprit humain succombe : il semble que tout ce qui peut être, est ; la main du Créateur ne paroît pas s'être ouverte pour donner l'être à un certain nombre déterminé d'espèces ; mais il semble qu'elle ait jeté tout-à-la-fois un monde d'êtres relatifs & non relatifs, une infinité de combinaisons harmoniques & contraires, & une perpétuité de destructions & de renouvellemens. Quelle idée de puissance ce spectacle ne nous offre-t-il pas ! quel sentiment de respect cette vue de l'Univers ne nous inspire-t-elle pas pour son Auteur ! Que seroit-ce si la foible lumière

qui nous guide , devenoit assez vive pour faire appercevoir l'ordre général des causes & de la dépendance des effets ? mais l'esprit le plus vaste , & le génie le plus puissant , ne s'elevera jamais à ce haut point de connoissance : les premières causes nous seront à jamais cachées , les résultats généraux de ces causes nous seront aussi difficiles à connoître que les causes mêmes ; tout ce qui nous est possible , c'est d'appercevoir quelques effets particuliers , de les comparer , de les combiner , & enfin d'y reconnoître plutôt un ordre relatif à notre propre nature , que convenable à l'existence des choses que nous considérons.

Mais puisque c'est la seule voie qui nous soit ouverte , puisque nous n'avons pas d'autres moyens pour arriver à la connoissance des choses naturelles , il faut aller jusqu'où cette route peut nous conduire ; il faut rassembler tous les objets , les comparer , les étudier , & tirer de leurs rapports combinés toutes les lumieres qui peuvent nous aider à les appercevoir nettement & à les mieux connoître.

La premiere vérité qui sort de cet examen sérieux de la Nature , est une vérité peut-être humiliante pour l'homme ; c'est qu'il doit se ranger lui-même dans la classe des animaux , auxquels il ressemble par tout ce qu'il a de matériel ; & même leur instinct lui paroîtra peut-être plus sûr que sa raison , & leur industrie plus admirable que ses arts. Parcourant ensuite successivement & par ordre les différens objets qui composent l'Univers &

se mettant à la tête de tous les êtres créés, il verra avec étonnement qu'on peut descendre par des degrés presqu'insensibles, de la créature la plus parfaite jusqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organisé jusqu'au minéral le plus brut; il reconnoîtra que ces nuances imperceptibles sont le grand œuvre de la Nature, il les trouvera, ces nuances, non-seulement dans les grandeurs & dans les formes, mais dans les mouvements, dans les générations, dans les successions de toute espèce.

En approfondissant cette idée, on voit clairement qu'il est impossible de donner un système général, une méthode parfaite, non-seulement pour l'Histoire Naturelle entière, mais même pour une seule de ses branches: car pour faire un système, un arrangement, en un mot une méthode générale, il faut que tout y soit compris; il faut diviser ce tout en différentes classes, partager ces classes en genres, sous-diviser ces genres en espèces, & tout cela suivant un ordre dans lequel il entre nécessairement de l'arbitraire. Mais la Nature marche par des gradations inconnues, & par conséquent elle ne peut pas se prêter totalement à ces divisions, puisqu'elle passe d'une espèce à une autre espèce, & souvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de sorte qu'il se trouve un grand nombre d'espèces moyennes & d'objets mi-partis qu'on ne sait où placer, & qui dérangent nécessairement le projet du système général: cette vérité est trop importante pour que je ne

l'appuye pas de tout ce qui peut la rendre claire & évidente.

Prenons pour exemple la Botanique , cette belle partie de l'Histoire Naturelle , qui par son utilité a mérité de tout temps d'être la plus cultivée , & rappellons à l'examen les principes de toutes les méthodes que les Botanistes nous ont données ; nous verrons avec quelque surprise qu'ils ont eu tous en vue de comprendre dans leurs méthodes généralement toutes les espèces de plantes , & qu'aucun d'eux n'a parfaitement réussi ; il se trouve toujours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomalies dont l'espèce est moyenne entre deux genres , & sur laquelle il ne leur a pas été possible de prononcer juste , parce qu'il n'y a pas plus de raison de rapporter cette espèce à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux genres : en effet , se proposer de faire une méthode parfaite , c'est se proposer un travail impossible ; il faudroit un ouvrage qui représentât exactement tous ceux de la Nature , & au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues , & avec tous les secours qu'on peut tirer de le Botanique la plus éclairée , on trouve des espèces qui ne peuvent se rapporter à aucun des genres compris dans ces méthodes . Ainsi l'expérience est d'accord avec la raison sur ce point , & l'on doit être convaincu qu'on ne peut pas faire une méthode générale & parfaite en Botanique . Cependant il semble que la recherche de cette méthode générale soit une espèce de pierre philosophale pour les

Botanistes , qu'ils ont tous cherché avec des peines & des travaux infinis ; tel a passé quarante ans , tel autre en a passé cinquante à faire son système ; & il est arrivé en Botanique ce qui est arrivé en Chymie , c'est qu'en cherchant la pierre philosophale que l'on n'a pas trouvée , on a trouvé une infinité de choses utiles ; & de même en voulant faire une méthode générale & parfaite en Botanique , on a plus étudié & mieux connu les plantes & leurs usages : tant il est vrai qu'il faut un but imaginaire aux hommes pour les soutenir dans leurs travaux , & que s'ils étoient persuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire , ils ne feroient rien du tout .

Cette prétention qu'ont les Botanistes , d'établir des systèmes généraux , parfaits & méthodiques est donc peu fondee ; aussi leurs travaux n'ont pu aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuses , lesquelles ont été successivement détruites les unes par les autres , & ont subi le sort commun à tous les systèmes fondés sur des principes arbitraires ; & ce qui a le plus contribué à renverser les unes de ces méthodes par les autres , c'est la liberté que les Botanistes se sont donnée de choisir arbitrairement une seule partie dans les plantes , pour en faire le caractère spécifique : les uns ont établi leur méthode sur la figure des feuilles , les autres sur leur position , d'autres sur la forme des fleurs , d'autres sur le nombre de leurs pétales , d'autres enfin sur le nombre des étamines ; je ne finirois pas si je voulois

rapporter en détail toutes les méthodes qui ont été imaginées , mais je ne veux parler ici que de celles qui ont été reçues avec applaudissement , & qui ont été suivies chacune à leur tour , sans que l'on ait fait assez d'attention à cette erreur de principe qui leur est commune à toutes , & qui consiste à vouloir juger d'un tout & de la combinaison de plusieurs touts , par une seule partie , & par la comparaison des différences de cette seule partie : car vouloir juger de la différence des plantes , uniquement par celle de leurs feuilles ou de leurs fleurs , c'est comme si on vouloit connoître la différence des animaux par la différence de leurs peaux ou par celle des parties de la génération ; & qui ne voit que cette façon de connoître n'est pas une science , & que ce n'est tout au plus qu'une convention , une langue arbitraire , un moyen de s'entendre , mais dont il ne peut résulter aucune connoissance réelle ?

Me seroit-il permis de dire ce que je pense sur l'origine de ces différentes méthodes , & sur les causes qui les ont multipliées au point qu'actuellement la Botanique elle-même est plus aisée à apprendre , que la nomenclature qui n'en est que la langue ? Me seroit-il permis de dire qu'un homme auroit plutôt fait de graver dans sa mémoire les figures de toutes les plantes , & d'en avoir des idées nettes , ce qui est la vraie Botanique , que de retenir tous les noms que les différentes méthodes donnent à ces plantes , & que par conséquent la langue est devenue plus dif-

ficile que la science? voici, ce me semble, comment cela est arrivé. On a d'abord divisé les végétaux suivant leurs différentes grandeurs, on a dit, il y a de grands arbres, de petits arbres, des arbrisseaux, des sous-arbrisseaux, de grandes plantes, de petites plantes & des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on divise & sous-divise ensuite par d'autres relations de grandeurs & de formes, pour donner à chaque espèce un caractère particulier. Après la méthode faite sur ce plan, il est venu des gens qui ont examiné cette distribution, & qui ont dit : mais cette méthode fondée sur la grandeur relative des végétaux ne peut pas se soutenir, car il y a dans une seule espèce, comme dans celle du chêne, des grandeurs si différentes, qu'il y a des espèces de chêne qui s'élèvent à cent pieds de hauteur, & d'autres espèces de chêne qui ne s'élèvent jamais à plus de deux pieds ; il en est de même, proportion gardée, des châtaigniers, des pins, des aloès, & d'une infinité d'autres espèces de plantes : on ne doit donc pas, a-t-on dit, déterminer les genres des plantes par leur grandeur, puisque ce signe est équivoque & incertain ; & l'on a abandonné avec raison cette méthode. D'autres sont venus ensuite, qui, croyant faire mieux, ont dit : il faut pour connaître les plantes, s'attacher aux parties les plus apparentes, & comme les feuilles sont ce qu'il y a de plus apparent, il faut arranger les plantes par la forme, la grandeur & la position des feuilles. Sur ce projet, on a fait une autre méthode, on l'a suivie pen-

dant quelque temps , mais ensuite on a reconnu que les feuilles de presque toutes les plantes varient prodigieusement selon les différens âges & les différens terreins , que leur forme n'est pas plus constante que leur grandeur , que leur position est encore plus incertaine ; on a donc été aussi peu content de cette méthode que de la précédente. Enfin quelqu'un a imaginé , & je crois que c'est Gesner , que le Créateur avoit mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens & invariables , & que c'étoit de ce point dont il falloit partir pour faire une méthode ; & comme cette idée s'est trouvée vraie jusqu'à un certain point , en sorte que les parties de la génération des plantes se sont trouvées avoir quelques différences plus constantes que toutes les autres parties de la plante prises séparément , on a vu tout d'un coup s'elever plusieurs méthodes de Botanique , toutes fondées à-peu-près sur ce même principe ; parmi ces méthodes celle de M. de Tournefort est la plus remarquable , la plus ingénieuse & la plus complète. Cet illustre Botaniste a senti les défauts d'un système qui seroit purement arbitraire ; en homme d'esprit il a évité les absurdités qui se trouvent dans la plupart des autres méthodes de ses contemporains , & il a fait ses distributions & ses exceptions avec une science & une adresse infinies ; il avoit , en un mot , mis la Botanique au point de se passer de toutes les autres méthodes , & il l'avoit rendue susceptible d'un certain degré de perfection ; mais il s'est élevé un autre

Méthodiste qui après avoir loué son système, a tâché de le détruire pour établir le sien, & qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de la fructification, a employé toutes les parties de la génération des plantes, & sur-tout les étamines, pour en faire la distribution de ses genres; & méprisant la sage attention de M. de Tournefort à ne pas forcer la Nature au point de confondre, en vertu de son système, les objets les plus differens, comme les arbres avec les herbes, a mis ensemble & dans les mêmes classes le mûrier & l'ortie, la tulipe & l'épine-vinette, l'orme & la carotte, la rose & la fraise, le chêne & la pimprenelle. N'est-ce pas se jouer de la Nature & de ceux qui l'étudient? & si tout cela n'étoit pas donné avec une certaine apparence d'ordre mystérieux, & enveloppé de grec & d'érudition Botanique, auroit-on tant tardé à faire appercevoir le ridicule d'une pareille méthode, ou plutôt à montrer la confusion qui résulte d'un assemblage si bizarre? Mais ce n'est pas tout, & je vais insister, parce qu'il est juste de conserver à M. de Tournefort la gloire qu'il a méritée par un travail sensé & suivi, & parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la Botanique par la méthode de Tournefort, perdent leur temps à étudier cette nouvelle méthode où tout est changé jusqu'aux noms & aux surnoms des plantes. Je dis donc que cette nouvelle méthode qui rassemble dans la même classe des genres de plantes entièrement dissemblables, a encore indépendamment de ses disparates,

des défauts essentiels, & des inconveniens plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres sont pris de parties presqu'infiniment petites, il faut aller le microscope à la main, pour reconnoître un arbre ou une plante; la grandeur, la figure, le port extérieur, les feuilles, toutes les parties apparentes ne servent plus à rien; il n'y a que les étamines, & si l'on ne peut pas voir les étamines, on ne fait rien, on n'a rien vu. Ce grand arbre que vous appercevez, n'est peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter ses étamines pour savoir ce que c'est; & comme ses étamines sont souvent si petites qu'elles échappent à l'œil simple ou à la loupe, il faut un microscope; mais malheureusement encore pour le système, il y a des plantes qui n'ont point d'étamines, il y a des plantes dont le nombre des étamines varie, & voilà là méthode en défaut comme les autres, malgré la loupe & le microscope (*a*).

Après cette exposition sincère des fondemens sur lesquels on a bâti les différens systèmes de Botanique, il est aisé de voir que

(*a*) *Hoc verò systema, Linnæi scilicet, jam cognitis plantarum methodis longè vilius & inferius non solum, sed & insuper nimis coactum. lubricum & fallax, imo luforium deprehenderim, & quidem in tantum, ut non solum quoad dispositionem ac denominationem plantarum enormes confusiones post se trahat, sed & vix non plenaria doctrinæ Botanicæ solidioris obscuratio & perturbatio inde fuerit metuenda.* Vaniloq. Botan. specimen refutatum à Sigiesbeck. Petropoli, 1749.

le grand défaut de tout ceci est une erreur de métaphysique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur consiste à méconnoître la marche de la nature , qui se fait toujours par nuances , & à vouloir juger d'un tout par une seule de ses parties : erreur bien évidente , & qu'il est étonnant de retrouver par-tout ; car presque tous les Nomenclateurs n'ont employé qu'une partie , comme les dents , les ongles ou ergots , pour ranger les animaux ; les feuilles ou les fleurs , pour distribuer les plantes , au lieu de se servir de toutes les parties , & de chercher les différences ou les ressemblances dans l'individu tout entier. C'est renoncer volontairement au plus grand nombre des avantages que la nature nous offre pour la connoître , que de refuser de se servir de toutes les parties des objets que nous considérons ; & quand même on seroit assuré de trouver dans quelques parties prises séparément , des caractères constans & invariables , il ne faudroit pas pour cela réduire la connoissance des productions naturelles à celle de ces parties constantes qui ne donnent que des idées particulières & très imparfaites du tout ; & il me paroît que le seul moyen de faire une méthode instructive & naturelle , c'est de mettre ensemble les choses qui se ressemblent , & de séparer celles qui diffèrent les unes des autres. Si les individus ont une ressemblance parfaite , ou des différences si petites qu'on ne puisse les appercevoir qu'avec peine , ces individus feront de la même espèce ; si les différences commencent à être

sensibles, & qu'en même temps il y ait toujours beaucoup plus de ressemblance que de différence, les individus seront une autre espèce, mais du même genre que les premiers; & si ces différences sont encore plus marquées, sans cependant excéder les ressemblances, alors les individus seront non-seulement d'une autre espèce, mais même d'un autre genre que les premiers & les seconds, & cependant ils seront encore de la même classe, parce qu'ils se ressemblent plus qu'ils ne diffèrent; mais si au contraire le nombre des différences excède celui des ressemblances, alors les individus ne sont pas même de la même classe. Voilà l'ordre méthodique que l'on doit suivre dans l'arrangement des productions naturelles; bien entendu que les ressemblances & les différences seront prises non - seulement d'une partie, mais du tout ensemble, & que cette méthode d'inspection se portera sur la forme, sur la grandeur, sur le port extérieur, sur les différentes parties, sur leur nombre, sur leur position, sur la substance même de la chose, & qu'on se servira de ces élémens en petit ou en grand nombre, à mesure qu'on en aura besoin; de sorte que si un individu, de quelque nature qu'il soit, est d'une figure assez singuliere pour être toujours reconnu au premier coup-d'œil, on ne lui donnera qu'un nom: mais si cet individu a de commun avec un autre la figure, & qu'il en diffère constamment par la grandeur, la couleur, la substance, ou par quelqu'autre qualité très sensible, alors on lui

donnera le même nom , en y ajoutant un adjectif pour marquer cette différence ; & ainsi de suite , en mettant autant d'adjectifs qu'il y a de différences , on sera sûr d'exprimer tous les attributs différens de chaque espèce , & on ne craindra pas de tomber dans les inconveniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler , & sur lesquelles je me suis beaucoup étendu , parce que c'est un défaut commun à toutes les méthodes de Botanique & d'Histoire Naturelle , & que les systèmes qui ont été faits pour les animaux sont encore plus défectueux que les méthodes de botanique ; car , comme nous l'avons déjà insinué , on a voulu prononcer sur la ressemblance & la différence des animaux , en n'employant que le nombre des doigts ou ergots , des dents & des mamelles ; projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines , & qui est en effet du même auteur .

Il résulte de tout ce que nous venons d'exposer , qu'il y a dans l'étude de l'Histoire Naturelle deux écueils également dangereux : le premier , de n'avoir aucune méthode ; & le second , de vouloir tout rapporter à un système particulier . Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette science , on pourroit trouver des exemples frappans de ces deux manières si opposées , & cependant toutes deux vicieuses : la plupart de ceux qui , sans aucune étude précédente de l'Histoire Naturelle , veulent avoir des cabinets de ce genre , sont de ces personnes aisées , peu occupées , qui cherchent

à s'amuser , & regardent comme un mérite d'être mises au rang des curieux : ces gens-là commencent par acheter sans choix tout ce qui leur frappe les yeux ; ils ont l'air de désirer avec passion les choses qu'on leur dit être rares & extraordinaires , ils les estiment au prix qu'ils les ont acquises , ils arrangeant le tout avec complaisance , ou l'entassent avec confusion , & finissent bientôt par se dégoûter : d'autres , au contraire , & ce sont les plus savans , après s'être rempli la tête de noms , de phrases , de méthodes particulières , viennent à en adopter quelqu'une , ou s'occupent à en faire une nouvelle , & travaillant ainsi toute leur vie sur une même ligne & dans une fausse direction , & voulant tout ramener à leur point de vue particulier , ils se rétrécissent l'esprit , cessent de voir les objets tels qu'ils sont , & finissent par embarrasser la science , & la charger du poids étranger de toutes leurs idées.

On ne doit donc pas regarder les méthodes que les auteurs nous ont données sur l'Histoire Naturelle en général , ou sur quelques-unes de ses parties , comme les fondemens de la science ; & on ne doit s'en servir que comme de signes dont on est convenu pour s'entendre . En effet , ce ne sont que des rapports arbitraires & des points de vue différens sous lesquels on a considéré les objets de la nature ; & en ne faisant usage des méthodes que dans cet esprit , on peut en tirer quelque utilité ; car quoique cela ne paroisse pas fort nécessaire , cependant il pourroit être bon qu'on suit toutes les espè-

ees de plantes dont les feuilles se ressemblent , toutes celles dont les fleurs sont semblables , toutes celles qui nourrissent de certaines espèces d'insectes , toutes celles qui ont un certain nombre d'étamines , toutes celles qui ont de certaines glandes excrétoires ; & de même dans les animaux , tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles , tous ceux qui ont un certain nombre de doigts . Chacune de ces méthodes n'est , à parler vrai , qu'un Dictionnaire où l'on trouve les noms rangés dans un ordre relatif à cette idée , & par conséquent aussi arbitraire que l'ordre alphabétique ; mais l'avantage qu'on en pourroit tirer , c'est qu'en comparant tous ces résultats , on se retrouveroit enfin à la vraie méthode , qui est la description complète & l'histoire exacte de chaque chose en particulier .

C'est ici le principal but qu'on doive se proposer : on peut se servir d'une méthode déjà faite , comme d'une commodité pour étudier ; on doit la regarder comme une facilité pour s'entendre ; mais le seul & le vrai moyen d'avancer la science , est de travailler à la description & à l'histoire des différentes choses qui en font l'objet .

Les choses par rapport à nous ne sont rien en elles - mêmes , elles ne sont encore rien lorsqu'elles ont un nom ; mais elles commencent à exister pour nous lorsque nous leur connoissions des rapports , des propriétés ; ce n'est même que par ces rapports que nous pouvons leur donner une définition : or la définition telle qu'on la peut faire par

une phrase , n'est encore que la représentation très imparfaite de la chose , & nous ne pouvons jamais bien définir une chose sans la décrire exactement. C'est cette difficulté de faire une bonne définition , que l'on retrouve à tout moment dans toutes les méthodes , dans tous les abrégés qu'on a tâché de faire pour soulager la mémoire ; aussi doit-on dire que dans les choses naturelles il n'y a rien de bien défini que ce qui est exactement décrit : or pour décrire exactement , il faut avoir vu , revu , examiné , comparé la chose qu'on veut décrire , & tout cela sans préjugé , sans idée de système ; sans quoi la description n'a plus le caractère de la vérité , qui est le seul qu'elle puisse comporter. Le style même de la description doit être simple , net & mesuré ; il n'est pas susceptible d'élévation , d'agrémens , encore moins d'écart , de plaisanterie ou d'équivoque ; le seul ornement qu'on puisse lui donner , c'est de la noblesse dans l'expression , du choix & de la propriété dans les termes.

Dans le grand nombre d'auteurs qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle , il y en a fort peu qui ayent bien décrit. Représenter naïvement & nettement les choses , sans les changer ni les diminuer , & sans y rien ajouter de son imagination , est un talent d'autant plus louable qu'il est moins brillant , & qu'il ne peut être senti que d'un petit nombre de personnes capables d'une certaine attention nécessaire pour suivre les choses jusqu'à dans les petits détails : rien n'est plus

commun que des ouvrages embarrassés d'une nombreuse & seche nomenclature , de méthodes ennuyeuses & peu naturelles dont les auteurs croient se faire un mérite ; rien de si rare que de trouver de l'exactitude dans les descriptions , de la nouveauté dans les faits , de la finesse dans les observations.

Aldrovande , le plus laborieux & le plus savant de tous les Naturalistes , a laissé , après un travail de soixante ans , des volumes immenses sur l'Histoire Naturelle , qui ont été imprimés successivement , & la plupart après sa mort : on les réduiroit à la dixième partie si on en ôtoit toutes les inutilités & toutes les choses étrangères à son sujet ; à cette prolixité près , qui , je l'avoue , est accablante , ses livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux sur la totalité de l'Histoire Naturelle ; le plan de son ouvrage est bon , ses distributions sont sensées , ses divisions bien marquées , ses descriptions assez exactes , monotones , à la vérité , mais fidèles : l'historique est moins bon , souvent il est mêlé de fabuleux , & l'auteur y laisse voir trop de penchant à la credulité .

J'ai été frappé , en parcourant cet auteur , d'un défaut ou d'un excès qu'on retrouve presque dans tous les livres faits il y a cent ou deux cents ans , & que les Savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui ; c'est de cette quantité d'érudition inutile dont ils grossissent à dessein leurs ouvrages , en sorte que le sujet qu'ils traitent est noyé dans une

quantité de matières étrangères sur lesquelles ils raisonnent avec tant de complaisance & s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'ils avoient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représente un homme comme Aldrovande, ayant une fois conçu le dessein de faire un corps complet d'*Histoire Naturelle*, je le vois dans sa bibliothèque lire successivement les Anciens, les Modernes, les Philosophes, les Théologiens, les Jurisconsultes, les Historiens, les Voyageurs, les Poëtes, & lire sans autre but que de saisir tous les mots, toutes les phrases qui de près ou de loin ont rapport à son objet ; je le vois copier & faire copier toutes ces remarques, & les ranger par lettres alphabétiques, & après avoir rempli plusieurs porte-feuilles de notes de toute espèce, prises souvent sans examen & sans choix, commencer à travailler un sujet particulier, & ne vouloir rien perdre de tout ce qu'il a ramassé ; en sorte qu'à l'occasion de l'*Histoire Naturelle* du coq ou du bœuf, il vous raconte tout ce qui a jamais été dit des coqs ou des bœufs, tout ce que les anciens en ont pensé, tout ce qu'on a imaginé de leurs vertus, de leur caractère, de leur courage, toutes les choses auxquelles on a voulu les employer, tous les contes que les bonnes femmes en ont faits, tous les miracles qu'on leur a fait faire dans certaines religions, tous les sujets de superstition qu'ils ont fournis, toutes les comparaisons que les poëtes en ont tirées, tous

les attributs que certains peuples leur ont accordés , toutes les représentations qu'on en fait dans les hyéroglyphes , dans les armoiries , en un mot , toutes les histoires & toutes les fables dont on s'est jamais avisé au sujet des coqs ou des bœufs. Qu'on juge après cela de la portion d'Histoire Naturelle qu'on doit s'attendre à trouver dans ce fabras d'écritures ; & si en effet l'auteur ne l'eût pas mise dans des articles séparés des autres , elle n'auroit pas été trouvable , ou du moins elle n'auroit pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'est tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce siècle ; l'ordre & la précision avec laquelle on écrit maintenant , ont rendu les sciences plus agréables , plus aisées , & je suis persuadé que cette différence de style contribue peut - être autant à leur avancement que l'esprit de recherche qui regne aujourd'hui ; car nos prédécesseurs cherchoient comme nous , mais ils ramasssoient tout ce qui se présentoit , au lieu que nous rejetons ce qui nous paroît avoir peu de valeur , & que nous préférions un petit ouvrage bien raisonné à un gros volume bien savant ; seulement il est à craindre que venant à mépriser l'érudition , nous ne venions aussi à imaginer que l'esprit peut suppléer à tout , & que la science n'est qu'un vain nom.

Les gens sensés cependant sentiront toujours que la seule & vraie science est la connoissance des faits : l'esprit ne peut pas y suppléer , & les faits sont dans les sciences ce qu'est l'expérience dans la vie civile. On

pourroit donc diviser toutes les sciences en deux classes principales , qui contiendroient tout ce qu'il convient à l'homme de savoir : la premiere est l'Histoire Civile , & la seconde , l'Histoire Naturelle , toutes deux fondées sur des faits qu'il est souvent important & toujours agréable de connoître : la premiere est l'étude des hommes d'Etat , la seconde est celle des Philosophes ; & quoique l'utilité de celle-ci ne soit peut-être pas aussi prochaine que celle de l'autre , on peut cependant assurer que l'Histoire Naturelle est la source des autres sciences physiques & la mere de tous les arts. Combien de remèdes excellens la Médecine n'a-t-elle pas tiré de certaines productions de la Nature jusqu'alors inconnues ! combien de richesses les arts n'ont-ils pas trouvé dans plusieurs matieres autrefois méprisées ! Il y a plus , c'est que toutes les idées des arts ont leurs modèles dans les productions de la Nature : Dieu a créé , & l'homme imite ; toutes les inventions des hommes , soit pour la nécessité , soit pour la commodité , ne font que des imitations assez grossières de ce que la Nature exécute avec la dernière perfection.

Mais sans insister plus long-temps sur l'utilité qu'on doit tirer de l'Histoire Naturelle , soit par rapport aux autres sciences , soit par rapport aux arts , revenons à notre objet principal , à la maniere de l'étudier & de la traiter. La description exacte & l'histoire fidelle de chaque chose est , comme nous l'avons dit , le seul but qu'on doive se proposer d'abord. Dans la description , l'on

doit faire entrer la forme , la grandeur , le poids , les couleurs , les situations de repos & de mouvemens , la position des parties , leurs rapports , leur figure , leur action , & toutes les fonctions extérieures : si l'on peut joindre à tout cela l'exposition des parties intérieures , la description n'en sera que plus complète ; seulement on doit prendre garde de tomber dans de trop petits détails , ou de s'appesantir sur la description de quelques parties peu importantes , & de traiter trop légèrement les choses essentielles & principales . L'histoire doit suivre la description , & doit uniquement rouler sur les rapports que les choses naturelles ont entr'elles & avec nous ; l'histoire d'un animal doit être non pas l'histoire de l'individu , mais celle de l'espèce entiere de ces animaux ; elle doit comprendre leur génération , le temps de la pregnation , celui de l'accouchement , le nombre des petits , les soins des peres & des meres , leur espèce d'éducation , leur instinct , les lieux de leur habitation , leur nourriture , la maniere dont ils se la procurent , leurs mœurs , leurs ruses , leur chasse , ensuite les services qu'ils peuvent nous rendre , & toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer ; & lorsque dans l'intérieur du corps de l'animal il y a des choses remarquables , soit par la conformation , soit pour les usages qu'on en peut faire , on doit les ajouter ou à la description ou à l'histoire ; mais ce seroit un objet étranger à l'*Histoire Naturelle* que d'entrer dans un examen anatomique trop circonstancié , ou du moins ce

n'est pas son objet principal , & il faut réservier ces détails pour servir de mémoires sur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être suivi & rempli avec toute l'exactitude possible ; & pour ne pas tomber dans une répétition trop fréquente du même ordre , pour éviter la monotonie du style , il faut varier la forme des descriptions & changer le fil de l'histoire , selon qu'on le jugera nécessaire ; de même pour rendre les descriptions moins sèches , y mêler quelques faits , quelques comparaisons , quelques réflexions sur les usages des différentes parties , en un mot , faire en sorte qu'on puisse vous lire sans ennui aussi - bien que sans contention.

A l'égard de l'ordre général & de la méthode de distribution des différens sujets de l'Histoire Naturelle , on pourroit dire qu'il est purement arbitraire ; & dès - lors on est assez le maître de choisir celui qu'on regarde comme le plus commode ou le plus communément reçu : mais avant que de donner les raisons qui pourroient déterminer à adopter un ordre plutôt qu'un autre , il est nécessaire de faire encore quelques réflexions , par lesquelles nous tâcherons de faire sentir ce qu'il peut y avoir de réel dans les divisions que l'on a faites des productions naturelles.

Pour le reconnoître il faut nous défaire un instant de tous nos préjugés , & même nous dépouiller de nos idées. Imaginons un homme qui a en effet tout oublié , ou qui s'éveille tout neuf pour les objets qui l'envi-

ronnent ; plaçons cet homme dans une campagne où les animaux , les oiseaux , les poissons , les plantes , les pierres se présentent successivement à ses yeux. Dans les premiers instans cet homme ne distinguerà rien , & confondra tout ; mais laissons ses idées s'affermir peu - à - peu par des sensations réitérées des mêmes objets , bientôt il se formera une idée générale de la matière animée , il la distinguerà aisément de la matière inanimée , & peu de temps après il distinguerà très bien la matière animée de la matière végétative , & naturellement il arrivera à cette première grande division , *Animal , Végétal & Minéral* ; & comme il aura pris en même temps une idée nette de ces grands objets si différens , la *Terre* , l'*Air* & l'*Eau* , il viendra en peu de temps à se former une idée particulière des animaux qui habitent la terre , de ceux qui demeurent dans l'eau , & de ceux qui s'élèvent dans l'air , & par conséquent il se fera aisément à lui - même cette seconde division , *Animaux quadrupèdes , Oiseaux , Poissons* ; il en est de même dans le règne végétal , des arbres & des plantes , il les distinguerà très bien , soit par leur grandeur , soit par leur substance , soit par leur figure. Voilà ce que la simple inspection doit nécessairement lui donner , & ce qu'avec une très légère attention il ne peut manquer de reconnoître ; c'est - là aussi ce que nous devons regarder comme réel , & ce que nous devons respecter comme une division donnée par la nature même. Ensuite mettons - nous à la place de cet homme , ou suppo-

sous qu'il ait acquis autant de connaissances , & qu'il ait autant d'expérience que nous en avons , il viendra à juger les objets de l Histoire Naturelle par les rapports qu'ils auront avec lui ; ceux qui lui seront les plus nécessaires , les plus utiles , tiendront le premier rang : par exemple , il donnera la préférence dans l'ordre des animaux au cheval , au chien , au bœuf , &c. , & il connoîtra toujours mieux ceux qui lui seront les plus familiers : ensuite il s'occupera de ceux qui , sans être familiers , ne laissent pas que d'habiter les mêmes lieux , les mêmes climats , comme les cerfs , les lièvres , & tous les animaux sauvages ; & ce ne sera qu'après toutes ces connaissances acquises que sa curiosité le portera à rechercher ce que peuvent être les animaux des climats étrangers , comme les éléphans , les dromadaires , &c. Il en sera de même pour les poissons , pour les oiseaux , pour les insectes , pour les coquillages , pour les plantes , pour les minéraux , & pour toutes les autres productions de la nature ; il les étudiera à proportion de l'utilité qu'il en pourra tirer , il les considérera à mesure qu'ils se présenteront plus familièrement ; & il les rangera dans sa tête relativement à cet ordre de ses connaissances , parce que c'est en effet l'ordre selon lequel il les a acquises , & selon lequel il lui importe de les conserver.

Cet ordre , le plus naturel de tous , est celui que nous avons cru devoir suivre. Notre méthode de distribution n'est pas plus mystérieuse que ce qu'on vient de voir : nous

partons des divisions générales telles qu'on vient de les indiquer , & que personne ne peut contester ; ensuite nous prenons des objets qui nous intéressent le plus par les rapports qu'ils ont avec nous ; de - là nous passons peu-à-peu jusqu'à ceux qui sont les plus éloignés , & qui nous sont étrangers ; & nous croyons que cette façon simple & naturelle de considérer les choses , est préférable aux méthodes les plus recherchées & les plus composées , parce qu'il n'y en a pas une , & de celles qui sont faites , & de toutes celles que l'on peut faire , où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci , & qu'à tout prendre il nous est plus facile , plus agréable & plus utile de considérer les choses par rapport à nous , que sous un autre point de vue.

Je prévois qu'on pourra nous faire deux objections : la première , c'est que ces grandes divisions que nous regardons comme réelles , ne sont peut-être pas exactes , que , par exemple , nous ne sommes pas sûrs qu'on puisse tirer une ligne de séparation entre le regne animal & le regne végétal , ou bien entre le regne végétal & le minéral , & que dans la nature il peut se trouver des choses qui participent également des propriétés de l'un & de l'autre , lesquelles par conséquent ne peuvent entrer ni dans l'une ni dans l'autre de ces divisions .

A cela je réponds que s'il existe des choses qui soient exactement moitié animal & moitié plante , ou moitié plante & moitié minéral , &c. elles nous sont encore incon-

nues ; en sorte que dans le fait la division est entiere & exacte ; & l'on sent bien que plus les divisions seront générales , moins il y aura de risque de rencontrer des objets mi - partis qui participeroient de la nature des deux choses comprises dans ces divisions : en sorte que cette même objection que nous avons employée avec avantage contre les distributions particulières , ne peut avoir lieu lorsqu'il s'agira de divisions aussi générales que l'est celle-ci , surtout si l'on ne rend pas ces divisions exclusives , & si l'on ne prétend pas y comprendre sans exception non-seulement tous les êtres connus , mais encore tous ceux qu'on pourroit découvrir à l'avenir. D'ailleurs , si l'on y fait attention , l'on verra bien que nos idées générales n'étant composées que d'idées particulières , elles sont relatives à une échelle continue d'objets , de laquelle nous n'appercevons nettement que les milieux , & dont les deux extrémités fuyent & échappent toujours de plus en plus à nos considérations , de sorte que nous ne nous attchons jamais qu'au gros des choses , & que par conséquent on ne doit pas croire que nos idées , quelque générales qu'elles puissent être , comprennent les idées particulières de toutes les choses existantes & possibles.

La seconde objection qu'on nous fera sans doute , c'est qu'en suivant dans notre ouvrage l'ordre que nous avons indiqué , nous tomberons dans l'inconvénient de mettre ensemble des objets très différens : par exemple , dans l'histoire des animaux , si nous commençons

commençons par ceux qui nous sont les plus utiles, les plus familiers, nous serons obligés de donner l'histoire du chien après ou avant celle du cheval, ce qui ne paraît pas naturel, parce que ces animaux sont si différens à tous autres égards, qu'ils ne paroissent point du tout faits pour être mis si près l'un de l'autre dans un traité d'Histoire Naturelle; & on ajoutera peut-être qu'il auroit mieux valu suivre la méthode ancienne de la division des animaux en *Solipèdes*, *Pieds-Fourchus* & *Fissipèdes*, ou la méthode nouvelle de la division des animaux par les dents & les mamelles, &c.

Cette objection, qui d'abord pourroit paraître spécieuse, s'évanouira dès qu'on l'aura examinée. Ne vaut-il pas mieux ranger, non-seulement dans un traité d'Histoire Naturelle, mais même dans un tableau, ou partout ailleurs, les objets dans l'ordre & dans la position où ils se trouvent ordinairement, que de les forcer à se trouver ensemble en vertu d'une supposition? Ne vaut-il pas mieux faire suivre le cheval qui est solipède, par le chien qui est fissipède, & qui a coutume de le suivre en effet, que par un zèbre qui nous est peu connu, & qui n'a peut-être d'autre rapport avec le cheval que d'être solipède? D'ailleurs, n'y a-t-il pas le même inconvenient pour les différences dans cet arrangement que dans le nôtre? un lion, parce qu'il est fissipède, ressemble-t-il à un rat qui est aussi fissipède, plus qu'un cheval ne ressemble à un chien? un éléphant solipède ressemble-t-il plus à un âne solipède

aussi , qu'à un cerf qui est pied-fourchu ? & si on veut se servir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents & les mamelles sont les caractères spécifiques , & sur lesquels sont fondées les divisions & les distributions , trouvera-t-on qu'un lion ressemble plus à une chauve-souris , qu'un cheval ne ressemble à un chien ? ou bien , pour faire notre comparaison encore plus exactement , un cheval ressemble - t - il plus à un cochon qu'à un chien , ou un chien ressemble-t-il plus à une taupe qu'à un cheval (b) ? Et puisqu'il y a autant d'inconvénients & des différences aussi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre , & que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages , & qu'elles font beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire & naturelle de considérer les choses , nous croyons avoir eu des raisons suffisantes pour lui donner la préférence , & ne suivre dans nos distributions que l'ordre des rapports que les choses nous ont paru avoir avec nous mêmes.

Nous n'examinerons pas en détail toutes les méthodes artificielles que l'on a données pour la division des animaux ; elles sont toutes plus ou moins sujettes aux inconvénients dont nous avons parlé au sujet des méthodes de Botanique , & il nous paroît que l'examen d'une seule de ces méthodes suffit pour faire découvrir les défauts des autres ; ainsi nous nous bornerons ici à examiner celle de M.

(b) Voy. *Linn. Syst. nat.* pag. 65 & suiv.

Linnæus qui est la plus nouvelle , afin qu'on soit en état de juger si nous avons eu raison de la rejeter , & de nous attacher seulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coutume de voir & de considérer les choses. ,

M. Linnæus divise tous les animaux en six classes : savoir , les *Quadrupèdes* , les *Oiseaux* , les *Amphibies* , les *Poissons* , les *Insectes* & les *Vers*. Cette première division est , comme l'on voit , très arbitraire & fort incomplète , car elle ne nous donne aucune idée de certains genres d'animaux , qui sont cependant très considérables & très étendus : les serpens , par exemple , les coquillages , les crustacées , & il paraît au premier coup-d'œil qu'ils ont été oubliés ; car on n'imagine pas d'abord que les serpens soient des amphibiies , les crustacées des insectes , & les coquillages des vers. Au lieu de ne faire que six classes , si cet auteur en eût fait douze ou davantage , & qu'il eût dit les quadrupèdes , les oiseaux , les reptiles , les amphibiies , les poissons cétatées , les poissons ovipares , les poissons mous , les crustacées , les coquillages , les insectes de terre , les insectes de mer , les insectes d'eau douce , &c. il eût parlé plus clairement , & ses divisions eussent été plus vraies & moins arbitraires ; car en général , plus on augmentera le nombre des divisions des productions naturelles , plus on approchera du vrai , puisqu'il n'existe réellement dans la nature que des individus , & que les genres , les ordres & les classes n'existent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie, & la maniere dont il fait ses divisions particulières, on y trouvera encore des défauts bien plus essentiels ; par exemple, un caractère général comme celui pris des mamelles pour la division des quadrupèdes, devroit au moins appartenir à tous les quadrupèdes ; cependant depuis Aristote on fait que le cheval n'a point de mamelles.

Il divise la classe des quadrupèdes en cinq ordres, le premier *Anthropomorpha*, le second *Feræ*, le troisième *Glires*, le quatrième *Jumenta*, & le cinquième *Pecora* ; & ces cinq ordres renferment, selon lui, tous les animaux quadrupèdes. On va voir par l'exposition & l'énumération même de ces cinq ordres, que cette division est non-seulement arbitraire, mais encore très mal imaginée ; car cet auteur met dans le premier ordre l'homme, le singe, le paresseux & le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des classes, pour mettre ensemble des êtres aussi différens que l'homme & le paresseux, ou le singe & le lézard écailleux. Passons au second ordre qu'il appelle *Feræ*, les bêtes féroces ; il commence en effet par le lion, le tigre, mais il continue par le chat, la belette, la loutre, le veau marin, le chien, l'ours, le blaireau, & il finit par le hérisson, la taupe & la chauve-souris. Auroit-on jamais cru que le nom de *Feræ* en latin, *têtes sauvages* ou *féroces* en françois, eût pu être donné à la chauve-souris, à la taupe, au hérisson ; que les animaux domestiques, com-

me le chien & le chat, furent des bêtes sauvages ? & n'y a-t-il pas à cela une aussi grande équivoque de bon sens que de mots ? Mais voyons le troisième ordre *Glires*, les loirs : ces loirs de M. Linnaeus sont le porc-épic, le lièvre, l'écureuil, le castor & les rats ; j'avoue que dans tout cela je ne vois qu'une espèce de rats qui soit en effet un loir. Le quatrième ordre est celui des *Jumenta* ou bêtes de somme ; ces bêtes de somme sont l'éléphant, l'hippopotame, la musaraigne, le cheval & le cochon ; autre assemblage, comme on voit, qui est aussi gratuit & aussi bizarre que si l'auteur eût travaillé dans le dessein de le rendre tel. Enfin le cinquième ordre *Pecora*, ou le bétail, comprend le chameau, le cerf, le bouc, le bétier, & le bœuf ; mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau & un bétier, ou entre un cerf & un bouc ? & quelle raison peut-on avoir pour prétendre que ce soit des animaux du même ordre, si ce n'est que voulant absolument faire des ordres, & n'en faire qu'un petit nombre, il faut bien y recevoir des bêtes de toute espèce ? Ensuite en examinant les dernières divisions des animaux en espèces particulières, on trouve que le loup-cervier n'est qu'une espèce de chat, le renard & le loup une espèce de chien, la civette une espèce de blaireau, le cochon d'inde une espèce de lièvre, le rat d'eau une espèce de castor, le rhinocéros une espèce d'éléphant, l'âne une espèce de cheval, &c. & tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamel-

les & des dents de ces animaux , ou quelque ressemblance légere dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant , & sans y rien omettre , à quoi se réduit ce système de la nature pour les animaux quadrupèdes. Ne seroit-il pas plus simple , plus naturel & plus vrai de dire qu'un âne est un âne , & un chat un chat , que de vouloir , sans savoir pourquoi , qu'un âne soit un cheval , & un chat un loup-cervier ?

On peut juger par cet échantillon de tout le reste du système. Les serpens , selon cet auteur , sont des amphibies , les écrevisses sont des insectes , & non-seulement des insectes , mais des insectes du même ordre que les poux & les puces ; & tous les coquillages , les crustacées , & les poissons mous sont des vers ; les huitres , les moules , les oursins , les étoiles de mer , les sèches , &c. ne sont , selon cet auteur , que des vers. En faut-il davantage pour faire sentir combien toutes ces divisions sont arbitraires , & cette méthode mal fondée ?

On reproche aux anciens de n'avoir pas fait des méthodes , & les modernes se croient fort au-dessus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangements méthodiques & de ces dictionnaires dont nous venons de parler ; ils se sont persuadés que cela seul suffit pour prouver que les anciens n'avoient pas à beaucoup près autant de connaissances en Histoire Naturelle que nous en avons ; cependant c'est tout le contraire , & nous aurons dans la suite de cet ouvrage

mille occasions de prouver que les anciens étoient beaucoup plus avancés & plus instruits que nous ne le sommes , je ne dis pas en physique , mais dans l'Histoire Naturelle des animaux & des minéraux , & que les faits de cette histoire leur étoient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes & de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail , nous nous contenterons d'indiquer ici les raisons générales qui suffiroient pour le faire penser , quand même on n'en auroit pas des preuves particulières.

La langue grecque est une des plus anciennes , & celle dont on a fait le plus long-temps usage : avant & depuis Homere on a écrit & parlé grec jusqu'au treize ou quatorzième siècle , & actuellement encore , le grec corrompu par les idiomes étrangers ne diffère pas autant du grec ancien , que l'italien diffère du latin. Cette langue , qu'on doit regarder comme la plus parfaite & la plus abondante de toutes , étoit dès le temps d'Homere portée à un grand point de perfection , ce qui suppose nécessairement une ancienneté considérable avant le siècle même de ce grand poëte ; car l'on pourroit estimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots , & la variété plus ou moins nuancée des constructions : or nous avons dans cette langue les noms d'une très grande quantité de choses qui n'ont aucun nom en latin ou en françois ; les animaux les plus rares , certaines espèces d'oiseaux ou de poissons ,

ou de minéraux qu'on ne rencontre que très difficilement , très rarement , ont des noms & des noms constans dans cette langue : preuve évidente que ces objets de l'Histoire Naturelle étoient connus , & que les Grecs non-seulement les connoissoient , mais même qu'ils en avoient une idée précise , qu'ils ne pouvoient avoir acquise que par une étude de ces mêmes objets , étude qui suppose nécessairement des observations & des remarques : ils ont même des noms pour les variétés , & ce que nous ne pouvons représenter que par une phrase , se nomme dans cette langue par un seul substantif . Cette abondance de mots , cette richesse d'expressions nettes & précises , ne supposent-elles pas la même abondance d'idées & de connaissances ? Ne voit - on pas que des gens qui avoient nommé beaucoup plus de choses que nous , en connoissoient par conséquent beaucoup plus ? & cependant ils n'avoient pas fait , comme nous , des méthodes & des arrangements arbitraires ; ils pensoient que la vraie science est la connaissance des faits , que pour l'acquérir il falloit se familiariser avec les productions de la nature , donner des noms à toutes , afin de les faire reconnoître , de pouvoir s'en entretenir , de se représenter plus souvent les idées des choses rares & singulieres , & de multiplier ainsi des connaissances qui sans cela se seroient peut-être évanouies , rien n'étant plus sujet à l'oubli que ce qui n'a point de nom . Tout ce qui n'est pas d'un usage commun ne se soutient que par le secours des représentations .

D'ailleurs

D'ailleurs les anciens qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle étoient de grands hommes , & qui ne s'étoient pas bornés à cette seule étude ; ils avoient l'esprit élevé , des connaissances variées , approfondies , & des vues générales ; & s'il nous paroît au premier coup-d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans de certains détails , il est aisé de reconnoître , en les lisant avec réflexion , qu'ils ne pensoient pas que les petites choses méritassent une attention aussi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers temps ; & quelque reproche que les modernes puissent faire aux anciens , il me paroît qu'Aristote , Théophraste & Pline , qui ont été les premiers Naturalistes , sont aussi les plus grands à certains égards . L'histoire des animaux d'Aristote est peut - être encore aujourd'hui ce que nous avons de mieux fait en ce genre ; & il seroit fort à désirer qu'il nous eût laissé quelque chose d'aussi complet sur les végétaux & sur les minéraux ; mais les deux livres des plantes que quelques auteurs lui attribuent , ne ressemblent pas à ses autres ouvrages , & ne sont pas en effet de lui (c) . Il est vrai que la Botanique n'étoit pas fort en honneur de son temps ; les Grecs & même les Romains ne la regardoient pas comme une science qui dût exister par elle - même , & qui dût faire un objet à part : ils ne la considéroient que relativement à l'agriculture , au jardinage , à

(c) Voyez les commentaires de Scaliger.

la médecine & aux arts ; & quoique Théophraste , disciple d'Aristote , connût plus de cinq cents genres de plantes , & que Pline en cite plus de mille , ils n'en parlent que pour nous en apprendre la culture , ou pour nous dire que les unes entrent dans la composition des drogues , que les autres sont d'usage pour les arts , que d'autres servent à orner nos jardins , &c. ; en un mot , ils ne les considèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer , & ils ne se sont pas attachés à les décrire exactement.

L'histoire des animaux leur étoit mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres & fit des dépenses très considérables pour assembler des animaux , & en fit venir de tous les pays , & il mit Aristote en état de les bien observer ; il pa-roît par son ouvrage qu'il les connoissoit peut-être mieux & sous des vues plus générales , qu'on ne les connoît aujourd'hui. Enfin , quoique les modernes ayent ajouté leurs découvertes à celles des anciens , je ne vois pas que nous ayons sur l'Histoire Naturelle beaucoup d'ouvrages modernes qu'on puisse mettre au - dessus d'Aristote & de Pline ; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour son siècle pourroit persuader que ce que je viens de dire est avancé témérairement , je vais faire en peu de mots l'exposition du plan de leurs ouvrages.

Aristote commence son histoire des animaux par établir des différences & des ressemblances générales entre les différens genres d'animaux ; au lieu de les diviser par de

petits caractères particuliers , comme l'ont fait les modernes , il rapporte historiquement tous les faits & toutes les observations qui portent sur des rapports généraux & sur des caractères sensibles : il tire ces caractères de la forme , de la couleur , de la grandeur , & de toutes les qualités extérieures de l'animal entier , & aussi du nombre & de la position de ses parties , de la grandeur , du mouvement , de la forme de ses membres , des rapports semblables ou différens qui se trouvent dans ces mêmes parties comparées ; & il donne par - tout des exemples pour se faire mieux entendre ; il considere aussi les différences des animaux par leur façon de vivre , leurs actions & leurs mœurs , leurs habitations , &c ; il parle des parties qui sont communes & essentielles aux animaux , & de celles qui peuvent manquer & qui manquent en effet à plusieurs espèces d'animaux : le sens du toucher , dit-il , est la seule chose qu'on doive regarder comme nécessaire , & qui ne doit manquer à aucun animal ; & comme ce sens est commun à tous les animaux , il n'est pas possible de donner un nom à la partie de leur corps , dans laquelle réside la faculté de sentir . Les parties les plus essentielles sont celles par lesquelles l'animal prend sa nourriture , celles qui reçoivent & digèrent cette nourriture , & celles par où il en rend le superflu . Il examine ensuite les variétés de la génération des animaux , celles de leurs membres & de leurs différentes parties qui servent à leurs mouvemens & à leurs fonctions naturelles . Ces observations géné-

rales & préliminaires font un tableau dont toutes les parties sont intéressantes ; & ce grand philosophe dit aussi qu'il les a présentées sous cet aspect , pour donner un avant-goût de ce qui doit suivre & faire naître l'attention qu'exige l'histoire particulière de chaque animal , ou plutôt de chaque chose.

Il commence par l'homme , & il le décrit le premier , plutôt parce qu'il est l'animal le mieux connu , que parce qu'il est le plus parfait ; & pour rendre sa description moins sèche & plus piquante , il tâche de tirer des connaissances morales en parcourant les rapports physiques du corps humain ; il indique les caractères des hommes par les traits de leur visage : se bien connoître en physionomie , seroit en effet une science bien utile à celui qui l'auroit acquise ; mais peut-on la tirer de l'Histoire Naturelle ? Il décrit donc l'homme par toutes ses parties extérieures & intérieures , & cette description est la seule qui soit entière : au lieu de décrire chaque animal en particulier , il les fait connoître tous par les rapports que toutes les parties de leur corps ont avec celles du corps de l'homme : lorsqu'il décrit , par exemple , la tête humaine , il compare avec elle la tête de différentes espèces d'animaux , il en est de même de toutes les autres parties ; à la description du poumon de l'homme , il rapporte historiquement tout ce qu'on savoit des poumons des animaux , & il fait l'histoire de ceux qui en manquent ; de même à propos des parties de la génération , il

rapporte toutes les variétés des animaux dans la maniere de s'accoupler , d'engendrer , de porter & d'accoucher , &c. ; à l'occasion du sang , il fait l'histoire des animaux qui en sont privés ; & suivant ainsi ce plan de comparaison dans lequel , comme l'on voit , l'homme sert de modèle , & ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme , & de chaque partie des animaux à chaque partie de l'homme , il retranche à dessein toute description particulière , il évite par-là toute répétition , il accumule les faits , & il n'écrit pas un mot qui soit inutile : aussi a-t-il compris dans un petit volume un nombre presqu'infini de différens faits ; & je ne crois pas qu'il soit possible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avoit à dire sur cette matière , qui paroît si peu susceptible de cette précision , qu'il falloit un génie comme le sien pour y conserver en même temps de l'ordre & de la netteté . Cet ouvrage d'Aristote s'est présenté à mes yeux comme une table de matieres qu'on auroit extraite avec le plus grand soin de plusieurs milliers de volumes remplis de descriptions & d'observations de toute espèce ; c'est l'abrégé le plus savant qui ait jamais été fait , si la science est en effet l'histoire des faits ; & quand même on supposeroit qu'Aristote auroit tiré de tous les livres de son temps ce qu'il a mis dans le sien , le plan de l'ouvrage , sa distribution , le choix des exemples , la justesse des comparaisons , une certaine tournure dans les idées , que j'appellerois volontiers le caractère philosophique ;

ne laissent pas douter un instant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il auroit emprunté.

Pline a travaillé sur un plan bien plus grand, & peut-être trop vaste ; il a voulu tout embrasser, & il semble avoir mesuré la nature, & l'avoir trouvée trop petite encore pour l'étendue de son esprit : son Histoire Naturelle comprend , indépendamment de l'histoire des animaux , des plantes & des minéraux , l'histoire du ciel & de la terre , la médecine , le commerce , la navigation , l'histoire des arts libéraux & mécaniques , l'origine des usages , enfin toutes les sciences naturelles & tous les arts humains ; & ce qu'il y a d'étonnant , c'est que dans chaque partie Pline est également grand : l'élévation des idées , la noblesse du style relèvent encore sa profonde érudition ; non-seulement il savoit tout ce qu'on pouvoit savoir de son temps , mais il avoit cette facilité de penser en grand qui multiplie la science ; il avoit cette finesse de réflexion , de laquelle dépendent l'élégance & le goût , & il communique à ses lecteurs une certaine liberté d'esprit , une hardiesse de penser qui est le germe de la philosophie. Son ouvrage , tout aussi varié que la nature , la peint toujours en beau : c'est , si l'on veut , une compilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui , une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent & d'utile à savoir ; mais cette copie a de si grands traits , cette compilation contient des choses rassemblées d'une maniere si neuve , qu'elle est préférable à la plupart

des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'histoire fidelle & la description exacte de chaque chose étoient les deux seuls objets que l'on devoit se proposer d'abord dans l'étude de l'Histoire Naturelle. Les anciens ont bien rempli le premier, & sont peut-être autant au-dessus des modernes par cette première partie, que ceux-ci sont au-dessus d'eux par la seconde : car les anciens ont très bien traité l'historique de la vie & des mœurs des animaux, de la culture & des usages des plantes, des propriétés & de l'emploi des minéraux, & en même temps ils semblent avoir négligé à de lieux la description de chaque chose : ce n'est pas qu'ils ne fussent très capables de la bien faire, mais ils dédaignoient apparemment d'écrire des choses qu'ils regardoient comme inutiles ; & cette façon de penser tenoit à quelque chose de général, & n'étoit pas aussi déraisonnable qu'on pourroit le croire ; & même ils ne pouvoient guere penser autrement. Premierement ils cherchoient à être courts & à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits essentiels & utiles, parce qu'ils n'avoient pas comme nous la facilité de multiplier les livres, & de les grossir impunément. En second lieu ils tournoient toutes les sciences du côté de l'utilité, & donnoient beaucoup moins que nous à la vaine curiosité ; tout ce qui n'étoit pas intéressant pour la société, pour la santé, pour les arts, étoit négligé ; ils rapportoient tout à l'homme moral, & ils ne croyoient pas

que les choses qui n'avoient point d'usage, furent dignes de l'occuper ; un insecte inutile dont nos observateurs admirent les manœuvres, une herbe sans vertu dont nos botanistes observent les étamines, n'étoient pour eux qu'un insecte ou une herbe : on peut citer pour exemple le 27e. livre de Pline, *Reliqua herbarum genera*, où il met ensemble toutes les herbes dont il ne fait pas grand cas, qu'il se contente de nommer par lettres alphabétiques, en indiquant seulement quelqu'un de leurs caractères généraux & de leurs usages pour la médecine. Tout cela venoit du peu de goût que les anciens avoient pour la physique ; ou pour parler plus exactement, comme ils n'avoient aucune idée de ce que nous appellons physique particulière & expérimentale, ils ne pensoient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen scrupuleux & de la description exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, & ils ne voyoient pas les rapports que cela pouvoit avoir avec l'explication des phénomènes de la nature.

Cependant cet objet est le plus important, & il ne faut pas s'imaginer même aujourd'hui que dans l'étude de l'Histoire Naturelle on doive se borner uniquement à faire des descriptions exactes, & à s'assurer seulement des faits particuliers : c'est, à la vérité, & comme nous l'avons dit, le but essentiel qu'on doit se proposer d'abord ; mais il faut tacher de s'élever à quelque chose de plus grand & plus digne encore de nous occuper, c'est de combiner les observations, de géné-

raliser les faits , de les lier ensemble par la force des analogies , & de tâcher d'arriver à ce haut degré de connaissances où nous pouvons juger que les effets particuliers dépendent d'effets plus généraux , où nous pouvons comparer la nature avec elle - même dans ses grandes opérations , & d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la physique. Une grande mémoire , de l'affiduité & de l'attention suffisent pour arriver au premier but ; mais il faut ici quelque chose de plus , il faut des vues générales , un coup-d'œil ferme , & un raisonnement formé plus encore par la réflexion que par l'étude ; il faut enfin cette qualité d'esprit qui nous fait saisir les rapports éloignés , les rassembler & en former un corps d'idées raisonnées , après en avoir apprécié au juste les vraisemblances & en avoir pesé les probabilités.

C'est ici où l'on a besoin de méthode pour conduire son esprit , non pas de celle dont nous avons parlé , qui ne sert qu'à arranger arbitrairement des mots , mais de cette méthode qui soutient l'ordre même des choses , qui guide notre raisonnement , qui éclaire nos vues , les étend & nous empêche de nous égarer.

Les plus grands Philosophes ont senti la nécessité de cette méthode ; & même ils ont voulu nous en donner des principes & des essais ; mais les uns ne nous ont laissé que l'histoire de leurs pensées , & les autres la fable de leur imagination ; & si quelques-uns

se sont élevés à ce haut point de métaphysique d'où l'on peut voir les principes, les rapports & l'ensemble des Sciences, aucun ne nous a sur cela communiqué ses idées, aucun ne nous a donné des conseils, & la méthode de bien conduire son esprit dans les Sciences est encore à trouver : au défaut de préceptes on a substitué des exemples ; au lieu de principes on a employé des définitions ; au lieu de faits avérés, des suppositions hasardées.

Dans ce siècle même où les Sciences paraissent être cultivées avec soin, je crois qu'il est aisé de s'apercevoir que la Philosophie est négligée, & peut-être plus que dans aucun autre siècle ; les arts qu'on veut appeler scientifiques, ont pris sa place ; les méthodes de Calcul & de Géométrie, celles de Botanique & d'Histoire Naturelle, les formules, en un mot, & les dictionnaires occupent presque tout le monde ; on s'imagine savoir davantage, parce qu'on a augmenté le nombre des expressions symboliques & des phrases savantes ; & on ne fait point attention que tous ces arts ne sont que des échafaudages pour arriver à la science, & non pas la science elle-même ; qu'il ne faut s'en servir que lorsqu'on ne peut s'en passer, & qu'on doit toujours se défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorsque nous voudrons les appliquer à l'édifice.

La vérité, cet être métaphysique dont tout le monde croit avoir une idée claire, me paroît confondue dans un si grand nombre d'objets étrangers auxquels on donne son

nom, que je ne suis pas surpris qu'on ait de la peine à la reconnoître. Les préjugés & les fausses applications se sont multipliées à mesure que nos hypothèses ont été plus savantes, plus abstraites & plus perfectionnées; il est donc plus difficile que jamais de reconnoître ce que nous pouvons savoir, & de le distinguer nettement de ce que nous devons ignorer. Les réflexions suivantes serviront au moins d'avis sur ce sujet important.

Le mot de vérité ne fait naître qu'une idée vague, il n'a jamais eu de définition précise; & la définition elle-même prise dans un sens général & absolu, n'est qu'une abstraction qui n'existe qu'en vertu de quelque supposition; au lieu de chercher à faire une définition de la vérité, cherchons donc à faire une énumération, voyons de près ce qu'on appelle communément vérités, & tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a plusieurs espèces de vérités, & on a coutume de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques, ce ne sont cependant que des vérités de définition; ces définitions portent sur des suppositions simples, mais abstraites; & toutes les vérités en ce genre ne sont que des conséquences composées, mais toujours abstraites, de ces définitions. Nous avons fait les suppositions, nous les avons combinées de toutes les façons, ce corps de combinaisons est la science mathématique; il n'y a donc rien dans cette science que ce que nous y avons mis, & les vérités qu'on en tire ne peuvent être que des expressions différentes sous lesquelles

se présentent les suppositions que nous avons employées ; ainsi les vérités mathématiques ne sont que les répétitions exactes des définitions ou suppositions. La dernière conséquence n'est vraie que parce qu'elle est identique avec celle qui la précède , & que celle-ci l'est avec la précédente , ainsi de suite en remontant jusqu'à la première supposition ; & comme les définitions sont les seuls principes sur lesquels tout est établi , & qu'elles sont arbitraires & relatives , toutes les conséquences qu'on en peut tirer sont également arbitraires & relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques se réduit donc à des identités d'idées , & n'a aucune réalité : nous supposons , nous raisonnons sur nos suppositions , nous en tirons des conséquences , nous concluons : la conclusion ou dernière conséquence est une proposition vraie , relativement à notre supposition ; mais cette vérité n'est pas plus réelle que la supposition elle-même. Ce n'est point ici le lieu de nous étendre sur les usages des sciences mathématiques , non plus que sur l'abus qu'on en peut faire ; il nous suffit d'avoir prouvé que les vérités mathématiques ne sont que des vérités de définition , ou , si l'on veut , des expressions différentes de la même chose , & qu'elles ne sont vérités que relativement à ces mêmes définitions que nous avons faites ; c'est par cette raison qu'elles ont l'avantage d'être toujours exactes & démonstratives , mais abstraites , intellectuelles & arbitraires.

Les vérités physiques , au contraire , ne

sont nullement arbitraires & ne dépendent point de nous ; au lieu d'être fondées sur des suppositions que nous ayons faites , elles ne sont appuyées que sur des faits ; une suite de faits semblables , ou , si l'on veut , une répétition fréquente & une succession non interrompue des mêmes événemens , fait l'essence de la vérité ; ce qu'on appelle vérité physique n'est donc qu'une probabilité , mais une probabilité si grande qu'elle équivaut à une certitude . En Mathématique on suppose , en Physique on pose & on établit : là ce sont des définitions , ici ce sont des faits ; on va de définitions en définitions dans les sciences abstraites , on marche d'observations en observations dans les sciences réelles ; dans les premières on arrive à l'évidence , dans les dernières à la certitude . Le mot de vérité comprend l'une & l'autre , & répond par conséquent à deux idées différentes ; sa signification est vague & composée : il n'étoit donc pas possible de la définir généralement ; il falloit , comme nous venons de le faire , en distinguer les genres afin de s'en former une idée nette .

Je ne parlerai pas des autres ordres de vérités ; celles de la morale , par exemple , qui sont en partie réelles & en partie arbitraires , demanderoient une longue discussion , qui nous éloigneroit de notre but , & cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet & pour fin que des convenances & des probabilités .

L'évidence mathématique & la certitude physique sont donc les deux seuls points

sous lesquels nous devons considérer la vérité ; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre , ce n'est plus que vraisemblance & probabilité. Examinons donc ce que nous pouvons savoir de science évidente ou certaine , après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connoître que par conjecture , & enfin ce que nous devons ignorer.

Nous savons ou nous pouvons savoir de science évidente toutes les propriétés ou plutôt tous les rapports des nombres , des lignes , des surfaces & de toutes les autres quantités abstraites ; nous pourrons les savoir d'une maniere plus complète à mesure que nous nous exercerons à résoudre de nouvelles questions , & d'une maniere plus sûre à mesure que nous rechercherons les causes des difficultés. Comme nous sommes les créateurs de cette science , & qu'elle ne comprend absolument rien que ce que nous avons nous-mêmes imaginé , il ne peut y avoir ni obscurités ni paradoxes qui soient réels ou impossibles , & on en trouvera toujours la solution en examinant avec soin les principes supposés , & en suivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver ; comme les combinaisons de ces principes & des façons de les employer sont innombrables , il y a dans les Mathématiques un champ d'une immense étendue de connoissances acquises & à acquérir , que nous serons toujours les maîtres de cultiver quand nous voudrons , & dans lequel nous recueillerons toujours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auroient été perpétuel-

lement de pure spéculation , de simple curiosité & d'entière inutilité , si on n'avoit pas trouvé les moyens de les associer aux vérités physiques ; avant que de considérer les avantages de cette union , voyons ce que nous pouvons espérer de savoir en ce genre .

Les phénomènes qui s'offrent tous les jours à nos yeux , qui se succèdent & se répètent sans interruption & dans tous les cas , sont le fondement de nos connaissances physiques . Il suffit qu'une chose arrive toujours de la même façon pour qu'elle fasse une certitude ou une vérité pour nous ; tous les faits de la Nature que nous avons observés , ou que nous pourrons observer , sont autant de vérités : ainsi nous pouvons en augmenter le nombre autant qu'il nous plaira , en multipliant nos observations ; notre science n'est ici bornée que par les limites de l'Univers .

Mais lorsqu'après avoir bien constaté les faits par des observations réitérées , lorsqu'après avoir établi de nouvelles vérités par des expériences exactes , nous voulons chercher les raisons de ces mêmes faits , les causes de ces effets , nous nous trouvons arrêtés tout-à-coup , réduits à tâcher de déduire les effets , d'effets plus généraux , & obligés d'avouer que les causes nous sont & nous seront perpétuellement inconnues , parce que nos sens étant eux-mêmes les effets des causes que nous ne connaissons point , ils ne peuvent nous donner des idées que des effets , & jamais des causes ; il faudra

donc nous réduire à appeler cause un effet général, & renoncer à favorir au-delà.

Ces effets généraux sont pour nous les vraies loix de la Nature ; tous les phénomènes que nous reconnoîtrons tenir à ces loix & en dépendre, seront autant de faits expliqués , autant de vérités comprises ; ceux que nous ne pourrons y rapporter , seront de simples faits qu'il faut mettre en réserve , en attendant qu'un plus grand nombre d'observations & une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits & nous découvrent la cause physique , c'est-à-dire , l'effet général dont ces effets particuliers dérivent. C'est ici où l'union des deux sciences Mathématique & Physique peut donner de grands avantages : l'une donne le combien , & l'autre le comment des choses ; & comme il s'agit ici de combiner & d'estimer des probalités pour juger si un effet dépend plutôt d'une cause que d'une autre , lorsque vous avez imaginé par la physique le comment , c'est-à-dire lorsqu'e vous avez vu qu'un tel effet pourroit bien dépendre de telle cause , vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause ; & si vous trouvez que le résultat s'accorde avec les observations , la probabilité que vous avez deviné juste , augmente si fort qu'elle devient une certitude , au lieu que sans ce secours elle seroit demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des Mathématiques & de la Physique ne peut se faire que

que pour un très petit nombre de sujets ; il faut pour cela que les phénomènes que nous cherchons à expliquer, soient susceptibles d'être considérés d'une maniere abstraite , & que de leur nature ils soient dénués de presque toutes qualités physiques : car pour peu qu'ils soient composés , le calcul ne peut plus s'y appliquer. La plus belle & la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite , est au système du monde ; & il faut avouer que si Newton ne nous eût donné que les idées physiques de son système , sans les avoir appuyées sur des évaluations précises & mathématiques , elles n'auroient pas eu à beaucoup près la même force. Mais on doit sentir en même temps qu'il y a très peu de sujets aussi simples , c'est-à-dire , aussi dénués de qualités physiques que l'est celui-ci ; car la distance des planètes est si grande qu'on peut les considérer les unes à l'égard des autres comme n'étant que des points : on peut en même temps , sans se tromper , faire abstraction de toutes les qualités physiques des planètes , & ne considérer que leur force d'attraction ; leurs mouvements sont d'ailleurs les plus réguliers que nous connoissions , & n'éprouvent aucun retardement par la résistance : tout cela concourt à rendre l'explication du système du monde un problème de mathématique , auquel il ne falloit qu'une idée physique heureusement conçue pour le réaliser ; & cette idée est d'avoir pensé que la force qui fait tomber les graves à la surface de la terre , pour-

roit bien être la même que celle qui retient la lune dans son orbite.

Mais, je le répète, il y a bien peu de sujets en physique où l'on puisse appliquer aussi avantageusement les sciences abstraites, & je ne vois guere que l'Astronomie & l'Optique auxquelles elles puissent être d'une grande utilité; l'Astronomie, par les raisons que nous venons d'exposer, & l'Optique, parce que la lumiere étant un corps presqu'infiniment petit, dont les effets s'opèrent en ligne droite avec une vitesse presque infinie, ses propriétés sont presque mathématiques, ce qui fait qu'on peut y appliquer avec quelque succès le calcul & les mesures géométriques. Je ne parlerai pas des Mécaniques; parce que la Mécanique *rationnelle* est elle-même une science mathématique & abstraite, de laquelle la Mécanique-pratique ou l'art de faire & de composer les machines, n'emprunte qu'un seul principe par lequel on peut juger tous les effets en faisant abstraction des frottemens & des autres qualités physiques. Aussi m'a-t-il toujours paru qu'il y avoit une espèce d'abus dans la maniere dont on professé la Physique expérimentale, l'objet de cette science n'étant point du tout celui qu'on lui prête. La démonstration des effets mécaniques, comme de la puissance des leviers, des poulies, de l'équilibre des solides & des fluides, de l'effet des plans inclinés, de celui des forces centrifuges, &c. appartenant entièrement aux Mathématiques, & pouvant être faisee par les yeux de l'es-

prit avec la dernière évidence, il me paroît superflu de la représenter à ceux du corps; le vrai but est au contraire de faire des expériences sur toutes les choses que nous ne pouvons pas mesurer par le calcul, sur tous les effets dont nous ne connaissons pas encore les causes, & sur toutes les propriétés dont nous ignorons les circonstances: cela seul peut nous conduire à de nouvelles découvertes, au lieu que la démonstration des effets mathématiques ne nous apprendra jamais que ce que nous savons déjà.

Mais cet abus n'est rien en comparaison des inconveniens où l'on tombe lorsqu'on veut appliquer la Géométrie & le calcul à des sujets de Physique trop compliqués, à des objets dont nous ne connaissons pas assez les propriétés pour pouvoir les mesurer; on est obligé dans tous ces cas de faire des suppositions toujours contraires à la Nature, de dépouiller le sujet de la plupart de ses qualités, d'en faire un être abstrait qui ne ressemble plus à l'être réel; & lorsqu'on a beaucoup raisonné & calculé sur les rapports & les propriétés de cet être abstrait, & qu'on est arrivé à une conclusion tout aussi abstraite, on croit avoir trouvé quelque chose de réel, & on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel, ce qui produit une infinité de fausses conséquences & d'erreurs.

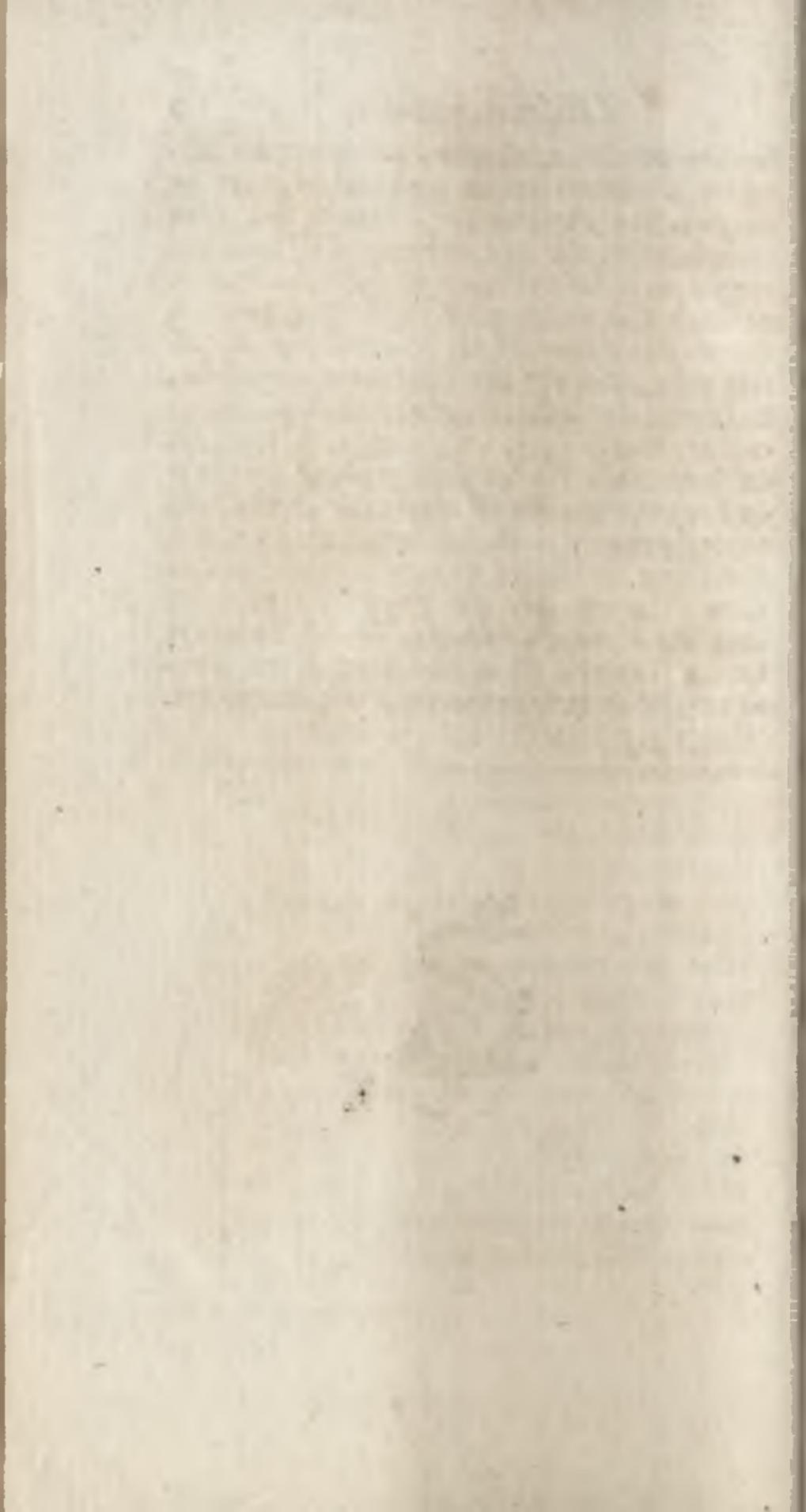
C'est ici le point le plus délicat & le plus important de l'étude des sciences: savoir distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet, de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant, reconnoître clairement les pro-

priétés qui lui appartiennent & celles que nous lui prêtons, me paroît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les sciences; & si on ne perdoit jamais de vue ce principe, on ne feroit pas une fausse démarche, on éviteroit de tomber dans ces erreurs savantes qu'on reçoit souvent comme des vérités, on verroit disparaître les paradoxes, les questions insolubles des sciences abstraites, on reconnoîtroit les préjugés & les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les sciences réelles, on viendroit alors à s'entendre sur la Métaphysique des sciences, on cesseroit de disputer, & on se réuniroit pour marcher dans la même route à la suite de l'expérience & arriver enfin à la connoissance de toutes les vérités qui sont du ressort de l'esprit humain.

Lorsque les sujets sont trop compliqués pour qu'on puisse y appliquer avec avantage le calcul & les mesures, comme le sont presque tous ceux de l'Histoire Naturelle & de la Physique particulière, il me paroît que la vraie méthode de conduire son esprit dans ces recherches, c'est d'avoir recours aux observations, de les rassembler, d'en faire de nouvelles, & en assez grand nombre pour nous assurer de la vérité des faits principaux, & de n'employer la méthode mathématique que pour estimer les probabilités des conséquences qu'on peut tirer de ces faits; surtout il faut tâcher de les généraliser & de bien distinguer ceux qui sont essentiels de ceux qui ne sont qu'accessoires au sujet que nous considérons; il faut ensuite les lier en-

femble par les analogies, confirmer ou détruire certains points équivoques, par le moyen des expériences, former son plan d'explication sur la combinaison de tous ces rapports, & les présenter dans l'ordre le plus naturel. Cet ordre peut se prendre de deux façons ; la première est de remonter des effets particuliers à des effets plus généraux, & l'autre de descendre du général au particulier : toutes deux sont bonnes, & le choix de l'une ou de l'autre dépend plutôt du génie de l'Auteur que de la nature des choses, qui toutes peuvent être également bien traitées par l'une ou l'autre de ces manières. Nous allons donner des essais de cette méthode dans les discours suivans, de la THÉORIE DE LA TERRE, de la FORMATION DES PLANNÈTES, & de la GÉNÉRATION DES ANIMAUX.





HISTOIRE *NATURELLE.*

SECOND DISCOURS.

*Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus ,
Esse fretum ; vidi fractas ex aequore terras ;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ ,
Et vetus inventa est in montibus anchora summis ;
Quodque fuit campus , vallem decursus aquarum
Fecit , & eluvie mons est deductus in aequor.*

OVID. Metam. lib. 15.



*Le Génie de la Nature dans la
Contemplation de l'Univers.*



HISTOIRE NATURELLE.

SECOND DISCOURS.

Histoire & Théorie de la Terre.

IL n'est ici question ni de la figure de la Terre (a), ni de son mouvement, ni des rapports qu'elle peut avoir à l'extérieur avec les autres parties de l'Univers ; c'est sa constitution intérieure, sa forme & sa matière que nous nous proposons d'examiner. L'histoire générale de la Terre doit précéder l'histoire particulière de ses productions ; & les détails des faits singuliers de la vie & des mœurs des animaux ou de la culture & de la végétation des plantes, appartiennent peut-être moins à l'Histoire Naturelle que

(a) Voyez ci-après les preuves de la Théorie de la Terre, art. I.

les résultats généraux des observations qu'on a faites sur les différentes matières qui composent le globe terrestre , sur les éminences , les profondeurs & les inégalités de sa forme , sur le mouvement des mers , sur la direction des montagnes , sur la position des carrières , sur la rapidité & les effets des courans de la mer , &c. Ceci est la Nature en grand , & ce sont-là ses principales opérations , elles influent sur toutes les autres , & la théorie de ces effets est une première science de laquelle dépend l'intelligence des phénomènes particuliers , aussi-bien que la connaissance exacte des substances terrestres ; & quand même on voudroit donner à cette partie des sciences naturelles le nom de *Physique* , toute physique où l'on n'admet point de systèmes n'est-elle pas l'*Histoire* de la Nature ?

Dans des sujets d'une vaste étendue dont les rapports sont difficiles à rapprocher , où les faits sont inconnus en partie , & pour le reste incertains , il est plus aisé d'imaginer un système que de donner une théorie ; aussi la théorie de la terre n'a-t-elle jamais été traitée que d'une maniere vague & hypothétique . Je ne parlerai donc que légèrement des idées singulieres de quelques Auteurs qui ont écrit sur cette matière .

L'un (b) , plus ingénieux que raisonna ble , Astronome convaincu du système de

(b) Whiston. Voyez les preuves de la théorie de la Terre , art. II.

Newton , envisageant tous les événemens possibles du cours & de la direction des astres , explique , à l'aide d'un calcul mathématique , par la queue d'une comète , tous les changemens qui sont arrivés au globe terrestre .

Un autre (*c*) , Théologien hétérodoxe , la tête échauffée de visions poétiques , croit avoir vu créer l'Univers : osant prendre le style prophétique , après nous avoir dit ce qu'étoit la terre au sortir du néant , ce que le déluge y a changé , ce qu'elle a été & ce qu'elle est , il nous prédit ce qu'elle sera , même après la destruction du genre humain .

Un troisième (*d*) , à la vérité meilleur observateur que les deux premiers , mais tout aussi peu réglé dans ses idées , explique par un abyme immense d'un liquide contenu dans les entrailles du globe , les principaux phénomènes de la terre , laquelle , selon lui , n'est qu'une croûte superficielle & fort mince qui sert d'enveloppe au fluide qu'elle renferme .

Toutes ces hypothèses faites au hasard , & qui ne portent que sur des fondemens ruineux , n'ont point éclairci les idées & ont confondu les faits , on a mêlé la fable à la Physique : aussi ces systèmes n'ont été reçus que de ceux qui reçoivent tout aveuglément , incapables qu'ils sont de distinguer

(c) Burnet. Voyez les preuves de la théorie de la Terre , art. III.

(d) Woodward. Voyez les preuves , art. IV.

les nuances du vraisemblable , & plus flattés du merveilleux que frappes du vrai.

Ce que nous avons à dire au sujet de la terre , sera sans doute moins extraordinaire , & pourra paroître commun en comparaison des grands systèmes dont nous venons de parler ; mais on doit se souvenir qu'un Historien est fait pour décrire & non pour inventer , qu'il ne doit se permettre aucune supposition , & qu'il ne faut faire usage de son imagination que pour combiner les observations , généraliser les faits , & en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires & de rapports suivis & vraisemblables : je dis vraisemblables , car il ne faut pas espérer qu'on puisse donner des démonstrations exactes sur cette matière , elles n'ont lieu que dans les sciences mathématiques ; & nos connaissances en Physique & en Histoire Naturelle dépendent de l'expérience & se bornent à des inductions.

Commençons donc par nous représenter ce que l'expérience de tous les temps & ce que nos propres observations nous apprennent au sujet de la terre. Ce globe immense nous offre , à la surface , des hauteurs , des profondeurs , des plaines , des mers , des marais , des fleuves , des cavernes , des gouffres , des volcans , & à la première inspection nous ne découvrons en tout cela aucune régularité , aucun ordre. Si nous pénétrons dans son intérieur , nous y trouverons des métaux , des minéraux , des pierres , des

bitumes, des sables, des terres, des eaux, & des matières de toute espèce, placées comme au hasard & sans aucune règle apparente; en examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaissées (*e*), des rochers fendus & brisés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terrains submergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières péiantes souvent posées sur des matières légères, des corps durs, environnés de substances molles, des choses sèches, humides, chaudes, froides, solides, friables, toutes mêlées & dans une espèce de confusion qui ne nous présente d'autre image que celle d'un amas de débris & d'un monde en ruine.

Cependant nous habitons ces ruines avec une entière sécurité; les générations d'hommes, d'animaux, de plantes, se succèdent sans interruption, la terre fournit abondamment à leur subsistance; la mer a des limites & des loix, ses mouvements y sont assujettis; l'air a ses courants réglés (*f*), les saisons ont leurs retours périodiques & certains, la verdure n'a jamais manqué de succéder aux frimats; tout nous paroît être dans l'ordre; la terre, qui tout-à-l'heure n'étoit qu'un cahos, est un séjour délicieux où règnent le calme & l'harmonie, où tout est animé &

(*e*) *Vide Senec. quæst. lib. VI, cap. 21. Strab. Geograph. lib. I. Oros. lib. II, cap. 18. Plin. lib. II, cap. 19. Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1708, p. 23.*

(*f*) *Voyez les preuves, art. XIV.*

conduit avec une puissance & une intelligence qui nous remplissent d'admiration & nous élèvent jusqu'au Créateur.

Ne nous pressons donc pas de prononcer sur l'irrégularité que nous voyons à la surface de la terre, & sur le désordre apparent qui se trouve dans son intérieur : car nous en reconnoîtrons bientôt l'utilité, & même la nécessité ; & en y faisant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne soupçonnions pas, & des rapports généraux que nous n'apercevions pas au premier coup-d'œil. A la vérité nos connoissances à cet égard seront toujours bornées : nous ne connaissons point encore la surface entière (*g*) du globe ; nous ignorons en partie ce qui se trouve au fond des mers ; il y en a dont nous n'avons pu sonder les profondeurs : nous ne pouvons pénétrer que dans l'écorce de la terre, & les plus grandes cavités (*h*), les mines (*i*) les plus profondes ne descendent pas à la huit-millième partie de son diamètre ; nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure & presque superficielle ; l'intérieur de la masse nous est entièrement inconnu : on fait que , volume pour volume, la Terre pèse quatre fois plus que le Soleil ; on a aussi le rapport de sa pesanteur avec les autres planètes , mais ce n'est qu'une estimation relative ,

(*g*) Voyez les preuves , art. VI.

(*h*) Voy. *Tans. phil. Abrig.* vol. II , pag. 323.

(*i*) Voyez *Boyle's Works*, vol. III , pag. 232.

l'unité de mesure nous manque , le poids réel de la matière nous étant inconnu ; en sorte que l'intérieur de la terre pourroit être ou vide ou rempli d'une matière mille fois plus pesante que l'or , & nous n'avons aucun moyen de le reconnoître ; à peine pouvons-nous former sur cela quelques conjectures (k) raisonnables.

Il faut donc nous borner à examiner & à décrire la surface de la terre , & la petite épaisseur intérieure dans laquelle nous avons pénétré. La première chose qui se présente , c'est l'immense quantité d'eau qui couvre la plus grande partie du globe ; ces eaux occupent toujours les parties les plus basses , elles sont aussi toujours de niveau , & elles tendent perpétuellement à l'équilibre & au repos : cependant nous les voyons agitées (l) par une forte puissance , qui s'opposant à la tranquillité de cet élément , lui imprime un mouvement périodique & réglé , soulève & abaisse alternativement les flots , & fait un balancement de la masse totale des mers en les remuant jusqu'à la plus grande profondeur. Nous savons que ce mouvement est de tous les temps , & qu'il durera autant que la lune & le soleil qui en sont les causes.

Considérant ensuite le fond de la mer , nous y remarquons autant d'inégalités (m) que sur la surface de la terre ; nous y trou-

(k) Voyez les preuves , art. I.

(l) Voyez les preuves , art. XII,

(m) Voyez les preuves , art. XIII,

vons des hauteurs (n), des vallées , des plaines , des profondeurs , des rochers , des terreins de toute espèce ; nous voyons que toutes les îles ne sont que les sommets de vastes montagnes (o), dont le pied & les racines sont couvertes de l'élément liquide ; nous y trouvons d'autres sommets de montagnes qui sont presqu'à fleur d'eau , nous y remarquons des courans rapides (p) qui semblent se soustraire au mouvement général : on les voit (q) se porter quelquefois constamment dans la même direction , quelquefois rétrograder & ne jamais excéder leurs limites , qui paroissent aussi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre . Là sont ces contrées orangeuses où les vents en fureur précipitent la tempête , où la mer & le ciel également agités se choquent & se confondent : ici sont des mouvements intestins , des bouillonnemens (r), des trombes (s) & des agitations extraordinaires causées par des volcans dont la bouche submergée vomit le feu du sein des ondes , & pousse jusqu'aux nues une épaisse vapeur mêlée d'eau , de soufre

(n) Voyez la carte dressée en 1737 par M. Buache , des profondeurs de l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique.

(o) Voyez Varen *Geogr. gen.* pag. 218.

(p) Voyez les preuves , art. XIII.

(q) Voyez Varen , pag. 140. Voyez aussi les *Voyages de Pyrard* , pag. 137.

(r) Voyez les *Voyages de Shaw* , tom. II , pag. 52.

(s) Voyez les preuves , art. XVI.

& de bitume. Plus loin je vois ces gouffres (*t*) dont on n'ose approcher, qui semblent attirer les vaisseaux pour les engloutir : au-delà j'aperçois ces vastes plaines toujours calmes & tranquilles (*u*), mais tout aussi dangereuses, où les vents n'ont jamais exercé leur empire, où l'art du Nautonier devient inutile, où il faut rester & périr : enfin portant les yeux jusqu'aux extrémités du globe, je vois ces glaces énormes (*x*) qui se détachent des continens des pôles, & viennent comme des montagnes flottantes voyager & se fondre jusque dans les régions tempérées (*y*).

Voilà les principaux objets que nous offre le vaste empire de la mer ; des milliers d'habitans de différentes espèces en peuplent toute l'étendue : les uns couverts d'écaillles légères en traversent avec rapidité les différens pays ; d'autres chargés d'une épaisse coquille se traînent pesamment & marquent avec lenteur leur route sur le sable ; d'autres à qui la Nature a donné des nageoires en forme d'ailes, s'en servent pour s'élever & se soutenir dans les airs ; d'autres enfin à qui tout mouvement a été refusé, croissent & vivent attachés aux rochers ; tous trouvent dans cet élément leur pâture. Le fond de la mer produit abondamment des plantes ,

(*t*) Le Malestroom dans la mer de Norvège.

(*u*) Les calmes & les tornados de la mer Ethiopique.

(*x*) Voyez les preuves , art. VI & X.

(*y*) Voyez la Carte de l'expédition de M. Bouvet , dressée par M. Buache en 1739.

des mousses & des végétations encore plus singulieres ; le terrain de la mer est de sable, de gravier, souvent de vase, quelquefois de terre ferme, de coquillages, de rochers ; & par-tout il ressemble à la terre que nous habitons.

Voyageons maintenant sur la partie sèche du globe ; quelle différence prodigieuse entre les climats ! quelle variété de terrains ! quelle inégalité de niveau ! mais observons exactement, & nous reconnoîtrons que les grandes chaînes (*a*) de montagnes se trouvent plus voisines de l'équateur que des pôles ; que dans l'ancien continent elles s'étendent d'orient en occident beaucoup plus que du nord au sud, & que dans le nouveau monde elles s'étendent au contraire du nord au sud beaucoup plus que d'orient en occident ; mais ce qu'il y a de très remarquable, c'est que la forme de ces montagnes & leurs contours qui paroissent absolument irréguliers (*a*), ont cependant des directions suivies & correspondantes entr'elles (*b*), en sorte que les angles saillans d'une montagne se trouvent toujours opposés aux angles rentrants de la montagne voisine qui en est séparée par un vallon ou par une profondeur. J'observe aussi que les collines opposées ont toujours à très peu-près la même hauteur, & qu'en général les montagnes oc-

(*a*) Voyez les preuves, art. IX.

(*a*) Voyez les preuves, art. IX & XII.

(*b*) Voyez Lettres phil. de Bourguet, pag. 181.

cupent le milieu des continens & partagent dans la plus grande longueur les îles, les promontoires & les autres terres avancées (*c*): je suis de même la direction des plus grands fleuves, & je vois qu'elle est toujours presque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchure, & que dans la plus grande partie de leur cours ils vont à-peu-près (*d*) comme les chaînes de montagnes dont ils prennent leur source & leur direction. Examinant ensuite les rivages de la mer, je trouve qu'elle est ordinairement bornée par des rochers, des marbres & d'autres pierres dures, ou bien par des terres & des sables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés, & je remarque que les côtes voisines & qui ne sont séparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, sont composées des mêmes matières, & que les lits de terre sont les mêmes de l'un & de l'autre côté (*e*); je vois que les volcans (*f*) se trouvent tous dans les hautes montagnes, qu'il y en a un grand nombre dont les feux sont entièrement éteints, que quelques-uns de ces volcans ont des correspondances souterraines (*g*), & que leurs explosions se font quelquefois en même temps. J'aperçois une correspon-

(*c*) *Vide Varenii Geogr. pag. 69.*

(*d*) Voyez les preuves, art. X.

(*e*) Voyez les preuves, art. VII.

(*f*) Voyez les preuves, art. XVI.

(*g*) *Vide Kircher Mund. subur. in pref.*

dance semblable entre certains lacs & les mers voisines ; ici sont des fleuves & des torrens (*h*) qui se perdent tout-à-coup & paroissent se précipiter dans les entrailles de la terre ; là est une mer intérieure où se rendent cent rivières qui y portent de toutes parts une énorme quantité d'eau, sans jamais augmenter ce lac immense, qui semble rendre par des voies souterraines tout ce qu'il reçoit par ses bords ; & chemin faisant, je reconnois aisément les pays anciennement habités, je les distingue de ces contrées nouvelles où le terrain paroît encore tout brut, où les fleuves sont remplis de cataractes, où les terres sont en partie submergées, marécageuses ou trop arides, où la distribution des eaux est irrégulière, où des bois incultes couvrent toute la surface des terrains qui peuvent produire.

Entrant dans un plus grand détail, je vois que la première couche (*i*) qui enveloppe le globe, est partout d'une même substance ; que cette substance qui sert à faire croître & à nourrir les végétaux & les animaux, n'est elle-même qu'un composé de parties animales & végétales, détruites ou plutôt réduites en petites parties dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible. Pénétrant plus avant, je trouve la vraie terre ; je vois des couches de sable, de pierres à chaux, d'argile, de coquillages, de marbre,

(*h*) Voyez Varen. *Geogr.* pag. 43.

(*i*) Voyez les preuves, art. VII.

de gravier, de craie, de plâtre, &c. & je remarque que ces couches (*k*) sont toujours posées parallèlement les unes sur les autres (*l*), & que chaque couche a la même épaisseur dans toute son étendue : je vois que dans les collines voisines les mêmes matières se trouvent au même niveau, quoique les collines soient séparées par des intervalles profonds & considérables. J'observe que dans tous les lits de terre (*m*), & même dans les couches plus solides, comme dans les rochers, dans les carrières de marbres & de pierres, il y a des fentes, que ces fentes sont perpendiculaires à l'horizon, & que dans les plus grandes comme dans les plus petites profondeurs, c'est une espèce de règle que la Nature suit constamment. Je vois de plus que dans l'intérieur de la terre, sur la cime des monts (*n*) & dans les lieux les plus éloignés de la mer, on trouve des coquilles, des squelettes de poissons de mer, des plantes marines, &c. qui sont entièrement semblables aux coquilles, aux poissons, aux plantes actuellement vivantes dans la mer, & qui en effet sont absolument les mêmes. Je remarque que ces coquilles pétrifiées sont en prodigieuse quantité, qu'on en trouve dans une infinité d'endroits, qu'elles sont renfermées dans l'intérieur des rochers & des autres masses de

(*k*) *Voyez idem*

(*l*) *Voyez Woodward, pag. 41, &c.*

(*m*) *Voyez les preuves, art. VIII.*

(*n*) *Voyez idem.*

marbre & de pierre dure, aussi-bien que dans les craies & dans les terres; & que non seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées & remplies de la substance même qui les environne: enfin je me trouve convaincu par des observations réitérées, que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argiles, les sables & presque toutes les matières terrestres sont remplies de coquilles (o) & d'autres débris de la mer, & cela par toute la terre & dans tous les lieux où l'on a pu faire des observations exactes.

Tout cela posé, raisonnons.

Les changemens qui sont arrivés au globe terrestre depuis deux & même trois mille ans, sont fort peu considérables en comparaison des révolutions qui ont dû se faire dans les premiers temps après la création; car il est aisé de démontrer que comme toutes les matières terrestres n'ont acquis de la solidité que par l'action continuée de la gravité & des autres forces qui rapprochent & réunissent les particules de la matière, la surface de la terre devoit être au commencement beaucoup moins solide qu'elle ne l'est devenue dans la suite, & que par conséquent les mêmes causes qui ne produisent aujourd'hui que des changemens presqu'insensibles dans l'espace de plusieurs siècles, devoient

(o) Voyez Stenon, Woodward, Ray, Bourguet, Scheuchzer, les Trans. phil. les Mém. de l'Acad. &c.

causer alors de très grandes révolutions dans un petit nombre d'années : en effet , il paroît certain que la terre actuellement sèche & habitée , a été autrefois sous les eaux de la mer , & que ces eaux étoient supérieures aux sommets des plus hautes montagnes , puisqu'on trouve sur ces montagnes & jusque sur leurs sommets des productions marines & des coquilles , qui , comparées avec les coquillages vivans , sont les mêmes , & qu'on ne peut douter de leur parfaite ressemblance ni de l'identité de leurs espèces . Il paroît aussi que les eaux de la mer ont séjourné quelque temps sur cette terre , puisqu'on trouve en plusieurs endroits des bancs de coquilles si prodigieux & si étendus qu'il n'est pas possible qu'une aussi grande (p) multitude d'animaux ait été tout à la fois vivante en même temps : cela semble prouver aussi que quoique les matières qui composent la surface de la terre fussent alors dans un état de mollesse qui les rendoit susceptibles d'être aisément divisées , remuées & transportées par les eaux , ces mouvements ne se sont pas faits tout-à-coup , mais successivement & par degrés ; & comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille & douze cents pieds de profondeur , il paroît que cette épaisseur de terre ou de pierre étant si considérable , il a fallu des années pour la produire : car quand on voudroit supposer que dans le déluge uni-

(p) Voyez les preuves , art. VIII.

versel tous les coquillages eussent été enlevés du fond des mers & transportés sur toutes les parties de la terre , outre que cette supposition seroit difficile à établir (q) , il est clair que comme on trouve ces coquilles incorporées & pétrifiées dans les marbres & dans les rochers des plus hautes montagnes , il faudroit donc supposer que ces marbres & ces rochers eussent été tous formés en même temps & précisément dans l'instant du déluge , & qu'avant cette grande révolution il n'y avoit sur le globe terrestre ni montagnes , ni marbres , ni rochers , ni craies , ni aucune autre matière semblable à celles que nous connoissions , qui presque toutes contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la surface de la terre devoit avoir acquis au temps du déluge un degré considérable de solidité , puisque la gravité avoit agi sur les matières qui la composent , pendant plus de seize siècles , & par conséquent il ne paroît pas possible que les eaux du déluge ayent pu bouleverser les terres à la surface du globe jusqu'à d'aussi grandes profondeurs dans le peu de temps que dura l'inondation universelle.

Mais sans insister plus long-temps sur ce point qui sera discuté dans la suite , je m'en tiendrai maintenant aux observations qui sont constantes , & aux faits qui sont certains. On ne peut douter que les eaux de la

(q) Voyez les preuves , art. V.

mer n'ayant séjourné sur la surface de la terre que nous habitons, & que par conséquent cette même surface de notre continent n'ait été pendant quelque temps le fond d'une mer, dans laquelle tout se passe comme tout se passe actuellement dans la mer d'aujourd'hui : d'ailleurs les couches des différentes matières qui composent la terre , étant , comme nous l'avons remarqué (r) , posées parallèlement & de niveau , il est clair que cette position est l'ouvrage des eaux qui ont amassé & accumulé peu-à-peu ces matières & leur ont donné la même situation que l'eau prend toujours elle-même , c'est-à-dire , cette situation horizontale , que nous observons presque partout ; car dans les plaines les couches sont exactement horizontales , & il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées , comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée , c'est-à-dire , sur un terrain penchant : or je dis que ces couches ont été formées peu-à-peu , & non pas tout d'un coup par quelque révolution que ce soit , parce que nous trouvons souvent des couches de matière plus pesante , posées sur des couches de matière beaucoup plus légère ; ce qui ne pourroit être , si , comme le veulent quelques Auteurs , toutes ces matières dissoutes (s) & mélées en même temps dans l'eau , se fussent ensuite précipitées.

(r) Voyez les preuves , art. VII.

(s) Voyez les preuves , art. IV.

pitées au fond de cet élément , parce qu'alors elles eussent produit une toute autre composition que celle qui existe ; les matières les plus pesantes seroient descendues les premières & au plus bas , & chacune se seroit arrangée suivant sa gravité spécifique , dans un ordre relatif à leur pesanteur particulière ; & nous ne trouverions pas des rochers massifs sur des arènes légères , non plus que des charbons de terre sous des argiles , des glaïses sous des marbres , & des métaux sur des sables .

Une chose à laquelle nous devons encore faire attention , & qui confirme ce que nous venons de dire sur la formation des couches par le mouvement & par le sédiment des eaux , c'est que toutes les autres causes de révolution ou de changement sur le globe ne peuvent produire les mêmes effets . Les montagnes les plus élevées sont composées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus basses , & par conséquent on ne peut pas attribuer l'origine & la formation des montagnes à des secousses , à des tremblemens de terre , non plus qu'à des volcans ; & nous avons des preuves que s'il se forme quelquefois (t) de petites éminences par ces mouvemens convulsifs de la terre , ces éminences ne sont pas composées de couches parallèles ; que les matières de ces éminences n'ont intérieurement aucune liaison , aucune position régulière , & qu'enfin ces pe-

(t) Voyez les preuves , art. XVII.

tites collines formées par les volcans ne présentent aux yeux que le désordre d'un tas de matière rejetée confusément; mais cette espèce d'organisation de la terre que nous découvrons par-tout, cette situation horizontale & parallèle des couches, ne peuvent venir que d'une cause constante & d'un mouvement réglé & toujours dirigé de la même façon.

Nous sommes donc assurés par des observations exactes, réitérées & fondées sur des faits incontestables, que la partie sèche du globe que nous habitons a été long-temps sous les eaux de la mer; par conséquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce temps les mêmes mouvements, les mêmes changemens qu'éprouvent actuellement les terres couvertes par la mer. Il paraît que notre terre a été un fond de mer; pour trouver donc ce qui s'est passé autrefois sur cette terre, voyons ce qui se passe aujourd'hui sur le fond de la mer, & de-là nous tirerons des inductions raisonnables sur la forme extérieure & la composition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout temps, & depuis la création, un mouvement de flux & de reflux causé principalement par la lune; que ce mouvement, qui dans vingt-quatre heures fait deux fois éléver & baisser les eaux, s'exerce avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats. Souvenons-nous aussi que la terre a un mouvement rapide sur son axe, & par conséquent une force centrifuge plus grande à l'équa-

teur que dans toutes les autres parties du globe ; que cela seul , indépendamment des observations actuelles & des mesures , nous prouve qu'elle n'est pas parfaitement sphérique , mais qu'elle est plus élevée sous l'équateur que sur les pôles ; & concluons de ces premières observations , que quand même on supposeroit que la terre est sortie des mains du Créatur parfaitement ronde en tout sens (supposition gratuite & qui marqueroit bien le cercle étroit de nos idées), son mouvement diurne & celui du flux & du reflux auroient élevé peu-à-peu les parties de l'équateur , en y amenant successivement les limons , les terres , les coquillages , &c. Ainsi les plus grandes inégalités du globe doivent se trouver & se trouvent en effet voisines de l'équateur ; & comme ce mouvement de flux & de reflux (*u*) se fait par des alternatives journalières & répétées sans interruption , il est fort naturel d'imaginer qu'à chaque fois les eaux emportent , d'un endroit à l'autre , une petite quantité de matière , laquelle tombe ensuite comme un sédiment au fond de l'eau , & forme ces couches parallèles & horizontales qu'on trouve partout ; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux & le reflux étant horizontale , les matières entraînées ont nécessairement suivi la même direction , & se sont toutes arrangeées parallèlement & de niveau.

Mais , dira-t-on , comme le mouvement du

(*u*) Voyez les preuves , art. XII.

flux & reflux est un balancement égal des eaux , une espèce d'oscillation réguliere , on ne voit pas pourquoi tout ne seroit pas compensé , & pourquoi les matieres apportées par le flux ne seroient pas remportées par le reflux , & dès-lors la cause de la formation des couches disparaît , & le fond de la mer doit toujours rester le même , le flux détruisant les effets du reflux , & l'un & l'autre ne pouvant causer aucun mouvement , aucune altération sensible dans le fond de la mer , & encore moins en changer la forme primitive en y produisant des hauteurs & des inégalités.

À cela je réponds que le balancement des eaux n'est point égal , puisqu'il produit un mouvement continual de la mer de l'orient vers l'occident , que de plus l'agitation causée par les vents , s'oppose à l'égalité du flux & du reflux , & que de tous les mouvemens dont la mer est susceptible , il résultera toujours des transports de terre & des dépôts de matieres dans de certains endroits ; que ces amas de matieres seront composés de couches parallèles & horizontales , les combinaisons quelconques des mouvemens de la mer tendant toujours à remuer les terres & à les mettre de niveau les unes sur les autres dans les lieux où elles tombent en forme de sédiment. Mais de plus , il est aisé de répondre à cette objection par un fait , c'est que dans toutes les extrémités de la mer où l'on observe le flux & le reflux , dans toutes les côtes qui la bornent , on voit que le flux amène une infinité de choses que le reflux

ne remporte pas , qu'il y a des terrains que la mer couvre insensiblement (*x*) , & d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres , des sables , des coquilles , &c , qu'elle dépose , & qui prennent naturellement une situation horizontale , & que ces matières accumulées par la suite des temps & élevées jusqu'à un certain point , se trouvent peu-à-peu hors d'atteinte aux eaux , restent ensuite pour toujours dans l'état de terre seche , & font partie des continens terrestres.

Mais pour ne laisser aucun doute sur ce point important , examinons de près la possibilité ou l'impossibilité de la formation d'une montagne dans le fond de la mer par le mouvement & par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le temps qu'elle est agitée par le flux , ses efforts réitérés ne produisent quelque changement , & que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte , & quand même elle feroit bornée de rochers , on fait que l'eau use peu-à-peu ces rochers (*y*) , & que par conséquent elle en emporte de petites parties à chaque fois que la vague se retire après s'être brisée : ces particules de pierre ou de terre , seront nécessairement transportées par les eaux jusqu'à une certaine distance & dans certains endroits où le mou-

[*x*] Voyez les preuves , art. XIX.

[*y*] Voyez les Voyages de Shaw , tom. II , pag. 69.

vement de l'eau se trouvant ralenti , abandonnera ces particules à leur propre pesanteur , & alors elles se précipiteront au fond de l'eau en forme de sédiment ; & là elles formeront une première couche horizontale ou inclinée , suivant la position de la surface du terrain sur laquelle tombe cette première couche , laquelle sera bientôt couverte & surmontée d'une autre couche semblable & produite par la même cause ; & insensiblement il se formera dans cet endroit un dépôt considérable de matière , dont les couches seront posées parallèlement les unes sur les autres. Cet amas augmentera toujours par les nouveaux sédimens que les eaux y transporteront ; & peu-à-peu , par succession de temps , il se formera une élévation , une montagne dans le fond de la mer , qui sera entièrement semblable aux éminences & aux montagnes que nous connoissons sur la terre , tant pour la composition intérieure que pour la forme extérieure. S'il se trouve des coquilles dans cet endroit du fond de la mer où nous supposons que se fait notre dépôt , les sédimens couvriront ces coquilles & les rempliront , elles seront incorporées dans les couches de cette matière déposée , & elles feront partie des masses formées par ces dépôts , on les y trouvera dans la situation qu'elles auront acquise en y tombant , ou dans l'état où elles auront été saisies ; car dans cette opération celles qui se seront trouvées au fond de la mer lorsque les premières couches se seront déposées , se trouveront dans la couche la plus basse , & celles qui se-

ront tombées depuis dans ce même endroit, se trouveront dans les couches plus élevées.

Tout de même, lorsque le fond de la mer sera remué par l'agitation des eaux, il se fera nécessairement des transports de terre, de vase, de coquilles & d'autres matières dans de certains endroits où elles se déposeront en forme de sédimens : or nous sommes assurés par les plongeurs (*z*), qu'aux plus grandes profondeurs où ils puissent descendre, qui sont de vingt brasses, le fond de la mer est remué au point que l'eau se mêle avec la terre, qu'elle devient trouble & que la vase & les coquillages sont emportés par le mouvement des eaux à des distances considérables : par conséquent, dans tous les endroits de la mer où l'on a pu descendre, il se fait des transports de terre & de coquilles qui vont tomber quelque part, & former, en se déposant, des couches parallèles & des éminences qui sont composées comme nos montagnes le sont ; ainsi le flux & le reflux, les vents, les courans & tous les mouvements des eaux produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces causes détachent du fond & des côtes de la mer, des matières qui se précipitent ensuite en forme de sédimens.

Au reste, il ne faut pas croire que ces transports de matières ne puissent pas se faire à des distances considérables, puisque nous voyons tous les jours des graines & d'autres pro-

[*z*] Voyez *Boyle's Works*, vol. III, pag. 232.
ductions

ductions des Indes orientales & occidentales arriver sur nos côtes (*a*) ; à la vérité elles sont spécifiquement plus légères que l'eau , au lieu que les matières dont nous parlons sont plus pesantes ; mais comme elles sont réduites en poudre impalpable , elles se souviendront assez long-temps dans l'eau pour être transportées à de grandes distances.

Ceux qui prétendent que la mer n'est pas remuée à de grandes profondeurs , ne font pas attention que le flux & le reflux ébranlent & agitent à la fois toute la masse des mers , & que dans un globe qui seroit entièrement liquide il y auroit de l'agitation & du mouvement jusqu'au centre ; que la force qui produit celui du flux & du reflux , est une force pénétrante qui agit sur toutes les parties proportionnellement à leurs masses ; qu'on pourroit même mesurer & déterminer par le calcul la quantité de cette action sur un liquide à différentes profondeurs , & qu'enfin ce point ne peut être contesté qu'en se refusant à l'évidence du raisonnement & à la certitude des observations.

Je puis donc supposer légitimement que le flux & le reflux , les vents & toutes les autres causes qui peuvent agiter la mer , doivent produire par le mouvement des eaux , des éminences & des inégalités dans le fond de la mer , qui seront toujours composées de couches horizontales , ou également incli-

[*a*] Particulièrement sur les côtes d'Ecosse & d'Irlande. Voyez *Ray's Discourses*.

nées ; ces éminences pourront avec le temps augmenter considérablement , & devenir des collines qui dans une longue étendue de terrain , se trouveront , comme les ondes qui les auront produites , dirigées du même sens , & formeront peu-à-peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées feront obstacle à l'uniformité du mouvement des eaux , & il en résultera des mouvements particuliers dans le mouvement général de la mer : entre deux hauteurs voisines il se formera nécessairement un courant (*b*) qui suivra leur direction commune , & coulera comme coulent les fleuves de la terre , en formant un canal dont les angles seront alternativement opposés dans toute l'étendue de son cours. Ces hauteurs formées au-dessus de la surface du fond pourront augmenter encore de plus en plus ; car les eaux qui n'auront que le mouvement du flux déposeront sur la cime le sédiment ordinaire , & celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui se feroient déposées entre deux , & en même temps elles creuseront un vallon au pied de ces montagnes , dont tous les angles se trouveront correspondans ; & par l'effet de ces deux mouvements & de ces dépôts le fond de la mer aura bientôt été sillonné , traversé de collines & de chaînes de montagnes , & semé d'inégalités telles que nous les y trouvons aujourd'hui. Peu-à-peu les matières molles dont les éminences étoient

[*b*] Voyez les preuves , art. XIII.

d'abord composées, se seront durcies par leur propre poids : les unes formées de parties purement argileuses auront produit ces collines de glaise qu'on trouve en tant d'endroits ; d'autres composées de parties sablonneuses & cristallines ont fait ces énormes amas de rochers & de cailloux d'où l'on tire le cristal & les pierres précieuses ; d'autres faites de parties pierreuses mêlées de coquilles ont formé ces lits de pierre & de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui ; d'autres enfin composées d'une matière encore plus coquilleuse & plus terrestre ont produit les marnes, les craies & les terres : toutes sont posées par lits, toutes contiennent des substances hétérogènes ; les débris des productions marines s'y trouvent en abondance & à-peu-près suivant le rapport de leur pesanteur ; les coquilles les plus légères sont dans les craies, les plus pesantes dans les argiles & dans les pierres, & elles sont remplies de la matière même des pierres & des terres où elles sont renfermées ; preuve incontestable qu'elles ont été transportées avec la matière qui les environne & qui les remplit, & que cette matière étoit réduite en particules impalpables : enfin toutes ces matières dont la situation s'est établie par le niveau des eaux de la mer, conservent encore aujourd'hui leur première position.

On pourra nous dire que la plupart des collines & des montagnes dont le sommet est de rocher, de pierre ou de marbre, ont pour base des matières plus légères ; que ce sont ordinairement ou des monticules de glai-

se ferme & solide, ou des couches de sable qu'on retrouve dans les plaines voisines jusqu'à une distance assez grande , & on nous demandera comment il est arrivé que ces marbres & ces rochers se soient trouvés au-dessus de ces sables & de ces glaises. Il me paroît que cela peut s'expliquer assez naturellement : l'eau aura d'abord transporté la glaise ou le sable qui faisoit la premiere couche des côtes ou du fond de la mer , ce qui aura produit au bas une éminence composée de tout ce sable ou de toute cette glaise rassemblée ; après cela les matieres plus fermes & plus pesantes , qui se seront trouvées au-dessous , auront été attaquées & transportées par les eaux en poussiere impalpable au-dessus de cette éminence de glaise ou de sable , & cette poussiere de pierre aura formé les rochers & les carrières que nous trouvons au-dessus des collines. On peut croire qu'étant les plus pesantes , ces matieres étoient autrefois au-dessous des autres , & qu'elles sont aujourd'hui au-dessus , parce qu'elles ont été enlevées & transportées les dernieres par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit , examinons encore plus en détail la situation des matieres qui composent cette premiere épaisseur du globe terrestre , la seule que nous connoissions. Les carrières sont composées de différens lits ou couches presque toutes horizontales ou inclinées suivant la même pente ; celles qui posent sur des glaises ou sur des bases d'autres matieres solides sont sensiblement de niveau , surtout dans

les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux & les grès dispersés, ont, à la vérité, une position moins régulière ; cependant l'uniformité de la Nature ne laisse pas de s'y reconnoître ; car la position horizontale ou toujours également penchante des couches, se trouve dans les carrières de roc vif & dans celles des grès en grande masse ; elle n'est altérée & interrompue que dans les carrières de cailloux & de grès en petite masse dont nous ferons voir que la formation est postérieure à celle de toutes les autres matières ; car le roc vif, le sable vitrifiable, les argiles, les marbres, les pierres calcinables, les craies, les marnes, sont toutes disposées par couches parallèles toujours horizontales, ou également inclinées. On reconnoît aisément dans ces dernières matières la première formation, car les couches sont exactement horizontales & fort minces, & elles sont arrangées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre ; les couches de sable, d'argile molle, de glaise dure, de craie, de coquilles, sont aussi toutes ou horizontales ou inclinées suivant la même pente : les épaississeurs des couches sont toujours les mêmes dans toute leur étendue, qui souvent occupe un espace de plusieurs lieues, & que l'on pourroit suivre bien plus loin si l'on observoit exactement. Enfin, toutes les matières qui composent la première épaisseur du globe, sont disposées de cette façon ; & quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, & on se convaincra par ses yeux de la vérité de ce qui vient d'être dit.

Il faut excepter à certains égards les couches de sable ou de gravier entraîné du sommet des montagnes par la pente des eaux ; ces veines de table se trouvent quelquefois dans les plaines, où elles s'étendent même assez considérablement, elles sont ordinairement posées sous la première couche de la terre labourable ; & dans les lieux plats elles sont de niveau comme les couches plus anciennes & plus intérieures ; mais au pied & sur la croupe des montagnes, ces couches de sable sont fort inclinées, & elles suivent le penchant de la hauteur sur laquelle elles ont coulé : les rivières & les ruisseaux ont formé ces couches, & en changeant souvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné & déposé partout ces sables & ces graviers. Un petit ruisseau coulant des hauteurs voisines suffit, avec le temps, pour étendre une couche de sable ou de gravier sur toute la superficie d'un vallon, quelque spacieux qu'il soit ; & j'ai souvent observé dans une campagne environnée de collines dont la base est de glaise aussi-bien que la première couche de la plaine, qu'au-dessus d'un ruisseau qui y coule, la glaise se trouve immédiatement sous la terre labourable, & qu'au-dessous du ruisseau il y a une épaisseur d'environ un pied de sable sur la glaise, qui s'étend à une distance considérable. Ces couches produites par les rivières & par les autres eaux courantes, ne sont pas de l'ancienne formation : elles se reconnaissent aisément à la différence de leur épaisseur, qui varie & n'est pas la même partout comme celles des couches anciennes,

à leurs interruptions fréquentes , & enfin à la matière même qu'il est aisè de juger & qu'on reconnoît avoir été lavée , roulée & arrondie. On peut dire la même chose des couches de tourbes & de végétaux pourris qui se trouvent au-dessous de la première couche de terre dans les terrains marécageux ; ces couches ne sont pas anciennes , & elles ont été produites par l'entassement successif des arbres & des plantes qui peu-à-peu ont comblé ces marais. Il en est encore de même de ces couches limonneuses que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays ; tous ces terrains ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou stagnantes , & ils ne suivent pas la pente égale ou le niveau aussi exactement que les couches anciennement produites par le mouvement régulier des ondes de la mer. Dans les couches que les rivières ont formées , on trouve des coquilles fluviatiles , mais il y en a peu de marines , & le peu qu'on y en trouve , est brisé , déplacé , isolé ; au lieu que dans les couches anciennes , les coquilles marines se trouvent en quantité , il n'y en a point de fluviatiles , & ces coquilles de mer y sont bien conservées , & toutes placées de la même maniere , comme ayant été transportées & posées en même temps par la même cause ; & en effet , pourquoi ne trouve-t-on pas les matières entassées irrégulièrement , au lieu de les trouver par couches ? pourquoi les marbres , les pierres dures , les craies , les argiles , les plâtres , les marnes , &c. ne sont-ils pas dispersés ou joints par couches irrégulières ou verticales ?

pourquoi les choses pesantes ne sont-elles pas toujours au-dessous des plus légères ? Il est aisé d'appercevoir que cette uniformité de la Nature , cette espèce d'organisation de la terre , cette jonction des différentes matières par couches parallèles & par lits , sans égard à leur pesanteur , n'ont pu être produites que par une cause aussi puissante & aussi constante que celle de l'agitation des eaux de la mer, soit par le mouvement réglé des vents , soit par celui du flux & du reflux , &c.

Ces causes agissent avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats , car les vents y sont plus constants & les marées plus violentes que par-tout ailleurs ; aussi les plus grandes chaînes de montagnes sont voisines de l'Equateur : les montagnes de l'Afrique & du Pérou sont les plus hautes qu'on connoisse , & après avoir traversé des continents entiers , elles s'étendent encore à des distances très considérables sous les eaux de la mer océane. Les montagnes de l'Europe & de l'Asie qui s'étendent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine , ne sont pas aussi élevées que celles de l'Amérique méridionale & de l'Afrique. Les montagnes du nord ne sont , au rapport des Voyageurs , que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux ; d'ailleurs le nombre des îles est fort peu considérable dans les mers septentrionales , tandis qu'il y en a une quantité prodigieuse dans la zone torride ; & comme une île n'est qu'un sommet de montagne , il est clair que la surface de la terre a beaucoup plus.

d'inégalités vers l'équateur que vers le nord.

Le mouvement général du flux & du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui se trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent , & du nord au sud dans le nouveau , dont les chaînes sont d'une étendue très considérable ; mais il faut attribuer aux mouvements particuliers des courans , des vents & des autres agitations irrégulières de la mer , l'origine de toutes les autres montagnes : elles ont vraisemblablement été produites par la combinaison de tous ces mouvements , dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini , puisque les vents , la position différente des îles & des côtes ont altéré de tous les temps & dans tous les sens possibles , la direction du flux & du reflux des eaux ; ainsi il n'est point étonnant qu'on trouve sur le globe des éminences considérables dont le cours est dirigé vers différentes plages: il suffit pour notre objet d'avoir démontré que les montagnes n'ont point été placées au hasard , & qu'elles n'ont point été produites par des tremblements de terre ou par d'autres causes accidentielles , mais qu'elles sont un effet résultant de l'ordre général de la Nature , aussi bien que l'espèce d'organisation qui leur est propre & la position des matières qui la composent.

Mais comment est-il arrivé que cette terre que nous habitons , que nos ancêtres ont habitée comme nous , qui de temps immémorial est un continent sec , ferme & éloigné des mers , ayant été autrefois un fond de mer ,

soit actuellement supérieure à toutes les eaux & en soit si distinctement séparée ? pourquoi les eaux de la mer n'ont-elles pas resté sur cette terre , puisqu'elles y ont séjourné si long-temps ? quel accident , quelle cause a pu produire ce changement dans le globe ? est-il même possible d'en concevoir une assez puissante pour opérer un tel effet ?

Ces questions sont difficiles à résoudre ; mais les faits étant certains , la maniere dont ils sont arrivés peut demeurer inconnue sans préjudicier au jugement que nous devons en porter ; cependant si nous voulons y réfléchir , nous trouverons par induction des raisons très plausibles de ces changemens [c]. Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrain dans de certaines côtes & en perdre dans d'autres ; nous savons que l'Océan a un mouvement général & continual d'orient en occident ; nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les basses terres & contre les rochers qui la bordent ; nous connoissions des provinces entières où on est obligé de lui opposer des digues que l'industrie humaine a bien de la peine à soutenir contre la fureur des flots ; nous avons des exemples de pays récemment submergés & de débordemens réguliers ; l'Histoire nous parle d'inondations encore plus grandes & de déluges : tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il est en effet arrivé de grandes révolutions sur la surface

[c] Voyez les preuves , art. XLX.

de la terre , & que la mer a pu quitter & laisser à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupoit autrefois ? Par exemple , si nous nous prêtons un instant à supposer que l'ancien & le nouveau monde ne faisoient autrefois qu'un seul continent , & que par un violent tremblement de terre le terrain de l'ancienne Atlantique de Platon se soit affaissé : la mer aura nécessairement coulé de tous côtés pour former l'Océan Atlantique , & par conséquent aura laissé à découvert de vastes continens qui sont peut-être ceux que nous habitons ; ce changement a donc pu se faire tout-à-coup par l'affaissement de quelque vaste caverne dans l'intérieur du globe , & produire par conséquent un déluge universel ; ou bien ce changement ne s'est pas fait tout-à-coup , & il a fallu peut-être beaucoup de temps ; mais enfin il s'est fait , & je crois même qu'il s'est fait naturellement ; car pour juger de ce qui est arrivé & même de ce qui arrivera , nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive. Il est certain par les observations réitérées de tous les voyageurs (*d*) , que l'Océan a un mouvement constant d'orient en occident ; ce mouvement se fait sentir non-seulement entre les tropiques , comme celui du vent d'est , mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées & froides où l'on a navigué : il suit de cette observation qui est constante , que la mer Pacifique fait un effort continual contre les côtes

(d) Voyez *Varen Geogr. gen. pag. 119.*

de la Tartarie, de la Chine & de l'Inde ; que l'Océan Indien fait effort contre la côte orientale de l'Afrique , & que l'Océan Atlantique agit de même contre toutes les côtes orientales de l'Amérique ; ainsi la mer a dû & doit toujours gagner du terrain sur les côtes orientales , & en perdre sur les côtes occidentales. Cela seul suffiroit pour prouver la possibilité de ce changement de terre en mer , & de mer en terre ; & si en effet il s'est opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident , comme il y a grande apparence , ne peut-on pas conjecturer très vraisemblablement que le pays le plus ancien du monde , est l'Asie & tout le continent oriental ? que l'Europe au contraire & une partie de l'Afrique , & surtout les côtes occidentales de ces continens , comme l'Angleterre , la France , l'Espagne , la Mauritanie , &c. sont des terres plus nouvelles ? L'histoire paroît s'accorder ici avec la Physique , & confirmer cette conjecture qui n'est pas sans fondement.

Mais il y a bien d'autres causes qui concourent avec le mouvement continual de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus basses que le niveau de la mer & qui ne sont défendues que par un isthme , un banc de rochers , ou par des digues encore plus foibles ? l'effort des eaux détruira peu - à - peu ces barrières , & dès-lors ces pays seront submersés. De plus , ne fait-on pas que les montagnes s'abaissent continual-

lement (e) par les pluies qui en détachent les terres & les entraînent dans les vallées ? ne fait-on pas que les ruisseaux roulent les terres des plaines & des montagnes dans les fleuves , qui portent à leur tour cette terre superflue dans la mer ? ainsi peu-à-peu le fond des mers se remplit , la surface des continens s'abaisse & se met de niveau , & il ne faut que du temps pour que la mer prenne successivement la place de la terre.

Je ne parle point de ces causes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine , de ces secousses de la Nature dont le moindre effet seroit la catastrophe du monde ; le choc ou l'approche d'une comète , l'absence de la lune , la présence d'une nouvelle planète , &c. sont des suppositions sur lesquelles il est aisè de donner carrière à son imagination : de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut , & d'une seule de ces hypothèses on va tirer mille romans physiques que leurs Auteurs appelleront Théorie de la Terre. Comme historiens , nous nous refusons à ces vaines spéculations ; elles roulent sur des possibilités qui , pour se réduire à l'acte , supposent un bouleversement de l'Univers , dans lequel notre globe , comme un point de matière abandonnée , échappe à nos yeux & n'est plus un objet digne de nos regards ; pour les fixer il faut le prendre tel qu'il est , en bien observer toutes les par-

(e) Voyez Ray's *Discourses* , pag. 226. Plot. hist. nat. &c.

ties , & par des inductions conclure du présent au passé ; d'ailleurs des causes dont l'effet est rare , violent & subit , ne doivent pas nous toucher : elles ne se trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature ; mais des effets qui arrivent tous les jours , des mouvemens qui se succèdent & se renouvellent sans interruption , des opérations constantes & toujours réitérées , ce sont-là nos causes & nos raisons.

Ajoutons-y des exemples , combinons la cause générale avec les causes particulières , & donnons des faits dont le détail rendra sensibles les différens changemens qui sont arrivés sur le globe , soit par l'irruption de l'Océan dans les terres , soit par l'abandon de ces mêmes terres , lorsqu'elles se sont trouvées trop élevées.

La plus grande irruption de l'Océan dans les terres (*f*) est celle qui a produit la mer Méditerranée [*g*] ; entre deux promontoires avancés [*h*] , l'Océan coule avec une très grande rapidité par un passage étroit , & forme ensuite une vaste mer qui couvre un espace , lequel , sans y comprendre la mer Noire , est environ sept fois grand comme la France. Ce mouvement de l'Océan par le détroit de Gibraltar est contraire à tous les autres mouvemens de la mer dans tous les détroits qui joignent l'Océan à l'Océan ; car le mou-

(*f*) Voyez les preuves , art. XI & XIX.

(*g*) Voyez *Ray's Discourses* , pag. 209.

(*h*) Voyez *Trans. phil. abrig'd* , vol. II , pag. 189.

vement général de la mer est d'orient en occident , & celui-ci seul est d'occident en orient , ce qui prouve que la mer Méditerranée n'est point un golfe ancien de l'Océan , mais qu'elle a été formée par une irruption des eaux , produite par quelques cautes accidentnelles , comme seroit un tremblement de terre , lequel auroit affaissé les terres à l'endroit du détroit , ou un violent effort de l'Océan causé par les vents , qui auroit rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar & de Ceuta. Cette opinion est appuyée du témoignage des Anciens (*i*) , qui ont écrit que la mer Méditerranée n'existoit point autrefois , & elle est , comme on voit , confirmée par l'Histoire Naturelle & par les observations qu'on a faites sur la nature des terres à la côte d'Afrique & à celle d'Espagne , où l'on trouve les mêmes lits de pierre , les mêmes couches de terres en deçà & au-delà du détroit , à-peu-près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les surmontent se trouvent être composées des mêmes matières & au même niveau.

L'Océan s'étant donc ouvert cette porte , a d'abord coulé par le détroit avec une rapidité beaucoup plus grande qu'il ne coule aujourd'hui , & il a inondé le continent qui joignoit l'Europe à l'Afrique ; les eaux ont couvert toutes les basses terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences & les sommets dans l'Italie & dans les

[*i*] Diodore de Sicile , Strabon.

îles de Sicile , de Malte , de Corse , de Sardaigne , de Chipre , de Rhodes & de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan , parce qu'il paroît que la quantité d'eau qu'elle reçoit du Danube , du Nieper , du Don & de plusieurs autres fleuves qui y entrent , est plus que suffisante pour la former , & que d'ailleurs elle coule (*k*) avec une très grande rapidité par le Bosphore dans la Méditerranée. On pourroit même présumer que la mer Noire & la mer Caspienne ne faisoient autrefois que deux grends lacs qui peut-être étoient joints par un détroit de communication , ou bien par un marais ou un petit lac qui réunissoit les eaux du Don & du Volga auprès de Tria , où ces deux fleuves sont fort voisins l'un de l'autre ; & l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux lacs étoient autrefois d'une bien plus grande étendue qu'ils ne sont aujourd'hui : peu-à-peu ces grands fleuves qui ont leur embouchure dans la mer Noire & dans la mer Caspienne , auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer la communication , remplir le détroit , & séparer ces deux lacs ; car on fait qu'avec le temps , les grands fleuves remplissent les mers , & forment des continens nouveaux , comme la province de l'embouchure du fleuve Jaune à la Chine , la Louisianne à l'embouchure du Mississipi , & la partie septentrionale de l'E-

(*k*) Voyez *Transf. phil. Abrig'd. vol. II* , pag. 289.

Egypte qui doit son origine (*l*) & son existence aux inondations du Nil (*m*). La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique , & il les dépose ensuite , dans ses débordemens , en si grande quantité , qu'on peut souiller jusqu'à cinquante pieds dans l'épaisseur de ce limon déposé par les inondations du Nil ; de même les terreins de la province de la riviere Jaune & de la Louisianne , ne se sont formés que par le limon des fleuves.

Au reste , la mer Caspienne est actuellement un vrai lac qui n'a aucune communication avec les autres mers , pas même avec le lac Aral qui paroît en avoir fait partie , & qui n'en est séparé que par un vaste pays de sable dans lequel on ne trouve ni fleuves , ni rivières , ni aucun canal par lequel la mer Caspienne puisse verser ses eaux. Cette mer n'a donc aucune communication extérieure avec les autres mers ; & je ne sais si l'on est bien fondé à soupçonner qu'elle en a d'intérieure avec la mer Noire ou avec le golfe Persique. Il est vrai que la mer Caspienne reçoit le Volga & plusieurs autres fleuves qui semblent lui fournir plus d'eau que l'évaporation n'en peut enlever ; mais , indépendamment de la difficulté de cette estimation , il paroît que si elle avoit communication avec l'une ou l'autre de ces mers , on y

(*l*) Voyez les *Voyages de Shaw* , vol. II , page 173 : jusqu'à la page 188.

(*m*) Voyez les preuves , art. XIX.

auroit reconnu un courant rapide & constant qui entraîneroit tout vers cette ouverture qui serviroit de décharge à ses eaux ; & je ne sache pas qu'on ait jamais rien observé de semblable sur cette mer : des voyageurs exacts , sur le témoignage desquels on peut compter , nous assurent le contraire ; & par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

On pourroit encore conjecturer avec quelque vraisemblance , que la mer Noire sera un jour séparée de la Méditerranée , & que le Bosphore se remplira , lorsque les grands fleuves qui ont leur embouchure dans le Pont-Euxin , auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer le détroit , ce qui peut arriver avec le temps ; & par la diminution successive des fleuves , dont la quantité des eaux diminue à mesure que les montagnes & les pays élevés dont ils tirent leurs sources , s'abaissent par le dépouillement des terres que les pluies entraînent & que les vents enlèvent.

La mer Caspienne & la mer Noire doivent donc être regardées plutôt comme des lacs , que comme des mers ou des golfes de l'Océan ; car elles ressemblent à d'autres lacs qui reçoivent un grand nombre de fleuves & qui ne rendent rien par les voies extérieures , comme la mer Morte , plusieurs lacs en Afrique , &c ; d'ailleurs les eaux de ces deux mers ne sont pas , à beaucoup près , aussi salées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan ; & tous les voyageurs assurent

que la navigation est très difficile sur la mer Noire & sur la mer Caspienne , à cause de leur peu de profondeur & de la quantité d'écueils & de bas-fonds qui s'y rencontrent , en sorte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaisseaux (n) ; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan , mais comme des amas d'eaux formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres .

Il arriveroit peut-être une irruption considérable de l'Océan dans les terres , si on coupoit l'isthme qui sépare l'Afrique de l'Asie , comme les Rois d'Egypte , & depuis les Califes , en ont eu le projet ; & je ne fais si le canal de communication qu'on a prétendu reconnoître entre ces deux mers , est assez bien constaté , car la mer Rouge doit être plus élevée que la mer Méditerranée ; cette mer étroite est un bras de l'Océan qui dans toute son étendue ne reçoit aucun fleuve du côté de l'Egypte , & fort peu de l'autre côté : elle ne sera donc pas sujette à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même temps les terres & les eaux que les fleuves y amènent , & qui se remplissent peu-à-peu . L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ses eaux , & le mouvement du flux & du reflux y est extrêmement sensible ; ainsi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan . Mais la mer Médi-

(n) Voyez les Voyages de Pietro della Valle , vol. III , pag. 236.

terranée est plus basse que l'Océan , puisque les eaux y coulent avec une très grande rapidité par le détroit de Gibraltar : d'ailleurs elle reçoit le Nil qui coule parallèlement à la côte occidentale de la mer Rouge & qui traverse l'Egypte dans toute sa longueur , dont le terrain est par lui - même extrêmement bas ; ainsi il est très vraisemblable que la mer Rouge est plus élevée que la Méditerranée , & que si on ôtoit la barrière en coupant l'isthme de Suez , il s'ensuivroit une grande inondation & une augmentation considérable de la mer Méditerranée , à moins qu'on ne retînt les eaux par des digues & des écluses de distance en distance , comme il est à présumer qu'on l'a fait autrefois , si l'ancien canal de communication a existé.

Mais sans nous arrêter plus long-temps à des conjectures qui , quoique fondées , pourroient paroître trop hasardées , surtout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les événemens actuels , nous pouvons donner des exemples récents & des faits certains sur le changement de mer en terre (o) & de terre en mer. A Venise , le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours , & il y a déjà long-temps que les lagunes & la ville feroient partie du continent , si on n'avoit pas un très grand soin de nettoyer & vider les canaux : il en est de même de la plupart des ports , des petites baies & des embouchures de toutes les rivieres. En Hollande , le fond

(o) Voyez les preuves , art. XIX.

de la mer s'élève aussi en plusieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée & le détroit du Texel ne peuvent plus recevoir de vaisseaux aussi grands qu'autrefois. On trouve à l'embouchure de presque tous les fleuves, des îles, des sables, des terres amoncelées & amenées par les eaux ; & il n'est pas doux que la mer ne se remplisse dans tous les endroits où elle reçoit de grandes rivières. Le Rhin se perd dans les sables qu'il a lui-même accumulés ; le Danube, le Nil & tous les grands fleuves ayant entraîné beaucoup de terrain, n'arrivent plus à la mer par un seul canal, mais ils ont plusieurs bouches dont les intervalles ne sont remplis que des sables ou du limon qu'ils ont charriés. Tous les jours on dessèche des marais, on cultive des terres abandonnées par la mer, on navigue sur des pays submergés ; enfin, nous voyons sous nos yeux d'assez grands changemens de terres en eau & d'eau en terres, pour être assurés que ces changemens se sont faits, se font & se feront, en sorte qu'avec le temps, les golfes deviendront des continens, les isthmes seront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, & les sommets des montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert & peuvent encore couvrir successivement toutes les parties des continens terrestres, & dès-lors on doit cesser d'être étonné de trouver partout des productions marines & une composition dans l'intérieur qui ne peut être que l'ouvrage des eaux. Nous avons vu comment se sont

formées les couches horizontales de la terre , mais nous n'avons encore rien dit des fentes perpendiculaires qu'on remarque dans les rochers , dans les carrières , dans les argiles , &c , & qui se trouvent aussi généralement (*p*) que les couches horizontales dans toutes les matières qui composent le globe ; ces fentes perpendiculaires sont , à la vérité , beaucoup plus éloignées les unes des autres que les couches horizontales ; & plus les matières sont molles , plus ces fentes paroissent être éloignées les unes des autres. Il est fort ordinaire dans les carrières de marbre ou de pierre dure , de trouver des fentes perpendiculaires éloignées seulement de quelques pieds ; si la masse des rochers est fort grande , on les trouve éloignées de quelques toises , quelquefois elles descendent depuis le sommet des rochers jusqu'à leur base , souvent elles se terminent à un lit inférieur du rocher , mais elles sont toujours perpendiculaires aux couches horizontales dans toutes les matières calcinables , comme les craies , les marnes , les pierres , les marbres , &c ; au lieu qu'elles sont plus obliques & plus irrégulièrement posées dans les matières vitrifiables , dans les carrières de grès & les rochers de caillou , où elles sont intérieurement garnies de pointes de crystal , & de minéraux de toute espèce ; & dans les carrières de marbre & de pierre calcinable , elles sont remplies de spar , de gypse , de gravier

(*p*) Voyez les preuves , art. XVII.

& d'un sable terreux, qui est bon pour bâtir, & qui contient beaucoup de chaux; dans les argiles, dans les craies, dans les marnes & dans toutes les autres espèces de terre, à l'exception des tufs, on trouve ces fentes perpendiculaires, ou vides, ou remplies de quelques matières que l'eau y a conduites.

Il me semble qu'on ne doit pas aller chercher loin la cause & l'origine de ces fentes perpendiculaires; comme toutes les matières ont été amenées & déposées par les eaux, il est naturel de penser qu'elles étoient détrempées & qu'elles contenoient d'abord une grande quantité d'eau: peu-à-peu elles se sont durcies & ressuyées, & en se desséchant elles ont diminué de volume, ce qui les a fait fendre de distance en distance; elles ont dû se fendre perpendiculairement, parce que l'action de la pesanteur des parties les unes sur les autres, est nulle dans cette direction, & qu'au contraire elle est tout-à-fait opposée à cette *disruption* dans la situation horizontale, ce qui a fait que la diminution de volume n'a pu avoir d'effets sensibles que dans la direction verticale. Je dis que c'est la diminution du volume par le desséchement qui seule a produit ces fentes perpendiculaires, & que ce n'est pas l'eau contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des issues & qui a formé ces fentes; car j'ai souvent observé que les deux parois de ces fentes se répondent dans toute leur hauteur aussi exactement que deux morceaux de bois qu'on viendroit de fendre;

leur intérieur est rude, & ne paroît pas avoir effuyé le frottement des eaux qui au-roient à la longue poli & usé les surfaces; ainsi ces fentes se sont faites ou tout-à-coup, ou peu-à-peu par le desséchement, comme nous voyons les gerçures se faire dans les bois, & la plus grande partie de l'eau s'est évaporée par les pores. Mais nous ferons voir dans notre discours sur les minéraux, qu'il reste encore de cette eau primitive dans les pierres & dans plusieurs autres matières, & qu'elle sert à la production des cristaux, des minéraux & de plusieurs autres substances terrestres.

L'ouverture de ces fentes perpendiculaires varie beaucoup pour la grandeur : quelques-unes n'ont qu'un demi-pouce, un pouce; d'autres ont un pied, deux pieds; il y en a qui ont quelquefois plusieurs toises, & ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre si sou-vent dans les Alpes & dans toutes les hau-tes montagnes. On voit bien que celles dont l'ouverture est petite, ont été produites par le seul desséchement; mais celles qui pré-sen-tent une ouverture de quelques pieds de largeur ne sont pas augmentées à ce point par cette seule cause, c'est aussi parce que la base qui porte le rocher ou les terres su-périeures, s'est affaissée un peu plus d'un côté que de l'autre; & un petit affaissement dans la base, par exemple, une ligne ou deux, suffit pour produire dans une hauteur con-sidérable des ouvertures de plusieurs pieds, & même de plusieurs toises : quelquefois aussi

aussi les rochers coulent un peu sur leur base de glaise ou de sable, & les fentes perpendiculaires deviennent plus grandes par ce mouvement. Je ne parle pas encore de ces larges ouvertures, de ces énormes coupures qu'on trouve dans les rochers & dans les montagnes; elles ont été produites par de grands affaissemens, comme seroit celui d'une grotte intérieure qui ne pouvant plus soutenir le poids dont elle est chargée, s'affaisse & laisse un intervalle considérable entre les terres supérieures. Ces intervalles sont différens des fentes perpendiculaires, ils paraissent être des portes ouvertes par les mains de la Nature pour la communication des nations. C'est de cette façon que se présentent les portes qu'on trouve dans les chaînes de montagnes & les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucase, des Cordillères, &c. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe & Abyla, la porte de l'Hellespont, &c. Ces ouvertures n'ont point été formées par la simple séparation des matières, comme les fentes dont nous venons de parler (*q*), mais par l'affaissement & la destruction d'une partie même des terres, qui a été engloutie ou renversée.

Ces grands affaissemens, quoique produits par des causes accidentelles & secondaires (*r*),

(*q*) Voyez les preuves, art. XVII.

(*r*) *Voyez idem.*

ne laissent pas de tenir une des premieres places entre les principaux faits de l'histoire de la Terre , & ils n'ont pas peu contribué à changer la face du globe. La plupart sont causés par des feux intérieurs , dont l'explosion fait les tremblemens de terre & les volcans : rien n'est comparable à la force de ces matieres enflammées & resserrées (s) dans le sein de la terre ; on a vu des villes entieres englouties , des provinces bouleversées , des montagnes renversées par leur effort ; mais quelque grande que soit cette violence , & quelque prodigieux que nous en paroissent les effets , il ne faut pas croire que ces feux viennent d'un feu central , comme quelques Auteurs l'ont écrit , ni même qu'ils viennent d'une grande profondeur , comme c'est l'opinion commune ; car l'air est absolument nécessaire à leur embrasement , au moins pour l'entretenir . On peut s'assurer , en examinant les matieres qui sortent des volcans dans les plus violentes irruptions , que le foyer de la matière enflammée n'est pas à une grande profondeur , & que ce sont des matieres semblables à celles qu'on trouve sur la croupe de la montagne , qui ne sont défigurées que par la calcination & la fonte des parties métalliques qui y sont mêlées ; & pour se con-

(s) Voyez *Agricola, de rebus quæ effluunt e terra.*
Transl. phil. Ab. vol. II, pag. 331. Ray's Discourses,
pag. 272, &c.

vaincre que ces matières jetées par les volcans ne viennent pas d'une grande profondeur, il n'y a qu'à faire attention à la hauteur de la montagne, & juger de la force immense qui seroit nécessaire pour pousser des pierres & des minéraux à une demi-lieue de hauteur ; car l'Etna, l'Hécla & plusieurs autres volcans ont au moins cette élévation au-dessus des plaines. Or on sait que l'action du feu se fait en tout sens ; elle ne pourroit donc pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de grosses pierres à une demi-lieue en hauteur , sans réagir avec la même force en bas & vers les côtés ; cette réaction auroit bientôt détruit & percé la montagne de tous côtés , parce que les matières qui la composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées ; & comment imaginer que la cavité qui fert de tuyau ou de canon pour conduire ces matières jusqu'à l'embouchure du volcan , puisse résister à une si grande violence ! d'ailleurs , si cette cavité descendoit fort bas , comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand , il seroit comme impossible qu'il en sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées & liquides , parce qu'elles se choqueroient entr'elles & contre les parois du tuyau , & qu'en parcourant un espace aussi long , elles s'éteindroient & se durciroient . On voit souvent couler du sommet du volcan , dans les plaines , des ruisseaux de bitume & de soufre fondu qui viennent de l'intérieur , & qui sont jetés au-dehors avec les pierres & les minéraux . Est-

il naturel d'imaginer que des matieres si peu solides, & dont la masse donne si peu de prise à une violente action, puissent être lancées d'une grande profondeur? Toutes les observations qu'on fera sur ce sujet, prouveront que le feu des volcans n'est pas éloigné du sommet de la montagne, & qu'il s'en faut bien qu'il ne descende au niveau des plaines (*t*).

Cela n'empêche pas cependant que son action ne se fasse sentir dans ces plaines par des secousses & des tremblemens de terre qui s'étendent quelquefois à une très grande distance, qu'il ne puisse y avoir des voies souterraines par où la flamme & la fumée peuvent se communiquer d'un volcan à un autre (*u*), & que dans ce cas ils ne puissent agir & s'enflammer presque en même temps. Mais c'est du foyer de l'embrasement dont nous parlons: il ne peut être qu'à une petite distance de la bouche du volcan, & il n'est pas nécessaire, pour produire un tremblement de terre dans la plaine, que ce foyer soit au-dessous du niveau de la plaine, ni qu'il y ait des cavités intérieures remplies du même feu: car une violente explosion, telle qu'est celle du volcan, peut, comme celle d'un magasin à poudre, donner une secousse assez violente pour qu'elle produise par sa réaction un tremblement de terre.

Je ne prétends pas dire pour cela qu'il n'y

(*t*) Voyez Borelli, *de Incendiis Aetnae, &c.*

(*u*) Voyez *Trans. phil. Abrig'd. vol. II, pag. 392,*

ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux souterrains , mais il y en a qui viennent de la seule explosion des volcans (x). Ce qui confirme tout ce que je viens d'avancer à ce sujet , c'est qu'il est très rare de trouver des volcans dans les plaines , ils sont au contraire tous dans les plus hautes montagnes , & ont tous leur bouche au sommet : si le feu intérieur qui les consume s'étendoit jusque dessous les plaines , ne le veroit-on pas dans le temps de ces violentes éruptions , s'échapper & s'ouvrir un passage au travers du terrain des plaines ; & dans le temps de la premiere éruption , ces feux n'auroient-ils pas plutôt percé dans les plaines & au pied des montagnes , où ils n'auroient trouvé qu'une foible résistance en comparaison de celle qu'ils ont dû éprouver , s'il est vrai qu'ils ayent ouvert & fendu une montagne d'une demi-lieue de hauteur pour trouver une issue ?

Ce qui fait que les volcans sont toujours dans les montagnes , c'est que les minéraux , les pyrites & les soufres se trouvent en plus grande quantité & plus à découvert dans les montagnes que dans les plaines , & que ces lieux élevés recevant plus aisément & en plus grande abondance les pluies & les autres impressions de l'air , ces matières minérales qui y sont exposées , se mettent en fermentation & s'échauffent jusqu'au point de s'enflammer .

(x) Voyez les preuves , art. XVI.

Enfin on a souvent observé qu'après de violentes éruptions , pendant lesquelles le volcan rejette une très grande quantité de matières , le sommet de la montagne s'affaisse , & diminue à-peu-près de la même quantité qu'il feroit nécessaire qu'il diminuât pour fournir les matières rejetées ; autre preuve qu'elles ne viennent pas de la profondeur intérieure du pied de la montagne , mais de la partie voisine du sommet & du sommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans plusieurs endroits des affaissements considérables , & ont fait quelques-unes des grandes séparations qu'on trouve dans les chaînes des montagnes : toutes les autres ont été produites en même temps que les montagnes même , par le mouvement des courans de la mer ; & partout où il n'y a pas eu de bouleversement , on trouve les couches horizontales & les angles correspondans des montagnes (y). Les volcans ont aussi formé des cavernes & des excavations souterraines qu'il est aisé de distinguer de celles qui ont été formées par les eaux qui ayant entraîné de l'intérieur des montagnes les sables & les autres matières divisées , n'ont laissé que les pierres & les rochers qui renvoient ces sables , & ont ainsi formé les cavernes que l'on remarque dans les lieux élevés : car celles qu'on trouve dans les plaines , ne sont ordinairement que des carri-

(y) Voyez les preuves , art. XVII.

res anciennes ou des mines de sel & des autres minéraux , comme la carrière de Maastricht & les mines de Pologne , &c , qui sont dans les plaines ; mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes , & elles reçoivent les eaux du sommet & des environs , qui y tombent comme dans des réservoirs , d'où elles coulent ensuite sur la surface de la terre lorsqu'elles trouvent une issue. C'est à ces cavités que l'on doit attribuer l'origine des fontaines abondantes & des grosses sources ; & lorsqu'une caverne s'affaisse & se comble , il s'ensuit ordinairement une inondation (z).

On voit par tout ce que nous venons de dire , combien les feux souterrains contribuent à changer la surface & l'intérieur du globe : cette cause est assez puissante pour produire d'aussi grands effets ; mais on ne croiroit pas que les vents pussent causer des altérations (a) sensibles sur la terre ; la mer paroît être leur empire , & après le flux & le reflux rien n'agit avec plus de puissance sur cet élément ; même le flux & le reflux marchent d'un pas uniforme , & leurs effets s'opèrent d'une maniere égale & qu'on prévoit : mais les vents impétueux agissent , pour ainsi dire , par caprice , ils se précipitent avec fureur & agitent la mer avec une telle violence , qu'en un instant cette plaine calme & tranquille , devient hérissée de vagues hautes

(z) Voyez *Transf. phil. Abr. vol. II*, pag. 322.

(a) Voyez les preuves , art. xv.

comme des montagnes, qui viennent se briser contre les rochers & contre les côtes. Les vents changent donc à tout moment la face mobile de la mer : mais la face de la terre qui nous paroît si solide , ne devroit-elle pas être à l'abri d'un pareil effet ? On fait cependant que les vents élèvent des montagnes de sable dans l'Arabie & dans l'Afrique , qu'ils en couvrent les plaines , & que souvent ils transportent ces sables à de grandes (*b*) distances & jusqu'à plusieurs lieues dans la mer , où ils les amoncèlent en si grande quantité , qu'ils y ont formé des bancs , des dunes & des îles. On fait que les ouragans font le fléau des Antilles , de Madagascar & de beaucoup d'autres pays , où ils agissent avec tant de fureur , qu'ils enlèvent quelquefois les arbres , les plantes , les animaux , avec toute la terre cultivée ; ils font remonter & tarir les rivières , ils en produisent de nouvelles , ils renversent les montagnes & les rochers , ils font des trous & des gouffres dans la terre , & changent entièrement la surface des malheureuses contrées où ils se forment. Heureusement il n'y a que peu de climats exposés à la fureur impétueuse de ces terribles agitations de l'air.

Mais ce qui produit les changemens les plus grands & les plus généraux sur la surface

(*b*) Voyez Bellarmin , de *Ascensionis in Deum. Varietate Geogr. gen.* pag. 282. Voyage de Pyrard , tom. I , page 470.

de la terre, ce sont les eaux du ciel, les fleuves, les rivières, les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le soleil élève au-dessus de la surface des mers, & que les vents transportent dans tous les climats de la terre; ces vapeurs soutenues dans les airs & poussées au gré du vent, s'attachent aux sommets des montagnes qu'elles rencontrent, & s'y accumulent en si grande quantité, qu'elles y forment continuellement des nuages & retombent incessamment en forme de pluie, de rosée, de brouillard ou de neige. Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines (c) sans tenir de route fixe, mais peu-à-peu elles ont creusé leur lit, & cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne & les terrains les plus faciles à diviser ou à penetrer, elles ont entraîné les terres & les sables, elles ont formé des ravines profondes en coulant avec rapidité dans les plaines, elles se sont ouvert des chemins jusqu'à la mer, qui reçoit autant d'eau par ses bords qu'elle en perd par l'évaporation; & de même que les canaux & les ravines que les fleuves ont creusés, ont des sinuosités & des contours dont les angles sont correspondans entr'eux, en sorte que l'un des bords formant un angle saillant dans les terres, le bord opposé fait toujours un angle rentrant, les montagnes & les collines qu'on doit regarder comme les bords

(c) Voyez les preuves, art. x & xviii.

des vallées qui les séparent , ont aussi des sinuosités correspondantes de la même façon , ce qui semble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer , qui les ont creusés peu-à-peu & de la même manière que les fleuves ont creusé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent sur la surface de la terre & qui entretiennent la verdure & la fertilité , ne sont peut-être que la plus petite partie de celles que les vapeurs produisent ; car il y a des veines d'eau qui coulent , & de l'humidité qui se filtre à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre. Dans de certains lieux , en quelque endroit qu'on fouille , on est sûr de faire un puits & de trouver de l'eau ; dans d'autres on n'en trouve point du tout : dans presque tous les vallons & les plaines basses on ne manque guere de trouver de l'eau à une profondeur médiocre ; au contraire dans tous les lieux élevés & dans toutes les plaines en montagne , on ne peut en tirer du sein de la terre , & il faut ramasser les eaux du ciel. Il y a des pays d'une vaste étendue où l'on n'a jamais pu faire un puits & où toutes les eaux qui servent à abreuver les habitans & les animaux sont contenues dans des mares & des citernes. En Orient , surtout dans l'Arabie , dans l'Egypte , dans la Perse , &c. les puits sont extrêmement rares aussi bien que les sources d'eau douce , & ces peuples ont été obligés de faire de grands réservoirs pour recueillir les eaux des pluies & des neiges : ces ouvrages faits pour la nécessité publi-

que, sont peut-être les plus beaux & les plus magnifiques monumens des Orientaux ; il y a des réservoirs qui ont jusqu'à deux lieues de surface , & qui servent à arroser & à abreuver une province entiere , au moyen des saignées & des petits ruisseaux qu'on en dérive de tous côtés. Dans d'autres pays au contraire , comme dans les plaines où coulent les grands fleuves de la terre , on ne peut pas fouiller un peu profondément sans trouver de l'eau ; & dans un camp situé aux environs d'une riviere , souvent chaque tente a son puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas , vient des terres supérieures & des collines voisines , au moins pour la plus grande partie ; car dans le temps des pluies & de la fonte des neiges , une partie des eaux coule sur la surface de la terre , & le reste pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres & des rochers ; & cette eau sourcille en différens endroits lorsqu'elle trouve des issues , ou bien elle se filtre dans les sables , & lorsqu'elle vient à trouver un fond de glaise ou de terre ferme & solide , elle forme des lacs , des ruisseaux , & peut-être des fleuves souterrains dont le cours & l'embouchure nous sont inconnus , mais dont cependant par les loix de la nature le mouvement ne peut se faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas ; & par conséquent ces eaux souterraines doivent tomber dans la mer ou se rassembler dans quelque lieu bas.

de la terre , soit à la surface , soit dans l'intérieur du globe : car nous connoissions sur la terre quelques lacs dans lesquels il n'entre & desquels il ne sort aucune rivière ; & il y en a un nombre beaucoup plus grand qui ne recevant aucune rivière considérable , sont les sources des plus grands fleuves de la terre , comme les lacs du fleuve Saint - Laurent , le lac Chiamé , d'où sortent deux grandes rivières qui arrosent les royaumes d'Asem & de Pégu , les lacs d'Assiniboïls en Amérique , ceux d'Ozera en Moscovie , celui qui donne naissance au fleuve Bog , celui dont sort la grande rivière Irtis , &c. & une infinité d'autres qui semblent être les réservoirs (d) d'où la Nature verse de tous côtés les eaux qu'elle distribue sur la surface de la terre . On voit bien que ces lacs ne peuvent être produits que par les eaux des terres supérieures qui coulent par de petits canaux souterrains en se filtrant à travers les graviers & les sables , & viennent toutes se rassembler dans les lieux les plus bas où se trouvent ces grands amas d'eau . Au reste il ne faut pas croire , comme quelques gens l'ont avancé , qu'il se trouve des lacs au sommet des plus hautes montagnes ; car ceux qu'on trouve dans les Alpes & dans les autres lieux hauts , sont tous surmontés par des terres beaucoup plus hautes , & sont au pied d'autres montagnes peut-être plus élevées que les premières ; ils tirent leur origine des eaux qui coulent à l'extérieur ou

(d) Voyez les preuxes , art. xj.

se filtrent dans l'intérieur de ces montagnes , tout de même que les eaux des vallons & des plaines tirent leur source des collines voisines & des terres plus éloignées qui les surmontent.

Il doit donc se trouver , & il se trouve en effet dans l'intérieur de la terre , des lacs & des eaux répandues , surtout au-dessous des plaines (*e*) & des grandes vallées ; car les montagnes , les collines & toutes les hauteurs qui surmontent les terres basses , sont découvertes tout autour & présentent dans leur penchant une coupe ou perpendiculaire ou inclinée , dans l'étendue de laquelle les eaux qui tombent sur le sommet de la montagne & sur les plaines élevées , après avoir pénétré dans les terres , ne peuvent manquer de trouver issue & de sortir de plusieurs endroits en forme de sources & de fontaines ; & par conséquent il n'y aura que peu ou point d'eau sous les montagnes . Dans les plaines au contraire , comme l'eau qui se filtre dans les terres ne peut trouver d'issue , il y aura des amas d'eau souterrains dans les cavités de la terre , & une grande quantité d'eau qui suintera à travers les fentes des glaises & des terres fermes , ou qui se trouvera dispersée & divisée dans les graviers & dans les sables . C'est cette eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas ; pour l'ordinaire le fond d'un puits n'est autre chose qu'un petit bâassin dans lequel les eaux qui suintent des terres voisines , se rassemblent en

(e) Voyez les preuves , art. xvij.

tombant d'abord goutte à goutte , & ensuite en filets d'eau continu , lorsque les routes sont ouvertes aux eaux les plus éloignées ; en sorte qu'il est vrai de dire que quoique dans les plaines basses on trouve de l'eau par-tout , on ne pourroit cependant y faire qu'un certain nombre de puits , proportionnés à la quantité d'eau dispersée , ou plutôt à l'étendue des terres plus élevées d'où ces eaux tirent leur source .

Dans la plupart des plaines il n'est pas nécessaire de creuser jusqu'au niveau de la riviere pour avoir de l'eau ; on la trouve ordinairement à une moindre profondeur , & il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves & des rivieres s'étende loin en se filtrant à travers les terres . On ne doit pas non plus leur attribuer l'origine de toutes les eaux qu'on trouve au-dessous de leur niveau dans l'intérieur de la terre : car dans les torrens , dans les rivieres qui tarissent , dans celles dont on détourne le cours , on ne trouve pas , en fouillant dans leur lit plus d'eau qu'on n'en trouve dans les terres voisines ; il ne faut qu'une langue de terre de cinq ou six pieds d'épaisseur pour contenir l'eau & l'empêcher de s'échapper , & j'ai souvent observé que les bords des ruisseaux & des mares ne sont pas sensiblement humides à six pouces de distance . Il est vrai que l'étendue de la filtration est plus ou moins grande felon que le terrain est plus ou moins pénétrable ; mais si l'on examine les ravines qui se forment dans les terres & même dans les sables , on reconnoîtra que l'eau passe

toute dans le petit espace qu'elle se creuse elle-même , & qu'à peine les bords sont mouillés à quelques pouces de distance dans ces sables : dans les terres végétales même , où la filtration doit être beaucoup plus grande que dans les sables & dans les autres terres , puisqu'elle est aidée de la force du tuyau capillaire , on ne s'apperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arrose abondamment , & on inonde , pour ainsi dire , une planche , sans que les planches voisines s'en ressentent considérablement : j'ai remarqué en examinant de gros monceaux de terre de jardin de huit ou dix pieds d'épaisseur , qui n'avoient pas été remués depuis quelques années & dont le sommet étoit à peu-près de niveau , que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur ; en sorte qu'en remuant cette terre au printemps après un hiver fort humide , j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces monceaux aussi sèche que quand on l'avoit amoncelée. J'ai fait la même observation sur des terres accumulées depuis près de deux cents ans : au-dessous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre étoit aussi sèche que la poussière. Ainsi l'eau ne se communique ni ne s'étend pas aussi loin qu'on le croit par la seule filtration : cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la terre que la plus petite partie ; mais depuis la surface jusqu'à de grandes profondeurs l'eau descend par son propre poids : elle pénètre par des conduits naturels ou par de petites routes qu'elle s'est ouvertes elle-même , elle

suit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interstices des terres, & se divise & s'étend de tous côtés en une infinité de petits rameaux & de filets, toujours en descendant, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue après avoir rencontré la glaise ou un autre terrain solide sur lequel elle s'est rassemblée.

Il seroit fort difficile de faire une évaluation un peu juste de la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue apparente (*f*). Bien des gens ont prétendu qu'elle surpassoit de beaucoup celle de toutes les eaux qui sont à la surface de la terre; & sans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe étoit absolument rempli d'eau, il y en a qui croient qu'il y a une infinité de fleuves, de ruisseaux, de lacs, dans la profondeur de la terre: mais cette opinion, quoique commune, ne me paroît pas fondée, & je crois que la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue à la surface du globe, n'est pas considérable; car s'il y avoit un si grand nombre de rivieres souterraines, pourquoi ne verrions-nous pas à la surface de la terre les embouchures de quelques-unes de ces rivieres, & par conséquent des sources grosses comme des fleuves? D'ailleurs les rivieres & toutes les eaux courantes produisent des changemens très considérables à la surface de la terre; elles entraînent les terres, creusent les rochers,

(*f*) Voyez les preuves, art. x, xj & xvij.
déplacent

déplacent tout ce qui s'oppose à leur passage : il en seroit de même des fleuves souterrains , ils produiroient des altérations sensibles dans l'intérieur du globe : mais on n'y a point observé de ces changemens produits par le mouvement des eaux , rien n'est déplacé ; les couches parallèles & horizontales subsistent par-tout , les différentes matieres gardent par-tout leur position primitive , & ce n'est qu'en fort peu d'endroits qu'on a observé quelques veines d'eau souterraines un peu considérables. Ainsi l'eau ne travaille point en grand dans l'intérieur de la terre , mais elle y fait bien de l'ouvrage en petit : comme elle est divisée en une infinité de filets , qu'elle est retenue par autant d'obstacles , & enfin qu'elle est dispersée presque par-tout , elle concourt immédiatement à la formation de plusieurs substances terrestres qu'il faut distinguer avec soin des matieres anciennes , & qui en effet en diffèrent totalement par leur forme & par leur organisation.

Ce sont donc les eaux rassemblées dans la vaste étendue des mers , qui , par le mouvement continual du flux & du reflux , ont produit les montagnes , les vallées & les autres inégalités de la terre ; ce sont les courans de la mer qui ont creusé les vallons & élevé les collines en leur donnant des directions correspondantes ; ce sont ces mêmes eaux de la mer , qui en transportant les terres , les ont disposées les unes sur les autres par lits horizontaux , & ce sont les eaux du ciel qui peu-à-peu détruisent l'ouvrage

de la mer , qui rabaissent continuellement la hauteur des montagnes , qui comblent les vallées , les bouches des fleuves & les golfe s , & qui ramenant tout au niveau , rendront un jour cette terre à la mer , qui s'en emparera successivement , en laissant à découvert de nouveaux continents entrecoupés de vallons & de montagnes , & tout semblables à ceux que nous habitons aujourd'hui .

A Montbard le 3 Octobre 1744.



P R E U V E S
DE LA THÉORIE
DE LA TERRE.

*Fecitque cadendo
Undique ne caderet.*

MANIL.



P R E U V E S

D E LA

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E I.

De la formation des Planètes.

NOTRE objet étant l'Histoire Naturelle, nous nous dispenserions volontiers de parler de l'Astronomie ; mais la physique de la terre tient à la Physique céleste, & d'ailleurs nous croyons que pour une plus grande intelligence de ce qui a été dit, il est nécessaire de donner quelques idées générales sur la formation, le mouvement & la figure de la Terre & des Planètes.

La Terre est un globe d'environ trois mille lieues de diamètre, elle est située à trente millions de lieues du Soleil, autour duquel elle fait sa révolution en trois cent soixante-cinq jours. Ce mouvement de révolution est le résultat de deux forces, l'une qu'on peut se représenter comme une impulsion de droite à gauche, ou de gauche à droite, & l'autre comme une attraction du haut en bas, ou du bas en haut vers un centre. La direction

de ces deux forces & leurs quantités sont combinées & proportionnées de façon qu'il en résulte un mouvement presqu'uniforme dans une ellipse fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes, la terre est opaque, elle fait ombre, elle reçoit & réfléchit la lumiere du soleil, & elle tourne autour de cet astre suivant les loix qui conviennent à sa distance & à sa densité relative ; elle tourne aussi sur elle-même en vingt-quatre heures, & l'axe autour duquel se fait ce mouvement de rotation, est incliné de soixante-six degrés & demi sur le plan de l'orbite de sa révolution. Sa figure est celle d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'environ une cent soixante & quinzième partie, & le plus petit axe est celui autour duquel se fait la rotation.

Ce sont les principaux phénomènes de la terre, ce sont-là les résultats des grandes découvertes que l'on a faites par le moyen de la Géométrie, de l'Astronomie & de la Navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées, & nous n'examinerons pas comment on est venu au point de s'assurer de la vérité de tous ces faits, ce seroit répéter ce qui a été dit ; nous ferons seulement quelques remarques qui pourront servir à éclaircir ce qui est encore douteux ou contesté, & en même temps nous donnerons nos idées au sujet de la formation des planètes, & des différens états par où il est possible qu'elles ayent passé avant que d'être parvenues à l'état où nous les voyons aujourd'hui. On

trouvera dans la suite de cet ouvrage des extraits de tant de systèmes & de tant d'hypothèses sur la formation du globe terrestre, sur les differens états par où il a passé & sur les changemens qu'il a subis, qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignions ici nos conjectures à celles des Philosophes qui ont écrit sur ces matieres, & surtout lorsqu'on verra que nous ne les donnons en effet que pour de simples conjectures, aux-quelles nous prétendons seulement assigner un plus grand degré de probabilité qu'à toutes celles qu'on a faites sur le même sujet. Nous nous refusons d'autant moins à publier ce que nous avons pensé sur cette matiere, que nous espérons par là mettre le lecteur plus en état de prononcer sur la grande différence qu'il y a entre une hypothèse où il n'entre que des possibilités, & une théorie fondée sur des faits, entre un système tel que nous allons en donner un dans cet article sur la formation & le premier état de la terre, & une histoire physique de son état actuel, telle que nous venons de la donner dans le discours précédent.

Galilée ayant trouvé la loi de la chute des corps, & Kepler ayant observé que les aires que les planètes principales décrivent autour du soleil, & celles que les satellites décrivent autour de leur planète principale, sont proportionnelles aux temps, & que les temps des révolutions des planètes & des satellites sont proportionnels aux racines carrées des cubes de leurs distances au soleil ou à leurs planètes principales,

Newton trouva que la force qui fait tomber les graves sur la surface de la terre , s'étend jusqu'à la lune & la retient dans son orbite ; que cette force diminue en même proportion que le carré de la distance augmente ; que par conséquent la lune est attirée par la terre , que la terre & toutes les planètes sont attirées par le soleil , & qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles au temps , sont attirés vers ce point. Cette force , que nous connaissons sous le nom de *pesanteur* , est donc généralement répandue dans toute la matière : les planètes , les comètes , le soleil , la terre , tout est sujet à ses loix , & elle sert de fondement à l'harmonie de l'Univers ; nous n'avons rien de mieux prouvé en Physique que l'existence actuelle & individuelle de cette force dans les planètes , dans le soleil , dans la terre & dans toute la matière que nous touchons ou que nous appercevons. Toutes les observations ont confirmé l'effet actuel de cette force , & le calcul en a déterminé la quantité & les rapports ; l'exactitude des Géomètres & la vigilance des Astronomes atteignent à peine à la précision de cette mécanique céleste , & à la régularité de ses effets.

Cette cause générale étant connue , on en déduiroit aisément les phénomènes , si l'action des forces qui les produisent , n'étoit pas trop combinée ; mais qu'on se représente un moment le système du monde sous ce point de vue , & on sentira quel cas

hos on a eu à débrouiller. Les planètes principales sont attirées par le soleil , le soleil est attiré par les planètes , les satellites sont aussi attirés par leur planète principale , chaque planète est attirée par toutes les autres , & elle les attire aussi : toutes ces actions & réactions varient suivant les masses & les distances ; elles produisent des inégalités , des irrégularités ; comment combiner & évaluer une si grande quantité de rapports ? Paroît-il possible , au milieu de tant d'objets , de suivre un objet particulier ? Cependant on a surmonté ces difficultés , le calcul a confirmé ce que la raison avoit soupçonné ; chaque observation est devenue une nouvelle démonstration , & l'ordre systématique de l'Univers est à découvert aux yeux de tous ceux qui savent reconnoître la vérité.

Une seule chose arrête , & est en effet indépendante de cette Théorie , c'est la force d'impulsion : l'on voit évidemment que celle d'attraction tirant toujours les planètes vers le soleil , elles tomberoient en ligne perpendiculaire sur cet astre , si elles n'en étoient éloignées par une autre force , qui ne peut être qu'une impulsion en ligne droite , dont l'effet s'exerceroit dans la tangente de l'orbite , si la force d'attraction cessoit un instant. Cette force d'impulsion a certainement été communiquée aux astres en général par la main de Dieu , lorsqu'elle donna le branle à l'Univers ; mais comme on doit , autant qu'on peut , en Physique s'abstenir d'avoir recours aux causes qui sont hors de la Na-

ture , il me paroît que dans le système solaire on peut rendre raison de cette force d'impulsion d'une maniere assez vraisemblable , & qu'on peut en trouver une cause dont l'effet s'accorde avec les règles de la mécanique , & qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au sujet des changemens & des révolutions qui peuvent & doivent arriver dans l'Univers.

La vaste étendue du système solaire , ou , ce qui revient au même , la sphère de l'attraction du soleil ne se borne pas à l'orbe des planètes , même les plus éloignées , mais elle s'étend à une distance indéfinie , toujours en décroissant , dans la même raison que le carré de la distance augmente : il est démontré que les comètes qui se perdent à nos yeux dans la profondeur du ciel , obéissent à cette force , & que leur mouvement , comme celui des planètes , dépend de l'attraction du soleil. Tous ces astres , dont les routes sont si différentes , décrivent autour du soleil , des aire proportionnelles au temps , les planètes dans des ellipses plus ou moins approchantes d'un cercle , & les comètes dans des ellipses fort longées. Les comètes & les planètes se meuvent donc en vertu de deux forces , l'une d'attraction & l'autre d'impulsion , qui agissant à la fois & à tout instant , les obligent à décrire ces courbes ; mais il faut remarquer que les comète parcourent le système solaire dans toutes sortes de directions , & que les inclinaisons des plans de leurs orbites sont fort

différentes entr'elles , en sorte que , quoique sujettes , comme les planètes , à la même force d'attraction , les comètes n'ont rien de commun dans leur mouvement d'impulsion , elles paroissent à cet égard absolument indépendantes les unes des autres. Les planètes au contraire , tournent toutes dans le même sens autour du soleil , & presque dans le même plan , n'y ayant que sept degrés & demi d'inclinaison entre les plans les plus éloignés de leurs orbites : cette conformité de position & de direction dans le mouvement des planètes , suppose nécessairement quelque chose de commun dans leur mouvement d'impulsion , & doit faire soupçonner qu'il leur a été communiqué par une seule & même cause.

Ne peut - on pas imaginer avec quelque sorte de vraisemblance , qu'une comète tombant sur la surface du soleil , aura déplacé cet astre , & qu'elle en aura séparé quelques petites parties auxquelles elle aura communiqué un mouvement d'impulsion dans le même sens & par un même choc , en sorte que les planètes auroient autrefois appartenu au corps du soleil , & qu'elles en auroient été détachées par une force impulsive commune à toutes , qu'elles conservent encore aujourd'hui ?

Cela me paroît au moins aussi probable que l'opinion de M. Leibnitz , qui prétend que les planètes & la terre ont été des soleils ; & je crois que son système , dont on trouvera le précis à l'article cinquième , auroit acquis un grand degré de généralité &

un peu plus de probabilité s'il se fût élevé à cette idée. C'est ici le cas de croire avec lui que la chose arriva dans le temps que Moyse dit que Dieu sépara la lumiere des ténèbres ; car , selon Leibnitz , la lumiere fut séparée des ténèbres lorsque les planètes s'éteignirent. Mais ici la séparation est physique & réelle , puisque la matière opaque qui compose les corps des planètes , fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le soleil.

Cette idée sur la cause du mouvement d'impulsion des planètes , paroîtra moins hasardée lorsqu'on rassemblera toutes les analogies qui y ont rapport , & qu'on voudra se donner la peine d'en estimer les probabilités. La première est cette direction commune de leur mouvement d'impulsion qui fait que les six planètes vont toutes d'occident en orient : il y a déjà 64 à parier contre un qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même sens , si la même cause ne l'avoit pas produit , ce qu'il est aisé de prouver par la doctrine des hasards.

Cette probabilité augmentera prodigieusement par la seconde analogie , qui est que l'inclinaison des orbites n'excède pas 7 degrés & demi ; car en comparant les espaces , on trouve qu'il y a 24 contre un pour que deux planètes se trouvent dans des plans plus

---5.

éloignés , & par conséquent 24 ou 762624 à parier contre un , que ce n'est pas par hasard qu'elles se trouvent toutes six ainsi placées & renfermées dans l'espace de 7 degrés

& demi ; ou , ce qui revient au même , il y a cette probabilité qu'elles ont quelque chose de commun dans le mouvement qui leur a donné cette position . Mais que peut - il y avoir de commun dans l'impression d'un mouvement d'impulsion , si ce n'est la force & la direction des corps qui le communiquent ? On peut donc conclure avec une très grande vraisemblance que les planètes ont reçu leur mouvement d'impulsion par un seul coup . Cette probabilité , qui équivaut presque à une certitude , étant acquise , je cherche quel corps en mouvement a pu faire ce choc & produire cet effet ; & je ne vois que les comètes capables de communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi vastes corps .

Pour peu qu'on examine le cours des comètes , on se persuadera aisément qu'il est presque nécessaire qu'il en tombe quelquefois dans le soleil . Celle de 1680 en approcha de si près , qu'à son périhélie elle n'en étoit pas éloignée de la sixième partie du diamètre solaire ; & si elle revient , comme il y a apparence , en l'année 2255 , elle pourroit bien tomber cette fois dans le soleil ; cela dépend des rencontres qu'elle aura faites sur sa route , & du retardement qu'elle a souffert en passant dans l'atmosphère du soleil . *Voyez Newton , 3e. édit. page 525.*

Nous pouvons donc présumer avec le philosophe que nous venons de citer , qu'il tombe quelquefois des comètes sur le soleil ; mais cette chute peut se faire de différentes façons : si elles y tombent à-plomb , ou même dans une direction qui ne soit pas fort

oblique , elles demeureront dans le soleil , & serviront d'aliment au feu qui consume cet astre ; & le mouvement d'impulsion qu'elles auront perdu & communiqué au soleil , ne produira d'autre effet que celui de le déplacer plus ou moins , selon que la masse de la comète sera plus ou moins considérable ; mais si la chute de la comète se fait dans une direction fort oblique , ce qui doit arriver plus souvent de cette façon que de l'autre , alors la comète ne fera que raser la surface du soleil , ou la sillonner à une petite profondeur , & dans ce cas elle pourra en sortir & en chasser quelques parties de matière , auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion ; & ces parties poussées hors du corps du soleil , & la comète elle-même , pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens & dans le même plan . On pourroit peut-être calculer quelle masse , quelle vitesse & quelle direction devroit avoir une comète pour faire sortir du soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes & leurs satellites ; mais cette recherche seroit ici hors de sa place , il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 65^e partie de la masse du soleil (*Voyez Newton , page 405*) , parce que la densité des grosses planètes , Saturne & Jupiter , est moindre que celle du soleil ; & que quoique la terre soit quatre fois , & la lune près de cinq fois plus dense que le soleil , elles ne

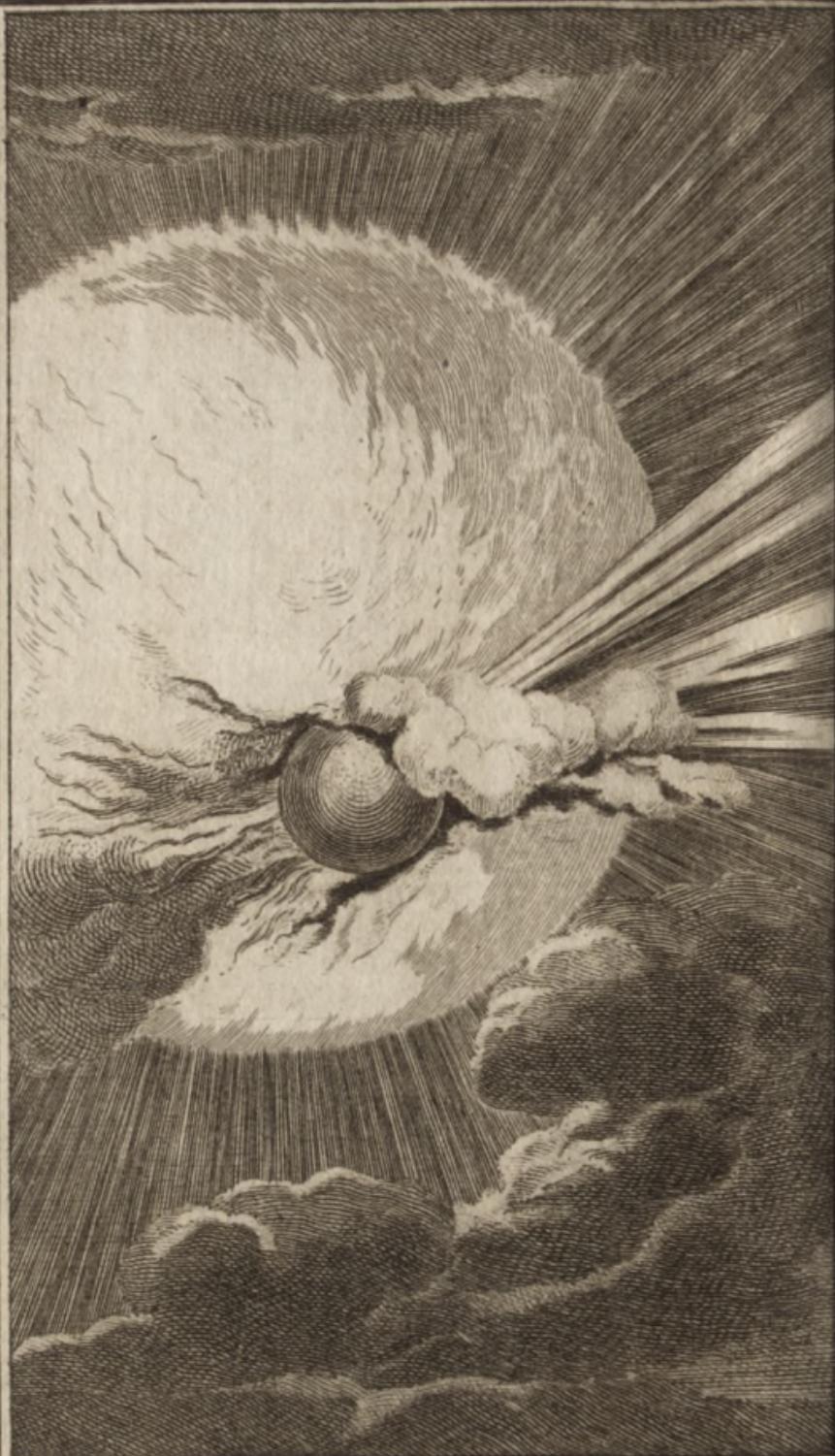
sont cependant que comme des atomes en comparaison de la masse de cet astre.

J'avoue que quelque peu considérable que soit une six-cent-cinquantième partie d'un tout , il paroît au premier coup - d'œil qu'il faudroit, pour séparer cette partie du corps du soleil , une très puissante comète : mais si on fait réflexion à la vitesse prodigieuse des comètes dans leur périhélie , vitesse d'autant plus grande que leur route est plus droite , & qu'elles approchent du soleil de plus près ; si d'ailleurs on fait attention à la densité , à la fixité & à la solidité de la matière dont elles doivent être composées , pour souffrir , sans être détruites , la chaleur inconcevable qu'elles éprouvent auprès du soleil , & si on se souvient en même temps qu'elles présentent aux yeux des observateurs un noyau vif & solide , qui réfléchit fortement la lumière du soleil à travers l'atmosphère immense de la comète qui enveloppe & doit obscurcir ce noyau , on ne pourra guere douter que les comètes ne soient composées d'une matière très solide & très dense , & qu'elles ne contiennent sous un petit volume une grande quantité de matière ; que par conséquent une comète ne puisse avoir assez de masse & de vitesse pour déplacer le soleil , & donner un mouvement de projectile à une quantité de matière aussi considérable que l'est la 650^{me} partie de la masse de cet astre. Ceci s'accorde parfaitement avec ce que l'on fait au sujet de la densité des planètes ; on croit qu'elle est d'autant moins que les planètes sont plus éloignées du

soleil & qu'elles ont moins de chaleur à supporter , en sorte que Saturne est moins dense que Jupiter , & Jupiter beaucoup moins dense que la terre ; & en effet , si la densité des planètes étoit , comme le prétend Newton , proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à supporter , Mercure seroit sept fois plus dense que la terre , & vingt - huit fois plus dense que le soleil ; la comète de 1680 seroit 28 mille fois plus dense que la terre , ou 112 mille fois plus dense que le soleil ; & en la supposant grosse comme la terre , elle contiendroit sous ce volume une quantité de matière égale à-peu-près à la neuvième partie de la masse du soleil , ou , en ne lui donnant que la centième partie de la grosseur de la terre , sa masse seroit encore égale à la 900^e partie du soleil ; d'où il est aisé de conclure qu'une telle masse qui ne fait qu'une petite comète , pourroit séparer & pousser hors du soleil une 900^e ou une 650^e partie de sa masse , surtout si l'on fait attention à l'immense vitesse acquise avec laquelle les comètes se meuvent lorsqu'elles passent dans le voisinage de cet astre .

Une autre analogie , & qui mérite quelque attention , c'est la conformité entre la densité de la matière des planètes & la densité de la matière du soleil . Nous connaissons sur la surface de la terre des matières 14 ou 15 mille fois plus denses les unes que les autres ; les densités de l'or & de l'air sont à-peu-près dans ce rapport : mais l'intérieur de la terre & le corps des planètes sont composés de parties plus similaires & dont la





Choc de la Comète contre le Soleil.

densité comparée varie beaucoup moins ; & la conformité de la densité de la matière des planètes & de la densité de la matière du soleil est telle , que sur 650 parties qui composent la totalité de la matière des planètes , il y en a plus de 640 qui sont presque de la même densité que la matière du soleil , & qu'il n'y a pas dix parties sur ces 650 qui soient d'une plus grande densité ; car Saturne & Jupiter sont à-peu-près de la même densité que le soleil , & la quantité de matière que ces deux planètes contiennent , est au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre planètes inférieures , Mars , la Terre , Vénus & Mercure. On doit donc dire que la matière dont sont composées les planètes en général , est à - peu - près la même que celle du soleil , & que par conséquent cette matière peut en avoir été séparée.

Mais , dira-t-on , si la comète en tombant obliquement sur le soleil , en a sillonné la surface & en a fait sortir la matière qui compose les planètes , il paroît que toutes les planètes , au lieu de décrire des cercles dont le soleil est le centre , auroient au contraire à chaque révolution rafé la surface du soleil , & seroient revenues au même point d'où elles étoient parties , comme ferroit tout projectile qu'on lanceroit avec assez de force d'un point de la surface de la terre , pour l'obliger à tourner perpétuellement ; car il est aisè de démontrer que ce corps reviendroit à chaque révolution au point d'où il auroit été lancé , & dès-lors on ne

peut pas attribuer à l'impulsion d'une comète la projection des planètes hors du soleil, puisque leur mouvement autour de cet astre est différent de ce qu'il seroit dans cette hypothèse.

A cela je réponds que la matière qui compose les planètes n'est pas sortie de cet astre en globes tout formés, auxquels la comète auroit communiqué son mouvement d'impulsion, mais que cette matière est sortie sous la forme d'un torrent dont le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré par celui des parties postérieures; que d'ailleurs l'attraction des parties antérieures a dû aussi accélérer le mouvement des parties postérieures, & que cette accélération de mouvement, produite par l'une ou l'autre de ces causes, & peut-être par toutes les deux, a pu être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion, & qu'il a pu en résulter un mouvement tel que nous l'observons aujourd'hui dans les planètes, surtout en supposant que le choc de la comète a déplacé le soleil; car pour donner un exemple qui rendra ceci plus sensible, supposons qu'on tirât du haut d'une montagne une balle de mousquet, & que la force de la poudre fût assez grande pour la pousser au-delà du demi-diamètre de la terre, il est certain que cette balle tourneroit autour du globe, & reviendroit à chaque révolution passer au point d'où elle auroit été tirée; mais si au lieu d'une balle de mousquet nous supposons qu'on ait tiré une fusée volante où l'action du feu seroit

durable & accéléreroit beaucoup le mouvement d'impulsion , cette fusée ou plutôt le cartouche qui la contient , ne reviendroit pas au même point , comme la balle du mousquet , mais décriroit un orbe dont le périgée seroit d'autant plus éloigné de la terre , que la force d'accélération auroit été plus grande & auroit changé davantage la premiere direction , toutes choses étant supposées égales d'ailleurs. Ainsi , pourvu qu'il y ait eu de l'accélération dans le mouvement d'impulsion communiqué au torrent de matière par la chute de la comète , il est très possible que les planètes qui se sont formées dans ce torrent , ayent acquis le mouvement que nous leur connoissons dans des cercles & des ellipses dont le soleil est le centre & le foyer.

La maniere dont se font les grandes éruptions des volcans , peut nous donner une idée de cette accélération de mouvement dans le torrent dont nous parlons. On a observé que quand le Vésuve commence à mugir & à rejeter les matieres dont il est embrasé , le premier tourbillon qu'il vomit , n'a qu'un certain degré de vitesse , mais cette vitesse est bientôt accélérée par l'impulsion d'un second tourbillon qui succède au premier , puis par l'action d'un troisieme , & ainsi de suite : les ondes pesantes de bitume , de soufre , de cendres , de métal fondu , paroissent des nuages massifs ; & quoiqu'ils se succèdent toujours à-peu-près dans la même direction , ils ne laissent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon , & de le

pousser ailleurs & plus loin qu'il ne feroit parvenu tout seul.

D'ailleurs, ne peut-on pas répondre à cette objection, que le soleil ayant été frappé par la comète, & ayant reçu une partie de son mouvement d'impulsion, il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé; & que quoique ce mouvement du soleil soit maintenant trop peu sensible pour que dans de petits intervalles de temps les astronomes ayant pu l'apercevoir, il se peut cependant que ce mouvement existe encore, & que le soleil se meuve lentement vers différentes parties de l'univers, en décrivant une courbe autour du centre de gravité de tout le système? & si cela est, comme je le présume, on voit bien que les planètes, au lieu de revenir auprès du soleil à chaque révolution, auront au contraire décrit des orbites dont les points des périhélios sont d'autant plus éloignés de cet astre, qu'il s'est plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupoit anciennement.

Je sens bien qu'on pourra me dire que si l'accélération du mouvement se fait dans la même direction, cela ne change pas le point du périhélie qui sera toujours à la surface du soleil: mais doit-on croire que dans un torrent dont les parties se font succédées, il n'y a eu aucun changement de direction? il est au contraire très probable qu'il y a eu un assez grand changement de direction, pour donner aux planètes le mouvement qu'elles ont.

On pourra me dire aussi que si le soleil a

été déplacé par le choc de la comète , il a dû se mouvoir uniformément , & que dès - lors ce mouvement étant commun à tout le système , il n'a dû rien changer. Mais le soleil ne pouvoit - il pas avoir avant le choc un mouvement autour du centre de gravité du système cométaire , auquel mouvement primitif le choc de la comète aura ajouté une augmentation ou une diminution ? & cela suffiroit encore pour rendre raison du mouvement actuel des planètes.

Enfin si l'on ne veut admettre aucune de ces suppositions , ne peut-on pas présumer , sans choquer la vraisemblance , que dans le choc de la comète contre le soleil , il y a eu une force élastique qui aura élevé le torrent au-dessus de la surface du soleil , au lieu de le pousser directement ? ce qui seul peut suffire pour écarter le point du périhélie , & donner aux planètes le mouvement qu'elles ont conservé ; & cette supposition n'est pas dénuée de vraisemblance , car la matière du soleil peut bien être fort élastique , puisque la seule partie de cette matière que nous connaissons , qui est la lumiere , semble par ses effets être parfaitement élastique. J'avoue que je ne puis pas dire si c'est par l'une ou par l'autre des raisons que je viens de rapporter , que la direction du premier mouvement d'impulsion des planètes a changé ; mais ces raisons suffisent au moins pour faire voir que ce changement est possible , & même probable ; & cela suffit aussi à mon objet.

Mais sans insister davantage sur les objec-

tions qu'on pourroit faire , non plus que sur les preuves que pourroient fournir les analogies en faveur de mon hypothèse , suivons - en l'objet , & tirons des inductions : voyons donc ce qui a pu arriver lorsque les planètes , & surtout la terre , ont reçu ce mouvement d'impulsion , & dans quel état elles se sont trouvées après avoir été séparées de la masse du soleil . La comète ayant par un seul coup communiqué un mouvement de projectile à une quantité de matière égale à la 650^{me} partie de la masse du soleil , les particules les moins denses se seront séparées des plus denses , & auront formé par leur attraction mutuelle des globes de différente densité ; Saturne , composé des parties les plus grosses & les plus légères , se sera le plus éloigné du soleil ; ensuite Jupiter qui est plus dense que Saturne , se sera moins éloigné , & ainsi de suite . Les planètes les plus grosses & les moins denses sont les plus éloignées , parce qu'elles ont reçu un mouvement d'impulsion plus fort que les plus petites & les plus denses ; car la force d'impulsion se communiquant par les surfaces , le même coup aura fait mouvoir les parties les plus grosses & les plus légères de la matière du soleil avec plus de vitesse que les parties les plus petites & les plus massives ; il se sera donc fait une séparation des parties denses de différens degrés , en sorte que la densité de la matière du soleil étant égale à 100 , celle de Saturne est égale à 67 , celle de Jupiter = 94 $\frac{1}{2}$, celle de Mars = 200 , celle de la Terre = 400 , celle de Vénus = 800 ,

& celle de Mercure — 2800. Mais la force d'attraction ne se communiquant pas comme celle d'impulsion par la surface, & agissant au contraire sur toutes les parties de la masse, elle aura retenu les portions de matière les plus denses ; & c'est pour cette raison que les planètes les plus denses sont les plus voisines du soleil, & qu'elles tournent autour de cet astre avec plus de rapidité que les planètes les moins denses, qui sont aussi les plus éloignées.

Les deux grosses planètes, Jupiter & Saturne, qui sont, comme l'on fait, les parties principales du système solaire, ont conservé ce rapport entre leur densité & leur mouvement d'impulsion, dans une proportion si juste qu'on doit en être frappé : la densité de Saturne est à celle de Jupiter comme 67 à $94\frac{1}{2}$, & leurs vitesses sont à-peu-près comme $88\frac{2}{3}$ à $120\frac{1}{2}$, ou comme 67 à $90\frac{11}{16}$; il est rare que de pures conjectures on puisse tirer des rapports aussi exacts. Il est vrai qu'en suivant ce rapport entre la vitesse & la densité des planètes, la densité de la terre ne devroit être que comme $206\frac{7}{18}$, au lieu qu'elle est comme 400; de-là on peut conjecturer que notre globe étoit d'abord une fois moins dense qu'il ne l'est aujourd'hui. A l'égard des autres planètes, Mars, Vénus & Mercure, comme leur densité n'est connue que par conjecture, nous ne pouvons savoir si cela détruirait ou confirmerait notre opinion sur le rapport de la vitesse & de la densité des planètes en général. Le sentiment de Newton est que la densité est d'autant plus

grande que la chaleur à laquelle la planète est exposée, est plus grande ; & c'est sur cette idée que nous venons de dire que Mars est une fois moins dense que la Terre, Vénus une fois plus dense, Mercure sept fois plus dense, & la comète de 1680, 28 mille fois plus dense que la Terre ; mais cette proportion entre la densité des planètes & la chaleur qu'elles ont à supporter, ne peut pas subsister lorsqu'on fait attention à Saturne & à Jupiter qui sont les principaux objets que nous ne devons jamais perdre de vue dans le système solaire ; car selon ce rapport entre la densité & la chaleur, il se trouve que la densité de Saturne seroit environ comme $4\frac{1}{2}$, & celle de Jupiter comme $14\frac{17}{22}$, au lieu de 67 & de $94\frac{1}{2}$, différence trop grande pour que le rapport entre la densité & la chaleur que les planètes ont à supporter, puisse être admis ; ainsi malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, je crois que la densité des planètes a plus de rapport avec leur vitesse qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à supporter. Ceci n'est qu'une cause finale, & l'autre est un rapport physique dont l'exac^titude est singulière dans les deux grosses planètes ; il est cependant vrai que la densité de la terre, au lieu d'être $206\frac{7}{8}$, se trouve être 400, & que par conséquent il faut que le globe terrestre se soit condensé dans cette raison de $206\frac{7}{8}$ à 400.

Mais la condensation ou la coction des planètes n'a-t-elle pas quelque rapport avec la quantité de la chaleur du soleil dans chaque

que planète ? & dès-lors Saturne qui est fort éloigné de cet astre n'aura souffert que peu ou point de condensation , Jupiter sera condensé de $90\frac{11}{12}$ à $94\frac{1}{2}$: or la chaleur du soleil dans Jupiter étant à celle du soleil sur la terre comme $14\frac{17}{22}$ sont à 400 , les condensations ont dû se faire dans la même proportion , de sorte que Jupiter s'étant condensé de $90\frac{11}{12}$ à $94\frac{1}{2}$, la terre auroit dû se condenser en même proportion de $206\frac{7}{8}$ à $215\frac{290}{1457}$, si elle eût été placée dans l'orbite de Jupiter , où elle n'auroit dû recevoir du soleil qu'une chaleur égale à celle que reçoit cette planète : mais la terre se trouvant beaucoup plus près de cet astre , & recevant une chaleur dont le rapport à celle que reçoit Jupiter est de 400 à $14\frac{17}{22}$, il faut multiplier la quantité de la condensation qu'elle auroit eue dans l'orbe de Jupiter , par le rapport de 400 à $14\frac{17}{22}$, ce qui donne à-peu-près 234 $\frac{1}{2}$, pour la quantité dont la terre a dû se condenser. Sa densité étoit $206\frac{7}{8}$; en y ajoutant la quantité de condensation , l'on trouve pour sa densité actuelle 440 $\frac{1}{2}$, ce qui approche assez de la densité 400 , déterminée par la parallaxe de la lune. Au reste , je ne prétends pas donner ici des rapports exacts , mais seulement des approximations , pour faire voir que les densités des planètes ont beaucoup de rapport avec leur vitesse dans leurs orbites.

La comète ayant donc par sa chute oblique sillonné la surface du soleil , aura poussé hors du corps de cet astre une partie de matière égale à la 650me partie de sa masse to-

tale : cette matière qu'on doit considérer dans un état de fluidité, ou plutôt de liquefaction, aura d'abord formé un torrent, les parties les plus grosses & les moins denses auront été poussées au plus loin, & les parties les plus petites & les plus denses n'ayant reçu que la même impulsion, ne se feront pas si fort éloignées, la force d'attraction du soleil les aura retenues ; toutes les parties détachées par la comète & poussées les unes par les autres, auront été contraintes de circuler autour de cet astre, & en même temps l'attraction mutuelle des parties de la matière en aura formé des globes à différentes distances, dont les plus voisins du soleil auront nécessairement conservé plus de rapidité pour tourner ensuite perpétuellement autour de cet astre.

Mais, dira-t-on une seconde fois, si la matière qui compose les planètes a été séparée du corps du soleil, les planètes devroient être comme le soleil, brûlantes & lumineuses, & non pas froides & opaques comme elles le sont : rien ne ressemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre & d'eau ; & à en juger par comparaison, la matière de la terre & des planètes est tout-à-fait différente de celle du soleil.

A cela on peut répondre que dans la séparation qui s'est faite des particules plus ou moins denses, la matière a changé de forme, & que la lumière ou le feu se sont éteints par cette séparation causée par le mouvement d'impulsion. D'ailleurs, ne peut-on pas soupçonner que si le soleil ou une étoile

brûlante & lumineuse par elle-même se mouvoit avec autant de vitesse que se meuvent les planètes, le feu s'éteindroit peut-être, & que c'est par cette raison que toutes les étoiles lumineuses sont fixes & ne changent pas de lieu, & que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, se sont éteintes aux yeux même des observateurs ? Ceci se confirme par ce qu'on a observé sur les comètes ; elles doivent brûler jusqu'au centre lorsqu'elles passent à leur périhélie : cependant elles ne deviennent pas lumineuses par elles-mêmes, on voit seulement qu'elles exhalent des vapeurs brûlantes dont elles laissent en chemin une partie considérable.

J'avoue que si le feu peut exister dans un milieu où il n'y a point ou très peu de résistance, il pourroit aussi souffrir un très grand mouvement sans s'éteindre : j'avoue aussi que ce que je viens de dire ne doit s'entendre que des étoiles qui disparaissent pour toujours, & que celles qui ont des retours périodiques, & qui se montrent & disparaissent alternativement sans changer de lieu, sont fort différentes de celles dont je parle : les phénomènes de ces astres singuliers ont été expliqués d'une maniere très-satisfaisante par M. de Maupertuis dans son Discours sur la figure des Astres ; & je suis convaincu qu'en partant des faits qui nous sont connus, il n'est pas possible de mieux deviner qu'il l'a fait ; mais les étoiles qui ont paru & ensuite disparu pour toujours, se sont vraisemblablement éteintes, soit par

la vitesse de leur mouvement, soit par quelque autre cause; & nous n'avons point d'exemple dans la nature qu'un astre lumineux tourne autour d'un autre astre : de vingt-huit ou trente comètes & de treize planètes qui composent notre système, & qui se meuvent autour du soleil avec plus ou moins de rapidité, il n'y en a pas une de lumineuse par elle-même.

On pourroit répondre encore que le feu ne peut pas subsister aussi long-temps dans les petites que dans les grandes masses, & qu'au sortir du soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque temps, mais qu'elles se sont éteintes faute de matières combustibles, comme le soleil s'éteindra probablement par la même raison, mais dans des âges futurs & aussi éloignés des temps auxquels les planètes se sont éteintes, que sa grosseur l'est de celle des planètes : quoi qu'il en soit, la séparation des parties plus ou moins denses, qui s'est faite nécessairement dans le temps que la comète a poussé hors du soleil la matière des planètes, me paroît suffisante pour rendre raison de cette extinction de leurs feux.

La terre & les planètes au sortir du soleil étoient donc brûlantes & dans un état de liquéfaction totale : cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avoit produit; peu-à-peu les planètes se sont refroidies, & c'est dans le temps de cet état de fluidité causé par le feu, qu'elles auront pris leur figure, & que leur mouvement de rotation aura fait éléver les parties de l'équateur en abaissant les pôles. Cette

figure qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique, suppose nécessairement que la terre & les planètes ayent été dans un état de fluidité, & je suis ici de l'avis de M. Leibnitz (*); cette fluidité étoit une liquéfaction causée par la violence de la chaleur; l'intérieur de la terre doit être une matière vitrifiée dont les sables, les grès, le roc vif, les granites, & peut-être les argiles, sont des fragmens & des scories.

On peut donc croire avec quelque vraisemblance, que les planètes ont appartenu au soleil, qu'elles ont été séparées par un feul coup qui leur a donné un mouvement d'impulsion dans le même sens & dans le même plan, & que leur position à différentes distances du soleil ne vient que de leurs différentes densités. Il reste maintenant à expliquer par la même théorie le mouvement de rotation des planètes & la formation des satellites; mais ceci, loin d'ajouter des difficultés ou des impossibilités à notre hypothèse, semble au contraire la confirmer.

Car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup, & il est nécessaire qu'une impulsion, dès qu'elle est oblique à la surface d'un corps, donne à ce corps un mouvement de rotation; ce mouvement de rotation sera égal & toujours le même, si le corps qui le reçoit est homogène, & il sera inégal si le corps est composé de parties hétérogènes ou de différente densité,

(*) *Prærogæa, aut G. G. L. act. Er. Lips. an. 1695.*

& de-là on doit conclure que dans chaque planète la matière est homogène, puisque leur mouvement de rotation est égal; autre preuve de la séparation des parties denses & moins denses lorsqu'elles se sont formées.

Mais l'obliquité du coup a pu être telle qu'il se sera séparé du corps de la planète principale de petites parties de matière, qui auront conservé la même direction de mouvement que la planète même; ces parties se seront réunies, suivant leurs densités, à différentes distances de la planète par la force de leur attraction mutuelle, & en même temps elles auront suivi nécessairement la planète dans son cours autour du soleil en tournant elles-mêmes autour de la planète, à-peu-près dans le plan de son orbite. On voit bien que ces petites parties que la grande obliquité du coup aura séparées, sont les satellites; ainsi la formation, la position & la direction des mouvements des satellites s'accordent parfaitement avec la théorie; car ils ont tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planète principale, leur mouvement est dans le même plan, & ce plan est celui de l'orbite de la planète: tous ces effets qui leur sont communs & qui dépendent de leur mouvement d'impulsion, ne peuvent venir que d'une cause commune, c'est-à-dire, d'une impulsion commune de mouvement, qui leur a été communiquée par un seul & même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement de rotation & de la formation des satellites, acquerra plus de vraisemblance, si nous faisons attention à toutes les circonstances des phénomènes. Les planètes qui tournent le plus vite sur leur axe, sont celles qui ont des satellites; la Terre tourne plus vite que Mars dans le rapport d'environ 24 à 15, la Terre a un satellite & Mars n'en a point; Jupiter surtout, dont la rapidité autour de son axe est 5 ou 600 fois plus grande que celle de la Terre, a quatre satellites; & il y a grande apparence que Saturne qui en a cinq & un anneau tourne encore beaucoup plus vite que Jupiter.

On peut même conjecturer avec quelque fondement, que l'anneau de Saturne est parallèle à l'équateur de cette planète, en sorte que le plan de l'équateur de l'anneau & celui de l'équateur de Saturne sont à-peu-près les mêmes; car en supposant, suivant la théorie précédente, que l'obliquité du coup par lequel Saturne a été mis en mouvement, ait été fort grande, la vitesse autour de l'axe qui aura résulté de ce coup oblique, aura pu d'abord être telle que la force centrifuge excédoit celle de la gravité, & il se sera détaché de l'équateur & des parties voisines de l'équateur de la planète, une quantité considérable de matière, qui aura nécessairement pris la figure d'un anneau, dont le plan doit être à-peu-près le même que celui de l'équateur de la planète; & cette partie de matière qui forme l'anneau, ayant

été détachée de la planète dans le voisinage de l'équateur , Saturne en a été abaissé d'autant sous l'équateur , ce qui fait que malgré la grande rapidité que nous lui supposons autour de son axe , les diamètres de cette planète peuvent n'être pas aussi inégaux que ceux de Jupiter , qui diffèrent de plus d'une onzième partie.

Quelque grande que soit à mes yeux la vraisemblance de ce que j'ai dit jusqu'ici sur la formation des planètes & de leurs satellites , comme chacun a sa mesure , surtout pour estimer des probabilités de cette nature , & que cette mesure dépend de la puissance qu'a l'esprit pour combiner des rapports plus ou moins éloignés , je ne prétends pas contraindre ceux qui n'en voudront rien croire. J'ai cru seulement devoir semer ces idées , parce qu'elles m'ont paru raisonnables , & propres à éclaircir une matière sur laquelle on n'a jamais rien écrit , quelqu'important qu'en soit le sujet , puisque le mouvement d'impulsion des planètes entre au moins pour moitié dans la composition du système de l'Univers , que l'attraction seule ne peut expliquer. J'ajouteraï seulement pour ceux qui voudroient nier la possibilité de mon système , les questions suivantes.

1°. N'est - il pas naturel d'imaginer qu'un corps qui est en mouvement , ait reçu ce mouvement par le choc d'un autre corps ?

2°. N'est-il pas très probable que plusieurs corps qui ont la même direction dans leur mouvement , ont reçu cette direction par un seul

seul ou par plusieurs coups dirigés dans le même sens?

3°. N'est-il pas tout-à-fait vraisemblable que plusieurs corps ayant la même direction dans leur mouvement, & leur position dans un même plan, n'ont pas reçu cette direction dans le même sens & cette position dans le même plan par plusieurs coups, mais par un seul & même coup?

4°. N'est-il pas très probable qu'en même temps qu'un corps reçoit un mouvement d'impulsion, il le reçoive obliquement, & que par conséquent il soit obligé de tourner sur lui-même, d'autant plus vite que l'obliquité du coup aura été plus grande? Si ces questions ne paroissent pas déraisonnables, le système dont nous venons de donner une ébauche, cessera de paroître une absurdité.

Passons maintenant à quelque chose qui nous touche de plus près, & examinons la figure de la terre sur laquelle on a fait tant de recherches & de si grandes observations. La terre étant, comme il paroît par l'égalité de son mouvement diurne & la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, & toutes ses parties s'attirant en raison de leurs masses, elle auroit pris nécessairement la figure d'un globe parfaitement sphérique, si le mouvement d'impulsion eût été donné dans une direction perpendiculaire à la surface; mais ce coup ayant été donné obliquement, la terre a tourné sur son axe dans le même temps qu'elle a pris sa forme; & de la combinaison de ce

mouvement de rotation & de celui de l'attraction des parties il a résulté une figure sphéroïde , plus élevée sous le grand cercle de rotation , & plus abaissée aux deux extrémités de l'axe , & cela parce que l'action de la force centrifuge provenant du mouvement de rotation , diminue l'action de la gravité : ainsi la terre étant homogène , & ayant pris sa consistance en même temps qu'elle a reçu son mouvement de rotation , elle a dû prendre une figure sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230^e partie. Ceci peut se démontrer à la rigueur & ne dépend point des hypothèses qu'on voudroit faire sur la direction de la pesanteur ; car il n'est pas permis de faire des hypothèses contraires à des vérités établies , ou qu'on peut établir : or les loix de la pesanteur nous sont connues , nous ne pouvons douter que les corps ne pèsent les uns sur les autres en raison directe de leurs masses , & inverse du carré de leurs distances ; de même nous ne pouvons pas douter que l'action générale d'une masse quelconque ne soit composée de toutes les actions particulières des parties de cette masse ; ainsi il n'y a point d'hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur : chaque partie de matière s'attire mutuellement en raison directe de sa masse & inverse du carré de la distance ; & de toutes ces attractions il résulte une sphère lorsqu'il n'y a point de rotation , & il en résulte un sphéroïde lorsqu'il y a rotation. Ce sphéroïde est plus ou moins accourci aux deux extrémités de

l'axe de rotation , à proportion de la vitesse de ce mouvement , & la terre a pris en vertu de sa vitesse de rotation & de l'attraction mutuelle de toutes ses parties , la figure d'un sphéroïde dont les deux axes sont entr'eux comme 229 à 230 .

Ainsi par sa constitution originaire , par son homogénéité , & indépendamment de toute hypothèse sur la direction de la pesanteur , la terre a pris cette figure dans le temps de sa formation ; & elle est , en vertu des loix de la Mécanique , élevée nécessairement d'environ six lieues & demie à chaque extrémité du diamètre de l'équateur , de plus que sous les pôles .

Je vais insister sur cet article , parce qu'il y a encore des Géomètres qui croient que la figure de la terre dépend , dans la théorie , du système de philosophie qu'on embrasse , & de la direction qu'on suppose à la pesanteur . La première chose que nous ayons à démontrer , c'est l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière , & la seconde l'homogénéité du globe terrestre . Si nous faisons voir clairement que ces deux faits ne peuvent pas être révoqués en doute , il n'y aura plus aucune hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur ; la terre aura eu nécessairement la figure déterminée par Newton ; & toutes les autres figures qu'on voudroit lui donner en vertu des tourbillons ou des autres hypothèses , ne pourront subsister .

On ne peut pas douter , à moins qu'on ne doute de tout , que ce ne soit la force

de la gravité qui retient les planètes dans leurs orbites ; les satellites de Saturne gravitent vers Saturne , ceux de Jupiter vers Jupiter , la Lune vers la Terre , & Saturne , Jupiter , Mars , la Terre , Vénus & Mercure gravitent vers le Soleil : de même Saturne & Jupiter gravitent vers leurs satellites , la Terre gravite vers la Lune , & le Soleil gravite vers les planètes. La gravité est donc générale & mutuelle dans toutes les planètes , car l'action d'une force ne peut pas s'exercer sans qu'il y ait réaction ; toutes les planètes agissent donc mutuellement les unes sur les autres : cette attraction mutuelle fert de fondement aux loix de leur mouvement , & elle est démontrée par les phénomènes. Lorsque Saturne & Jupiter sont en conjonction , ils agissent l'un sur l'autre , & cette attraction produit une irrégularité dans leur mouvement autour du Soleil ; il en est de même de la Terre & de la Lune , elles agissent mutuellement l'une sur l'autre ; mais les irrégularités du mouvement de la Lune viennent de l'attraction du Soleil , en sorte que le Soleil , la Terre & la Lune , agissent mutuellement les uns sur les autres. Or cette attraction mutuelle que les planètes exercent les unes sur les autres , est proportionnelle à leur quantité de matière lorsque les distances sont égales ; & la même force de gravité qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre , & qui s'étend jusqu'à la Lune , est aussi proportionnelle à la quantité de matière ; donc la gravité totale d'une planète est composée de la gravité de chacune des

parties qui la composent ; donc toutes les parties de la matière , soit dans la terre , soit dans les planètes , gravitent les unes sur les autres ; donc toutes les parties de la matière s'attirent mutuellement : & cela étant une fois prouvé , la terre par son mouvement de rotation a dû nécessairement prendre la figure d'un sphéroïde dont les axes sont entr'eux comme 229 à 230 , & la direction de la pesanteur est nécessairement perpendiculaire à la surface de ce sphéroïde ; par conséquent il n'y a point d'hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur , à moins qu'on ne nie l'attraction mutuelle & générale des parties de la matière ; mais on vient de voir que l'attraction mutuelle est démontrée par les observations , & les expériences des pendules prouvent qu'elle est générale dans toutes les parties de la matière ; donc on ne peut pas faire de nouvelles hypothèses sur la direction de la pesanteur , sans aller contre l'expérience & la raison .

Venons maintenant à l'homogénéité du globe terrestre. J'avoue que si l'on suppose que le globe soit plus dense dans certaines parties que dans d'autres , la direction de la pesanteur doit être différente de celle que nous venons d'assigner , qu'elle sera différente suivant les différentes suppositions qu'on fera , & que la figure de la terre deviendra différente aussi en vertu des mêmes suppositions. Mais quelle raison a-t-on pour croire que cela soit ainsi ? Pourquoi veut-on , par exemple , que les parties voisines du centre , soient plus denses que celles qui en sont

plus éloignées ? toutes les particules qui composent le globe ne se sont-elles pas rassemblées par leur attraction mutuelle ? dès lors chaque particule est un centre, & il n'y a pas de raison pour croire que les parties qui sont autour du centre de grandeur du globe , soient plus denses que celles qui sont autour d'un autre point ; mais d'ailleurs si une partie considérable du globe étoit plus dense qu'une autre partie , l'axe de rotation se trouveroit plus près des parties denses , & il en résulteroit une inégalité dans la révolution diurne , en sorte qu'à la surface de la terre nous remarquerions de l'inégalité dans le mouvement apparent des fixes , elles nous paroîtroient se mouvoir beaucoup plus vite ou beaucoup plus lentement au zénith qu'à l'horizon , selon que nous serions posés sur les parties denses ou légères du globe ; cet axe de la terre ne passant plus par le centre de grandeur du globe , changeroit aussi très sensiblement de position : mais tout cela n'arrive pas ; on fait au contraire que le mouvement diurne de la terre est égal & uniforme ; on fait qu'à toutes les parties de la surface de la terre les étoiles paroissent se mouvoir avec la même vitesse à toutes les hauteurs ; & s'il y a une nutation dans l'axe , elle est assez insensible pour avoir échappé aux observateurs ; on doit donc conclure que le globe est homogène ou presque homogène dans toutes ses parties.

Si la terre étoit un globe creux & vide dont la croûte n'auroit , par exemple , que deux ou trois lieues d'épaisseur , il en résul-

teroit 1°. que les montagnes seroient dans ce cas des parties si considérables de l'épaisseur totale de la croûte qu'il y auroit une grande irrégularité dans les mouveimens de la terre par l'attraction de la lune & du soleil ; car quand les parties les plus élevées du globe , comme les Cordillères , auroient la lune au méridien , l'attraction seroit beaucoup plus forte sur le globe entier que quand les parties les plus basses auroient de même cet astre au méridien. 2°. L'attraction des montagnes seroit beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est , en comparaison de l'attraction totale du globe ; & les expériences faites à la montagne de Chimboraco au Pérou , donneroient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de secondez pour la déviation du fil à-plomb. 3°. La pesanteur des corps seroit plus grande au-dessus d'une haute montagne , comme le Pic de Ténériffe , qu'au niveau de la mer , en sorte qu'on se sentiroit considérablement plus penant & qu'on marcheroit plus difficilement dans les lieux élevés que dans les lieux bas. Ces considérations & quelques autres qu'on pourroit y ajouter , doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'est pas vide & qu'il est rempli d'une matière assez dense.

D'autre côté , si au-dessous de deux ou trois lieues , la terre étoit remplie d'une matière beaucoup plus dense qu'aucune des matières que nous connoissons , il arriveroit nécessairement que toutes les fois qu'on descendroit à des profondeurs même médiocres , on pèseroit sensiblement beaucoup plus , les

pendules s'accéléreroient beaucoup plus qu'ils ne s'accélèrent en effet lorsqu'on les transporte d'un lieu élevé dans un lieu bas ; ainsi nous pouvons présumer que l'intérieur de la terre est rempli d'une matière à-peu-près semblable à celle qui compose sa surface. Ce qui peutachever de nous déterminer en faveur de ce sentiment , c'est que dans le temps de la première formation du globe , lorsqu'il a pris la forme d'un sphéroïde aplati sous les pôles , la matière qui le compose , étoit en fusion , & par conséquent homogène , & à-peu-près également dense dans toutes ses parties , aussi-bien à la surface qu'à l'intérieur. Depuis ce temps la matière de la surface , quoique la même , a été remuée & travaillée par les causes extérieures , ce qui a produit des matières de différentes densités ; mais on doit remarquer que les matières qui , comme l'or & les métaux , sont les plus denses , sont aussi celles qu'on trouve le plus rarement ; & qu'en conséquence de l'action des causes extérieures la plus grande partie de la matière qui compose le globe à la surface , n'a pas subi de très grands changemens par rapport à sa densité ; & les matières les plus communes , comme le sable & la glaise , ne diffèrent pas beaucoup en densité ; en sorte qu'il y a tout lieu de conjecturer avec grande vraisemblance , que l'intérieur de la terre est rempli d'une matière vitrifiée dont la densité , est à-peu-près la même que celle du sable , & que par conséquent le globe terrestre en général peut être regardé comme homogène.

Il reste une ressource à ceux qui veulent

absolument faire des suppositions , c'est de dire que le globe est composé de couches concentriques de différentes densités , car dans ce cas le mouvement diurne sera égal , & l'inclinaison de l'axe constante , comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue , mais je demande en même temps s'il y a aucune raison de croire que ces couches de différentes densités existent , si ce n'est pas vouloir que les ouvrages de la Nature s'ajustent à nos idées abstraites , & si l'on doit admettre en Physique une supposition qui n'est fondée sur aucune observation , aucune analogie , & qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

Il paroît donc que la terre a pris , en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de son mouvement de rotation , la figure d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230me partie ; il paroît que c'est-là sa figure primitive , qu'elle a prise nécessairement dans le temps de son état de fluidité ou de liquéfaction ; il paroît qu'en vertu des loix de la gravité & de la force centrifuge , elle ne peut avoir d'autre figure ; que du moment même de sa formation il y a eu cette différence entre les deux diamètres , de six lieues & demie d'élévation de plus sous l'équateur que sous les pôles , & que par conséquent toutes les hypothèses par lequelles on peut trouver plus ou moins de différence sont des fictions auxquelles il ne faut faire aucune attention.

Mais , dira-t-on , si la théorie est vraie , si

le rapport de 229 à 230 est le vrai rapport des axes , pourquoi les Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou , s'accordent-ils à donner le rapport de 174 à 175 ? d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie ? & , sans faire tort au raisonnement qu'on vient de faire pour démontrer la théorie , n'est-il pas plus raisonnable de donner la préférence à la pratique & aux mesures , surtout quand on ne peut pas douter qu'elles n'ayent été prises par les plus habiles Mathématiciens de l'Europe (*M. de Maupertuis, figure de la Terre*) , & avec toutes les précautions nécessaires pour en constater le résultat ?

A cela je réponds que je n'ai garde de donner atteinte aux observations faites sous l'équateur & au cercle polaire , que je n'ai aucun doute sur leur exactitude , & que la terre peut bien être réellement élevée d'une 175me partie de plus sous l'équateur que sous les pôles ; mais en même temps je maintiens la théorie , & je vois clairement que ces deux résultats peuvent se concilier. Cette différence des deux résultats de la théorie & des mesures , est d'environ quatre lieues dans les deux axes , en sorte que les parties sous l'équateur sont élevées de deux lieues de plus qu'elles ne doivent l'être suivant la théorie : cette hauteur de deux lieues répond assez juste aux plus grandes inégalités de la surface du globe , elles proviennent du mouvement de la mer & de l'action des fluides à la surface de la terre. Je m'explique : il me paroît que dans le temps que la terre s'est

formée , elle a nécessairement dû prendre , en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de l'action de la force centrifuge , la figure d'un sphéroïde dont les axes diffèrent d'une 230me partie ; la terre ancienne & originale a eu nécessairement cette figure qu'elle a prise lorsqu'elle étoit fluide ou plutôt liquéfiée par le feu ; mais lorsqu'après sa formation & son refroidissement , les vapeurs qui étoient étendues & raréfierées , comme nous voyons l'atmosphère & la queue d'une comète , se furent condensées , elles tombèrent sur la surface de la terre , & formèrent l'air & l'eau ; & lorsque ces eaux qui étoient à la surface , furent agitées par le mouvement du flux & reflux , les matières furent entraînées peu-à-peu des pôles vers l'équateur ; en sorte qu'il est possible que les parties des pôles se soient abaissées d'environ une lieue , & que les parties de l'équateur se soient élevées de la même quantité . Cela ne s'est pas fait tout-à-coup , mais peu-à-peu & dans la succession des temps ; la terre étant à l'extérieur exposée aux vents , à l'action de l'air & du soleil , toutes ces causes irrégulières ont concouru avec le flux & le reflux pour sillonna la surface , y creuser des profondeurs , y éléver des montagnes , ce qui a produit des inégalités , des irrégularités dans cette couche de terre remuée , dont cependant la plus grande épaisseur ne peut être que d'une lieue sous l'équateur ; cette inégalité de deux lieues est peut-être la plus grande qui puisse être à la surface de la terre , car les plus hautes mon-

tagnes n'ont guere qu'une lieue de hauteur , & les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie est donc vraie , & la pratique peut l'être aussi ; la terre a dû d'abord n'être élovée sous l'équateur que d'environ six lieues & demie de plus qu'au pôle , & ensuite par les changemens qui sont arrivés à sa surface , elle a pu s'élever davantage. L'Histoire naturelle confirme merveilleusement cette opinion ; & nous avons prouvé dans le Discours précédent , que c'est le flux & reflux & les autres mouvemens des eaux qui ont produit les montagnes & toutes les inégalités de la surface du globe , que cette même surface a subi des changemens très considérables , & qu'à de grandes profondeurs comme sur les plus grandes hauteurs , on trouve des os , des coquilles & d'autres dépouilles d'animaux habitans des mers & de la surface de la terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit , que pour trouver la terre ancienne & les matieres qui n'ont jamais été remuées , il faudroit creuser dans les climats voisins des pôles , où la couche de terre remuée doit être plus mince que dans les climats méridionaux.

Au reste , si l'on examine de près les mesures par lesquelles on a déterminé la figure de la terre , on verra bien qu'il entre de l'hypothétique dans cette détermination : car elle suppose que la terre a une figure courbe réguliere , au lieu qu'on peut penser que la surface du globe ayant été altérée par une grande quantité de causes combinées à l'infini ,

elle n'a peut-être aucune figure réguliere ; & dès-lors la terre pourroit bien n'être en effet aplatie que d'une 23ome partie , comme le dit Newton , & comme la théorie le demande. D'ailleurs on fait bien que quoi qu'on ait exactement la longueur du degré au cercle polaire & à l'équateur , on n'a pas aussi exactement la longueur du degré en France , & que l'on n'a pas vérifié la mesure de M. Picard. Ajoutez à cela que la diminution & l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le résultat des mesures , & qu'au contraire elle s'accorde à très peu près avec la théorie de Newton. En voilà plus qu'il n'en faut pour qu'on puisse croire que la terre n'est réellement aplatie que d'une 23ome partie , & que s'il y a quelque différence , elle ne peut venir que des inégalités que les eaux & les autres causes extérieures ont produites à la surface ; & ces inégalités étant , selon toutes les apparences , plus irrégulières que régulières , on ne doit pas faire d'hypothèse sur cela , ni supposer , comme on l'a fait , que les méridiens sont des ellipses ou d'autres courbes régulières ; d'où l'on voit que quand on mesureroit successivement plusieurs degrés de la terre dans tous les sens , on ne seroit pas encore assuré par-là de la quantité d'aplatissement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 23ome partie.

Ne doit-on pas conjecturer aussi que si l'inclinaison de l'axe de la terre a changé , ce ne peut être qu'en vertu des changemens arrivés à la surface , puisque tout le reste du

globe est homogène ; que par conséquent cette variation est trop peu sensible pour être apperçue par les astronomes , & qu'à moins que la terre ne soit rencontrée par quelque comète ou dérangée par quelqu'autre cause extérieure , son axe demeurera perpétuellement incliné comme il l'est aujourd'hui , & comme il l'a toujours été ?

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paroissent raisonnables , ne peut-on pas dire que comme les montagnes & les inégalités qui sont à la surface de la terre , ont été formées par l'action du flux & reflux , les montagnes & les inégalités que nous remarquons à la surface de la lune , ont été produites par une cause semblable ; qu'elles sont beaucoup plus élevées que celles de la terre , parce que le flux & reflux y est beaucoup plus fort , puisqu'ici c'est la lune , & là c'est la terre qui le cause , dont la masse étant beaucoup plus considérable que celle de la lune , devroit produire des effets beaucoup plus grands , si la lune avoit comme la terre un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous présenteroit successivement toutes les parties de sa surface ; mais comme la lune présente toujours la même face à la terre , le flux & le reflux ne peuvent s'exercer dans cette planète qu'en vertu de son mouvement de libration par lequel elle nous découvre alternativement un segment de sa surface , ce qui doit produire une espèce de flux & de reflux fort différent de celui de nos mers , & dont les effets doivent étre beaucoup moins considérables qu'ils

ne le feroient , si ce mouvement avoir pour cause une révolution de cette planète autour de son axe , aussi prompte que l'est la rotation du globe terrestre.

J'aurois pu faire un livre gros comme celui de Burnet ou de Whiston , si j'eusse voulu délayer les idées qui composent le système qu'on vient de voir ; & en leur donnant l'air géométrique , comme l'a fait ce dernier auteur , je leur eusse en même temps donné du poids ; mais je pense que des hypothèses , quelque vraisemblables qu'elles soient , ne doivent point être traitées avec cet appareil qui tient un peu de la charlatanerie .

A Buffon , le 20 Septembre 1745.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE II.

Du Système de M. Whiston.

A new Theory of the Earth, by Will. Whiston,
London, 1708.

CET Auteur a commencé son Traité de la Théorie de la terre par une dissertation sur la création du monde : il prétend qu'on a toujours mal entendu le texte de la Genèse, qu'on s'est trop attaché à la lettre & au sens qui se présente à la première vue, sans faire attention à ce que la nature, la raison, la philosophie & même la décence, exigeoient de l'Ecrivain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des six jours, sont absolument fausses, & que la description de Moysé n'est pas une narration exacte & philosophique de la création de l'Univers entier & de l'origine de toutes choses, mais une représentation historique de la formation du seul

seul globe terrestre. La terre , selon lui , existoit auparavant dans le chaos , & elle a reçu dans le temps mentionné par Moysé , la forme , la situation & la consistance nécessaires pour pouvoir être habitée par le genre-humain. Nous n'entrerons point dans le détail de ses preuves à cet égard , & nous n'entreprendrons pas d'en faire la réfutation ; l'exposition que nous venons de faire , suffit pour démontrer la contrariété de son opinion avec la foi , & par conséquent l'insuffisance de ses preuves : au reste , il traite cette matière en Théologien controversiste plutôt qu'en Philosophe éclairé.

Partant de ces faux principes , il passe à des suppositions ingénieuses , & qui , quoiqu'extraordinaire s , ne laissent pas d'avoir un degré de vraisemblance lorsqu'on veut se livrer avec lui à l'enthousiasme du système : il dit que l'ancien chaos , l'origine de notre terre , a été l'atmosphère d'une comète ; que le mouvement annuel de la terre a commencé dans le temps qu'elle a pris une nouvelle forme , mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au temps de la chute du premier homme ; que le cercle de l'écliptique coupoit alors le tropique du Cancer au point du paradis terrestre à la frontière d'Assyrie du côté du nord-ouest ; qu'avant le déluge , l'année commençoit à l'équinoxe d'automne ; que les orbites originaires des planètes , & surtout l'orbite de la terre , étoient avant le déluge des cercles parfaits ; que le déluge a commencé le dix-huitième jour de Novem-

bre de l'année 2365 de la période Julienne , c'est-à-dire , 2349 ans avant l'ère chrétienne ; que l'année solaire & l'année lunaire étoient les mêmes avant le déluge , & qu'elles contenoient juste 360 jours ; qu'une comète descendant dans le plan de l'écliptique vers son périhélie , a passé tout auprès du globe de la terre le jour même que le déluge a commencé ; qu'il y a une grande chaleur dans l'intérieur du globe terrestre , qui se répand constamment du centre à la circonférence ; que la constitution intérieure & totale de la terre est comme celle d'un œuf , ancien emblème du globe ; que les montagnes sont les parties les plus légères de la terre , &c. Ensuite il attribue au déluge universel toutes les altérations & tous les changemens arrivés à la surface & à l'intérieur du globe ; il adopte aveuglément les hypothèses de Woodward , & se sert indistinctement de toutes les observations de cet auteur au sujet de l'état présent du globe ; mais il y ajoute beaucoup lorsqu'il vient à traiter de l'état futur de la terre : selon lui , elle périra par le feu , & sa destruction sera précédée de tremblemens épouvantables , de tonnerres & de météores effroyables ; le soleil & la lune auront l'aspect hideux , les cieux paroîtront s'écrouler , l'incendie sera général sur la terre ; mais lorsque le feu aura dévoré tout ce qu'elle contient d'impur , lorsqu'elle sera vitrifiée & transparente comme le crystal , les Saints & les Bienheureux viendront en prendre possession pour l'habiter jusqu'au temps du jugement dernier.

Toutes ces hypothèses semblent , au premier coup-d'œil , être autant d'affirmations témeraires , pour ne pas dire extravagantes ; cependant l'Auteur les a maniées avec tant d'adresse , & les a réunies avec tant de force , qu'elles cessent de paraître absolument chimériques : il met dans son sujet autant d'esprit & de science qu'il peut en comporter , & on sera toujours étonné que d'un mélange d'idées aussi bizarres & aussi peu faites pour aller ensemble , on ait pu tirer un système éblouissant ; ce n'est pas même aux esprits vulgaires , c'est aux yeux des Savans qu'il paraîtra tel , parce que les Savans sont déconcertés plus aisément que le vulgaire par l'étalage de l'érudition , & par la force & la nouveauté des idées. Notre Auteur étoit un Astronome célèbre , accoutumé à voir le ciel en raccourci , à mesurer les mouvements des astres , à compasser les espaces des cieux ; il n'a jamais pu se persuader que ce petit grain de sable , cette terre que nous habitons , ait attiré l'attention du Créateur au point de l'occuper plus long-temps que le ciel & l'univers entier , dont la vaste étendue contient des millions de millions de soleils & de terres. Il prétend donc que Moysé ne nous a pas donné l'histoire de la première création , mais seulement le détail de la nouvelle forme que la terre a prise , lorsque la main du Tout-Puissant l'a tirée du nombre des comètes pour la faire planète ; ou , ce qui revient au même , lorsque d'un monde en désordre & d'un chaos informe , il en a fait

une habitation tranquille & un séjour agréable. Les comètes sont en effet sujettes à des vicissitudes terribles à cause de l'excentricité de leurs orbites ; tantôt , comme dans celle de 1680 , il y fait mille fois plus chaud qu'au milieu d'un brasier ardent , tantôt il y fait mille fois plus froid que dans la glace , & elles ne peuvent guere être habitées que par d'étranges créatures , ou , pour trancher court , elles sont inhabitées.

Les planètes , au contraire , sont des lieux de repos où la distance au soleil ne variant pas beaucoup , la température reste à-peu-près la même , & permet aux espèces de plantes & d'animaux , de croître , de durer & de multiplier.

Au commencement , Dieu crêa donc l'univers ; mais , selon notre auteur , la terre confondue avec les autres astres errans , n'étoit alors qu'une comète inhabitable , souffrant alternativement l'excès du froid & du chaud , dans laquelle les matières se liquéfiant , se vitrifiant , se glaçant tour - à - tour , formoient un chaos , un abyme enveloppé d'épaisse ténèbres , & *tenebræ erant super faciem abyssi*. Ce chaos étoit l'atmosphère de la comète qu'il faut se représenter comme un corps composé de matières hétérogènes , dont le centre étoit occupé par un noyau sphérique , solide & chaud , d'environ deux mille lieues de diamètre , autour duquel s'étendoit une très grande circonférence d'un fluide épais , mêlé d'une matière informe , confuse , tel qu'étoit l'ancien chaos , *rudis indi-*

gestaque moles. Cette vaste atmosphère ne contenoit que fort peu de parties sèches, solides ou terrestres, encore moins de particules aqueuses ou aériennes, mais une grande quantité de matières fluides, denses & pesantes, mêlées, agitées & confondues ensemble. Telle étoit la terre la veille des six jours; mais dès le lendemain, c'est-à-dire, dès le premier jour de la création, lorsque l'orbite excentrique de la comète eut été changée en une ellipse presque circulaire, chaque chose prit sa place, & les corps s'arrangerent suivant la loi de leur gravité spécifique; les fluides pesants descendirent au plus bas, & abandonnerent aux parties terrestres, aqueuses & aériennes, la région supérieure; celles-ci descendirent aussi dans leur ordre de pesanteur, d'abord la terre, ensuite l'eau, & enfin l'air; & cette sphère, d'un chaos immense, se réduisit à un globe d'un volume médiocre, au centre duquel est le noyau solide qui conserve encore aujourd'hui la chaleur que le soleil lui a autrefois communiquée lorsqu'il étoit noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer depuis fix mille ans, puisqu'il en faudroit cinquante mille à la comète de 1680 pour se refroidir, & qu'elle a éprouvé, en passant à son périhélie, une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge. Autour de ce noyau solide & brûlant qui occupe le centre de la terre, se trouve le fluide dense & pesant qui descendit le premier, & c'est ce fluide qui forme le grand abyme sur lequel la terre

porteroit , comme le liège sur le vif-argent ; mais comme les parties terrestres étoient mêlées de beaucoup d'eau , elles ont en descendant entraîné une partie de cette eau qui n'a pu remonter lorsque la terre a été consolidée ; & cette eau forme une couche concentrique au fluide pesant qui enveloppe le noyau , de sorte que le grand abyne est composé de deux orbes concentriques , dont le plus intérieur est un fluide pesant , & le supérieur est de l'eau : c'est proprement cette couche d'eau qui sert de fondement à la terre ; & c'est de cet arrangement admirable de l'atmosphère de la comète que dépendent la théorie de la terre & l'explication des phénomènes.

Car on sent bien que quand l'atmosphère de la comète fut une fois débarrassée de toutes ces matières solides & terrestres , il ne resta plus que la matière légère de l'air , à travers laquelle les rayons du soleil passerent librement , ce qui tout d'un coup produisit la lumiere , *fiat lux.* On voit bien que les colonnes qui composent l'orbe de la terre s'étant formées avec tant de précipitation , elles se sont trouvées de différentes densités , & que par conséquent les plus pesantes ont enfoncé davantage dans ce fluide souterrain , tandis que les plus légères ne se sont enfoncées qu'à une moindre profondeur , & c'est ce qui a produit sur la surface de la terre , des vallées & des montagnes : ces inégalités étoient , avant le déluge , dispersées & situées autrement qu'elles ne le

sont aujourd'hui ; au lieu de la vaste vallée qui contient l'Océan , il y avoit sur toute la surface du globe plusieurs petites cavités séparées qui contenoient chacune une partie de cette eau , & faisoient autant de petites mers particulières ; les montagnes étoient aussi plus divisées , & ne formoient pas des chaines comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la terre étoit mille fois plus peuplée , & par conséquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'est , la vie des hommes & des animaux étoit dix fois plus longue , & tout cela , parce que la chaleur intérieure de la terre , qui provient du noyau central , étoit alors dans toute sa force ; & que ce plus grand degré de chaleur faisoit éclore & germer un plus grand nombre d'animaux & de plantes , & leur donnoit le degré de vigueur nécessaire pour durer plus long-temps & se multiplier plus abondamment ; mais cette même chaleur , en augmentant les forces du corps , porta malheureusement à la tête des hommes & des animaux ; elle augmenta les passions , elle ôta la sagesse aux animaux & l'innocence à l'homme : tout , à l'exception des poissons qui habitent un élément froid , se ressentit des effets de cette chaleur du noyau ; enfin tout devint criminel , & mérita la mort : elle arriva , cette mort universelle , un mercredi 28 Novembre , par un déluge affreux de quarante jours & de quarante nuits ; & ce déluge fut causé par la queue d'une autre comète qui rencontra la terre en revenant de son périhélie.

La queue d'une comète est la partie la plus légere de son atmosphère ; c'est un brouillard transparent , une vapeur subtile que l'ardeur du soleil fait sortir du corps & de l'atmosphère de la comète ; cette vapeur composée de particules aqueuses & aériennes extrêmement raréfiées , suit la comète lorsqu'elle descend à son périhélie , & la précède lorsqu'elle remonte , en sorte qu'elle est toujours située du côté opposé au soleil , comme si elle cherchoit à se mettre à l'ombre & à éviter la trop grande ardeur de cet astre. La colonne qui forme cette vapeur , est souvent d'une longueur immense ; & plus une comète approche du soleil , plus la queue est longue & étendue , de sorte qu'elle occupe souvent des espaces très grands ; & comme plusieurs comètes descendant au-dessous de l'orbe annuel de la terre , il n'est pas surprenant que la terre se trouve quelquefois enveloppée de la vapeur de cette queue ; c'est précisément ce qui est arrivé dans le temps du déluge , il n'a fallu que deux heures de séjour dans cette queue de comète , pour faire tomber autant d'eau qu'il y en a dans la mer ; enfin cette queue étoit les catacyles du ciel , & *cataclæ cœli apertæ sunt.* En effet , le globe terrestre ayant une fois rencontré la queue de la comète , il doit , en y faisant sa route , s'approprier une partie de la matiere qu'elle contient ; tout ce qui se trouvera dans la sphère de l'attraction du globe , doit tomber sur la terre , & tomber en forme de pluie , puisque cette queue est en

en partie composée de vapeurs aqueuses. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire aussi abondante qu'on voudra , & un déluge universel dont les eaux surpasseront aisément les plus hautes montagnes. Cependant notre auteur , qui dans cet endroit ne veut pas s'éloigner de la lettre du livre sacré , ne donne pas pour cause unique du déluge , cette pluie tirée de si loin , il prend de l'eau par-tout où il y en a ; le grand aby-me , comme nous avons vu , en contient une bonne quantité ; la terre , à l'approche de la comète , aura sans doute éprouvé la force de son attraction ; les liquides contenus dans le grand aby-me auront été agités par un mouvement de flux & de reflux si violent , que la croûte superficielle n'aura pu résister , elle se sera fendue en divers endroits , & les eaux de l'intérieur se seront répandues sur la surface , & *rupti sunt fontes abyssi.*

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète & le grand aby-me ont fournies si libéralement ? notre auteur n'en est point embarrassé. Dès que la terre , en continuant sa route , se fut éloignée de la comète , l'effet de son attraction , le mouvement de flux & de reflux , cessa dans le grand aby-me , & dès-lors les eaux supérieures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étoient sorties ; le grand aby-me absorba toutes les eaux superflues , & se trouva d'une capacité assez grande pour recevoir non - seulement les eaux qu'il avoit déjà contenues , mais encore toutes celles

que la queue de la comète avoit laissées , parce que dans le temps de son agitation & de la rupture de la croûte , il avoit agrandi l'espace en poussant de tous côtés la terre qui l'environnoit ; ce fut aussi dans ce temps que la figure de la terre , qui jusque-là avoit été sphérique , devint elliptique , tant par l'effet de la force centrifuge causée par son mouvement diurne , que par l'action de la comète ; & cela parce que la terre en parcourant la queue de la comète , se trouva posée de façon qu'elle présentoit les parties de l'équateur à cet astre , & que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la terre , fit éllever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité , que la croûte étoit rompue & divisée en une infinité d'endroits , & que l'action du flux & du reflux de l'abyme pouvoit plus violemment que par-tout ailleurs les parties sous l'équateur .

Voilà donc l'histoire de la création , les causes du déluge universel , celles de la longueur de la vie des premiers hommes , & celles de la figure de la terre ; tout cela semble n'avoir rien coûté à notre auteur , mais l'arche de Noé paroît l'inquiéter beaucoup : comment imaginer en effet qu'au milieu d'un désordre aussi affreux , au milieu de la confusion de la queue d'une comète avec le grand abyme , au milieu des ruines de l'orbe terrestre , & dans ces terribles momens où non-seulement les élémens de la terre étoient confondus , mais où il arrivoit encore du ciel

& du tartare , de nouveaux élémens pour augmenter le chaos , comment imaginer que l'arche voguât tranquillement avec sa nombreuse cargaison sur la cime des flots ? Ic notre auteur rame , & fait de grands efforts pour arriver & pour donner une raison physique de la conservation de l'arche ; mais comme il m'a paru qu'elle étoit insuffisante , mal imaginée & peu orthodoxe , je ne la rapporterai point ; il me suffira de faire sentir combien il est dur pour un homme qui a expliqué de si grandes choses sans avoir recours à une puissance furnaturelle ou au miracle , d'être arrêté par une circonstance particulière : aussi notre auteur aime mieux risquer de se noyer avec l'arche , que d'attribuer , comme il le devoit , à la bonté immédiate du Tout-puissant la conservation de ce précieux vaisseau.

Je ne ferai qu'une remarque sur ce système dont je viens de faire une exposition fidelle , c'est que toutes les fois qu'on sera assez téméraire pour vouloir expliquer par des raisons physiques , les vérités théologiques , qu'on se permettra d'interpréter dans des vues purement humaines le texte divin des livres sacrés , & que l'on voudra raisonner sur les volontés du Très-haut & sur l'exécution de ses décrets , on tombera nécessairement dans les ténèbres & dans le chaos où est tombé l'auteur de ce système , qui cependant a été reçu avec grand applaudissement. Il ne doutoit ni de la vérité du déluge , ni de l'authenticité des livres sacrés ;

mais comme il s'en étoit beaucoup moins occupé que de Physique & d'Astronomie , il a pris les passages de l'Ecriture sainte pour des faits de Physique & pour des résultats d'observations astronomiques ; & il a si étrangement mêlé la science divine avec nos sciences humaines , qu'il en a résulté la chose du monde la plus extraordinaire , qui est le système que nous venons d'exposer.



PREUVES

DE LA

THEORIE DE LA TERRE.

ARTICLE III.

Du Système de M. Burnet.

Thomas Burnet. *Telluris Theoria sacra, orbis nostri originem & mutationes generales, quas aut jam subiit, aut olim subiturus est complectens.* Londini 1681.

CET Auteur est le premier qui ait traité cette matière généralement & d'une manière systématique ; il avoit beaucoup d'esprit & étoit homme de Belles-lettres : son ouvrage a une grande réputation, & il a été critiqué par quelques Savans, entr'autres par M. Keil, qui épłuchant cette matière en Géomètre, a démontré les erreurs de Burnet dans un Traité qui a pour titre *Examination of the Theory of the Earth.* London, 1734 2e. edit. Ce même M. Keil a aussi réfuté le système de Whiston, mais il traite ce dernier auteur bien différemment du premier ; il semble même qu'il est de son avis dans plusieurs cas, & il regarde comme une chose fort

probable , le déluge causé par la queue d'une comète. Mais pour revenir à Burnet , son livre est élégamment écrit : il fait peindre & présenter avec force de grandes images , & mettre sous les yeux des scènes magnifiques. Son plan est vaste , mais l'exécution manque faute de moyens ; son raisonnement est petit , ses preuves sont foibles , & sa confiance est si grande qu'il la fait perdre à son lecteur.

Il commence par nous dire qu'avant le déluge la terre avoit une forme très différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'étoit d'abord une masse fluide , un chaos composé de matières de toutes espèces & de toutes sortes de figures ; les plus pesantes descendirent vers le centre & formerent au milieu du globe un corps dur & solide , autour duquel les eaux plus légères se rassemblerent & envelopperent de tous côtés le globe intérieur ; l'air & toutes les liqueurs plus légères que l'eau , la surmonterent & l'envelopperent aussi dans toute la circonférence : ainsi entre l'orbe de l'air & celui de l'eau , il se forma un orbe d'huile & de liqueur grasse plus légère que l'eau ; mais comme l'air étoit encore fort impur & qu'il contenoit une très grande quantité de petites particules de matière terrestre , peu à-peu ces particules descendirent , tomberent sur la couche d'huile , & formerent un orbe terrestre mêlé de limon & d'haile , & ce fut là la première terre habitable & le premier séjour de l'homme. C'étoit un excellent terrain , une terre légère , grasse , & faite ex-

près pour se prêter à la foiblesse des premiers germes. La surface du globe terrestre étoit donc, dans ces premiers temps, égale, uniforme, continue, sans montagnes, sans mers & sans inégalités; mais la terre ne demeura qu'environ seize siècles dans cet état; car la chaleur du soleil desséchant peu-à-peu cette croûte limonneuse, la fit fendre d'abord à la surface; bientôt ces fentes pénétrèrent plus avant & s'augmenterent si considérablement avec le temps, qu'enfin elles s'ouvrirent en entier; dans un instant toute la terre s'écroula, & tomba par morceaux dans l'abyme d'eau qu'elle contenoit; voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre, en tombant dans l'abyme, entraînerent une grande quantité d'air, & elles se heurterent, se choquèrent, se divisèrent, s'accumulerent si irrégulièrement, qu'elles laissèrent entr'elles de grandes cavités remplies d'air; les eaux s'ouvrirent peu-à-peu les chemins de ces cavités, & à mesure qu'elles les remplissoient, la surface de la terre se découvroit dans les parties les plus élevées; enfin il ne resta de l'eau que dans les parties les plus basses, c'est-à-dire, dans les vastes vallées qui contiennent la mer; ainsi notre océan est une partie de l'ancien abyme, le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les îles & les écueils sont les petits fragmens, les continens sont les grandes masses de l'ancienne croûte; & comme la rupture & la chute de cette croûte se sont faites avec confusion, il n'est pas

étonnant de trouver sur la terre des éminences , des profondeurs , des plaines , & des inégalités de toute espèce .

Cet échantillon du système de Burnet suffit pour en donner une idée ; c'est un roman bien écrit , & un livre qu'on peut lire pour s'amuser , mais qu'on ne doit pas consulter pour s'instruire . L'auteur ignoroit les principaux phénomènes de la terre , & n'étoit nullement informé des observations : il a tout tiré de son imagination , qui , comme l'on sait , fert volontiers aux dépens de la vérité .





P R E U V E S

D E L A

T H E O R I E D E L A T E R R E.

A R T I C L E I V.

Du Système de M. Woodward.

Jean Woodward. *An Essay towards the Natural History
of the Earth, &c.*

ON peut dire de cet auteur qu'il a voulu éléver un monument immense sur une base moins solide que le sable mouvant, & bâtir l'édifice du monde avec de la poussière; car il prétend que dans le temps du déluge il s'est fait une dissolution totale de la terre: la première idée qui se présente après avoir lu son livre, c'est que cette dissolution s'est faite par les eaux du grand abyme, qui se sont répandues sur la surface de la terre, & qui ont délayé & réduit en pâte les pierres, les rochers, les marbres, les métaux, &c. Il prétend que l'abyme où cette eau étoit renfermée, s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, & répandit sur la surface de la terre la quantité énorme d'eau qui étoit né-

cessaire pour la couvrir & surmonter de beaucoup les plus hautes montagnes , & que Dieu suspendit la cause de la cohéfion des corps , ce qui réduisit tout en poussiere , &c ; il ne fait pas attention que par ces suppositions il ajoute au miracle du déluge universel d'autres miracles , ou tout au moins des impossibilités physiques qui ne s'accordent ni avec la lettre de la sainte Ecriture , ni avec les principes mathématiques de la philosophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir rassemblé plusieurs observations importantes , & qu'il connoissoit mieux que ceux qui ont écrit avant lui , les matieres dont le globe est composé ; son système , quoique mal conçu & mal digéré , n'a pas laissé d'éblouir les gens séduits par la vérité de quelques faits particuliers , & peu difficiles sur la vraisemblance des conséquences générales. Nous avons donc cru devoir présenter un extrait de cet ouvrage , dans lequel , en rendant justice au mérite de l'auteur & à l'exactitude de ses observations , nous mettrons le lecteur en état de juger de l'insuffisance de son système & de la fausseté de quelques - unes de ses remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ses yeux que toutes les matieres qui composent la terre en Angleterre , depuis sa surface jusqu'aux endroits les plus profonds où il est descendu , étoient disposées par couches , & que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles & d'autres productions marines ; ensuite il ajoute que par ses correspondans & par ses amis il s'est assuré que

dans tous les autres pays la terre est composée de même , & qu'on y trouve des coquilles , non - seulement dans les plaines & en quelques endroits , mais encore sur les plus hautes montagnes , dans les carrières les plus profondes , & en une infinité d'endroits : il a vu que ces couches étoient horizontales & posées les unes sur les autres , comme le seroient des matières transportées par les eaux & déposées en forme de sédiment. Ces remarques générales qui sont très vraies , sont suivies d'observations particulières par lesquelles il fait voir évidemment que les fossiles qu'on trouve incorporés dans les couches sont de vraies coquilles & de vraies productions marines , & non pas des minéraux , des corps singuliers , des jeux de la nature , &c. A ces observations , quoiqu'en partie faites avant lui , qu'il a rassemblées & prouvées , il en ajoute d'autres qui sont moins exactes ; il assure que toutes les matières des différentes couches sont posées les unes sur les autres dans l'ordre de leur pesanteur spécifique , en sorte que les plus pesantes sont au - dessous , & les plus légères au - dessus. Ce fait général n'est point vrai ; on doit arrêter ici l'auteur , & lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au - dessus des glaïses , des sables , des charbons de terre , des bitumes , & qui certainement sont plus pesans spécifiquement que toutes ces matières ; car en effet , si par toute la terre on trouvoit d'abord les couches de bitume , ensuite celles de craie , puis celles de marne , ensuite celles de glaïse ,

celles de sable , celles de pierre , celles de marbre , & enfin les métaux , en sorte que la composition de la terre suivit exactement & par-tout la loi de la pesanteur , & que les matieres furent toutes placées dans l'ordre de leur gravité spécifique , il y auroit apparence qu'elles se seroient toutes précipitées en même temps , & voilà ce que notre auteur assure avec confiance , malgré l'évidence du contraire ; car sans être observateur , il ne faut qu'avoir des yeux pour être assuré que l'on trouve des matieres pesantes très souvent posées sur des matieres légères , & que par conséquent ces sédimens ne se sont pas précipités tous en même temps , mais qu'au contraire ils ont été amenés & déposés successivement par les eaux . Comme c'est là le fondement de son système , & qu'il porte manifestement à faux , nous ne le suivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fausses combinaisons & de mauvaises conséquences . Toutes les matieres , dit notre auteur , qui composent la terre depuis les sommets des plus hautes montagnes jusqu'aux plus grandes profondeurs des mines & des carrières , sont disposées par couches , suivant leur pesanteur spécifique ; donc , conclut-il , toute la matière qui compose le globe a été dissoute & s'est précipitée en même temps . Mais dans quelle matière & en quel temps a-t-elle été dissoute ? dans l'eau & dans le temps du déluge . Mais il n'y a pas assez d'eau sur le globe pour que cela se puisse , puisqu'il y a plus de terre que d'eau , & que

le fond de la mer est de terre : hé bien , nous dit-il , il y a de l'eau plus qu'il n'en faut au centre de la terre , il ne s'agit que de la faire monter , de lui donner tout ensemble la vertu d'un dissolvant universel , & la qualité d'un remède préservatif pour les coquilles qui seules n'ont pas été dissoutes , tandis que les marbres & les rochers l'ont été ; de trouver ensuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abyme , & de faire cadrer tout cela avec l'histoire du déluge : voilà le système , de la vérité duquel l'auteur ne trouve pas le moyen de pouvoir douter ; car quand on lui oppose que l'eau ne peut point dissoudre les marbres , les pierres , les métaux , surtout en quarante jours qu'a duré le déluge , il répond simplement que cependant cela est arrivé : quand on lui demande quelle étoit donc la vertu de cette eau de l'abyme , pour dissoudre toute la terre & conserver en même temps les coquilles , il dit qu'il n'a jamais prétendu que cette eau fût un dissolvant , mais qu'il est clair par les faits que la terre a été dissoute , & que les coquilles ont été préservées ; enfin lorsqu'on le presse & qu'on lui fait voir évidemment que s'il n'a aucune raison à donner de ces phénomènes , son système n'explique rien , il dit qu'il n'y a qu'à imaginer que dans le temps du déluge la force de la gravité & de la cohérence de la matière a cessé tout-à-coup , & qu'au moyen de cette supposition dont l'effet est fort aisément à concevoir , on explique d'une manière satisfaisante la dissolution de l'ancien monde . Mais , lui dit-on , si

la force qui tient unies les parties de la matière a cessé , pourquoi les coquilles n'ont-elles pas été dissloïties comme tout le reste ? Ici il fait un discours sur l'organisation des coquilles & des os des animaux , par lequel il prétend prouver que leur texture étant fibreuse & différente de celle des minéraux , leur force de cohésion est aussi d'un autre genre ; après tout , il n'y a , dit-il , qu'à supposer que la force de la gravité & de la cohérence n'a pas cessé entièrement , mais seulement qu'elle a été diminuée assez pour désunir toutes les parties des minéraux , mais pas assez pour désunir celles des animaux . A tout ceci on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que notre auteur n'étoit pas aussi bon physicien qu'il étoit bon observateur ; & je ne crois pas qu'il soit nécessaire que nous réfutions sérieusement des opinions sans fondement , surtout lorsqu'elles ont été imaginées contre les règles de la vraisemblance , & qu'on n'en a tiré que des conséquences contraires aux loix de la mécanique .





P R E U V E S

D E LA

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E V.

Exposition de quelques autres Systèmes.

ON voit bien que les trois hypothèses dont nous venons de parler ont beaucoup de choses communes ; elles s'accordent toutes en ce point , que dans le temps du déluge la terre a changé de forme , tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : ainsi tous ces spéculatifs n'ont pas fait attention que la terre avant le déluge étant habitée par les mêmes espèces d'hommes & d'animaux , devoit être nécessairement telle , à très peu près , qu'elle est aujourd'hui , & qu'en effet les livres saints nous apprennent qu'avant le déluge il y avoit sur la terre des fleuves , des mers , des montagnes , des forêts & des plantes ; que ces fleuves & ces montagnes étoient pour la plupart les mêmes , puisque le Tigre & l'Euphrate étoient les fleuves du Paradis terrestre ; que la montagne d'Arménie , sur laquelle l'Arche s'arrêta , étoit une des plus

hautes montagnes du monde au temps du déluge, comme elle l'est encore aujourd'hui; que les mêmes plantes & les mêmes animaux qui existent, existoient alors, puisqu'il y est parlé du serpent, du corbeau, & que la colombe rapporta une branche d'olivier; car quoique M. de Tournefort prétende qu'il n'y a point d'oliviers à plus de 400 lieues du mont Ararath, & qu'il fasse sur cela d'assez mauvaises plaisanteries (*Voyage du Levant, volume II, page 336*), il est cependant certain qu'il y en avoit en ce lieu dans le temps du déluge, puisque le livre sacré nous en assure; & il n'est pas étonnant que dans un espace de 4000 ans les oliviers ayent été détruits dans ces cantons, & se soient multipliés dans d'autres; c'est donc à tort & contre la lettre de la sainte Ecriture que ces auteurs ont supposé que la terre étoit avant le déluge totalement différente de ce qu'elle est aujourd'hui; & cette contradiction de leurs hypothèses avec le texte sacré, aussi bien que leur opposition avec les vérités physiques, doit faire rejeter leurs systèmes, quand même ils seroient d'accord avec quelques phénomènes; mais il s'en faut bien que cela soit ainsi. Burnet, qui a écrit le premier, n'avoit, pour fonder son système, ni observations ni faits. Woodward n'a donné qu'un essai, où il promet beaucoup plus qu'il ne peut tenir; son livre est un projet dont on n'a pas vu l'exécution. On voit seulement qu'il emploie deux observations générales: la première, que la terre est par-tout composée de matières qui autrefois ont été dans

un état de mollesse & de fluidité , qui ont été transportées par les eaux , & qui se sont déposées par couches horizontales ; la seconde , qu'il y a des productions marines dans l'intérieur de la terre en une infinité d'endroits. Pour rendre raison de ces faits , il a recours au déluge universel , ou plutôt il paroît ne les donner que comme preuves du déluge ; mais il tombe , aussi - bien que Burnet , dans des contradictions évidentes ; car il n'est pas permis de supposer avec eux qu'avant le déluge il n'y avoit point de montagnes , puisqu'il est dit précisément & très clairement que les eaux surpasserent de 15 coudées les plus hautes montagnes ; d'autre côté il n'est pas dit que ces eaux ayent détruit & dissous ces montagnes , au contraire ces montagnes sont restées en place , & l'arche s'est arrêtée sur celle que les eaux ont laissée la première à découvert. D'ailleurs , comment peut-on s'imaginer que pendant le peu de temps qu'a duré le déluge , les eaux ayent pu dissoudre les montagnes & toute la terre ! N'est - ce pas une absurdité de dire qu'en quarante jours l'eau a dissous tous les marbres , tous les rochers , toutes les pierres , tous les minéraux ? N'est - ce pas une contradiction manifeste que d'admettre cette dissolution totale , & en même temps de dire que les coquilles & les productions marines ont été préservées , & que tout ayant été détruit & dissous , elles seules ont été conservées , de sorte qu'on les retrouve aujourd'hui entieres & les mêmes qu'elles étoient avant le déluge ? Je ne craindrai donc pas

de dire qu'avec d'excellentes observations, Woodward n'a fait qu'un fort mauvais système. Whiston, qui est venu le dernier, a beaucoup enrichi sur les deux autres ; mais en donnant une vaste carrière à son imagination, au moins n'est-il pas tombé en contradiction : il dit des choses fort peu croyables, mais du moins elles ne sont ni absolument ni évidemment impossibles. Comme on ignore ce qu'il y a au centre & dans l'intérieur de la terre, il a cru pouvoir supposer que cet intérieur étoit occupé par un noyau solide, environné d'un fluide pesant & ensuite d'eau sur laquelle la croûte extérieure du globe étoit soutenue, & dans laquelle les différentes parties de cette croûte se sont enfoncées plus ou moins, à proportion de leur pesanteur ou de leur légèreté relative ; ce qui a produit les montagnes & les inégalités de la surface de la terre. Il faut avouer que cet astronome a fait ici une faute de mécanique ; il n'a pas songé que la terre dans cette hypothèse doit faire voûte de tous côtés, que par conséquent elle ne peut être portée sur l'eau qu'elle contient, & encore moins y enfoncer : à cela près, je ne sache pas qu'il y ait d'autres erreurs de physique dans ce système. Il y en a un grand nombre quant à la métaphysique & à la théologie ; mais enfin, on ne peut pas nier absolument que la terre rencontrant la queue d'une comète, lorsque celle-ci s'approche de son périhélie, ne puisse être inondée, surtout lorsqu'on aura accordé à l'auteur que la queue d'une comète peut contenir des vapeurs.

aqueuses. On ne peut nier non plus , comme une impossibilité absolue , que la queue d'une comète en revenant du périhélic ne puisse brûler la terre , si on suppose avec l'auteur que la comète ait passé fort près du soleil , & qu'elle ait été prodigieusement échauffée pendant son passage ; il en est de même du reste de ce système : mais quoiqu'il n'y ait pas d'impossibilité absolue , il y a si peu de probabilité à chaque chose prise séparément , qu'il en résulte une impossibilité pour le tout pris ensemble.

Les trois systèmes dont nous venons de parler ne sont pas les seuls ouvrages qui ayent été faits sur la théorie de la terre. Il a paru en 1729 un mémoire de M. Bourguet , imprimé à Amsterdam avec ses lettres philosophiques sur la formation des sels , &c. dans lequel il donne un échantillon du système qu'il méditoit , mais qu'il n'a pas proposé , ayant été prévenu par la mort. Il faut rendre justice à cet auteur : personne n'a mieux rassemblé les phénomènes & les faits ; on lui doit même cette belle & grande observation qui est une des clefs de la théorie de la terre , je veux parler de la correspondance des angles des montagnes. Il présente tout ce qui a rapport à ces matières dans un grand ordre ; mais avec tous ces avantages il paroît qu'il n'auroit pas mieux réussi que les autres à faire une histoire physique & raisonnée des changemens arrivés au globe , & qu'il étoit bien éloigné d'avoir trouvé les vraies causes des effets qu'il rapporte ; pour s'en convaincre , il ne faut que jeter les

yeux sur les propositions qu'il déduit des phénomènes, & qui doivent servir de fondement à sa théorie, *Voyez page 159.* Il dit que le globe a pris sa forme dans un même temps, & non pas successivement; que la forme & la disposition du globe supposent nécessairement qu'il a été dans un état de fluidité; que l'état présent de la terre est très différent de celui dans lequel elle a été pendant plusieurs siècles après sa première formation; que la matière du globe étoit dès le commencement moins dense qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face; que la condensation des parties solides du globe diminua sensiblement avec la vitesse du globe même, de sorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions sur son axe & autour du soleil, il se trouva tout-à-coup dans un état de dissolution qui détruisit sa première structure; que cela arriva vers l'équinoxe du printemps; que dans le temps de cette dissolution les coquilles s'introduisirent dans les matières dissoutes; qu'après cette dissolution la terre a pris la forme que nous lui voyons, & qu'aussi-tôt le feu s'y est mis, la consume peu-à-peu, & va toujours en augmentant, de sorte qu'elle sera détruite un jour par une explosion terrible, accompagnée d'un incendie général qui augmentera l'atmosphère du globe & en diminuera le diamètre, & qu'alors la terre, au lieu de couches de sable ou de terre, n'aura que des couches de métal & de minéral calciné, & des montagnes composées d'amalgames de différens métaux. En voilà assez

pour faire voir quel étoit le système que l'auteur méditoit. Deviner de cette façon le passé , vouloir prédire l'avenir , & encore deviner & prédire à-peu-près comme les autres ont prédit & deviné , ne me paroît pas être un effort ; aussi cet auteur avoit beaucoup plus de connaissances & d'érudition que de vues saines & générales , & il m'a paru manquer de cette partie si nécessaire aux physiciens , de cette métaphysique qui rassemble les idées particulières , qui les rend plus générales , & qui élève l'esprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des causes & des effets.

Le fameux Leibnitz donna en 1683 , dans les Actes de Leipzig , page 40 , un projet de système bien différent , sous le titre de *Protogæa*. La terre , selon Bourguet & tous les autres , doit finir par le feu ; selon Leibnitz , elle a commencé par-là , & a souffert beaucoup plus de changemens & de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terrestre a été embrasée par un feu violent dans le temps que Moïse dit que la lumière fut séparée des ténèbres. Les planètes , aussi-bien que la terre , étoient autrefois des étoiles fixes & lumineuses par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-temps , il prétend qu'elles se sont éteintes faute de matière combustible , & qu'elles sont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée ; & la base de toute la matière qui compose le globe terrestre est du verre , dont les sables ne sont que des fragmens ; les au-

tres espèces de terres se sont formées du mélange de ce sable avec des sels fixes & de l'eau; & quand la croûte fut refroidie, les parties humides qui s'étoient élevées en forme de vapeurs, retomberent & formerent les mers. Elles envelopperent d'abord toute la surface du globe, & surmonterent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens & les îles. Selon cet auteur, les coquilles & les autres débris de la mer qu'on trouve partout, prouvent que la mer a couvert toute la terre; & la grande quantité de sels fixes, de sables & d'autres matières fondues & calcinées qui sont renfermées dans les entrailles de la terre, prouvent que l'incendie a été général, & qu'il a précédé l'existence des mers. Quoique ces pensées soient dénuées de preuves, elles sont élevées, & on sent bien qu'elles sont le produit des méditations d'un grand génie. Les idées ont de la liaison, les hypothèses ne sont pas absolument impossibles, & les conséquences qu'on en peut tirer ne sont pas contradictoires; mais le grand défaut de cette théorie, c'est qu'elle ne s'applique point à l'état présent de la terre, c'est le passé qu'elle explique, & ce passé est si ancien & nous a laissé si peu de vestiges qu'on peut en dire tout ce qu'on voudra, & qu'à proportion qu'un homme aura plus d'esprit, il en pourra dire des choses qui auront l'air plus vraisemblable. Assurer, comme l'affirme Wiston, que la terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été soleil, c'est dire des choses également possibles ou

impossibles , & auxquelles il feroit superflu d'appliquer les regles des probabilités : dire que la mer a autrefois couvert toute la terre , qu'elle a enveloppé le globe tout entier , & que c'est par cette raison qu'on trouve des coquilles par-tout , c'est ne pas faire attention à une chose très essentielle , qui est l'unité du temps de la création ; car si cela étoit , il faudroit nécessairement dire que les coquillages & les autres animaux habitans des mers , dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la terre , ont existé les premiers , & long-temps avant l'homme & les animaux terrestres : or indépendamment du témoignage des livres sacrés , n'a - t - on pas raison de croire que toutes les espèces d'animaux & de végétaux sont à - peu - près aussi anciennes les unes que les autres ?

M. Scheuchzer , dans une dissertation qu'il a adressée à l'Académie des Sciences en 1708 , attribue , comme Woodward , le changement , ou plutôt la seconde formation de la surface du globe , au déluge universel ; & pour expliquer celle des montagnes , il dit qu'après le déluge Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réservoirs souterrains , avoit brisé & déplacé de sa main toute-puissante un grand nombre de lits auparavant horizontaux , & les avoit élevés sur la surface du globe ; toute la dissertation a été faite pour appuyer cette opinion . Comme il falloit que ces hauteurs ou éminences fussent d'une consistance fort solide , M. Scheuchzer remarque que Dieu ne les tira que des lieux où il y avoit beaucoup de pierres ; de - là

vient, dit-il, que les pays, comme la Suisse, où il y en a une grande quantité, sont montagneux; & qu'au contraire ceux qui, comme la Flandre, l'Allemagne, la Hongrie, la Pologne, n'ont que du sable ou de l'argile, même à une assez grande profondeur, sont presqu'entièrement sans montagnes. *Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 32.*

Cet auteur a eu plus quaucun autre le défaut de vouloir mêler la physique avec la théologie; & quoiqu'il nous ait donné quelques bonnes observations, la partie systématique de ses ouvrages est encore plus mauvaise que celle de tous ceux qui l'ont précédé; il a même fait sur ce sujet des déclamations & des plaisanteries ridicules. *Voyez la plainte des poissons, Pisium querela, &c.* sans parler de son gros livre en plusieurs volumes in-folio, intitulé *Physica sacræ*, ouvrage puérile, & qui paroît fait moins pour occuper les hommes que pour amuser les enfans par les gravures & les images qu'on y a entassées à dessein & sans nécessité.

Stenon & quelques autres après lui ont attribué la cause des inégalités de la surface de la terre à des inondations particulières, à des tremblemens de terre, à des secousses, des éboulemens, &c.; mais les effets de ces causes secondaires n'ont pu produire que quelques légers changemens. Nous admettons ces mêmes causes après la cause première qui est le mouvement du flux & reflux, & le mouvement de la mer d'orient en occident; au reste, Stenon ni les autres n'ont pas donné de théorie, ni même de faits généraux

généraux sur cette matière. Voyez la Diss.
de Solido intra solidum, &c.

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre, & il a fait un traité pour le prouver ; nous ferons voir à l'article des volcans, combien peu cette opinion est fondée.

Nous ne pouvons nous dispenser d'observer que la plupart des auteurs dont nous venons de parler, comme Burnet, Whiston & Woodward, ont fait une faute qui nous paroît mériter d'être relevée, c'est d'avoir regardé le déluge comme possible par l'action des causes naturelles, au lieu que l'Ecriture sainte nous le présente comme produit par la volonté immédiate de Dieu ; il n'y a aucune cause naturelle qui puisse produire sur la surface entière de la terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour couvrir les plus hautes montagnes ; & quand même on pourroit imaginer une cause proportionnée à cet effet, il feroit encore impossible de trouver quelqu'autre cause capable de faire disparaître les eaux ; car en accordant à Whiston que ces eaux sont venues de la queue d'une comète, on doit lui nier qu'il en soit venu du grand abyme & qu'elles y soient toutes rentrées, puisque le grand abyme étant, selon lui, environné & pressé de tous côtés par la croûte ou l'orbe terrestre, il est impossible que l'attraction de la comète ait pu causer aux fluides contenus dans l'intérieur de cet orbe, le moindre mouvement ; par conséquent le grand abyme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux & reflux violent ; dès-lors

il n'en sera pas sorti & il n'y sera pas entré une seule goutte d'eau ; & à moins de supposer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle , elle seroit encore aujourd'hui sur la surface de la terre , couvrant les sommets des plus hautes montagnes. Rien ne caractérise mieux un miracle que l'impossibilité d'en expliquer l'effet par les causes naturelles : nos auteurs ont fait de vains efforts pour rendre raison du déluge ; leurs erreurs de Physique au sujet des causes secondes qu'ils employent , prouvent la vérité du fait tel qu'il est rapporté dans l'Ecriture sainte , & démontrent qu'il n'a pu être opéré que par la cause première , par la volonté de Dieu.

D'ailleurs il est aisé de se convaincre que ce n'est ni dans un seul & même temps , ni par l'effet du déluge que la mer a laissé à découvert les continens que nous habitons ; car il est certain , par le témoignage des livres sacrés , que le Paradis terrestre étoit en Asie , & que l'Asie étoit un continent habité avant le déluge ; par conséquent ce n'est pas dans ce temps que les mers ont couvert cette partie considérable du globe. La terre étoit donc avant le déluge telle à-peu-près qu'elle est aujourd'hui ; & cette énorme quantité d'eau que la Justice divine fit tomber sur la terre pour punir l'homme coupable ; donna en effet la mort à toutes les créatures , mais elle ne produisit aucun changement à la surface de la terre , elle ne détruisit pas même les plantes , puisque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Pourquoi donc imaginer, comme l'ont fait la plupart de nos Naturalistes, que cette eau changea totalement la surface du globe jusqu'à mille & deux mille pieds de profondeur ? pourquoi veulent-ils que ce soit le déluge qui ait apporté sur la terre les coquilles qu'on trouve à sept ou huit cents pieds dans les rochers & dans les marbres ? pourquoi dire que c'est dans ce temps que se sont formées les montagnes & les collines ? & comment peut-on se figurer qu'il soit possible que ces eaux aient amené des masses & des bancs de coquilles de cent lieues de longueur ? Je ne crois pas qu'on puisse persister dans cette opinion, à moins qu'on n'admette dans le déluge un double miracle ; le premier pour l'augmentation des eaux , & le second pour le transport des coquilles ; mais comme il n'y a que le premier qui soit rapporté dans l'Ecriture sainte , je ne vois pas qu'il soit nécessaire de faire un article de foi du second.

D'autre côté , si les eaux du déluge , après avoir séjourné au-dessus des plus hautes montagnes , se fussent ensuite retirées tout-à-coup , elles auroient amené une si grande quantité de limon & d'immondices , que les terres n'auroient point été labourables ni propres à recevoir des arbres & des vignes que plusieurs siècles après cette inondation , comme l'on fait que dans le déluge qui arriva en Grèce le pays submergé fut totalement abandonné & ne put recevoir aucune culture que plus de trois siècles après cette inondation. Voyez *Aëta erudit. Lips. anno 1691 , pag. 100.*

Aussi doit-on regarder le déluge universel comme un moyen furnaturel dont s'est servi la Toute-puissance divine pour le châtiment des hommes , & non comme un effet naturel dans lequel tout se seroit passé selon les loix de la Physique. Le déluge universel est donc un miracle dans sa cause & dans ses effets ; on voit clairement par le texte de l'Ecriture sainte qu'il a servi uniquement pour détruire l'nomme & les animaux , & qu'il n'a changé en aucune façon la terre , puisqu'après la retraite des eaux , les montagnes & même les arbres , étoient à leur place , & que la surface de la terre étoit propre à recevoir la culture & à produire des vignes & des fruits. Comment toute la race des poissons , qui n'entra pas dans l'arche , auroit-elle pu être conservée , si la terre eut été dissoute dans l'eau , ou seulement si les eaux eussent été assez agitées pour transporter les coquilles des Indes en Europe , &c ?

Cependant cette supposition , que c'est le déluge universel qui a transporté les coquilles de la mer dans tous les climats de la terre , est devenue l'opinion ou plutôt la superstition du commun des Naturalistes. Woodward , Scheuchzer & quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les restes du déluge , ils les regardent comme les médailles & les monumens que Dieu nous a laissés de ce terrible événement afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre humain ; enfin ils ont adopté cette hypothèse avec tant de respect , pour ne pas dire d'aveuglement ,

qu'ils ne paroissent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'Ecriture sainte avec leur opinion , & qu'au lieu de se servir de leurs observations & d'en tirer des lumieres , ils se sont enveloppés dans les nubes d'une théologie physique , dont l'obscurité & la petitesse dérogent à la clarté & à la dignité de la religion , & ne laissent appercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines & de faits divins. Prétendre en effet expliquer le déluge universel & ses causes physiques , vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'est passé dans le temps de cette grande révolution , deviner quels en ont été les effets , ajouter des faits à ceux du livre sacré , tirer des conséquences de ces faits , n'est-ce pas vouloir mesurer la puissance du Très-haut ? Les merveilles que sa main bienfaisante opere dans la Nature d'une maniere uniforme & réguliere , sont incompréhensibles ; & à plus forte raison les coups d'éclat , les miracles , doivent nous tenir dans le saisissement & dans le silence.

Mais , diront-ils , le déluge universel étant un fait certain , n'est-il pas permis de raisonner sur les conséquences de ce fait ? à la bonne heure , mais il faut que vous commenciez par convenir que le déluge universel n'a pu s'opérer par les puissances physiques ; il faut que vous le reconnoissiez comme un effet immédiat de la volonté du Tout-puissant ; il faut que vous vous borniez à en savoir seulement ce que les livres sacrés nous en apprennent , avouer en même temps qu'il ne vous est pas permis d'en savoir da-

vantage , & surtout ne pas mêler une mauvaise physique avec la pureté du livre saint. Ces précautions qu'exige le respect que nous devons aux décrets de Dieu , étant prises , que reste-t-il à examiner au sujet du déluge ? Est-il dit dans l'Ecriture sainte que le déluge ait formé les montagnes ? il est dit le contraire : est-il dit que les eaux fussent dans une agitation assez grande pour enlever du fond des mers les coquilles & les transporter par toute la terre ? non , l'Arche voguoit tranquillement sur les flots : est-il dit que la terre souffrit une dissolution totale ? point du tout ; le récit de l'Historien sacré est simple & vrai ; celui de ces Naturalistes est composé & fabuleux.





P R E U V E S

D E LA

T H E O R I E D E L A T E R R E.

A R T I C L E V I .

G E O G R A P H I E.

LA surface de la Terre n'est pas , comme celle de Jupiter , divisée par bandes alternatives & parallèles à l'équateur ; au contraire elle est divisée d'un pôle à l'autre par deux bandes de terre & deux bandes de mer : la première & principale bande est l'ancien continent , dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur , & qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale , de-là à la terre qui avoisine le golfe Linchidolin , où les Moscovites vont pêcher des baleines , de-là à Tobolsk , de Tobolsk à la mer Caspienne , de la mer Caspienne à la Mecque , de la Mecque à la partie occidentale du pays habité par le peuple de Galles en Afrique , ensuite au Monoemugi , au Monomotapa , & enfin au cap de Bonne-espérance. Cette ligne , qui est la plus grande longueur de l'ancien continent , est d'environ 3600 lieues : elle n'est interrompue que par la mer Cas-

pienne & par la mer Rouge , dont les largeurs ne sont pas considérables ; & on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorsque l'on considere , comme nous le faisons , la surface du globe divisée seulement en quatre parties.

Cette plus grande longueur se trouve en mesurant le continent en diagonale ; car si on le mesure au contraire suivant les méridiens , on verra qu'il n'y a que 2500 lieues depuis le cap Nord de Lapponie jusqu'au cap de Bonne-espérance , & qu'on traverse la mer Baltique dans sa longueur , & la mer Méditerranée dans toute sa largeur , ce qui fait une bien moindre longueur & de plus grandes interruptions que par la première route. A l'égard de toutes les autres distances qu'on pourroit mesurer dans l'ancien continent sous les mêmes méridiens , on les trouvera encore beaucoup plus petites que celle-ci , n'y ayant , par exemple , que 1800 lieues depuis la pointe méridionale de l'île de Ceylan jusqu'à la côte septentrionale de la nouvelle Zemble. De même , si on mesure le continent parallèlement à l'équateur , on trouvera que la plus grande longueur sans interruption se trouve depuis la côte occidentale de l'Afrique à Trefana , jusqu'à Ningpo sur la côte orientale de la Chine , & qu'elle est environ de 2800 lieues ; qu'une autre longueur sans interruption peut se mesurer depuis la pointe de la Bretagne à Brest jusqu'à la côte de la Tartarie Chinoise , & qu'elle est environ de 2300 lieues ; qu'en mesurant depuis Bergen en Norvège



CARTE DE

L'ANCIEN CONTINENT

Selon sa plus grande longueur diamétrale
depuis la Pointe de la Tartarie Orientale
jusqu'au Cap de bonne Esperance

Dressée sous les yeux de M^e de BUFFON

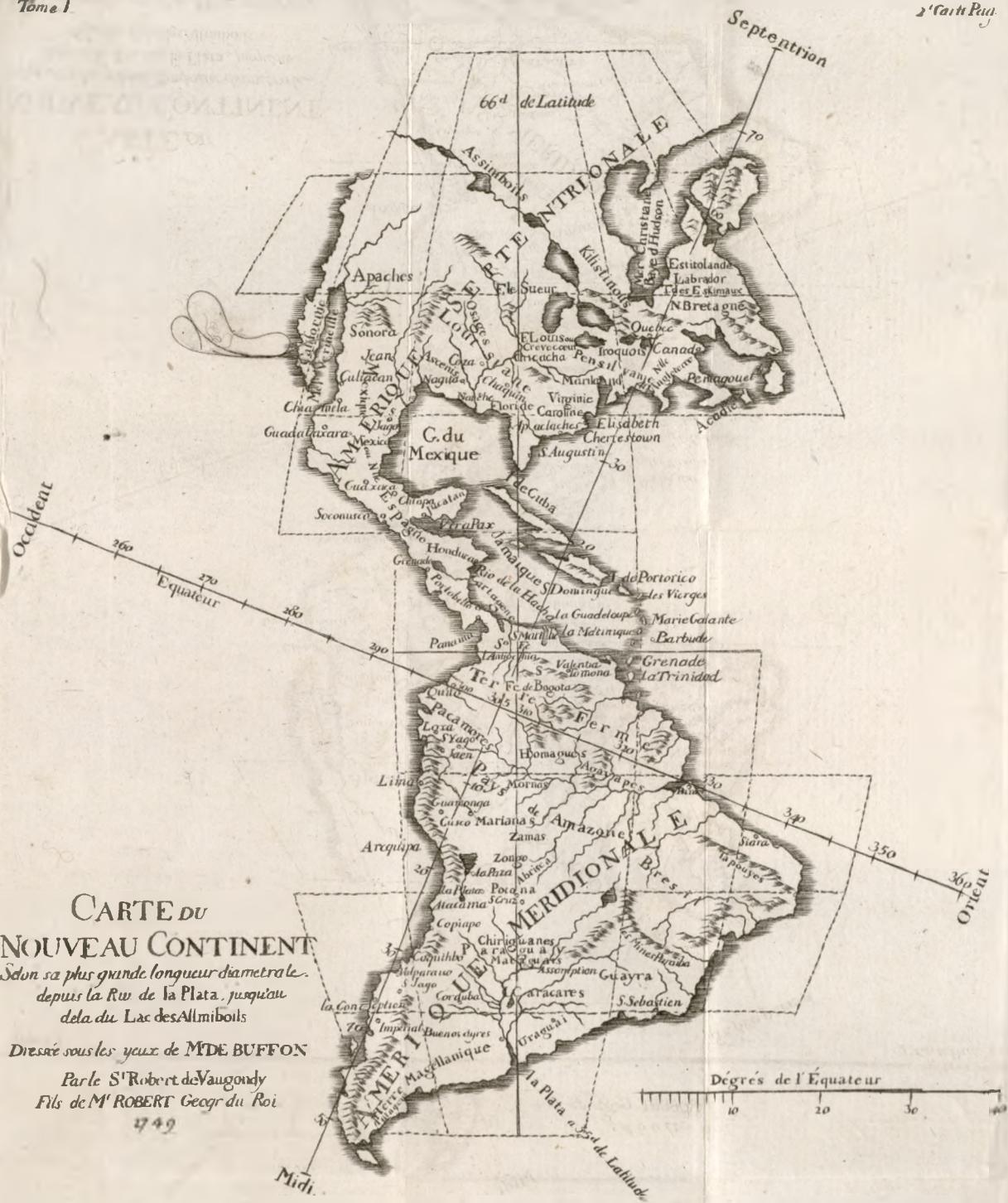
Par le Sr Robert de Vaugondy
Fils de M ROBERT Geogr du Roi

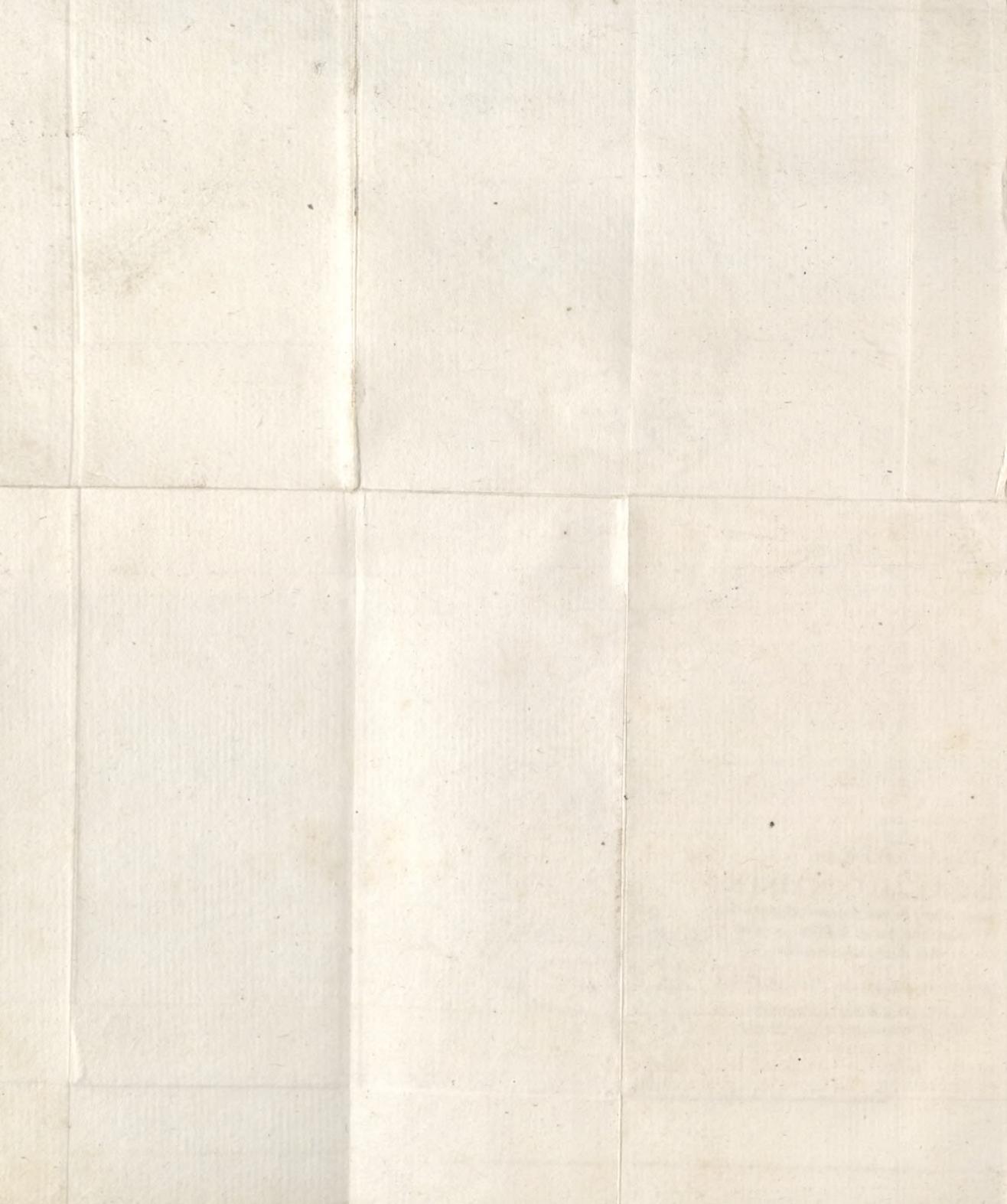
1749

Degrés de l'Équateur

Midi







jusqu'à la côte de Kamtschatka , il n'y a plus que 1800 lieues. Toutes ces lignes ont , comme l'on voit , beaucoup moins de longueur que la première ; ainsi la plus grande étendue de l'ancien continent est en effet depuis le cap oriental de la Tartarie la plus septentrionale jusqu'au cap de Bonne-espérance , c'est-à-dire , de 3600 lieues. *Voyez la première carte de Géographie.*

Cette ligne peut être regardée comme le milieu de la bande de terre qui compose l'ancien continent ; car en mesurant l'étendue de la surface du terrain des deux côtés de cette ligne , je trouve qu'il y a dans la partie qui est à gauche $2471092\frac{1}{2}$ lieues quarrées , & que dans la partie qui est à droite de cette ligne , il y a 2469687 lieues quarrées ; ce qui est une égalité singulière , & qui doit faire présumer avec une très grande vraisemblance , que cette ligne est le vrai milieu de l'ancien continent en même temps qu'elle en est la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4940780 lieues quarrées , ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface totale du globe ; & on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés.

A l'égard du nouveau continent , on peut le regarder aussi comme une bande de terre , dont la plus grande longueur doit être prise depuis l'embouchure du fleuve de la Plata jusqu'à cette contrée marécageuse qui s'étend au-delà du lac des Assiniboïls ; cette route va de l'embouchure du fleuve de la Plata au lac

Caracares , de-là elle passe chez les Mata-guaïs , chez les Chiriguanes , ensuite à Pocona , à Zongo , de Zongo chez les Zamas , les Marianas , les Moruas , de-là à St. Fé & à Cartagène , puis par le golfe du Mexique , à la Jamaïque , à Cuba , tout le long de la péninsule de la Floride , chez les Apalaches , les Chicachas , de-là au fort Saint-Louis ou Creve-cœur , au fort le Sueur , & enfin chez les peuples qui habitent au-delà du lac des Assinibois , où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue. *Voyez la seconde carte de Géographie.*

Cette ligne qui n'est interrompue que par le golfe du Mexique , qu'on doit regarder comme une mer méditerranée , peut avoir environ deux mille cinq cents lieues de longueur , & elle partage le nouveau continent en deux parties égales , dont celle qui est à gauche a $1069286 \frac{1}{2}$ lieues quarrées de surface , & celle qui est à droite en a $1070926 \frac{1}{2}$; cette ligne qui fait le milieu de la bande du nouveau continent est aussi inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés , mais en sens opposé ; en sorte que celle de l'ancien continent s'étendant du nord-est au sud-ouest , celle du nouveau s'étend du nord-ouest au sud-est ; & toutes ces terres ensemble , tant de l'ancien que du nouveau continent , font environ 7080993 lieues quarrées ; ce qui n'est pas , à beaucoup près , le tiers de la surface totale du globe qui en contient vingt-cinq millions.

On doit remarquer que ces deux lignes qui traversent les continens dans leurs plus grandes longueurs , & qui les partagent chacun

en deux parties égales , aboutissent toutes les deux au même degré de latitude septentrionale & australe. On peut aussi observer que les deux continens font des avances opposées & qui se regardent ; savoir , les côtes de l'Afrique depuis les îles Canaries , jusqu'aux côtes de la Guinée , & celles de l'Amérique depuis la Guiane jusqu'à l'embouchure de Rio-janéiro.

Il paroît donc que les terres les plus anciennes du globe sont les pays qui sont aux deux côtés de ces lignes à une distance médiocre , par exemple , à 200 ou à 250 lieues de chaque côté ; & en suivant cette idée qui est fondée sur les observations que nous venons de rapporter , nous trouverons dans l'ancien continent que les terres les plus anciennes de l'Afrique sont celles qui s'étendent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à la mer Rouge & jusqu'à l'Egypte , sur une largeur d'environ 500 lieues , & que par conséquent toutes les côtes occidentales de l'Afrique , depuis la Guinée jusqu'au détroit de Gibraltar , sont des terres plus nouvelles. De même nous reconnoîtrons qu'en Asie , si on suit la ligne sur la même largeur , les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse & déserte , la Perse & la Géorgie , la Turcomanie & une partie de la Tartarie indépendante , la Circassie & une partie de la Moscovie , &c. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle , & peut-être aussi la Chine & la partie orientale de la Tartarie : dans le nouveau continent , nous trouverons que la terre Magellanique , la partie orientale du Bresil ,

du pays des Amazones , de la Guiane & du Canada , sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman , du Pérou , de la terre ferme & des îles du golfe du Mexique , de la Floride , du Mississipi & du Mexique. On peut encore ajouter à ces observations deux faits qui sont assez remarquables : le vieux & le nouveau continent sont presque opposés l'un à l'autre ; l'ancien est plus étendu au nord de l'équateur qu'au sud ; au contraire , le nouveau l'est plus au sud qu'au nord de l'équateur ; le centre de l'ancien continent est à 16 ou 18 degrés de latitude nord , & le centre du nouveau est à 16 ou 18 degrés de latitude sud , en sorte qu'ils semblent faits pour se contre-balancer. Il y a encore un rapport singulier entre les deux continents , quoiqu'il me paroisse plus accidentel que ceux dont je viens de parler , c'est que les deux continents seroient chacun partagés en deux parties qui seroient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés sans deux petits isthmes , celui de Suez & celui de Panama.

Voilà ce que l'inspection attentive du globe peut nous fournir de plus général sur la division de la terre. Nous nous abstiendrons de faire sur cela des hypothèses & de hasarder des raisonnemens qui pourroient nous conduire à de fausses conséquences ; mais comme personne n'avoit considéré sous ce point de vue la division du globe , j'ai cru devoir communiquer ces remarques. Il est assez singulier que la ligne qui fait la plus grande longueur des continents terrestres , les partage

en deux parties égales ; il ne l'est pas moins que ces deux lignes commencent & finissent aux mêmes degrés de latitude , & qu'elles soient toutes deux inclinées de même à l'équateur. Ces rapports peuvent tenir à quelque chose de général que l'on découvrira peut-être , & que nous ignorons. Nous verrons dans la suite à examiner plus en détail les inégalités de la figure des continens ; il nous suffit d'observer ici que les pays les plus anciens , doivent être les plus voisins de ces lignes & en même temps les plus élevés , & que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées & en même temps les plus basses. Ainsi en Amérique la terre des Amazones , la Guiane , le Canada , seront les parties les plus nouvelles : en jettant les yeux sur la carte de ce pays , on voit que les eaux y sont répandues de tous côtés , qu'il y a un grand nombre de lacs & de très grands fleuves , ce qui indique encore que ces terres sont nouvelles : au contraire , le Tucuman , le Pérou & le Mexique , sont des pays très élevés , fort montueux , & voisins de la ligne qui partage le continent , ce qui semble prouver qu'ils sont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique est très montueuse , & cette partie du monde est fort ancienne : il n'y a guere que l'Egypte , la Barbarie & les côtes occidentales de l'Afrique jusqu'au Sénégal , qu'on puisse regarder comme de nouvelles terres. L'Asie est aussi une terre ancienne , & peut-être la plus ancienne de toutes , surtout l'Arabie , la

Perse & la Tartarie ; mais les inégalités de cette vaste partie du monde demandent , aussi bien que celles de l'Europe , un détail que nous renvoyons à un autre article . On pourroit dire en général que l'Europe est un pays nouveau ; la tradition sur la migration des peuples & sur l'origine des arts & des sciences , paroît l'indiquer ; il n'y a pas long-temps qu'elle étoit encore remplie de marais & couverte de forêts , au lieu que dans les pays très anciennement habités , il y a peu de bois , peu d'eau , point de marais , beaucoup de landes & de bryueres , une grande quantité de montagnes dont les sommets sont secs & stériles : car les hommes détruisent les bois , contraignent les eaux , resserrent les fleuves , dessèchent les marais , & avec le temps ils donnent à la terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés .

Les Anciens ne connoissoient qu'une très petite partie du globe ; l'Amérique entière , les terres Arctiques , la terre Australe & Magellanique , une grande partie de l'intérieur de l'Afrique , leur étoient entièrement inconnues ; ils ne favoient pas que la Zone torride étoit habitée , quoiqu'ils eussent navigé tout autour de l'Afrique ; car il y a 2200 ans que Neco , Roi d'Egypte , donna des vaisseaux à des Phéniciens qui partirent de la mer Rouge , côtoyerent l'Afrique , doublent le cap de Bonne-espérance , & ayant employé deux ans à faire ce voyage , ils entrerent , la troisième année , dans le détroit de Gibraltar . *Voyez Herodote lib. IV. Cepen-*

dant les Anciens ne connoissoient pas la propriété qu'a l'aimant de se diriger vers les pôles du monde , quoiqu'ils connussent celle qu'il a d'attirer le fer ; ils ignoroient la cause générale du flux & du reflux de la mer ; ils n'étoient pas sûrs que l'Océan environnât le globe sans interruption : quelques-uns , à la vérité , l'ont soupçonné , mais avec si peu de fondement , qu'aucun n'a osé dire ni même conjecturer qu'il étoit possible de faire le tour du monde. Magellan a été le premier qui l'ait fait en l'année 1519 , dans l'espace de 1124 jours. François Drake a été le second en 1577 , & il l'a fait en 1056 jours. Ensuite Thomas Cavendish a fait ce grand voyage en 777 jours dans l'année 1586 ; ces fameux voyageurs ont été les premiers qui ayent démontré physiquement la sphéricité & l'étendue de la circonférence de la terre ; car les anciens étoient aussi fort éloignés d'avoir une juste mesure de cette circonférence du globe , quoiqu'ils y eussent beaucoup travaillé. Les vents généraux & réglés , & l'usage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours , leur étoient aussi absolument inconnus : ainsi on ne doit pas être surpris du peu de progrès qu'ils ont fait dans la géographie , puisqu'aujourd'hui , malgré toutes les connoissances que l'on a acquises par le secours des sciences mathématiques & par les découvertes des navigateurs , il reste encore bien des choses à trouver , & de vastes contrées à découvrir. Presque toutes les terres qui sont du côté du pôle antarctique , nous sont inconnues :

on fait seulement qu'il y en a, & qu'elles sont séparées de tous les autres continens par l'Océan ; il reste aussi beaucoup de pays à découvrir du côté du pôle arctique , & l'on est obligé d'avouer avec quelque espèce de regret , que depuis plus d'un siècle , l'ardeur pour découvrir de nouvelles terres s'est extrêmement ralentie ; on a préféré , & peut-être avec raison , l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connoissoit , à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres Australes seroit un grand objet de curiosité , & pourroit être utile ; on n'a reconnu de ce côté-là que quelques côtes ; & il est fâcheux que les navigateurs qui ont voulu tenter cette découverte en différens temps , ayant presque toujours été arrêtés par des glaces qui les ont empêchés de prendre terre. La brume , qui est fort considérable dans ces parages , est encore un obstacle : cependant , malgré ces inconvénients , il est à croire qu'en partant du cap de Bonne-eiperance en différentes saisons , on pourroit enfin reconnoître une partie de ces terres , lesquelles jusqu'ici font un monde à part.

Il y auroit encore un autre moyen qui peut-être réussiroit mieux : comme les glaces & les brumes paroissent avoir arrêté tous les navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres Australes par l'Océan Atlantique , & que les glaces se sont présentées dans l'été de ces climats aussi-bien que dans les autres saisons , ne pourroit-on pas se promettre un meilleur succès en changeant de route

route ? Il me semble qu'on pourroit tenter d'arriver à ces terres par la mer Pacifique , en partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte de Chili , & traversant cette mer sous le 50^e degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation , qui n'a jamais été faite , fût périlleuse ; & il est probable qu'on trouveroit dans cette traversée , de nouvelles terres : car ce qui nous reste à connoître du côté du pôle Austral , est si considérable , qu'on peut , sans se tromper , l'évaluer à plus d'un quart de la superficie du globe , en sorte qu'il peut y avoir dans ces climats un continent terrestre aussi grand que l'Europe , l'Asie & l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connoissions point du tout cette partie du globe , nous ne pouvons pas savoir au juste la proportion qui est entre la surface de la terre & celle de la mer ; seulement , autant qu'on en peut juger par l'inspection de ce qui est connu , il paroît qu'il y a plus de mer que de terre.

Si l'on veut avoir une idée de la quantité énorme d'eau que contiennent les mers , on peut supposer une profondeur commune & générale à l'Océan ; & en ne la faisant que de deux cents toises ou de la dixième partie d'une lieue , on verra qu'il y a assez d'eau pour couvrir le globe entier d'une hauteur de six cents pieds d'eau ; & si on veut réduire cette eau dans une seule masse , on trouvera qu'elle fait un globe de plus de soixante lieues de diamètre.

Les navigateurs prétendent que le conti-

nent des terres Australes est beaucoup plus froid que celui du pôle arctique ; mais il n'y a aucune apparence que cette opinion soit fondée , & probablement elle n'a été adoptée des voyageurs , que parce qu'ils ont trouvé des glaces à une latitude où l'on n'en trouve presque jamais dans nos mers septentrionales ; mais cela peut venir de quelques causes particulières. On ne trouve plus de glaces dès le mois d'Avril en-deçà des 67 & 68 degrés de latitude septentrionale ; & les Sauvages de l'Acadie & du Canada disent que quand elles ne sont pas toutes fondues dans ce mois-là , c'est une marque que le reste de l'année sera froid & pluvieux. En 1725 il n'y eut , pour ainsi dire , point d'été , & il plut presque continuellement ; aussi non-seulement les glaces des mers septentrionales n'étoient pas fondues au mois d'Avril au 67^{me} degré , mais même on en trouva au 15 Juin vers le 41 ou 42^{me} degré. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1725.*

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du nord , surtout à quelque distance des terres ; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble & dans les autres endroits de la mer glaciale. J'ai été assuré par des gens dignes de foi , qu'un Capitaine Anglois , nommé Monson , au lieu de chercher un passage entre les terres du nord pour aller à la Chine , avoit dirigé sa route droit au pôle & en avoit approché jusqu'à deux degrés : que dans cette route il avoit trouvé une haute mer sans aucune glace , ce qui

prouve que les glaces se forment auprès des terres & jamais en pleine mer ; car quand même on voudroit supposer , contre toute apparence , qu'il pourroit faire assez froid au pôle pour que la superficie de la mer fût glacée , on ne concevroit pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent , pourroient se former , si elles ne trouvoient pas un point d'appui contre les terres , d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du soleil . Les deux vaisseaux que la Compagnie des Indes envoya en 1739 à la découverte des terres australes , trouverent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés , mais ces glaces n'étoient pas fort éloignées des terres , puisqu'ils les reconnurent , sans cependant pouvoir y aborder . (*Voyez sur cela la carte de M. Buache , 1739.*) Ces glaces doivent venir des terres intérieures & voisines du pôle austral ; & on peut conjecturer qu'elles suivent le cours de plusieurs grands fleuves dont ces terres inconnues sont arrosées , de même que le fleuve Oby , le Jénisca & les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du nord , entraînent les glaces qui bouillent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats , & rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route , tandis qu'au-delà de la nouvelle Zemble & plus près des pôles où il y a peu de fleuves & de terres , les glaces sont moins communes & la mer est plus navigable ; en sorte que si on vouloit encore tenter le voyage de la Chine & du Japon par les mers du nord , il faudroit peut-être , pour s'éloigner

le plus des terres & des glaces, diriger sa route droit au pôle, & chercher les plus hautes mers, où certainement il n'y a que peu ou point de glaces ; car on fait que l'eau salée peut sans se geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée , & par conséquent le froid excessif du pôle peut bien rendre l'eau de la mer plus froide que la glace, sans que pour cela la surface de la mer se gèle ; d'autant plus qu'à 80 ou 82 degrés , la surface de la mer , quoique mêlée de beaucoup de neige & d'eau douce , n'est glacée qu'auprès des côtes. En recueillant les témoignages des Voyageurs sur le passage de l'Europe à la Chine par la mer du nord , il paroît qu'il existe , & que s'il a été si souvent tenté inutilement , c'est parce qu'on a toujours craint de s'éloigner des terres & de s'approcher du pôle ; les Voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui avoit échoué , comme bien d'autres , dans son voyage du nord , ne doutoit pas qu'il n'y eût un passage , & que s'il se fût plus éloigné des terres , il n'eût trouvé une mer libre & sans glaces. Des Voyageurs Moscovites , envoyés par le Czar pour reconnoître les mers du Nord , rapporterent que la nouvelle Zembla n'est point une île , mais une terre ferme du continent de la Tartarie , & qu'au nord de la nouvelle Zembla c'est une mer libre & ouverte. Un voyageur Hollandois nous assure que la mer jette de temps en temps sur la côte de Corée & du Japon ,

des baleines qui ont sur le dos des harpons Anglois & Hollandois. Un autre Hollandois a prétendu avoir été jusque sous le pôle , & assuroit qu'il y faisoit aussi chaud qu'il fait à Amsterdam en été. Un Anglois , nommé Goulden , qui avoit fait plus de trente voyages en Groenland, rapporta au roi Charles II , que deux vaisseaux Hollandois avec lesquels il faisoit voile , n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'isle d'Edges , résolurent d'aller plus au nord ; & qu'étant de retour au bout de quinze jours , ces Hollandois lui dirent qu'ils avoient été jusqu'au 89^e degré de latitude , c'est-à-dire , à un degré du pôle , & que là ils n'avoient point trouvé de glaces , mais une mer libre & ouverte , fort profonde & semblable à celle de la baie de Biscaye , & qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaisseaux , qui attestoient la même chose & s'accordoient à fort peu de chose près. Enfin il est rapporté dans les Transactions philosophiques , que deux Navigateurs qui avoient entrepris de découvrir ce passage , firent une route de 300 lieues à l'orient de la nouvelle Zembla ; mais qu'étant de retour , la Compagnie des Indes qui avoit intérêt que ce passage ne fût pas découvert , empêcha ces Navigateurs de retourner. (*Voyez le recueil des voyages du Nord , page 200.*) Mais la Compagnie des Indes de Hollande crut au contraire qu'il étoit de son intérêt de trouver ce passage ; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe , elle le fit chercher du côté du Japon ; & elle auroit apparemment réussi , si l'empereur du

Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté des terres de Jeslo. Ce passage ne peut donc se trouver qu'en allant droit au pôle au-delà de Spitzberg, ou bien en suivant le milieu de la haute mer, entre la nouvelle Zemble & Spitzberg, sous le 79^e degré de latitude. Si cette mer a une largeur considérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, & pas même sous le pôle, par les raisons que nous avons alléguées ; en effet, il n'y a pas d'exemple qu'on ait trouvé la surface de la mer, glacée au large & à une distance considérable des côtes ; le seul exemple d'une mer totalement glacée est celui de la mer noire, elle est étroite & peu salée, & elle reçoit une très grande quantité de fleuves qui viennent des terres septentriionales & qui y apportent des glaces : aussi elle gèle quelquefois au point que sa surface est entièrement glacée, même à une profondeur considérable, &, si on en croit les Historiens, elle gela du temps de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaisseur, sans compter vingt coudées de neige qu'il y avoit par-dessus la glace. Ce fait me paraît exagéré, mais il est sûr qu'elle gèle presque tous les hivers ; tandis que les hautes mers qui sont de mille lieues plus près du pôle, ne gèlent pas, ce qui ne peut venir que de la différence de la salure & du peu de glaces qu'elles reçoivent par les fleuves, en comparaison de la quantité énorme de glaçons qu'ils transportent dans la mer noire.

Ces glaces, que l'on regarde comme des

barrières qui s'opposent à la navigation vers les pôles & à la découverte des terres australes , prouvent seulement qu'il y a de très grands fleuves dans le voisinage des climats où on les a rencontrées , par conséquent elles nous indiquent aussi qu'il y a de vastes continens d'où ces fleuves tirent leur origine , & on ne doit pas se décourager à la vue de ces obstacles ; car , si l'on y fait attention , l'on reconnoîtra aisément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers ; qu'il est presqu'impossible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres australes du côté de l'équateur , il y ait par-tout de grands fleuves qui charient des glaces , & que par conséquent il y a grande apparence qu'on réussiroit , en dirigeant sa route vers quelqu'autre point de ce cercle . D'ailleurs la description que nous ont donnée Dampier & quelques autres voyageurs , du terrain de la nouvelle Hollande , nous peut faire soupçonner que cette partie du globe qui avoisine les terres australes , & qui peut-être en fait partie , est un pays moins ancien que le reste de ce continent inconnu . La nouvelle Hollande est une terre basse , sans eaux , sans montagnes , peu habitée , dont les naturels sont sauvages & sans industrie ; tout cela concourt à nous faire penser qu'ils pourroient être dans ce continent à-peu-près ce que les Sauvages des Amazones ou du Paraguay sont en Amérique . On a trouvé des hommes policés , des empires & des rois au Pérou , au Mexique , c'est-à-dire , dans les

contrées de l'Amérique les plus élevées, & par conséquent les plus anciennes; les Sauvages au contraire se sont trouvés dans les contrées les plus basses & les plus nouvelles; ainsi on peut présumer que dans l'intérieur des terres australes on trouveroit aussi des hommes réunis en société dans les contrées élevées, d'où ces grands fleuves qui amènent à la mer ces glaces prodigieuses tirent leur source.

L'intérieur de l'Afrique nous est inconnu presqu'autant qu'il l'étoit aux Anciens; ils avoient, comme nous, fait le tour de cette presqu'île par mer, mais à la vérité ils ne nous avoient laissé ni cartes ni description de ces côtes. Pline nous dit qu'on avoit, dès le temps d'Alexandre, fait le tour de l'Afrique, qu'on avoit reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaisseaux Espagnols, & que Hannon Général Carthaginois avoit fait le voyage depuis Gades jusqu'à la mer d'Arabie, qu'il avoit même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela, dit-il, Cornelius Nepos nous apprend que de son temps un certain Eudoxe, persécuté par le roi Lathurus, fut obligé de s'enfuir; qu'étant parti du golfe Arabique, il étoit arrivé à Gades, & qu'avant ce temps on commerçoit d'Espagne en Ethiopie par la mer. (*Vcyez Pline, Hist. Nat. tom. I, lib. 2.*) Cependant, malgré ces témoignages des Anciens, on s'étoit persuadé qu'ils n'avoient jamais doublé le cap de Bonne-espérance, & l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont prise

prise les premiers pour aller aux grandes Indes : on ne sera peut-être pas fâché de voir ce qu'on en croyoit dans le neuvième siècle.

« On a découvert de notre temps une chose toute nouvelle, & qui étoit incon-
nue autrefois à ceux qui ont vécu avant
nous. Personne ne croyoit que la mer qui
s'étend depuis les Indes jusqu'à la Chine,
eût communication avec la mer de Syrie,
& on ne pouvoit se mettre cela dans l'es-
prit. Voici ce qui est arrivé de notre temps,
selon ce que nous en avons appris : on a
trouvé dans la mer de *Roum* ou méditer-
ranée les débris d'un vaisseau Arabe que
la tempête avoit brisé ; & tous ceux qui le
montoient étant péris, les flots l'ayant
mis en pièces, elles furent portées par le
vent & par la vague jusque dans la mer
des Cozars, & de-là au canal de la mer
méditerranée, d'où elles furent enfin je-
tées sur la côte de Syrie. Cela fait voir
que la mer environne tout le pays de la
Chine & de Cila, l'extrémité du Turques-
tan & le pays des Cozars, qu'ensuite elle
coule par le détroit jusqu'à ce qu'elle bai-
gne la côte de Syrie. La preuve est tirée
de la construction du vaisseau dont nous
venons de parler ; car il n'y a que les
vaisseaux de Siraf, dont la fabrique est
telle que les bordages ne sont point cloués,
mais joints ensemble d'une maniere parti-
culiere, de même que s'ils étoient cou-
sus, au lieu que ceux de tous les vais-

» feaux de la mer méditerranée & de la
 » côte de Syrie sont cloués, & ne sont pas
 » joints de cette maniere ». (*Voyez les an-
 ciennes relations des voyages faits par terre à la
 Chine, p. 53 & 54*).

Voici ce qu'ajoute le Traducteur de cette ancienne relation.

« Abuziel remarque comme une chose nouvelle & fort extraordinaire, qu'un vaisseau fut porté de la mer des Indes sur les côtes de Syrie. Pour trouver le passage dans la mer méditerranée, il suppose qu'il y a une grande étendue de mer au dessus de la Chine, qui a communication avec la mer des Cozars, c'est-à-dire, de Moscoyie. La mer qui est au-delà du cap des Courans étoit entièrement inconnue aux Arabes, à cause du péril extrême de la navigation; & le continent étoit habité par des peuples si barbares, qu'il n'étoit pas facile de les soumettre, ni même de les civiliser par le commerce. Les Portugais ne trouverent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à Soffala aucun Maures établis, comme ils en trouverent depuis dans toutes les villes maritimes jusqu'à la Chine. Cette ville étoit la dernière que connoissoient les Géographes, mais ils ne pouvoient dire si la mer avoit communication par l'extrémité de l'Afrique avec la mer de Barbarie, & ils se contentoient de la décrire jusqu'à la côte de Zinge qui est celle de la Cafrière; c'est pourquoi nous ne pouvons douter que la première dé-

» couverte du passage de cette mer par le
» cap de Bonne-espérance n'ait été faite par
» les Européens sous la conduite de Vasco
» de Gama, ou au moins quelques années
» avant qu'il doublât le cap, s'il est vrai
» qu'il se soit trouvé des cartes marines
» plus anciennes que cette navigation , ou
» le cap étoit marqué sous le nom de *Fron-*
wira da Afriqua. Antoine Galvan témoi-
gne , sur le rapport de Francisco de Sousa
Tavarez , qu'en 1528 l'Infant Don Fernand
lui fit voir une semblable carte qui se
trouvoit dans le monastere d'Acoboca , &
qui étoit faite , il y avoit 120 ans, peut-
être sur celle qu'on dit être à Venise dans
le trésor de St. Marc , & qu'on croit avoir
été copiée sur celle de Marc Paolo , qui
marque aussi la pointe de l'Afrique , selon
le témoignage de Ramusio , &c ». L'igno-
rance de ces siècles au sujet de la naviga-
tion autour de l'Afrique , paroîtra peut-être
moins singuliere que le silence de l'éditeur de
cette ancienne relation au sujet des passages
d'Hérodote , de Pline , &c. que nous avons
cités , & qui prouvent que les Anciens avoient
fait le tour de l'Afrique.

Quoi qu'il en soit , les côtes de l'Afrique
nous sont actuellement bien connues ; mais
quelques tentatives qu'on ait faites pour pénétrer
dans l'intérieur du pays , on n'a pu
parvenir à le connoître assez pour en donner
des relations exactes. Il seroit cependant fort
à souhaiter que par le Sénégal ou par quel-
qu'autre fleuve on pût remonter bien avant
dans les terres & s'y établir ; on y trouve-

roit , selon toutes les apparences , un pays aussi riche en mines précieuses que l'est le Pérou ou le Bresil ; car on fait que les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or ; & comme ce continent est un pays de montagnes très élevées , & que d'ailleurs il est situé sous l'équateur , il n'est pas douteux qu'il ne contienne , aussi-bien que l'Amérique , les mines de métaux les plus pesans , & les pierres les plus compactes & les plus dures.

La vaste étendue de la Tartarie septentrionale & orientale n'a été reconnue que dans ces derniers temps. Si les cartes des Moscovites sont justes , on connoît à présent les côtes de toute cette partie de l'Asie ; & il paroît que depuis la pointe de la Tartarie orientale jusqu'à l'Amérique septentrionale , il n'y a guere qu'un espace de quatre ou cinq cents lieues : on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet étoit bien plus court ; car dans la gazette d'Amsterdam du 24 janvier , 1747 , il est dit à l'article de Petersbourg , que M. Stoller avoit découvert au-delà de Kamtschatka une des isles de l'Amérique septentrionale , & qu'il avoit démontré qu'on pouvoit y aller des terres de l'empire de Russie par un petit trajet. Des Jésuites & d'autres Missionnaires ont aussi prétendu avoir reconnu en Tartarie des Sauvages qu'ils avoient catéchisés en Amérique , ce qui supposeroit en effet que le trajet seroit encore bien plus court. (*Voyez l'Histoire de la nouvelle France , par le P. Charlevoix , tome III , pages 30 & 31.*) Cet Auteur prétend même que les deux continents de

l'ancien & du nouveau monde se joignent par le nord ; & il dit que les dernieres navigations des Japonnois donnent lieu de juger que le trajet dont nous avons parlé, n'est qu'une baie , au-dessus de laquelle on peut passer par terre d'Asie en Amérique ; mais cela demande confirmation , car jusqu'à présent on a cru avec quelque sorte de vraisemblance , que le continent du pôle arctique est séparé en entier des autres continents , aussi-bien que celui du pôle antarctique.

L'astronomie & l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection , qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connoissance exacte de la surface entiere du globe. Les Anciens n'en connoissoient qu'une assez petite partie , parce que n'ayant pas la boussole , ils n'osoient se hasarder dans les hautes mers. Je sais bien que quelques gens ont prétendu que les Arabes avoient inventé la boussole , & s'en étoient servis long-temps avant nous pour voyager sur la mer des Indes & commercer jusqu'à la Chine. (*Voyez l' Abrégé de l'Histoire des Sarrazins , de Bergeron , page 119*), mais cette opinion m'a toujours paru dénuée de toute vraisemblance ; car il n'y a aucun mot dans les langues arabe , turque ou persanne , qui puisse signifier la boussole , ils se servent du mot Italien *Bossola* ; ils ne savent pas même encore aujourd'hui faire des boussoles ni aimanter les aiguilles , & ils achètent des Européens celles dont ils se servent. Ce que dit le Pere Martini au sujet de cette invention , ne me paroît guere mieux fondé ; il

prétend que les Chinois connoissoient la boussole depuis plus de trois mille ans. (*Voyez Hist. Sinica*, page 106); mais si cela est, comment est-il arrivé qu'ils en ayent fait si peu d'usage? pourquoi prenoient-ils dans leurs voyages à la Cochinchine une route beaucoup plus longue qu'il n'étoit nécessaire? pourquoi se bornoient-ils à faire toujours les mêmes voyages dont les plus grands étoient à Java & à Sumatra? & pourquoi n'auroient-ils pas découvert avant les Européens une infinité d'isles abondantes & de terres fertiles dont ils sont voisins, s'ils avoient eu l'art de naviguer en pleine mer? car peu d'années après la découverte de cette merveilleuse propriété de l'aimant, les Portugais firent de très grands voyages, ils doublèrent le cap de Bonne-espérance, ils traverserent les mers de l'Afrique & des Indes; & tandis qu'ils dirigeoient toutes leurs vues du côté de l'orient & du midi, Christophe Colomb tourna les siennes vers l'occident.

Pour peu qu'on y fit attention, il étoit fort aisè de deviner qu'il y avoit des espaces immenses vers l'occident; car, en comparant la partie connue du globe, par exemple, la distance de l'Espagne à la Chine, & faisant attention au mouvement de la révolution ou de la terre ou du ciel, il étoit aisè de voir qu'il restoit à découvrir une bien plus grande étendue vers l'occident que celle qu'on connoissoit vers l'orient. Ce n'est donc pas par le défaut des connaissances astronomiques que les Anciens n'ont pas trouvé le nouveau monde, mais uniquement par le défaut de la

boussole : les passages de Platon & d'Aristote, où ils parlent de terres fort éloignées au-delà des colonnes d'Hercule, semblent indiquer que quelques Navigateurs avoient été poussés par la tempête jusqu'en Amérique, d'où ils n'étoient revenus qu'avec des peines infinies ; & on peut conjecturer que quand même les Anciens auroient été persuadés de l'existence de ce continent par la relation de ces Navigateurs, ils n'auroient pas même pensé qu'il fut possible de s'y frayer des routes, n'ayant aucun guide, aucune connoissance de la boussole.

J'avoue qu'il n'est pas absolument impossible de voyager dans les hautes mers sans boussole, & que des gens bien déterminés auroient pu entreprendre d'aller chercher le nouveau monde en se conduisant seulement par les étoiles voisines du pôle. L'astrolabe sur-tout étant connu des Anciens, il pouvoit leur venir dans l'esprit de partir de France ou d'Espagne & de faire route vers l'occident, en laissant toujours l'étoile polaire à droite, & en prenant souvent hauteur pour se conduire à-peu-près sous le même parallèle : c'est sans doute de cette façon que les Carthaginois dont parle Aristote, trouverent le moyen de revenir de ces terres éloignées, en laissant l'étoile polaire à gauche ; mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvoit être regardé que comme une entreprise téméraire, & que par conséquent nous ne devons pas être étonnés que les Anciens n'en ayent pas même conçu le projet.

On avoit déjà découvert du temps de Christophe Colomb les Açores , les Canaries , Madère : on avoit remarqué que lorsque les vents d'ouest avoient régné long-temps , la mer amenoit sur les côtes de ces îles des morceaux de bois étrangers , des cannes d'une espèce inconnue , & même des corps morts qu'on reconnoissoit à plusieurs signes n'être ni Européens ni Africains.

(Voyez l'*Histoire de Saint-Domingue*, par le P. Charlevoix, tome I, page 66 & suiv.) Colomb lui-même remarqua que du côté de l'ouest il venoit certains vents qui ne duroient que quelques jours , & qu'il se persuada être des vents de terre : cependant , quoiqu'il eût sur les Anciens tous ces avantages & la boussole , les difficultés qui restoient à vaincre étoient encore si grandes , qu'il n'y avoit que le succès qui pût justifier l'entreprise ; car supposons pour un instant que le continent du nouveau monde eût été plus éloigné , par exemple , à mille ou quinze cents lieues plus loin qu'il n'est en effet , chose que Colomb ne pouvoit ni savoir ni prévoir , il n'y seroit pas arrivé ; & peut-être ce grand pays seroit-il encore inconnu. Cette conjecture est d'autant mieux fondée que Colomb , quoique le plus habile Navigateur de son siècle , fut saisi de frayeur & d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde ; car comme la premiere fois il n'avoit trouvé que des îles , il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme , & il fut arrêté par les courans , dont l'étendue considérable & la

direction toujours opposée à sa route , l'obligerent à retourner pour chercher terre à l'occident : il s'imaginoit que ce qui l'avoit empêché d'avancer du côté du midi n'étoit pas des courans , mais que la mer alloit en s'élevant vers le ciel , & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du midi : tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête & abattre le courage.





PREUVES DE LA THEORIE DE LA TERRE. ARTICLE VII.

Sur la production des couches ou lits de terre.

Nous avons fait voir dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière, & en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroïde dont les diamètres diffèrent d'une 230^e partie, & que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface & causés par les mouvemens de l'air & des eaux, que cette différence a pu devenir plus grande, comme on prétend le conclure par les mesures prises à l'Equateur & au Cercle polaire. Cette figure de la terre qui s'accorde si bien avec les loix de l'hydrostatique & avec notre théorie, suppose que le globe a été dans un état de liquéfaction dans le temps qu'il a pris sa forme ; & nous avons prouvé que le mouvement de projec-

tion & celui de rotation ont été imprimés en même temps par une même impulsion. On se persuadera facilement que la terre a été dans un état de liquéfaction produite par le feu, lorsqu'on fera attention à la nature des matières que renferme le globe, dont la plus grande partie, comme les sables & les glaïses, sont des matières vitrifiées ou vitrifiables, & lorsque d'un autre côté on réfléchira sur l'impossibilité qu'il y a que la terre ait jamais pu se trouver dans un état de fluidité produite par les eaux, puisqu'il y a infiniment plus de terre que d'eau, & que d'ailleurs l'eau n'a pas la puissance de dissoudre les sables, les pierres & les autres matières dont la terre est composée.

Je vois donc que la terre n'a pu prendre sa figure que dans le temps où elle a été liquéfiée par le feu; & en suivant notre hypothèse, je conçois qu'au sortir du soleil la terre n'avoit d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues & de vapeurs enflammées; que ce torrent se rassembla par l'attraction mutuelle des parties, & devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un sphéroïde; & lorsque la terre fut refroidie, les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues, comme nous voyons s'étendre les queues des comètes, se condensèrent peu-à-peu, tombèrent en eau sur la surface du globe, & déposèrent en même temps un limon mêlé de matières sulfureuses & salines, dont une partie s'est glissée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires où elle a produit les métaux & les

minéraux, & le reste est demeuré à la surface de la terre, & a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la terre, & qui, suivant les différens lieux, est plus ou moins mêlée de particules animales ou végétales réduites en petites molécules, dans lesquelles l'organisation n'est plus sensible.

Ainsi dans le premier état de la terre le globe étoit, à l'intérieur, composé d'une matière vitrifiée, comme je crois qu'il l'est encore aujourd'hui ; au-dessus de cette matière vitrifiée se sont trouvées les parties que le feu aura le plus divisées, comme les sables, qui ne sont que des fragmens de verre ; & au-dessus de ces sables les parties les plus légères, les pierres ponces, les écumes & les scories de la matière vitrifiée ont furnagé & ont formé les glaises & les argiles : le tout étoit recouvert d'une couche d'eau (a) de 5 ou 600 pieds d'épaisseur, qui fut produite par la condensation des vapeurs lorsque le globe commença à se refroidir ; cette eau déposa par-tout une couche limonneuse, mêlée de toutes les matie-

(a) Cette opinion, que la terre a été entièrement couverte d'eau, est celle de quelques philosophes anciens, & même de la plupart des Peres de l'Eglise : *In mundi primordio aqua in omnem terram stagnabat*, dit St. Jean-Damascène, liv. II, chap. 9. *Terra erat invisibilis, quia exundabat aqua & operiebat terram*, dit St. Ambroise, liv. I, Hexam. chap. 8. *Submersa tellus cum esset, faciem ejus inundante aqua, non erat adspecabilis*, dit St. Basile, Homélie 2. Voyez aussi St. Augustin, liv. I de la Genèse, chap. 12.

res qui peuvent se sublimer & s'exhaler par la violence du feu, & l'air fut formé des vapeurs les plus subtiles qui se dégagerent des eaux par leur légéreté, & les furmonterent.

Tel étoit l'état du globe lorsque l'action du flux & reflux, celle des vents & de la chaleur du soleil commencerent à altérer la surface de la terre. Le mouvement diurne & celui du flux & reflux élèverent d'abord les eaux sous les climats méridionaux ; ces eaux entraînerent & portèrent vers l'équateur le limon, les glaises, les sables, & en élevant les parties de l'équateur, elles abaissèrent peut-être peu-à-peu celles des pôles, de cette différence d'environ deux lieues, dont nous avons parlé ; car les eaux briserent bientôt & réduisirent en poussière les pierres poncées & les autres parties spongieuses de la matière vitrifiée qui étoient à la surface ; elles creusèrent des profondeurs & élèverent des hauteurs qui dans la suite sont devenues des continens, & elles produisirent toutes les inégalités que nous remarquons à la surface de la terre, & qui sont plus considérables vers l'équateur que par-tout ailleurs : car les plus hautes montagnes sont entre les tropiques & dans le milieu des zones tempérées, & les plus basses sont au cercle polaire & au-delà, puisque l'on a entre les tropiques les Cordillères & presque toutes les montagnes du Mexique & du Bresil, les montagnes de l'Afrique, savoir, le grand & le petit Atlas, les monts de la Lune, &c. & que d'ailleurs les terres qui sont entre les

tropiques sont les plus inégales de tout le globe, aussi-bien que les mers, puisqu'il se trouve entre les tropiques beaucoup plus d'îles que par-tout ailleurs ; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la terre se trouvent en effet dans le voisinage de l'équateur.

Quelque indépendante que soit ma théorie de cette hypothèse sur ce qui s'est passé dans le temps de ce premier état du globe, j'ai été bien aise d'y remonter dans cet article, afin de faire voir la liaison & la possibilité du système que j'ai proposé, & dont j'ai donné le précis dans l'article premier : on doit seulement remarquer que ma théorie, qui fait le texte de cet ouvrage, ne part pas de si loin, que je prends la terre dans un état à-peu-près semblable à celui où nous la voyons, & que je ne me fers d'aucune des suppositions qu'on est obligé d'employer lorsqu'on veut raisonner sur l'état passé du globe terrestre ; mais comme je donne ici une nouvelle idée au sujet du limon des eaux, qui, selon moi, a formé la première couche de terre qui enveloppe le globe, il me paraît nécessaire de donner aussi les raisons sur lesquelles je fonde cette opinion. Les vapeurs qui s'élèvent dans l'air, produisent les pluies, les rosées, les feux aériens, les tonnerres & les autres météores : ces vapeurs sont donc mêlées de particules aqueuses, aériennes, sulfureuses, terrestres, &c. & ce sont ces particules solides & terrestres qui forment le limon dont nous voulons parler. Lorsqu'on laisse dépo-

ser de l'eau de pluie, il se forme un sédiment au fond; lorsqu'après avoir ramassé une assez grande quantité de rosée, on la laisse déposer & se corrompre, elle produit une espèce de limon qui tombe au fond du vase; ce limon est même fort abondant, & la rosée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie; il est gras, onctueux & rougeâtre.

La première couche qui enveloppe le globe de la terre est composée de ce limon mêlé avec des parties de végétaux ou d'animaux détruits, ou bien avec des particules pierreuses ou sablonneuses : on peut remarquer presque par-tout que la terre labourable est rougeâtre & mêlée plus ou moins de ces différentes matières; les particules de sable ou de pierre qu'on y trouve, sont de deux espèces, les unes grossières & massives, les autres plus fines & quelquefois impalpables; les plus grosses viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant & en travaillant la terre, ou bien le limon supérieur en se glissant & en pénétrant dans la couche inférieure qui est de sable ou d'autres matières divisées, forme ces terres qu'on appelle *des sables gras*; les autres parties pierreuses qui sont plus fines, viennent de l'air, tombent comme les rosées & les pluies, & se mêlent intimement au limon; c'est proprement le résidu de la poussière que l'air transporte, que les vents enlèvent continuellement de la surface de la terre, & qui retombe ensuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorsque le limon domine, qu'il se trouve en grande

quantité, & qu'au contraire les parties pierreuses & sablonneuses sont en petit nombre, la terre est rougeâtre, pétrisable & très fertile ; si elle est en même temps mêlée d'une quantité considérable de végétaux ou d'animaux détruits, la terre est noirâtre, & souvent elle est encore plus fertile que la première ; mais si le limon n'est qu'en petite quantité, aussi-bien que les parties végétales ou animales, alors la terre est blanche & stérile ; & lorsque les parties sablonneuses, pierreuses ou crétacées qui composent ces terres stériles & dénuées de limon, sont mêlées d'une assez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits, elles forment les terres noires & légères qui n'ont aucune liaison & peu de fertilité ; en sorte que, suivant les différentes combinaisons de ces trois différentes matières, du limon, des parties d'animaux & de végétaux, & des particules de sable & de pierre, les terres sont plus ou moins fécondes & différemment colorées. Nous expliquerons en détail dans notre discours sur les végétaux, tout ce qui a rapport à la nature & à la qualité des différentes terres ; mais ici nous n'avons d'autre but que celui de faire entendre comment s'est formée cette première couche qui enveloppe le globe & qui provient du limon des eaux.

Pour fixer les idées, prenons le premier terrain qui se présente, & dans lequel on a creusé assez profondément, par exemple, le terrain de Marly-la-ville où les puits sont très profonds ; c'est un pays élevé, mais

plat

plat & fertile, dont les couches de terre sont arrangées horizontalement. J'ai fait venir des échantillons de toutes ces couches, que M. Dalibard, habile Botaniste & versé d'ailleurs dans toutes les parties des Sciences, a bien voulu faire prendre sous ses yeux; & après avoir éprouvé toutes ces matières à l'eau-forte, j'en ai dressé la table suivante.

ETAT des différens lits de terre qui se trouvent à Marly-la-ville, jusqu'à cent pieds de profondeur (b).

I.

Terre franche rougeâtre mêlée de beaucoup de limon, d'une très petite quantité de sable vitrifiable, & d'une quantité un peu plus considérable de sable calcinable que j'appelle gravier.

13 pieds 0 pouces.

II.

Terre franche ou limon mêlé de plus de gravier & d'un peu plus de sable vitrifiable.

2 " "

III.

Limon mêlé de sable vitrifiable en assez grande quantité, & qui ne faisoit que très peu d'effervescence avec l'eau-forte.

3

Profondeur.

18 pieds 6 pouces.

(b) La fouille a été faite pour un puits dans un terrain qui appartient actuellement à M. de Pommery.

de l'autre part, 18 pieds 6 pouces.

IV.

Marne dure qui faisoit une grande effervescence avec l'eau-forte. 2

V.

Pierre marneuse assez dure. 4

VI.

Marne en poudre, mêlée de sable vitrifiable. 5

VII.

Sable très fin vitrifiable. 1 6

VIII.

Marne en terre, mêlée d'un peu de sable vitrifiable. 3 6

IX.

Marne dure dans laquelle on trouve du vrai caillou qui est de la pierre à fusil parfaite. 3 6

X.

Gravier ou poussiere de marne. 1

XI.

Eglantine, pierre de la dureté & du grain du marbre, & qui est sonnante. 1 6

XII.

Gravier marneux. 1 6

Profondeur. 42 pieds 0 pouces.

Ci-conere.

42 pieds o pouces.

X III.

Marne en pierre dure , dont le
grain est fort fin.

1 6

X IV.

Marne en pierre dont le grain
n'est pas si fin.

1 6

X V.

Marne encore plus grene &
plus grossiere.

2 6

X VI.

Sable vitrifiable très fin , mêlé
de coquilles de mer fossiles qui
n'ont aucune adhérence avec le
sable , & qui ont encore leurs
couleurs & leurs verais naturels.

1 6

X VII.

Gravier très menu ou poussiere
fine de marne.

2

X VIII.

Marne en pierre dure.

3 6

X IX.

Marne en poudre assez grossiere.

1 6

X X.

Pierre dure & calcinable com-
me le marbre.

1

X XI.

Sable gris vitrifiable , mêlé de

Profondeur

57 pieds o pouces.

Y 2

de l'autre part.

57 pieds & pouces.

coquilles fossiles , & surtout de beaucoup d'huîtres & de spondiles , qui n'ont aucune adhérence avec le sable , & qui ne sont nullement pétrifiées.

3

X X I I .

Sable blanc , vitrifiable , mêlé des mêmes coquilles.

2

X X I I I .

Sable rayé de rouge & de blanc , vitrifiable , & mêlé des mêmes coquilles.

1

X X I V .

Sable plus gros , mais toujours vitrifiable , & mêlé des mêmes coquilles.

1

X X V .

Sable gris , fin , vitrifiable , & mêlé des mêmes coquilles.

8

6

X X V I .

Sable gras , très fin , où il n'y a plus que quelques coquilles.

3

X X V I I .

Grès.

3

X X V I I I .

Sable vitrifiable , rayé de rouge & de blanc.

4

X X I X .

Sable blanc vitrifiable.

3

6

X X X .

Sable vitrifiable rougeâtre.

15

Profondeur où l'en a cessé)
de creuser.

101 pieds.

J'ai dit que j'avois éprouvé toutes ces matières à l'eau forte , parce que quand l'inspektion & la comparaison des matières avec d'autres qu'on connoît , ne suffisent pas pour qu'on soit en état de les dénommer & de les ranger dans la classe à laquelle elles appartiennent , & qu'on a peine à se décider par la simple observation , il n'y a pas de moyen plus prompt & peut-être plus sûr , que d'éprouver avec l'eau-forte les matières terreuses ou lapidifiques ; celles que les esprits acides dissolvent sur le champ avec chaleur & ébullition , sont ordinairement calcinables ; celles au contraire qui résistent à ces esprits & sur lesquelles ils ne font aucune impression , sont vitrifiables.

On voit par cette énumération , que le terrain de Marly-la-ville a été autrefois un fond de mer qui s'est élevé au moins de 75 pieds , puisqu'on trouve des coquilles à cette profondeur de 75 pieds. Ces coquilles ont été transportées par le mouvement des eaux en même temps que le sable où on les trouve , & le tout est tombé en forme de sédimens qui se sont arrangés de niveau , & qui ont produit les différentes couches de sable gris , blanc , rayé de blanc & de rouge , &c. dont l'épaisseur totale est de 15 ou 18 pieds ; toutes les autres couches supérieures , jusqu'à la première , ont été de même transportées par le mouvement des eaux de la mer , & déposées en forme de sédimens , comme on ne peut en douter , tant à cause de la situation horizontale des couches , qu'à cause des différens lits de sable mêlé de coquilles , & de ceux de marne ,

qui ne sont que des débris , ou plutôt des détrimens de coquilles ; la dernière couche elle-même a été formée presqu'en entier par le limon dont nous avons parlé , qui s'est mêlé avec une partie de la marne qui étoit à la surface.

J'ai choisi cet exemple comme le plus défavantageux à notre explication , parce qu'il paroît d'abord fort difficile de concevoir que le limon de l'air & celui des pluies & des rosées ayent pu produire une couche de terre franche épaisse de 13 pieds ; mais on doit observer d'abord qu'il est très rare de trouver , surtout dans les pays un peu élevés , une épaisseur de terre labourable aussi considérable ; ordinairement les terres ont trois ou quatre pieds , & souvent elles n'ont pas un pied d'épaisseur. Dans les plaines environnées de collines , cette épaisseur de bonne terre est plus grande , parce que les pluies détachent les terres de ces collines & les entraînent dans les vallées : mais en ne supposant ici rien de tout cela , je vois que les dernières couches formées par les eaux de la mer sont des lits de marne fort épais : il est naturel d'imaginer que cette marne avoit au commencement une épaisseur encore plus grande , & que des 13 pieds qui composent l'épaisseur de la couche supérieure , il y en avoit plusieurs de marne lorsque la mer a abandonné ce pays & a laissé le terrain à découvert. Cette marne exposée à l'air se sera fondue par les pluies ; l'action de l'air & de la chaleur du soleil y aura produit des gerçures , de petites fentes ; & elle aura été

altérée par toutes ces causes extérieures , au point de devenir une matière divisée & réduite en poussière à la surface , comme nous voyons la marne que nous tirons de la carrière tomber en poudre lorsqu'on la laisse exposée aux injures de l'air : la mer n'aura pas quitté ce terrain si brusquement qu'elle ne l'ait encore recouvert quelque fois , soit par les alternatives du mouvement des marées , soit par l'élevation extraordinaire des eaux dans les gros temps ; & elle aura mêlé avec cette couche de marne , de la vase , de la boue & d'autres matières limoneuses ; lorsque le terrain se sera enfin trouvé tout-à-fait élevé au-dessus des eaux , les plantes auront commencé à y croître , & c'est alors que le limon des pluies & des rosées aura peu-à-peu coloré & pénétré cette terre , & lui aura donné un premier degré de fertilité que les hommes auront bientôt augmentée par la culture , en travaillant & divisant la surface , & donnant ainsi au limon des rosées & des pluies la facilité de pénétrer plus avant , ce qui à la fin aura produit cette couche de terre franche de 13 pieds d'épaisseur.

Je n'examinerai point ici si la couleur rougeâtre des terres végétales , qui est aussi celle du limon , de la rosée & des pluies , ne vient pas du fer qui y est contenu ; ce point , qui ne laisse pas d'être important , sera discuté dans notre discours sur les minéraux : il nous suffit d'avoir exposé notre façon de concevoir la formation de la couche superficielle de la terre ; & nous allons

prouver par d'autres exemples que la formation des couches intérieures ne peut être que l'ouvrage des eaux.

La surface du globe , dit Woodward , cette couche extérieure sur laquelle les hommes & les animaux marchent , qui sert de magasin pour la formation des végétaux & des animaux , est pour la plus grande partie composée de matière végétale ou animale , qui est dans un mouvement & dans un changement continu. Tous les animaux & les végétaux qui ont existé depuis la création du monde , ont toujours tiré successivement de cette couche la matière qui a composé leur corps , & ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée ; elle y reste , toujours prête à être reprise de nouveau & à servir pour former d'autres corps de la même espèce successivement sans jamais discontinuer ; car la matière qui compose un corps , est propre & naturellement disposée pour en former un autre de cette espèce. *Voyez Essai sur l'Histoire Naturelle , &c. page 136.* Dans les pays inhabités , dans les lieux où on ne coupe pas les bois , où les animaux ne broutent pas les plantes , cette couche de terre végétale s'augmente assez considérablement avec le temps ; dans tous les bois , & même dans ceux qu'on coupe , il y a une couche de terreau de 6 ou 8 pouces d'épaisseur , qui n'a été formée que par les feuilles , les petites branches & les écorces qui se sont pourries : j'ai souvent observé sur un ancien grand chemin fait , dit - on , du temps des Romains , qui traverse la Bourgogne

gogne dans une longue étendue de terrain, qu'il s'est formé sur les pierres dont ce grand chemin est construit, une couche de terre noire de plus d'un pied d'épaisseur qui nourrit actuellement des arbres d'une hauteur assez considérable; & cette couche n'est composée que d'un terreau noir formé par les feuilles, les écorces & les bois pourris. Comme les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de substance de l'air & de l'eau, qu'ils n'en tirent de la terre, il arrive qu'en pourrissant ils rendent à la terre plus qu'ils n'en ont tiré; d'ailleurs une forêt détermine les eaux de la pluie en arrêtant les vapeurs: ainsi dans un bois qu'on conserveroit bien long-temps sans y toucher, la couche de terre qui sert à la végétation augmenteroit considérablement; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent, & les hommes faisant des consommations énormes de bois & de plantes pour le feu & pour d'autres usages, il s'en suit que la couche de terre végétale d'un pays habité doit toujours diminuer & devenir enfin comme le terrain de l'Arabie pétrée, & comme celui de tant d'autres provinces de l'orient, qui est en effet le climat le plus anciennement habité, où l'on ne trouve que du sel & des sables; car le sel fixe des plantes & des animaux reste, tandis que toutes les autres parties se volatilisent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut exa-

miner la position & la formation des couches intérieures. La terre , dit Woodward , paroît , en quelqu'endroit qu'on la creuse , composée de couches placées l'une sur l'autre , comme autant de sédimens qui seroient tombés successivement au fond de l'eau ; les couches qui sont les plus enfoncées , sont ordinairement les plus épaisses , & celles qui sont sur celles-ci sont les plus minces par degrés jusqu'à la surface. On trouve des coquilles de mer , des dents & des os de poissons dans ces différentes couches ; il s'en trouve non-seulement dans les couches molles , comme dans la craie , l'argile & la marne , mais même dans les couches les plus solides & les plus dures , comme dans celles de pierre , de marbre , &c. Ces productions marines sont incorporées avec la pierre , & lorsqu'on la rompt & qu'on en sépare la coquille , on observe toujours que la pierre a reçu l'empreinte ou la forme de la surface avec tant d'exactitude , qu'on voit que toutes les parties étoient exactement contiguës & appliquées à la coquille . » Je me suis assuré , dit cet auteur , qu'en France , en Flandre , en Hollande , en Espagne , en Italie , en Allemagne , en Danemarck , en Norwège & en Suède , la pierre & les autres substances terrestres sont disposées par couches de même qu'en Angleterre ; que ces couches sont divisées par des fentes parallèles ; qu'il y a au dedans des pierres & d'autres substances terrestres & compactes , une grande quantité de coquillages , & d'autres pro-

» ductions de la mer disposées de la même
 » maniere que dans cette isle (c). J'ai ap-
 » pris que ces couches se trouvoient de
 » même en Barbarie, en Egypte, en Guinée
 » & dans les autres parties de l'Afrique,
 » dans l'Arabie, la Syrie, la Perse, le Ma-
 » labar, la Chine & les autres provinces de
 » l'Asie, à la Jamaïque, aux Barbades, en
 » Virginie, dans la nouvelle Angleterre,
 » au Bresil, au Pérou & dans les autres par-
 » ties de l'Amérique ». *Essai sur l'Histoire Na-
 turelle de la Terre*, pages 4, 41, 42, &c.

Cet Auteur ne dit pas comment & par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenoient des coquilles : cependant comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé, & c'est ce qui me persuade qu'on doit trouver des coquilles au Pérou dans les couches de terre, comme on en trouve partout ailleurs ; je fais cette remarque à l'occasion d'un doute qu'on a formé depuis peu sur cela, & dont je parlerai tout-à-l'heure.

Dans une fouille que l'on fit à Amsterdam pour faire un puits, on creusa jusqu'à 232 pieds de profondeur, & on trouva les couches de terre suivantes, 7 pieds de terre végétale ou terre de jardin, 9 pieds de tourbe, 9 pieds de glaise molle, 8 pieds d'arène, 4 de terre, 10 d'argile, 4 de terre, 10 pieds d'arène, sur laquelle on a coutume d'appuyer les pilotis qui soutiennent les maisons d'Amst-

(c) En Angleterre.

terdam ; ensuite 2 pieds d'argile , 4 de sable blanc , 5 de terre sèche , 1 de terre molle , 14 d'arène , 8 d'argile mêlée d'arène , 4 d'arène mêlée de coquilles , ensuite une épaisseur de 100 & 2 pieds de glaise , & enfin 31 pieds de sable , où l'on cessa de creuser. *Voyez Varenii Geogr. général. page 46.*

Il est rare qu'on fouille aussi profondément sans trouver de l'eau , & ce fait est remarquable en plusieurs choses : 1°. il fait voir que l'eau de la mer ne communique pas dans l'intérieur de la terre par voie de filtration ou de stillation , comme on le croit vulgairement ; 2°. nous voyons qu'on trouve des coquilles à 100 pieds au-dessous de la surface de la terre dans un pays extrêmement bas , & que par conséquent le terrain de la Hollande a été élevé de 100 pieds par les sédimens de la mer ; 3°. on peut en tirer une induction que cette couche de glaise épaisse de 102 pieds , & la couche de sable qui est au-dessous , dans laquelle on a fouillé à 31 pieds , & dont l'épaisseur entière est inconnue , ne sont peut-être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne & originale , telle qu'elle étoit dans le temps de sa première formation & avant que le mouvement des eaux eût changé sa surface. Nous avons dit dans l'article premier , que si l'on vouloit trouver la terre ancienne , il faudroit creuser dans les pays du nord plutôt que vers l'équateur , dans les plaines basses plutôt que dans les montagnes ou dans les terrres élevées. Ces conditions se trouvent à-peu-près rassem-

blées ici ; seulement il auroit été à souhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur , & que l'auteur nous eût appris s'il n'y avoit pas de coquilles ou d'autres productions marines dans cette couche de glaise de 102 pieds d'épaisseur & dans celle de sable qui étoit au-dessous. Cet exemple confirme ce que nous avons dit , savoir , que plus on fouille dans l'intérieur de la terre , plus on trouve les couches épaisses , ce qui s'explique fort naturellement dans notre théorie.

Non-seulement la terre est composée de couches parallèles & horizontales dans les plaines & dans les collines , mais les montagnes même sont en général composées de la même façon : on peut dire que ces couches y sont plus apparentes que dans les plaines , parce que les plaines sont ordinairement recouvertes d'une quantité assez considérable de sable & de terre que les eaux y ont amenés , & pour trouver les anciennes couches il faut creuser plus profondément dans les plaines que dans les montagnes.

J'ai souvent observé que lorsqu'une montagne est égale & que son sommet est de niveau , les couches ou lits de pierre qui la composent , sont aussi de niveau ; mais si le sommet de la montagne n'est pas posé horizontalement , & s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté , les couches de pierre penchent aussi du même côté. J'avois ouï dire à plusieurs personnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits des carrières penchent un peu du côté du levant , mais ayant ob-

servé moi-même toutes les carrières & toutes les chaînes de rochers qui se sont présentées à mes yeux, j'ai reconnu que cette opinion est fausse, & que les couches ou bancs de pierre ne penchent du côté du levant que lorsque le sommet de la colline penche de ce même côté; & qu'au contraire si le sommet s'abaisse du côté du nord, du midi, du couchant ou de tout autre côté, les lits de pierre penchent aussi du côté du nord, du midi, du couchant, &c. Lorsqu'on tire les pierres & les marbres des carrières, on a grand soin de les séparer suivant leur position naturelle, & on ne pourroit pas même les avoir en grand volume si on vouloit les couper dans un autre sens; lorsqu'on les emploie, il faut pour que la maçonnerie soit bonne & pour que les pierres durent long-temps, les poser sur leur *lit de carrière*, c'est ainsi que les ouvriers appellent la couche horizontale : si dans la maçonnerie les pierres étoient posées sur un autre sens, elles se fendroient & ne résisteroient pas aussi long-temps au poids dont elles sont chargées. On voit bien que ceci confirme que les pierres se sont formées par couches parallèles & horizontales, qui se sont successivement accumulées les unes sur les autres, & que ces couches ont composé des masses dont la résistance est plus grande dans ce sens que dans tout autre.

Au reste, chaque couche, soit qu'elle soit horizontale ou inclinée, a dans toute son étendue une épaisseur égale, c'est-à-dire, chaque lit d'une matière quelconque, pris à part, a une épaisseur égale dans toute son

étendue ; par exemple , lorsque dans une carrière le lit de pierre dure a 3 pieds d'épaisseur en un endroit , il a ces 3 pieds d'épaisseur par-tout ; s'il a six pieds d'épaisseur en un endroit , il en a 6 par-tout. Dans les carrières autour de Paris le lit de bonne pierre n'est pas épais , & il n'a guere que 18 à 20 pouces d'épaisseur par-tout ; dans d'autres carrières , comme en Bourgogne , la pierre a beaucoup plus d'épaisseur : il en est de même des marbres , ceux dont le lit est le plus épais , sont les marbres blancs & noirs , ceux de couleur sont ordinairement plus minces , & je connois des lits d'une pierre fort dure & dont les paysans se servent en Bourgogne pour couvrir leurs maisons , qui n'ont qu'un pouce d'épaisseur. Les épaisseurs des différens lits sont donc différentes , mais chaque lit conserve la même épaisseur dans toute son étendue : en général on peut dire que l'épaisseur des couches horizontales est tellement variée , qu'elle va depuis une ligne & moins encore , jusqu'à 1 , 10 , 20 , 30 & 100 pieds d'épaisseur ; les carrières anciennes & nouvelles qui sont creusées horizontalement , les boyaux des mines , & les coupes à plomb , en long & en travers , de plusieurs montagnes , prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout sens . » Il est bien prouvé , dit l'historien de l'Académie , que toutes les pierres ont été une pâte molle ; & comme il y a des carrières presque par-tout , la surface de la terre a donc été dans tous ces lieux , du moins jusqu'à une certaine profondeur , une vase

» & une bourbe ; les coquillages qui se trouvent dans presque toutes les carrières, prouvent que cette vase étoit une terre détrempée par l'eau de la mer, & par conséquent la mer a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a pu les couvrir sans couvrir aussi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas, & elle n'a pu couvrir tous les lieux où il y a des carrières & tous ceux qui sont de niveau ou plus bas, sans couvrir toute la surface du globe terrestre. Ici l'on ne considère point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir aussi, puisqu'il s'y trouve toujours des carrières & souvent des coquillages ; si on les suppose formées, le raisonnement que nous faisons en deviendroit beaucoup plus fort.
» La mer, continue-t-il, couvroit donc toute la terre, & de-là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui sont dans les plaines, sont horizontaux & parallèles entr'eux ; les poissons auront été les plus anciens habitans du globe, qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terrestres, ni oiseaux. Mais comment la mer s'est-elle retirée dans les grands creux, dans les vastes bassins qu'elle occupe présentement ? Ce qui se présente le plus naturellement à l'esprit, c'est que le globe de la terre, du moins jusqu'à une certaine profondeur, n'étoit pas solide par-tout, mais entremêlé de quelques grands creux dont les voûtes se sont soutenues pendant un temps, mais enfin sont venues à fondre subitement ; alors les eaux seront tombées dans ces creux,

» les auront remplis, & auront laissé à dé-
» couvert une partie de la surface de la
» terre qui sera devenue une habitation con-
» venable aux animaux terrestres & aux oï-
» seaux : les coquillages des carrières s'ac-
» cordent fort avec cette idée, car outre qu'il
» n'a pu se conserver jusqu'à présent dans
» les terres que des parties pierreuses des
» poissons, on fait qu'ordinairement les co-
» quillages s'amassent en grand nombre dans
» certains endroits de la mer, où ils sont
» comme immobiles & forment des espèces
» de rochers, & ils n'auront pu suivre les
» eaux qui les auront subitement abandon-
» nées ; c'est par cette dernière raison que
» l'on trouve infiniment plus de coquillages
» que d'arêtes ou d'empreintes d'autres poi-
» fons, & cela même prouve une chute
» soudaine de la mer dans ses bassins. Dans
» le même temps que les voûtes que nous
» supposons, ont fondu, il est fort possible
» que d'autres parties de la surface du globe
» se soient élevées, & par la même cause,
» ce seront là les montagnes qui se seront
» placées sur cette surface avec des carrières
» déjà toutes formées ; mais les lits de ces
» carrières n'ont pas pu conserver la direction
» horizontale qu'ils avoient auparavant, à
» moins que les masses des montagnes ne
» se fussent élevées précisément selon un
» axe perpendiculaire à la surface de la terre,
» ce qui n'a pu être que très rare : aussi,
» comme nous l'avons déjà observé en 1708
» (*page 30 & suiv.*), les lits des carrières des
» montagnes sont toujours inclinés à l'ho-

» zon , mais parallèles entr'eux ; car ils n'ont
» pas changé de position les uns à l'égard
» des autres , mais seulement à l'égard de
» la surface de la terre ». *Voyez les Mem.
de l'Acad. année 1716 , page 14 & suiv. de
l'Histoire.*

Ces couches parallèles , ces lits de terre ou de pierre qui ont été formés par les sédimens des eaux de la mer , s'étendent souvent à des distances très considérables , & même on trouve dans les collines séparées par un vallon les même lits , les mêmes matières , au même niveau. Cette observation que j'ai faite , s'accorde parfaitement avec celle de l'égalité de la hauteur des collines opposées , dont je parlerai tout-à-l'heure ; on pourra s'assurer aisément de la vérité de ces faits , car dans tous les vallons étroits où l'on découvre des rochers , on verra que les mêmes lits de pierre ou de marbre se trouvent des deux côtés à la même hauteur. Dans une campagne que j'habite souvent & où j'ai beaucoup examiné les rochers & les carrières , j'ai trouvé une carrière de marbre qui s'étend à plus de 12 lieues en longueur & dont la largeur est fort considérable , quoique je n'aye pas pu m'assurer précisément de cette étendue en largeur. J'ai souvent observé que ce lit de marbre a la même épaisseur par-tout ; & dans des collines séparées de cette carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur & d'un quart de lieue de largeur , j'ai trouvé le même lit de marbre à la même hauteur : je suis persuadé qu'il en est de même de toutes les car-

rieres de pierre ou de marbre où l'on trouve des coquilles ; car cette observation n'a pas lieu dans les carrières de grès. Nous donnerons dans la suite les raisons de cette différence, & nous dirons pourquoi le grès n'est pas disposé, comme les autres matières, par lits horizontaux, & qu'il est en blocs irréguliers pour la forme & pour la position.

On a de même observé que les lits de terre sont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer ; & cette observation, qui est importante, peut nous conduire à reconnoître les terres & les îles qui ont été séparées du continent : elle prouve, par exemple, que l'Angleterre a été séparée de la France, l'Espagne de l'Afrique, la Sicile de l'Italie, & il seroit à souhaiter qu'on eût fait la même observation dans tous les détroits ; je suis persuadé qu'on la trouveroit vraie presque partout ; & pour commencer par le plus long détroit que nous connoissions, qui est celui de Magellan, nous ne savons pas si les mêmes lits de pierre se trouvent à la même hauteur des deux côtés, mais nous voyons, à l'inspection des cartes particulières de ce détroit, que les deux côtes élevées qui le bordent, forment à-peu-près, comme les montagnes de la terre, des angles correspondans, & que les angles saillans sont opposés aux angles rentrants dans les détours de ce détroit, ce qui prouve que la terre de Feu doit être regardée comme une partie du continent de l'Amérique : il en est de même du détroit de Forbisher, l'île de Frislande paroît avoir été séparée du continent du Groenland.

Les isles Maldives ne sont séparées les unes des autres que par de petits trajets de mer, de chaque côté desquels se trouvent des bancs & des rochers composés de la même matière ; toutes ces isles qui , prises ensemble , ont près de 200 lieues de longueur , ne formoient autrefois qu'une même terre : elles sont divisées en treize provinces que l'on appelle *Atollons* ; chaque Atollon contient un grand nombre de petites isles , dont la plupart sont tantôt submergées , & tantôt à découvert ; mais ce qu'il y a de remarquable , c'est que ces treize Atollons sont chacun environnés d'une chaîne de rochers de même nature de pierre , & qu'il n'y a que trois ou quatre ouvertures dangereuses par où on peut entrer dans chaque Atollon ; ils sont tous posés de suite & bout à bout , & il paroît évidemment que ces isles étoient autrefois une longue montagne couronnée de rochers. *Voyez Voyages de Franç. Pyrard , vol. I. Paris , 1779 , page 108. &c.*

Plusieurs auteurs , comme Verstegan , Twine , Sommer , & surtout Campbell dans sa description de l'Angleterre , au chapitre de la province de Kent , donnent des raisons très fortes , pour prouver que l'Angleterre étoit autrefois jointe à la France , & qu'elle en a été séparée par un coup de mer qui s'étant ouvert cette porte , a laissé à découvert une grande quantité de terres basses & marécageuses tout le long des côtes méridionales de l'Angleterre. Le Docteur Wallis fait valoir comme une preuve de ce fait , la conformité de l'ancien langage des Gallois

& des Bretons, & il ajoute plusieurs observations que nous rapporterons dans les articles suivans.

Si l'on considère, en voyageant, la forme des terrains, la position des montagnes & les sinuosités des rivières, on s'apercevra qu'ordinairement les collines opposées sont non-seulement composées des mêmes matières, au même niveau, mais même qu'elles sont à-peu-près également élevées : j'ai observé cette égalité de hauteur dans les endroits où j'ai voyagé ; & je l'ai toujours trouvé la même, à très peu-près, des deux côtés, surtout dans les vallons serrés & qui n'ont tout au plus qu'un quart ou un tiers de lieue de largeur ; car dans les grandes vallées qui ont beaucoup plus de largeur, il est assez difficile de juger exactement de la hauteur des collines & de leur égalité, parce qu'il y a erreur d'optique & erreur de jugement ; en regardant une plaine ou tout autre terrain de niveau, qui s'étend fort au loin, il paroît s'élever, & au contraire en voyant de loin des collines, elles paroissent s'abaisser : ce n'est pas ici le lieu de donner la raison mathématique de cette différence. D'autre côté il est fort difficile de juger par le simple coup d'œil où se trouve le milieu d'une grande vallée, à moins qu'il n'y ait une rivière ; au lieu que dans les vallons serrés le rapport des yeux est moins équivoque & le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne qui est comprise entre Auxerre, Dijon, Autun & Bar-sur-Seine, & dont une étendue considérable s'appelle

Le bailliage de la Montagne, est un des endroits les plus élevés de la France ; d'un côté de la plupart de ces montagnes qui ne sont que du second ordre, & qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées, les eaux coulent vers l'océan, & de l'autre vers la méditerranée ; il y a des points de partage, comme à Sombernon, Pouilli en Auxois, &c. où on peut tourner les eaux indifféremment vers l'océan ou vers la méditerranée : ce pays élevé est entre-coupé de plusieurs petits vallons assez serrés, & presque tous arrosés de gros ruisseaux ou de petites rivières. J'ai mille & mille fois observé la correspondance des angles de ces collines & leur égalité de hauteur, & je puis assurer que j'ai trouvé par-tout les angles saillans opposés aux angles rentrans, & les hauteurs à-peu-près égales des deux côtés. Plus on avance dans le pays élevé où sont les points de partage dont nous venons de parler, plus les montagnes ont de hauteur ; mais cette hauteur est toujours la même des deux côtés des vallons, & les collines s'élèvent ou s'abaissent également : en se plaçant à l'extrémité des vallons dans le milieu de la largeur, j'ai toujours vu que le bassin du vallon étoit environné & surmonté de collines dont la hauteur étoit égale, j'ai fait la même observation dans plusieurs autres provinces de France. C'est cette égalité de hauteur dans les collines qui fait les plaines en montagnes : ces plaines forment, pour ainsi dire, des pays élevés au-dessus d'autres pays ; mais les hautes montagnes ne paroissent pas être si

égales en hauteur ; elles se terminent la plupart en pointes & en pics irréguliers , & j'ai vu en traversant plusieurs fois les Alpes & l'Apennin , que les angles sont en effet correspondans , mais qu'il est presque impossible de juger à l'œil de l'égalité ou de l'inégalité de hauteur des montagnes opposées , parce que leur sommet se perd dans les brouillards & dans les nues.

Les différentes couches dont la terre est composée , ne sont pas disposées , suivant l'ordre de leur pesanteur spécifique ; souvent on trouve des couches de matières pesantes posées sur des couches de matières plus légères ; pour s'en assurer , il ne faut qu'examiner la nature des terres sur lesquelles portent les rochers , & on verra que c'est ordinairement sur des glaises ou sur des sables qui sont spécifiquement moins pesants que la matière du rocher. Dans les collines & dans les autres petites élévations , on reconnoît facilement la base sur laquelle portent les rochers ; mais il n'en est pas de même des grandes montagnes , non-seulement le sommet est de rocher , mais ces rochers portent sur d'autres rochers : il y a montagnes sur montagnes & rochers sur rochers , à des hauteurs si considérables & dans une si grande étendue de terrain , qu'on ne peut guere s'assurer s'il y a de la terre dessous , & de quelle nature est cette terre. On voit des rochers coupés à pic qui ont plusieurs centaines de pieds de hauteur , ces rochers portent sur d'autres qui peut-être n'en ont pas moins ; cependant ne peut-on pas con-

clure du petit au grand ? & puisque les rochers des petites montagnes dont on voit la base , portent sur des terres moins pesantes & moins solides que la pierre , ne peut-on pas croire que la base des hautes montagnes est aussi de terre ? Au reste tout ce que j'ai à prouver ici , c'est qu'il a pu arriver naturellement , par le mouvement des eaux , qu'il se soit accumulé des matieres plus pesantes au-dessus des plus légères ; & que si cela se trouve en effet dans la plupart des collines , il est probable que cela est arrivé comme je l'explique dans le texte . Mais quand même on voudroit se refuser à mes raisons , en m'objectant que je ne suis pas bien fondé à supposer qu'avant la formation des montagnes , les matieres les plus pesantes étoient au-dessous des moins pesantes , je répondrai que je n'assure rien de général à cet égard , parce qu'il y a plusieurs manieres dont cet effet a pu se produire , soit que les matieres pesantes fussent au-dessous ou au-dessus , ou placées indifféremment , comme nous les voyons aujourd'hui ; car pour concevoir comment la mer ayant d'abord formé une montagne de glaise l'a ensuite couronnée de rochers , il suffit de faire attention que les sédimens peuvent venir successivement de diff'rens endroits , & qu'ils peuvent étre de matieres différentes , en sorte que dans un endroit de la mer où les eaux auront déposé d'abord plusieurs sédimens de glaise , il peut très bien arriver que tout d'un coup au lieu de glaise les eaux apportent des sédimens pierreux , & cela , parce qu'el-

les auront enlevé du fond ou détaché des côtes toute la glaise, & qu'ensuite elles auront attaqué les rochers, ou bien parce que les premiers sédimens venoient d'un endroit, & les seconds d'un autre. Au reste, cela s'accorde parfaitement avec les observations, par lesquelles on reconnoît que les lits de terre, de pierre, de gravier, de sable, &c. ne suivent aucune règle dans leur arrangement, ou du moins se trouvent placés indifféremment & comme au hasard les uns au-dessus des autres.

Cependant ce hasard même doit avoir des règles qu'on ne peut connoître qu'en estimant la valeur des probabilités & la vraisemblance des conjectures. Nous avons vu qu'en suivant notre hypothèse sur la formation du globe, l'intérieur de la terre doit être d'une matière vitrifiée, semblable à nos sables vitrifiables qui ne sont que des fragmens de verre, & dont les glaises sont peut-être les scories ou les parties décomposées; dans cette supposition, la terre doit être composée dans le centre, & presque jusqu'à la circonférence extérieure, de verre ou d'une matière vitrifiée qui en occupe presque tout l'intérieur; & au-dessus de cette matière on doit trouver les sables, les glaises & les autres scories de cette matière vitrifiée. Ainsi en considérant la terre dans son premier état, c'étoit d'abord un noyau de verre ou de matière vitrifiée, qui est ou massive comme le verre, ou divisée comme le sable, parce que cela dépend du degré de l'activité du feu qu'elle aura éprouvé; au-dessus

de cette matière étoient les sables , & enfin les glaises ; le limon des eaux & de l'air a produit l'enveloppe extérieure qui est plus ou moins épaisse suivant la situation du terrain , plus ou moins colorée suivant les différens mélanges du limon , des sables & des parties d'animaux ou de végétaux détruits , & plus ou moins féconde suivant l'abondance ou la disette de ces mêmes parties. Pour faire voir que cette supposition , au sujet de la formation des sables & des glaises , n'est pas aussi gratuite qu'on pourroit l'imaginer , nous avons cru devoir ajouter à ce que nous venons de dire , quelques remarques particulières.

Je conçois donc que la terre dans le premier état étoit un globe , ou plutôt un sphéroïde de matière vitrifiée , de verre , si l'on veut , très compacte , couvert d'une croûte légère & friable formée par les scories de la matière en fusion , d'une véritable pierre ponce : le mouvement & l'agitation des eaux & de l'air brisèrent bientôt & réduisirent en poussière cette croûte de verre spongieuse , cette pierre ponce qui étoit à la surface ; de-là les sables qui , en s'unissant , produisirent ensuite les grès & le roc vif , ou , ce qui est la même chose , les cailloux en grande masse , qui doivent , aussi bien que les cailloux en petite masse , leur dureté , leur couleur ou leur transparence & la variété de leurs accidens , aux différens degrés de pureté & à la finesse du grain des sables qui sont entrés dans leur composition.

Ces mêmes sables dont les parties consti-

tuantes s'unissent par le moyen du feu, s'assimilent & deviennent un corps dur très dense, & d'autant plus transparent que le sable est plus homogène, exposés au contraire long-temps à l'air, se décomposent par la désunion & l'exfoliation des petites lames dont ils sont formés ; ils commencent à devenir terre, & c'est ainsi qu'ils ont pu former les glaises & les argiles. Cette poussière, tantôt d'un jaune brillant, tantôt semblable à des paillettes d'argent dont on se sert pour sécher l'écriture, n'est autre chose qu'un sable très pur, en quelque façon pourri, presque réduit en ses principes, & qui tend à une décomposition parfaite ; avec le temps ces paillettes se seroient atténues & divisées au point qu'elles n'auroient plus eu assez d'épaisseur & de surface pour réfléchir la lumière, & elles auroient acquis toutes les propriétés des glaises : qu'on regarde au grand jour un morceau d'argile, on y appercevra une grande quantité de ces paillettes talqueuses, qui n'ont pas encore entièrement perdu leur forme. Le sable peut donc avec le temps produire l'argile, & celle-ci en se divisant acquiert de même les propriétés d'un véritable limon, matière vitrifiable comme l'argile & qui est du même genre.

Cette théorie est conforme à ce qui se passe tous les jours sous nos yeux : qu'on lave du sable sortant de sa miniere, l'eau se chargera d'une assez grande quantité de terre noire, dufile, grasse, de véritable argile. Dans les villes où les rues sont pavées de grès, les boues sont toujours noires & très

grasses , & desséchées elles forment une terre de la même nature que l'argile. Qu'on détrempé & qu'on lave de même de l'argile prise dans un terrain où il n'y a ni grès ni cailloux , il se précipitera toujours au fond de l'eau une assez grande quantité de sable vitrifiable.

Mais ce qui prouve parfaitement que le sable , & même le caillou & le verre , existent dans l'argile & n'y sont que déguisés , c'est que le feu en réunissant les parties de celle-ci , que l'action de l'air & des autres élémens avoit peut-être divisées , lui rend sa première forme. Qu'on mette de l'argile dans un fourneau de réverbère échauffé au degré de la calcination , elle se couvrira au dehors d'un émail très dur : si à l'intérieur elle n'est pas encore vitrifiée , elle aura cependant acquis une très grande dureté , elle résistera à la lime & au burin , elle étincelera sous le marteau , elle aura enfin toutes les propriétés du caillou ; un degré de chaleur de plus la fera couler & la convertira en un véritable verre.

L'argile & le sable sont donc des matières parfaitement analogues & du même genre : si l'argile en se condensant peut devenir du caillou , du verre , pourquoi le sable en se divisant ne pourroit-il pas devenir de l'argile ? Le verre paroît être la véritable terre élémentaire , & tous les mixtes un verre déguisé ; les métaux , les minéraux , les sels , &c. ne sont qu'une terre vitrifiable ; la pierre ordinaire , les autres matières qui lui sont analogues , & les coquilles des testacées ,

des crustacées , &c. sont les seules substances qu'aucun agent connu n'a pu jusqu'à présent vitrifier , & les seules qui semblent faire une classe à part. Le feu en réunissant les parties divisées des premières , en fait une matière homogène , dure & transparente à un certain degré , sans aucune diminution de pesanteur , & à laquelle il n'est plus capable de causer aucune altération ; celles-ci au contraire , dans lesquelles il entre une plus grande quantité de principes actifs & volatils , & qui se calcinent , perdent au feu plus du tiers de leur poids , & reprennent simplement la forme de terre , sans autre altération que la désunion de leurs principes : ces matières exceptées , qui ne sont pas en grand nombre , & dont les combinaisons ne produisent pas de grandes variétés dans la Nature , toutes les autres substances , & particulièrement l'argile , peuvent être converties en verre , & ne sont essentiellement par conséquent qu'un verre décomposé. Si le feu fait changer promptement de forme à ces substances , en les vitrifiant , le verre lui-même , soit qu'il ait sa nature de verre , ou bien celle de sable ou de caillou , se change naturellement en argile , mais par un progrès lent & insensible.

Dans les terrains où le caillou ordinaire est la pierre dominante , les campagnes en sont ordinairement jonchées ; & si le lieu est inculte & que ces cailloux ayent été long-temps exposés à l'air sans avoir été remués , leur superficie supérieure est toujours très blanche , tandis que le côté opposé qui tou-

che immédiatement à la terre, est très brun & conserve sa couleur naturelle : si on casse plusieurs de ces cailloux, on reconnoîtra que la blancheur n'est pas seulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une espèce de bande qui n'a dans de certains cailloux que très peu d'épaisseur, mais qui dans d'autres occupe presque toute celle du caillou ; cette partie blanche est un peu grenue, entièrement opaque, aussi tendre que la pierre, & elle s'attache à la langue comme les bols, tandis que le reste du caillou est lisse & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conservé sa couleur naturelle, sa transparence & sa même dureté ; si on met dans un fourneau ce même caillou à moitié décomposé, sa partie blanche deviendra d'un rouge couleur de tuile, & sa partie brune d'un très beau blanc. Qu'on ne dise point avec un de nos plus célèbres Naturalistes, que ces pierres sont des cailloux imparfaits de différens âges, qui n'ont pas encore acquis leur perfection ; car pourquoi seroient-ils tous imparfaits ? pourquoi le seroient-ils tous du même côté, & du côté qui est exposé à l'air ? Il me semble qu'il est aisé de se convaincre que ce sont au contraire des cailloux altérés, décomposés, qui tendent à reprendre la forme & les propriétés de l'argile & du bol dont ils ont été formés. Si c'est conjecturer que de raisonner ainsi, qu'on expose en plein air le caillou le plus caillou (comme parle ce fameux Naturaliste), le plus dur & le plus noir, en moins d'une année il changera

de couleur à la surface; & si on a la patience de suivre cette expérience, on lui verra perdre insensiblement & par degrés sa dureté, sa transparence & ses autres caractères spécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de la nature de l'argile.

Ce qui arrive au caillou, arrive au sable; chaque grain de sable peut être considéré comme un petit caillou, & chaque caillou comme un amas de grains de sable extrêmement fins & exactement engrenés. L'exemple du premier degré de décomposition du sable se trouve dans cette poudre brillante, mais opaque, *mica*, dont nous venons de parler, & dont l'argile & l'ardoise sont toujours parsemées; les cailloux entièrement transparents, *les quartz*, produisent, en se décomposant, des talcs gras & doux au toucher, aussi pétrissables & ductiles que la glaise, & vitrifiables comme elle, tels que ceux de Venise & de Moscovie; & il me paroît que le talc est un terme moyen entre le verre ou le caillou transparent & l'argile; au lieu que le caillou grossier & impur, en se décomposant, passe à l'argile sans intermédiaire.

Notre verre factice éprouve aussi la même altération; il se décompose à l'air, & se pourrit en quelque façon en séjournant dans les terres; d'abord sa superficie s'irrise, s'écaille, s'exfolie; & en le maniant on s'aperçoit qu'il s'en détache des paillettes brillantes; mais lorsque sa décomposition est plus avancée, il s'écrase entre les doigts & se réduit en poudre talqueuse très blanche & très

fine ; l'art a même imité la nature pour la décomposition du verre & du caillou : *Est etiam certa methodus solius aquæ communis ope filices & arenam in liquorem viscosum, eumdevenque in sal viride convertendi, & hoc in oleum rubicundum, &c. Solius ignis & aquæ ope speciali experimendo durissimos quosque lapides in mucorem resolvo, qui distillatus subtilem spiritum exhibet & oleum nullis laudibus prædicabile.* Voyez Becher, Phys. suhler.

Nous traiterons ces matières encore plus à fond dans notre discours sur les minéraux, & nous nous contenterons d'ajouter ici que les différentes couches qui couvrent le globe terrestre, étant encore actuellement ou de matières que nous pouvons considérer comme vitrifiées, ou de matières analogues au verre, qui en ont les propriétés les plus essentielles, & qui toutes sont vitrifiables ; & que d'ailleurs, comme il est évident que de la décomposition du caillou & du verre qui se fait chaque jour sous nos yeux, il résulte une véritable terre argilleuse, ce n'est donc pas une supposition précaire ou gratuite que d'avancer, comme je l'ai fait, que les glaïses, les argiles & les sables ont été formés par les scories & les écumes vitrifiées du globe terrestre, surtout lorsqu'on y joint les preuves *à priori* que nous avons données, pour faire voir qu'il a été dans un état de liquéfaction causée par le feu.



PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE. ARTICLE VIII.

Sur les Coquilles & les autres productions de la mer , qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.

J'ai souvent examiné des carrières du haut en bas , dont les bancs étoient remplis de coquilles ; j'ai vu des collines entières qui en sont composées , des chaînes de rochers qui en contiennent une grande quantité dans toute leur étendue. Le volume de ces productions de la mer est étonnant , & le nombre de ces dépouilles d'animaux marins est si prodigieux , qu'il n'est guere possible d'imaginer qu'il puisse y en avoir davantage dans la mer. C'est en considérant cette multitude innombrable de coquilles & d'autres productions marines , qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été pendant un très long-temps un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que l'est actuellement l'océan :

la quantité en est immense , & naturellement on n'imaginoit pas qu'il y eût dans la mer une multitude aussi grande de ces animaux ; ce n'est que par celle des coquilles fossiles & pétrifiées qu'on trouve sur la terre , que nous pouvons en avoir une idée. En effet , il ne faut pas croire , comme se l'imaginent tous les gens qui veulent raisonner sur cela sans avoir rien vu , qu'on ne trouve ces coquilles que par hasard , qu'elles sont dispersées ça & là , ou tout au plus par petits tas , comme des coquilles d'huîtres jetées à la porte ; c'est par montagnes qu'on les trouve , c'est par bancs de 100 & 200 lieues de longueur ; c'est par collines & par provinces qu'il faut les toiser , souvent dans une épaisseur de 50 ou 60 pieds : & c'est d'après ces faits qu'il faut raisonner.

Nous ne pouvons donner sur ce sujet un exemple plus frappant que celui des coquilles de Touraine : voici ce qu'en dit l'historien de l'Académie , *année 1720 , page 5 & suiv.*

» Dans tous les siècles assez peu éclairés &
» assez dépourvus du génie d'observation &
» de recherches , pour croire que tout ce
» qu'on appelle aujourd'hui pierres figurées , &
» les coquillages même trouvés dans la
» terre , étoient des jeux de la nature , ou
» quelques petits accidens particuliers , le
» hasard a dû mettre au jour une infinité de
» ces sortes de curiosités que les philosophes
» mêmes , si c'étoient des philosophes , ne
» regardoient qu'avec une surprise ignorante
» qu'une légère attention ; & tout cela pè-

» rissoit sans aucun fruit pour le progrès
 » des connaissances. Un potier de terre qui
 » ne savoit ni latin ni grec , fut le premier
 » (d) vers la fin du seizième siècle qui osa
 » dire dans Paris , & à la face de tous les
 » docteurs , que les coquilles fossiles étoient
 » de véritables coquilles déposées autrefois
 » par la mer dans les lieux où elles se trou-
 » voient alors ; que des animaux , & surtout
 » des poissons , avoient donné aux pierres
 » figurées toutes leurs différentes figures ,
 » &c. & il défia hardiment toute l'école
 » d'Aristote d'attaquer ses preuves ; c'est
 » Bernard Palissy , Saintongeois , aussi grand
 » physicien que la nature seule en puisse
 » former un ; cependant son système a dormi
 » près de cent ans , & le nom même de
 » l'auteur est presque mort. Enfin les idées
 » de Palissy se sont réveillées dans l'esprit
 » de plusieurs savans , elles ont fait la for-
 » tune qu'elles méritoient ; on a profité de
 » toutes les coquilles , de toutes les pierres
 » figurées que la terre a fournies , peut-être
 » seulement sont-elles devenues aujourd'hui
 » trop communes , & les conséquences qu'on
 » en tire sont en danger d'être bientôt trop
 » incontestables.

(d) Je ne puis m'empêcher d'observer que le senti-
 ment de Palissy avoit été celui des Anciens. *Conchulas ,*
arenas , buccinas , calculos varie infectos frequenti solo ,
quibusdam etiam in montibus reperiri certum signum ma-
ris alluvione eos cooperitos locos volunt Herodotus , Pla-
to , Strabo , Seneca , Tertullianus , Plutarchus , Ovidius ,
& alii. Vide Dausqui , Terra & Aqua , pag. 7.

» Malgré cela , ce doit être encore une
» chose étonnante que le sujet des observa-
» tions présentes de M. de Réaumur , une
» masse de 130 millions 680 mille toises cu-
» biques , enfouie sous terre , qui n'est qu'un
» amas de coquilles ou de fragmens de co-
» quilles , sans nul mélange de matière étran-
» gère , ni pierre , ni terre , ni sable ; jamais
» jusqu'à présent les coquilles fossiles n'ont
» paru en cette énorme quantité , & jamais ,
» quoiqu'en une quantité beaucoup moins
» grande , elles n'ont paru sans mélange . C'est
» en Touraine que se trouve ce prodigieux
» amas à plus de 36 lieues de la mer : on
» l'y connoît , parce que les paysans de ce
» canton se servent de ces coquilles qu'ils
» tirent de terre , comme de marne , pour
» fertiliser leurs campagnes , qui sans cela
» seroient absolument stériles . Nous laissons
» expliquer à M. de Reaumur comment ce
» moyen assez particulier , & en apparence
» assez bizarre , leur réussit ; nous nous ren-
» fermons dans la singularité de ce grand tas
» de coquilles .

» Ce qu'on tire de terre , & qui ordinai-
» rement n'y est pas à plus de 8 ou 9 pieds
» de profondeur , ce ne sont que de petits
» fragmens de coquilles , très reconnaissables
» pour en être des fragmens ; car ils ont les
» cannelures très bien marquées : seulement
» ont-ils perdu leur luisant & leur vernis ,
» comme presque tous les coquillages qu'on
» trouve en terre , qui doivent y avoir été
» long-temps enfouis . Les plus petits frag-
» mens qui ne sont que de la poussière , sont

» encore reconnaissables pour être des frag-
» mens de coquilles, parce qu'ils sont par-
» faitement de la même matière que les au-
» tres, quelquefois il se trouve des coquil-
» les entieres. On reconnoît les espèces,
» tant des coquilles entieres que des frag-
» mens un peu gros; quelques-unes de ces
» espèces sont connues sur les côtes de
» Poitou, d'autres appartiennent à des côtes
» éloignées. Il y a jusqu'à des fragmens de
» plantes marines pierreuses, telles que des
» madrépores, des champignons de mer, &c.
» toute cette matière s'appelle dans le pays
» du *falun*.

» Le canton qui, en quelqu'endroit qu'on
» le fouille, fournit du *falun*, a bien neuf
» lieues carrées de surface. On ne perce ja-
» mais la miniere de *falun* ou *faluniere* au-
» delà de 20 pieds; M. de Reaumur en rap-
» porte les raisons, qui ne sont prises que
» de la commodité des laboureurs & de l'é-
» pargne des frais; ainsi les falunieres peu-
» vent avoir une profondeur beaucoup plus
» grande que celle qu'on leur connoît: ce-
» pendant nous n'avons fait le calcul des
» 130680000 toises cubiques, que sur le pied
» de 18 pieds de profondeur, & non pas
» de 20, & nous n'avons mis la lieue qu'à
» 2200 toises; tout a donc été évalué fort
» bas, & peut-être l'amas de coquilles est-
» il de beaucoup plus grand que nous ne
» l'avons posé; qu'il soit seulement double,
» combien la merveille augmente-t-elle?

» Dans les faits de physique, de petites
» circonstances que la plupart des gens ne

» s'aviseroient pas de remarquer , tirent
» quelquefois à conséquence & donnent des
» lumieres. M. de Reaumur a observé que
» tous les fragmens de coquilles sont dans
» leur tas posés sur le plat & horizontale-
» ment ; & de-là il a conclu que cette in-
» finité de fragmens ne sont pas venus de ce
» que dans le tas formé d'abord de coquilles
» entieres , les supérieures auroient par leur
» poids brisé les inférieures ; car de cette
» maniere il se seroit fait des écroulemens
» qui auroient donné aux fragmens une in-
» finité de positions différentes. Il faut que
» la mer ait apporté dans ce lieu-là toutes
» ces coquilles , soit entieres , soit quelques-
» unes déjà brisées ; & comme elle les ap-
» portoit flottantes , elles étoient posées sur
» le plat & horizontalement : après qu'elles
» ont été toutes déposées au rendez - vous
» commun , l'extrême longueur du temps en
» aura brisé & presque calciné la plus grande
» partie sans déranger leur position.

» Il paroît assez par-là qu'elles n'ont pu
» être apportées que successivement ; & en
» effet , comment la mer voiturereroit-elle tout
» à la fois une si prodigieuse quantité de
» coquilles , & toutes dans une position ho-
» rizontale ! Elles ont dû s'assembler dans un
» même lieu ; & par conséquent ce lieu a
» été le fond d'un golfe ou une espèce de
» bassin.

» Toutes ces réflexions prouvent que
» quoiqu'il ait dû rester , & qu'il reste ef-
» fectivement sur la terre beaucoup de ves-
» tiges du déluge universel rapporté par

» l'Ecriture sainte , ce n'est point ce déluge
» qui a produit l'amas des coquilles de Tou-
» raine : peut-être n'y en a-t-il d'aussi grands
» amas dans aucun endroit du fond de la
» mer ; mais enfin le déluge ne les en au-
» roit pas arrachées , & s'il l'avoit fait ,
» ç'auroit été avec une impétuosité & une
» violence qui n'auroit pas permis à toutes
» ces coquilles d'avoir une même position ;
» elles ont dû être apportées & déposées
» doucement , lentement , & par conséquent
» en un temps beaucoup plus long qu'une
» année.

» Il faut donc , ou qu'avant , ou qu'après
» le déluge la surface de la terre ait été ,
» du moins en quelques endroits , bien dif-
» féremment disposée de ce qu'elle est au-
» jourd'hui ; que les mers & les continens
» y ayent eu un autre arrangement , &
» qu'enfin il y ait eu un grand golfe au
» milieu de la Touraine. Les changemens
» qui nous sont connus depuis le temps des
» histoires ou des fables qui ont quelques
» chose d'historique , sont à la vérité peu
» considérables ; mais ils nous donnent lieu
» d'imaginer aisément ceux que des temps
» plus longs pourroient amener. M. de
» Reaumur imagine comment le golfe de
» Touraine tenoit à l'océan , & quel étoit
» le courant qui y charioit les coquilles ;
» mais ce n'est qu'une simple conjecture
» donnée pour tenir lieu du véritable fait
» inconnu , qui sera toujours quelque chose
» d'approchant. Pour parler sûrement sur
» cette matière , il faudroit avoir des espèces

» de cartes géographiques dressées selon
» toutes les minieres de coquillages enfouis
» en terre ; quelle quantité d'observations
» ne faudroit-il pas , & quel temps pour les
» avoir ? Qui sait cependant si les sciences
» n'iront pas un jour jusque-là , du moins
» en partie ? «

Cette quantité si considérable de coquilles nous étonnera moins , si nous faisons attention à quelques circonstances qu'il est bon de ne pas omettre ; la premiere est que les coquillages se multiplient prodigieusement , & qu'ils croissent en fort peu de temps ; l'abondance d'individus dans chaque espèce prouve leur fécondité ; on a un exemple de cette grande multiplication dans les huîtres : on enlève quelquefois dans un seul jour un volume de ces coquillages de plusieurs toises de grosseur , on diminue considérablement en assez peu de temps les rochers dont on les sépare , & il semble qu'on épouse les autres endroits où on les pêche ; cependant l'année suivante on en retrouve autant qu'il y en avoit auparavant , on ne s'apperçoit pas que la quantité d'huîtres soit diminuée , & je ne sache pas qu'on ait jamais épousé les endroits où elles viennent naturellement . Une seconde attention qu'il faut faire , c'est que les coquilles sont d'une substance analogue à la pierre , qu'elles se conservent très long-temps dans les matières molles , qu'elles se pétrifient aisément dans les matières dures , & que ces productions marines & ces coquilles que nous trouvons sur la terre , étant les

dépouilles de plusieurs siècles , elles ont dû former un volume fort considérable .

Il y a , comme on voit , une prodigieuse quantité de coquilles bien conservées dans les marbres , dans les pierres à chaux , dans les craies , dans les marnes , &c ; on les trouve , comme je viens de le dire , par collines & par montagnes ; elles font souvent plus de la moitié du volume des matières où elles sont contenues ; elles paraissent la plupart bien conservées , d'autres sont en fragmens , mais assez gros pour qu'on puisse reconnoître à l'œil l'espèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent ; & c'est là où se bornent les observations & les connoissances que l'inspe^ction peut nous donner . Mais je vais plus loin : je prétends que les coquilles sont l'intermédiaire que la nature emploie pour former la plupart des pierres ; je prétends que les craies , les marnes & les pierres à chaux ne sont composées que de poussière & de détrimens de coquilles , que par conséquent la quantité de coquilles détruites est encore infiniment plus considérable que celle des coquilles conservées : on verra dans le discours sur les minéraux les preuves que j'en donnerai ; je me contenterai d'indiquer ici le point de vue sous lequel il faut considérer les couches dont le globe est composé . La première couche extérieure est formée du limon de l'air , du sédiment des pluies , des rosées , & des parties végétales ou animales , réduites en particules dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible ; les couches intérieures

rieures de craie , de marne , de pierre à chaux , de marbre , sont composées de détrimens de coquilles & d'autres productions marines , mêlées avec des fragmens de coquilles ou avec des coquilles entieres ; mais les sables vitrifiables & l'argile sont les matières dont l'intérieur du globe est composé ; elles ont été vitrifiées dans le temps que le globe a pris sa forme , laquelle suppose nécessairement que la matière a été toute en fusion. Le granite , le roc vif , les cailloux & les grès en grande masse , les ardoises , les charbons de terre doivent leur origine au sable & à l'argile , & ils sont aussi disposés par couches ; mais les tufs , les grès & les cailloux qui ne sont pas en grande masse , les cristaux , les métaux , les pyrites , la plupart des minéraux , les soufres , &c. sont des matières dont la formation est nouvelle en comparaison des marbres , des pierres calcinables , des craies , des marnes , & de toutes les autres matières qui sont disposées par couches horizontales , & qui contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Comme les dénominations dont je viens de me servir pourroient paroître obscures ou équivoques , je crois qu'il est nécessaire de les expliquer. J'entends par le mot d'*argile* , non - seulement les argiles blanches , jaunes , mais aussi les glaises bleues , molles , dures , feuilletées , &c. que je regarde comme des scories de verre , ou comme du verre décomposé. Par le mot de *sable* , j'entends toujours le sable vitrifiable ; & non - seule-

ment je comprends sous cette dénomination le sable fin qui produit les grès , & que je regarde comme de la poussiere de verre , ou plutôt de pierre ponce ; mais aussi le sable qui provient du grès usé & détruit par le frottement , & encore le sable gros comme du menu gravier , qui provient du granite & du roc vif , qui est aigre , anguleux , rougeâtre , & qu'on trouve assez communément dans le lit des ruisseaux & des rivieres qui tirent immédiatement leurs eaux des hautes montagnes , ou de collines qui sont composées de roc vif ou de granite . La riviere d'Armanson qui passe à Sémur en Auxois , où toutes les pierres sont de roc vif , charie une grande quantité de ce sable , qui est gros & fort aigre ; il est de la même nature que le roc vif , & il n'en est en effet que le débris , comme le gravier calcinable n'est que le débris de la pierre de taille ou du moellon . Au reste , le roc vif & le granite sont une seule & même substance ; mais j'ai cru devoir employer les deux dénominations , parce qu'il y a bien des gens qui en font deux matieres différentes : il en est de même des cailloux & des grès en grande masse ; je les regarde comme des espèces de rocs vifs ou de granites , & je les appelle *cailloux en grande masse* , parce qu'ils sont disposés , comme la pierre calcinable , par couches ; & pour les distinguer des cailloux & des grès que j'appelle *en petites masses* , qui sont les cailloux ronds & les grès que l'on trouve à la chasse , comme disent les ouvriers , c'est-à-dire , les grès dont les bancs n'ont pas de

suite, & ne forment pas de carrières continues & qui ayent une certaine étendue ; ces grès & ces cailloux sont d'une formation plus nouvelle, & n'ont pas la même origine que les cailloux & les grès en grande masse, qui sont disposés par couches. J'entends par la dénomination d'*ardoise*, non-seulement l'ardoise bleue que tout le monde connoît, mais les ardoises blanches, grises, rougeâtres, & tous les schists ; ces matières se trouvent ordinairement au-dessous de l'argile feuilletée, & semblent n'être en effet que de l'argile dont les différentes petites couches ont pris corps en se desséchant, ce qui a produit les déliks qui s'y trouvent. Le charbon de terre, la houille, le jais, sont des matières qui appartiennent aussi à l'argile, & qu'on trouve sous l'argile feuilletée ou sous l'ardoise. Par le mot de *tuf*, j'entends non-seulement le tuf ordinaire qui paroît troué, & pour ainsi dire organisé, mais encore toutes les couches de pierres qui se sont faites par le dépôt des eaux courantes, toutes les stalactites, toutes les incrustations, toutes les espèces de pierres fondantes ; il n'est pas douteux que ces matières ne soient nouvelles & qu'elles ne prennent tous les jours de l'accroissement. Le tuf n'est qu'un amas de matières lapidiques, dans lesquelles on n'aperçoit aucune couche distincte ; cette matière est disposée ordinairement en petits cylindres creux, irrégulièrement groupés & formés par des eaux gouttières au pied des montagnes, ou sur la pente des collines qui contiennent des lits de marne ou de

pierre tendre & calcinable ; la masse totale de ces cylindres , qui font un des caractères spécifiques de cette espèce de tuf, est toujours ou oblique ou verticale , selon la direction des filets d'eau qui les forment : ces sortes de carrières parasites n'ont aucune suite ; leur étendue est très bornée en comparaison des carrières ordinaires , & elle est proportionnée à la hauteur des montagnes qui leur fournissent la matière de leur accroissement. Le tuf recevant chaque jour de nouveaux fucs lapidiques , ces petites colonnes cylindriques qui laissoient entr'elles beaucoup d'intervalle , se confondent à la fin , & avec le temps le tout devient compacte ; mais cette matière n'acquiert jamais la dureté de la pierre , c'est alors ce qu'Agricola nomme *marga tofacea fistulosa*. On trouve ordinairement dans ce tuf quantité d'impressions de feuilles d'arbres & de plantes de l'espèce de celles que le terrain des environs produit ; on y trouve aussi assez souvent des coquilles terrestres très bien conservées , mais jamais de coquilles de mer. Le tuf est donc certainement une matière nouvelle , qui doit être mise dans la classe des stalactites , des pierres fondantes , des incrustations , &c ; toutes ces matières nouvelles sont des espèces de pierres parasites qui se forment aux dépens des autres , mais qui n'arrivent jamais à la vraie pétrification.

Le cristal , toutes les pierres précieuses , toutes celles qui ont une figure régulière , même les cailloux en petites masses qui sont formés par couches concentriques , soit que

Ces sortes de pierres se trouvent dans les fentes perpendiculaires des rochers , ou partout ailleurs , ne sont que des exudations des cailloux en grande masse , des sucs concrets de ces mêmes matières , des pierres parasites nouvelles , de vraies stalactites de caillou ou de roc vif.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou granite , ni dans le grès , au moins je n'y en ai jamais vu , quoiqu'on en trouve , & même assez souvent , dans le sable vitrifiable duquel ces matières tirent leur origine ; ce qui semble prouver que le sable ne peut s'unir pour former du grès ou du roc vif , que quand il est pur ; & que s'il est mêlé de substances d'un autre genre , comme sont les coquilles , ce mélange de parties qui lui sont hétérogènes , en empêche la réunion . J'ai observé , dans le dessein de m'en assurer , ces petites pelotes qui se forment souvent dans les couches de sable mêlé de coquilles , & je n'y ai jamais trouvé aucune coquille : ces pelotes sont un véritable grès , ce sont des concrétions qui se forment dans le sable aux endroits où il n'est pas mêlé de matières hétérogènes qui s'opposent à la formation des bancs ou d'autres masses plus grandes que ces pelotes .

Nous avons dit qu'on a trouvé à Amsterdam , qui est un pays dont le terrain est fort bas , des coquilles de mer à 100 pieds de profondeur sous terre , & à Marly-la-ville à six lieues de Paris , à 75 pieds : on en trouve de même au fond des mines & dans des bancs de rochers au-dessous d'une hauteur de pierre

de 50, 100, 200, & jusqu'à mille pieds d'épaisseur, comme il est aisè de le remarquer dans les Alpes & dans les Pyrénées ; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb, & on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles & d'autres productions marines : mais pour ailler par ordre, on en trouve sur les montagnes d'Espagne, sur les Pyrénées, sur les montagnes de France, sur celles d'Angleterre, dans toutes les carrières de marbre en Flandre, dans les montagnes de Gueldres, dans toutes les collines autour de Paris, dans toutes celles de Bourgogne & de Champagne, en un mot, dans tous les endroits où le fond du terrain n'est pas de grès ou de tuf; & dans la plupart des lieux dont nous venons de parler, il y a presque dans toutes les pierres plus de coquilles que d'autres matières. J'entends ici par coquilles, non-seulement les dépouilles des coquillages, mais celles des crustacées, comme tayes & pointes d'oursin, & aussi toutes les productions des insectes de mer, comme les madrépores, les coraux, les astroïtes, &c. Je puis assurer, & on s'en convaincra par ses yeux quand on le voudra, que dans la plupart des pierres calcinables & des marbres il y a une si grande quantité de ces productions marines, qu'elles paroissent surpasser en volume la matière qui les réunit.

Mais suivons : on trouve ces productions marines dans les Alpes, même au-dessus des plus hautes montagnes ; par exemple, au-dessus du mont Cenis ; on en trouve dans les

montagnes de Gènes , dans les Apennins , & dans la plupart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont sont bâties les plus anciens édifices des Romains ; il y en a dans les montagnes du Tirol & dans le centre de l'Italie , au sommet du mont Paterne près de Boulogne , dans les mêmes endroits qui produisent cette pierre lumineuse qu'on appelle la pierre de Boulogne ; on en trouve dans des collines de la Pouille , dans celles de la Calabre , en plusieurs endroits de l'Allemagne & de la Hongrie , & généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe. *Voyez sur cela Stenon, Ray, Woodward, &c.*

En Asie & en Afrique , les voyageurs en ont remarqué en plusieurs endroits : par exemple , sur la montagne de Castravan au-dessus de Barut , il y a un lit de pierre blanche , mince comme de l'ardoise , dont chaque feuille contient un grand nombre & une grande diversité de poissons ; ils sont la plupart fort plats & fort comprimés , comme est la fougère fossile , & ils sont cependant si bien conservés , qu'on y remarque parfaitement jusqu'aux moindres traits des nageoires , des écailles , & de toutes les parties qui distinguent chaque espèce de poisson. On trouve de même beaucoup d'oursins de mer & de coquilles pétrifiées entre Suez & le Caire , & sur toutes les collines & les hauteurs de la Barbarie ; la plupart sont exactement conformes aux espèces qu'on prend actuellement dans la mer rouge. *Voyez les voyages de Shaw , volume II , pages 70 & 84.*

Dans

Dans notre Europe , on trouve des poissons pétrifiés en Suisse , en Allemagne , dans la carrière d'Oningen , &c.

La longue chaîne de montagnes , dit M. Bourguet , qui s'étend d'occident en orient , depuis le fond du Portugal jusqu'aux parties les plus orientales de la Chine ; celles qui s'étendent collatéralement du côté du nord & du midi , les montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous sont connues , les vallées & les plaines de l'Europe renferment toutes des couches de terre & de pierres qui sont remplies de coquillages , & de - là on peut conclure pour les autres parties du monde qui nous sont inconnues .

Les îles de l'Europe , celles de l'Asie & de l'Amérique où les Européens ont eu occasion de creuser , soit dans les montagnes , soit dans les plaines , fournissent aussi des coquilles , ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec les continens qui les avoisinent . *Voyez Lettres philosoph. sur la formation des sels , page 205.*

En voilà assez pour prouver qu'en effet on trouve des coquilles de mer , des poissons pétrifiés , & d'autres productions marines presque dans tous les lieux où on a voulu les chercher , & qu'elles y sont en prodigieuse quantité .

» Il est vrai , dit un Auteur Anglois ,
» (*Tancred Robinson*) qu'il y a eu quelques
» coquilles de mer dispersées çà & là sur la
» terre par les armées , par les habitans des
» villes & des villages , & que la Loubere
» rapporte dans son voyage de Siam que

» les singes au cap de Bonne-espérance s'a-
» musent continuellement à transporter des
» coquilles du rivage de la mer au - dessus
» des montagnes ; mais cela ne peut pas ré-
» soudre la question pourquoi ces coquilles
» sont dispersées dans tous les climats de la
» terre , & jusque dans l'intérieur des plus
» hautes montagnes , où elles sont posées
» par lit , comme elles le font dans le fond
» de la mer «.

En lisant une lettre Italienne sur les changemens arrivés au globe terrestre , imprimée à Paris cette année (1746) je m'attendois à y trouver ce fait rapporté par la Loubere ; il s'accorde parfaitement avec les idées de l'auteur : les poissons pétrifiés ne sont , à son avis , que des poissons rares , rejetés de la table des Romains , parce qu'ils n'étoient pas frais ; & à l'égard des coquilles , ce sont , dit-il , les pélerins de Syrie qui ont rapporté dans le temps des croisades celles des mer du Levant qu'on trouve actuellement pétrifiées en France , en Italie , & dans les autres Etats de la chrétienté . Pourquoi n'a-t-il pas ajouté que ce sont les singes qui ont transporté les coquilles au sommet des hautes montagnes & dans tous les lieux où les hommes ne peuvent habiter ? cela n'eût rien gâté & eût rendu son explication encore plus vraisemblable . Comment se peut-il que des personnes éclairées & qui se piquent même de philosophie , ayent encore des idées aussi fausses sur ce sujet ? Nous ne nous contenterons donc pas d'avoir dit qu'on trouve des coquilles pétrifiées dans presque tous les en-

droits de la terre où l'on a fouillé, & d'avoir rapporté les témoignages des auteurs d'*Histoire Naturelle*; comme on pourroit les soupçonner d'appercevoir, en vue de quelques systèmes, des coquilles où il n'y en a point, nous croyons devoir encore citer les voyageurs qui en ont remarqué par hasard, & dont les yeux moins exercés n'ont pu reconnoître que les coquilles entieres & bien conservées; leur témoignage sera peut-être d'une plus grande autorité auprès des gens qui ne sont pas à portée de s'assurer par eux-mêmes de la vérité des faits, & de ceux qui ne connoissent ni les coquilles ni les pétrifications, & qui n'étant pas en état d'en faire la comparaison, pourroient douter que les pétrifications fussent en effet de vraies coquilles, & que ces coquilles se trouvaient entassées par millions dans tous les climats de la terre.

Tout le monde peut voir par ses yeux les bancs de coquilles qui sont dans les collines des environs de Paris, surtout dans les carrières de pierre, comme à la Chaussée près de Sèvres, à Issy, à Passy & ailleurs. On trouve à Villers-cotterêts une grande quantité de pierres lenticulaires; les rochers en sont même entièrement formés, & elles y sont mêlées sans aucun ordre avec une espèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées ensemble. A Chaumont, on trouve une si grande quantité de coquilles pétrifiées, que toutes les collines qui ne laissent pas d'être assez élevées, ne paroissent être composées d'autre chose; il en est de même à Cour-

tagnon près de Reims, où le banc de coquilles a près de quatre lieues de largeur sur plusieurs de longueur. Je cite ces endroits, parce qu'ils sont fameux, & que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde.

A l'égard des pays étrangers, voici ce que les voyageurs ont observé.

» En Syrie, en Phénicie, la pierre vive
 » qui sert de base aux rochers du voisinage
 » de Latikea, est surmontée d'une espèce de
 » craie molle; & c'est peut-être de-là que
 » la ville a pris son nom de *Promontoire-blanc*.
 » La Nakoura, nommée anciennement *Scalo*
 » *Tyriorum*, ou l'*Echelle des Tyriens*, est à-peu-
 » près de la même nature, & l'on y trouve
 » encore, en y creusant, quantité de toutes
 » sortes de coraux, de coquilles. *Voyez les*
Voyages de Shiw.

» On ne trouve sur le mont Sinaï que peu
 » de coquilles fossiles & d'autres semblables.
 » marques du déluge, à moins qu'on ne
 » veuille mettre de ce nombre le Tamarin
 » fossile des montagnes voisines de Sinaï;
 » peut-être que la matière première dont
 » leurs marbres se sont formés, avoit une
 » vertu corrosive & peu propre à les con-
 » servir: mais à Corondel, où le roc ap-
 » proche davantage de la nature de nos
 » pierres de taille, je trouvai plusieurs co-
 » quilles de moules & quelques pétoncles,
 » comme aussi un hérisson de mer fort sin-
 » gulier, de l'espèce de ceux qu'on appelle
 » *spatagi*, mais plus rond & plus uni; les
 » ruines du petit village d'Ain el Mousa, &
 » plusieurs canaux qui servoient à y con-

» duire de l'eau , fournissent des coquillages
» fossiles. Les vieux murs de Suez , & ce
» qui nous reste encore de son ancien port
» ont été construits des mêmes matériaux
» qui semblent tous avoir été tirés d'un
» même endroit. Entre Suez & le Caire ,
» ainsi que sur toutes les montagnes , hau-
» teurs & collines de la Lybie qui ne sont
» pas couvertes de sable , on trouve grande
» quantité d'hérissons de mer , comme aussi
» des coquilles bivalves & de celles qui se
» terminent en pointe , dont la plupart sont
» exactement conformes aux espèces qu'on
» prend encore aujourd'hui dans la mer rou-
» ge. *Idem , tome II , page 84.* Les sables mou-
» vans qui sont dans le voisinage de Ras
» Sem , dans le royaume de Barca , cou-
» vrent beaucoup de palmiers d'hérissons de
» mer & d'autres pétrifications que l'on y
» trouve communément sans cela. Ras Sem
» signifie la tête du poisson , & est ce qu'on
» appelle *le village pétrifié* , où l'on prétend
» qu'on trouve des hommes , des femmes &
» des enfans en diverses postures & attitu-
» des , qui avec leur bétail , leurs alimens ,
» leurs meubles , ont été convertis en pier-
» re ; mais à la réserve de ces sortes de mo-
» numens du déluge , dont il est ici question ,
» & qui ne sont pas particuliers en cet en-
» droit , tout ce qu'on en dit sont de vains
» contes & fable toute pure , ainsi que je
» l'ai appris non-seulement par M. le Maire ,
» qui dans le temps qu'il étoit Consul à
» Tripoli y envoya plusieurs personnes pour
» en prendre connoissance ; mais aussi par des

» gens graves , de beaucoup d'esprit , qui
» ont été eux-mêmes sur les lieux.

» On trouve devant les pyramides cer-
» tains morceaux de pierres taillées par le
» ciseau de l'ouvrier , & parmi ces pierres
» on voit des rognures qui ont la figure &
» la grosseur de lentilles ; quelques-unes
» même ressemblent à des grains d'orge à
» moitié pelés : or , on prétend que ce sont
» des restes de ce que les ouvriers man-
» geoient , qui se sont pétrifiés , ce qui ne
» me paroît pas vraisemblable , &c. « *Idem.*
Ces lentilles & ces grains d'orge sont des
pétrifications de coquilles connues par tous
les Naturalistes sous le nom de *pierre lenti-
culaire*.

» On trouve diverses sortes de ces coquil-
» lages dont nous avons parlé aux environs
» de Mastreicht , surtout vers le village de
» Zichen ou Tichen , & à la petite monta-
» gne appellée *des Huns* ». *Voyez le voyage de
Misson , tome III , page 129.*

» Aux environs de Sienne , je n'ai pas
» manqué de trouver auprès de Ceraldo ,
» selon l'avis que vous m'en avez donné ,
» plusieurs montagnes de sable toutes far-
» cies de diverses coquilles. Le Montema-
» rio , à un mille de Rome , en est tout rem-
» pli ; j'en ai remarqué dans les Alpes , j'en
» ai vu en France & ailleurs. Oléarius ,
» Stenon , Cambden , Speed , & quantité
» d'autres auteurs tant anciens que moder-
» nes , nous rapportent le même phénomè-
» ne ». *I'em , tome II , page 312.*

» L'isle de Cerigo étoit anciennement ap-

» peillée *Porphyris*, à cause de la quantité de porphyre qui s'en tiroit ». *Voyage de Thévenot*, tome I, page 25. Or on fait que le porphyre est composé de pointes d'oursin réunies par un ciment pierreux & très dur.

» Vis-à-vis le village d'Inchené, & sur le bord oriental du Nil, je trouvai des plantes pétrifiées qui croissent naturellement dans un espace de terre qui a environ deux lieues de longueur sur une largeur très médiocre ; c'est une production des plus singulieres de la Nature ; ces plantes ressemblent assez au corail blanc qu'on trouve dans la mer rouge ». *Voyage de Paul Lucas*, tome II, pages 380 & 381.

» On trouve sur le mont Liban des pétrifications de plusieurs espèces, & entr'autres des pierres plates où l'on trouve des squelettes de poissons bien conservés & bien entiers, & aussi des châtaignes de la mer rouge avec des petits buissons de corail de la même mer ». *Idem*, tome III, page 326.

» Sur le mont-Carmel, nous trouvâmes grande quantité de pierres qui, à ce qu'on prétend, ont la figure d'olives, de melons, de pêches, & d'autres fruits, que l'on vend d'ordinaire aux pèlerins, non seulement comme de simples curiosités, mais aussi comme des remèdes contre divers maux. Les olives qui sont les *Lapides Judici* qu'on trouve dans les boutiques des Drogueuses, ont toujours été regardées comme un spécifique pour la pierre & la gravelle ». *Voyage de Shaw*, tome II, page

ge 70. Ces *lapides Judaici* sont des pointes d'oursins.

» M. la Roche, médecin, me donna de
» ces olives pétrifiées, dites *lapis Judaicus*,
» qui croissent en quantité dans ces monta-
» gnes, où l'on trouve, à ce qu'on m'a dit,
» d'autres pierres qui représentent parfaite-
» ment au dedans des natures d'hommes &
» de femmes ». *Voyage de Monconys, première partie*, page 334. Ceci est l'*hysterolithes*.

» En allant de Smirne à Tauris, lorsque
» nous fumes à Tocat, les chaleurs étant
» fort grandes, nous laissons le chemin or-
» dinnaire du côté du nord, pour prendre par
» les montagnes où il y a toujours de l'om-
» brage & de la fraîcheur. En bien des en-
» droits nous trouvâmes de la neige & quan-
» tité de très belle oseille ; & sur le haut
» de quelques - unes de ces montagnes on
» trouve des coquilles comme sur le bord
» de la mer, ce qui est assez extraordinaire ». *Tavernier*.

Voici ce que dit Olearius au sujet des coquilles pétrifiées qu'il a remarquées en Perse & dans les rochers des montagnes où sont taillés les sépulcres, près du village de Pyrmaraüs.

» Nous fûmes trois qui montâmes jusque
» sur le haut du roc par des précipices ef-
» froyables, nous entr'aidant les uns les au-
» tres ; nous y trouvâmes quatre grandes
» chambres, & au dedans plusieurs niches
» taillées dans le roc pour servir de lit :
» mais ce qui nous surprit le plus, ce fut
» que nous trouvâmes dans cette voûte sur

» le haut de la montagne , des coquilles de
» moules , & en quelques endroits en si
» grande quantité , qu'il sembloit que toute
» cette roche ne fût composée que de fa-
» ble & de coquilles. En revenant de Per-
» se , nous vîmes le long de la mer Cas-
» pienne plusieurs de ces montagnes de co-
» quilles «.

Je pourrois joindre à ce qui vient d'être rapporté , beaucoup d'autres citations que je supprime , pour ne pas ennuyer ceux qui n'ont pas besoin de preuves furabondantes , & qui se sont assurés , comme moi , par leurs yeux , de l'existence de ces coquilles dans tous les lieux où on a voulu les chercher.

On trouve en France , non-seulement les coquilles de nos côtes , mais encore des coquilles qu'on n'a jamais vues dans nos mers. Il y a même des Naturalistes qui prétendent que la quantité de ces coquilles étrangères pétrifiées , est beaucoup plus grande que celle des coquilles de notre climat : mais je crois cette opinion mal fondée ; car indépendamment des coquillages qui habitent le fond de la mer , & de ceux qui sont difficiles à pêcher , & que par conséquent on peut regarder comme inconnus ou même étrangers , quoiqu'ils puissent être nés dans nos mers , je vois en gros qu'en comparant les pétrifications avec les analogues vivans , il y en a plus de nos côtes que d'autres ; par exemple , tous les peignes , la plupart des pétoncles , les moules , les huîtres , les glands de mer , la plupart des buccins , les oreilles de mer , les patelles , le cœur-de-bœuf , les nam-

tilles, les oursins à gros tubercules & à grosses pointes, les oursins châtaignes de mer, les étoiles, les dentales, les tubulites, les astroïtes, les cervaux, les coraux, les madrépores, &c. qu'on trouve pétrifiés en tant d'endroits, sont certainement des productions de nos mers ; & quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammon, les pierres lenticulaires, les pierres judaïques, les columnites, les vertèbres de grandes étoiles, & plusieurs autres pétrifications, comme les grosses vis, le buccin appellé *abajour*, les sabots, &c, dont l'analogie vivant est étranger ou inconnu, je suis convaincu par mes observations que le nombre de ces espèces est petit en comparaison de celui des coquilles pétrifiées de nos côtes. D'ailleurs, ce qui fait le fond de nos marnières & de presque toutes nos pierres à chaux & à bâtir, sont des madrépores, des astroïtes, & toutes ces autres productions formées par les insectes de la mer, & qu'on appelloit autrefois *plantes marines* ; les coquilles, quelque abondantes qu'elles soient, ne font qu'un petit volume en comparaison de ces productions, qui toutes sont originaires de nos mers, & surtout de la méditerranée.

La mer rouge est de toutes les mers celle qui produit le plus abondamment des coraux, des madrépores & des plantes marines ; il n'y a peut-être point d'endroit qui en fournisse une plus grande variété que le port de Tor ; dans un temps calme il se présente aux yeux une si grande quantité de ces plantes, que le fond de la mer ressemble à

une forêt ; il y a des madrépores branchus qui ont jusqu'à 8 & 10 pieds de hauteur : on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée , à Marseille , près des côtes d'Italie & de Sicile : il y en a aussi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan , autour des îles , sur les bancs , dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre .

M. Peyssonel avoit observé & reconnu le premier que les coraux , les madrépores , &c. devoient leur origine à des animaux , & n'étoient point des plantes , comme on le croyoit , & comme leur forme & leur accroissement paroissoient l'indiquer : on a voulu long - temps douter de la vérité de l'observation de M. Peyssonel ; quelques Naturalistes trop prévenus de leurs propres opinions l'ont même rejetée d'abord avec une espèce de dédain ; cependant ils ont été obligés de reconnoître depuis peu la découverte de M. Peyssonel , & tout le monde est enfin convenu que ces prétendues plantes marines ne sont autre chose que des ruches , ou plutôt des loges de petits animaux qui ressemblent aux poissons des coquilles en ce qu'ils forment comme eux une grande quantité de substance pierreuse , dans laquelle ils habitent comme les poissons dans leurs coquilles ; ainsi les plantes marines que d'abord l'on avoit mises au rang des minéraux , ont ensuite passé dans la classe des végétaux , & sont enfin demeurées pour toujours dans celle des animaux .

Il y a des coquillages qui habitent le fond

des hautes mers , & qui ne sont jamais jetés sur les rivages ; les auteurs les appellent *Pelogiae*, pour les distinguer des autres qu'ils appellent *Littorales*. Il est à croire que les cornes d'ammon & quelques autres espèces qu'on trouve pétrifiées , & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers , & qu'ils ont été remplis du sédiment pierreux dans le lieu même où ils étoient ; il peut se faire aussi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'espèce a péri , ces coquillages pourroient être du nombre ; les os fossiles extraordinaire s qu'on trouve en Sibérie , au Canada , en Irlande , & dans plusieurs autres endroits , semblent confirmer cette conjecture ; car jusqu'ici on ne connaît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os qui , pour la plupart , sont d'une grandeur & d'une grosseur démesurée.

On trouve ces coquilles depuis le haut jusqu'au fond des carrières ; on les voit aussi dans des puits beaucoup plus profonds : il y en a au fond des mines de Hongrie. *Voyez Woodward.*

On en trouve à 200 brasses , c'est-à-dire , à mille pieds de profondeur , dans des rochers qui bordent l'isle de Caldé , & dans la province de Pembrok en Angleterre. *Voyez Ray's Discourses , page 178.*

Non - seulement on trouve à de grandes profondeurs & au - dessus des plus hautes montagnes des coquilles pétrifiées , mais on en trouve aussi qui n'ont point changé de nature , qui ont encore le luisant , les cou-

leurs & la légèreté des coquilles de la mer ; on trouve des glossopètres & d'autres dents de poissons dans leurs mâchoires ; & il ne faut pour se convaincre entièrement sur ce sujet, que regarder la coquille de mer & celle de terre, & les comparer : il n'y a personne qui, après un examen, même léger, puisse douter un instant que ces coquilles fossiles & pétrifiées ne soient pas les mêmes que celles de la mer ; on y remarque les plus petites articulations, & même les perles que l'animal vivant produit : on remarque que les dents de poisson sont polies & usées à l'extrémité, & qu'elles ont servi pendant le temps que l'animal étoit vivant.

On trouve aussi presque par-tout dans la terre des coquillages de la même espèce, dont les uns sont petits, les autres gros ; les uns jeunes, les autres vieux ; quelques-uns imparfaits, d'autres entièrement parfaits ; on en voit même de petits & de jeunes attachés aux gros.

Le poisson à coquille appellé *Purpura*, a une langue fort longue, dont l'extrémité est osseuse & pointue ; elle lui sert comme de tarrière pour percer les coquilles des autres poissons & pour se nourrir de leur chair : on trouve communément dans les terres des coquilles qui sont percées de cette façon ; ce qui est une preuve incontestable qu'elles renfermoient autrefois des poissons vivans, & que ces poissons habitoient dans des endroits où il y avoit aussi des coquillages de pourpre qui s'en étoient nourris. *Voyez Woodward, pages 296 & 200.*

Les obélisques de Saint Pierre de Rome , de Saint Jean-de-Latran , de la place Navone , viennent , à ce qu'on prétend , des pyramides d'Egypte ; elles sont de granite rouge , lequel est une espèce de roc vif ou de grès fort dur : cette matière , comme je l'ai dit , ne contient point de coquilles ; mais les anciens marbres Afriquains & Egyptiens , & les porphyres que l'on a tirés , dit - on , du Temple de Salomon & des Palais des Rois d'Egypte , & que l'on a employés à Rome en différens endroits , sont remplis de coquilles. Le porphyre rouge est composé d'un nombre infini de pointes de l'espèce d'oursin que nous appellons *châtaigne de mer* ; elles sont posées assez près les unes des autres , & forment tous les petits points blancs qui sont dans ce porphyre : chacun de ces points blancs laisse voir encore dans son milieu un petit point noir qui est la section du conduit longitudinal de la pointe de l'oursin. Il y a en Bourgogne , dans un lieu appelle Ficin , à trois lieues de Dijon , une pierre rouge tout-à-fait semblable au porphyre par sa composition , & qui n'en diffère que par la dureté , n'ayant que celle du marbre , qui n'est pas à beaucoup près si grande que celle du porphyre ; elle est de même entièrement composée de pointes d'oursins , & elle est très considérable par l'étendue de son lit de carrière & par son épaisseur ; on en a fait de très beaux ouvrages dans cette province , & notamment les gradins du piédestal de la figure équestre de Louis le Grand qu'on a élevée au milieu de la place royale à Dijon.

Cette pierre n'est pas la seule de cette espèce que je connoisse ; il y a dans la même province de Bourgogne, près de la ville de Montmart, une carrière considérable de pierre composée comme le porphyre, mais dont la dureté est encore moindre que celle du marbre : ce porphyre tendre est composé comme le porphyre dur, & il contient même une plus grande quantité de pointes d'oursins, & beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'oursins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Egypte, & dans les nouveaux porphyres de Bourgogne, qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté & par le nombre plus ou moins grand des pointes d'oursins qu'ils contiennent.

A l'égard de ce que les curieux appellent du *porphyre vert*, je crois que c'est plutôt un granite qu'un porphyre ; il n'est pas composé de pointes d'oursins comme le porphyre rouge, & sa substance me paroît semblable à celle du granite commun. En Toscane, dans les pierres dont étoient bâties les anciens murs de la ville de Volatera, il y a une grande quantité de coquillages ; & cette muraille étoit faite il y a deux mille cinq cents ans. Voyez *Stenon in Prodromo diff. de Solido intra solidum*, page 63. La plupart des marbres antiques, les porphyres, & les autres pierres des plus anciens monumens, contiennent donc des coquilles, des pointes d'oursins, & d'autres débris des productions marines, comme les marbres que nous tirons aujourd'hui de nos carrières ; ainsi on

ne peut pas douter , indépendamment même du témoignage sacré de l'Ecriture sainte , qu'avant le déluge la terre n'ait été composée des mêmes matières dont elle l'est aujourd'hui.

Par tout ce que nous venons de dire , on peut être assuré qu'on trouve des coquilles pétrifiées , en Europe , en Asie & en Afrique , dans tous les lieux où le hasard a conduit des observateurs ; on en trouve aussi en Amérique , au Bresil , dans le Tucuman , dans les terres Magellaniques , & en si grande quantité dans les isles Antilles , qu'au-dessous de la terre labourable , le fond , que les habitans appellent *la chaux* , n'est autre chose qu'un composé de coquilles , de madrépores , d'astroites , & d'autres productions de la mer . Ces observations qui sont certaines , n'auraient fait penser qu'il y a de même des coquilles & d'autres productions marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique , & surtout dans les montagnes , comme l'affirme Woodward ; cependant M. de la Condamine , qui a demeuré pendant plusieurs années au Pérou , m'a assuré qu'il n'en avoit pas vu dans les Cordillères , qu'il en avoit cherché inutilement , & qu'il ne croyoit pas qu'il y en eût . Cette exception seroit singuliere , & les conséquences qu'on en pourroit tirer le seroient encore plus : mais j'avoue que , malgré le témoignage de ce célèbre observateur , je doute encore à cet égard , & que je suis très porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou , comme par-tout ailleurs ,

des coquilles & d'autres pétrifications marines , mais qu'elles ne se sont pas offertes à ses yeux. On fait qu'en matière de témoignages , deux témoins positifs qui assurent avoir vu , suffisent pour faire preuve complète ; tandis que mille & dix mille témoins négatifs , & qui assurent seulement n'avoir pas vu , ne peuvent que faire naître un doute léger ; c'est pour cette raison , & parce que la force de l'analogie m'y constraint , que je persiste à croire qu'on trouvera des coquilles sur les montagnes du Pérou , comme on en trouve presque par-tout ailleurs , surtout si on les cherche sur la croupe de la montagne , & non pas au sommet.

Les montagnes les plus élevées sont ordinairement composées au sommet , de roc vif , de granit , de grès & d'autres matières vitrifiables qui ne contiennent que peu ou point de coquilles. Toutes ces matières se sont formées dans les couches du sable de la mer qui recouvroient le dessus de ces montagnes ; lorsque la mer a laissé à découvert ces sommets de montagnes , les sables ont coulé dans les plaines , où ils ont été entraînés par la chute des eaux de pluies , &c ; de sorte qu'il n'est demeuré au-dessus des montagnes que les rochers qui s'étoient formés dans l'intérieur de ces couches de sable. A 200 , 300 ou 400 toises plus bas que le sommet de ces montagnes , on trouve souvent des matières toutes différentes de celles du sommet , c'est-à-dire , des pierres , des marbres & d'autres matières calcinables , les- quelles sont disposées par couches parallèle-

les, & contiennent toutes des coquilles & d'autres productions marines. Ainsi il n'est pas étonnant que M. de la Condamine n'ait pas trouvé de coquilles sur ces montagnes, sur-tout s'il les a cherchées dans les lieux les plus élevés & dans les parties de ces montagnes qui sont composées de roc vif, de grès ou de sable vitrifiable ; mais au-dessous de ces couches de sable & de ces rochers qui font le sommet, il doit y avoir dans les Cordillères, comme dans toutes les autres montagnes, des couches horizontales de pierres, de marbres, de terres, &c. où il se trouvera des coquilles ; car dans tous les pays du monde où l'on a fait des observations, on en a toujours trouvé dans ces couches.

Mais supposons un instant que ce fait soit vrai, & qu'en effet il n'y ait aucune production marine dans les montagnes du Pérou, tout ce qu'on en conclura ne sera nullement contraire à notre théorie, & il pourroit bien se faire, absolument parlant, qu'il y ait sur le globe des parties qui n'ayent jamais été sous les eaux de la mer, & sur-tout des parties aussi élevées que le sont les Cordillères ; mais en ce cas, il y auroit de belles observations à faire sur ces montagnes ; car elles ne seroient pas composées de couches parallèles entr'elles comme toutes les autres le sont ; les matières seroient aussi fort différentes de celles que nous connoissions, il n'y auroit point de fentes perpendiculaires, la composition des rochers & des pierres ne ressembleroit point du tout à la composition des rochers & des pierres des autres pays,

& enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne structure de la terre telle qu'elle étoit originairement & avant que d'être changée & altérée par le mouvement des eaux ; nous verrions dans ces climats le premier état du globe , les matieres anciennes dont il étoit composé , la forme , la liaison & l'arrangement naturel de la terre , &c. mais c'est trop espérer , & sur des fondemens trop légers , & je pense qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles , comme on en trouve par-tout ailleurs.

A l'égard de la maniere dont ces coquilles sont disposées & placées dans les couches de terre ou de pierre , voici ce qu'en dit Woodward. « Tous les coquillages qui se trouvent » dans une infinité de couches de terres & » de bancs de rochers , sur les plus hautes » montagnes & dans les carrières & les mi- » nes les plus profondes , dans les cailloux » de cornaline , de chalcédoine , &c. & » dans les masses de soufre , de marcassites » & d'autres matieres minérales & métalli- » ques , sont remplis de la matière même » qui forme les bancs ou les couches , où » les masses qui les renferment , & jamais » d'aucune matière hétérogène , » page 206 » & ailleurs. « La pesanteur spécifique des dif- » férentes espèces de sables ne diffère que » très peu , étant généralement , par rapport » à l'eau , comme 2 $\frac{1}{2}$ ou 2 $\frac{1}{3}$ à 1 , & les » coquilles des pétoncles qui sont à-peu-près de » la même pesanteur , s'y trouvent ordinaire- » ment renfermées en grand nombre , tandis » qu'on a de la peine à y trouver des écailles.

» d'huîtres, dont la pesanteur spécifique n'est environ que comme $2 \frac{1}{3}$ à 1 ; de hérissots de mer, dont la pesanteur n'est que comme 2 ou $2 \frac{1}{8}$ à 1 , ou d'autres espèces de coquilles plus légères; mais au contraire dans la craie qui est plus légère que la pierre, n'étant à la pesanteur de l'eau que comme environ $2 \frac{1}{10}$ à 1 , on ne trouve que des coquilles de hérissots de mer & d'autres espèces de coquilles plus légères » (*Voyez pages 17 & 18*).

Il faut observer que ce que dit ici Woodward ne doit pas être regardé comme règle générale; car on trouve des coquilles plus légères & plus pesantes dans les mêmes matières, par exemple, des pétoncles, des huîtres & des oursins dans les mêmes pierres & dans les mêmes terres; & même on peut voir au cabinet du Roi un pétoncle pétrifié en cornaline, & des oursins pétrifiés en agate: ainsi la différence de la pesanteur spécifique des coquilles n'a pas influé autant que le prétend Woodward, sur le lieu de leur position dans les couches de terre; & la vraie raison pourquoi les coquilles d'oursins & d'autres aussi légères se trouvent plus abondamment dans les craies, c'est que la craie n'est qu'un détriment de coquilles, & que celles des oursins étant plus légères, moins épaisses & plus friables que les autres, elles auront été aisément réduites en poussière & en craie, en sorte qu'il ne se trouve des couches de craie que dans les endroits où il y avoit anciennement sous les eaux de la mer une grande abondance de ces co-

quilles légères, dont les débris ont formé la craie dans laquelle nous trouvons celles qui ayant résisté au choc & aux frottemens, se sont conservées toutes entieres, ou du moins en parties assez grandes pour que nous puissions les reconnoître.

Nous traiterons ceci plus à fond dans notre discours sur les minéraux; contentons-nous seulement d'avertir ici qu'il faut encore donner une modification aux expressions de Woodward : il paroît dire qu'on trouve des coquilles dans les cailloux, dans les cornalines, dans les chalcédoines, dans les mines, dans les masses de soufre, aussi souvent & en aussi grand nombre que dans les autres matieres, au lieu que la vérité est qu'elles sont très rares dans toutes les matieres vitrifiables ou purement inflammables, & qu'au contraire elles sont en prodigieuse abondance dans les craies, dans les marnes, dans les marbres & dans les pierres; en sorte que nous ne prétendons pas dire ici qu'absolument les coquilles les plus légères sont dans les matieres légères, & les plus pesantes dans celles qui sont aussi les plus pesantes, mais seulement qu'en général cela se trouve plus souvent ainsi qu'autrement. A la vérité elles sont toutes également remplies de la substance même qui les environne, aussi bien celles qu'on trouve dans les couches horizontales, que celles qu'on trouve en plus petit nombre dans les matieres qui occupent les fentes perpendiculaires, parce qu'en effet les unes & les autres ont été également formées par les eaux, quoiqu'en

différens temps & de différentes façons ; les couches horizontales de pierre, de marbre, &c. ayant été formées par les grands mouvements des ondes de la mer, & les cailloux, les cornalines, les chalcédoines & toutes les matières qui sont dans les fentes perpendiculaires, ayant été produites par le mouvement particulier d'une petite quantité d'eau chargée de différens sucs lapidifiques, métalliques, &c. & dans les deux cas ces matières étoient réduites en poudre fine & impalpable qui a rempli l'intérieur des coquilles si pleinement & si absolument, qu'elle n'y a pas laissé le moindre vide, & qu'elle s'en est fait autant de moules, à-peu-près comme on voit un cachet se mouler sur le tripoli.

Il y a donc dans les pierres, dans les marbres, &c. une multitude très grande de coquilles qui sont entières, belles & si peu altérées qu'on peut aisément les comparer avec les coquilles qu'on conserve dans les cabinets, ou qu'on trouve sur les rivages de la mer ; elles ont précisément la même figure & la même grandeur, elles sont de la même substance & leur tissu est le même ; la matière particulière qui les compose, est la même, elle est disposée & arrangée de la même maniere, la direction de leurs fibres & des lignes spirales est la même, la composition des petites lames formées par les fibres est la même dans les unes & les autres : on voit dans le même endroit les vestiges ou insertions des tendons par le moyen desquels l'animal étoit attaché & joint à sa coquille ;

on y voit les mêmes tubercules, les mêmes stries, les mêmes cannelures; enfin, tout est semblable, soit au-dedans, soit au-dehors de la coquille, dans sa cavité ou sur sa convexité, dans sa substance ou sur sa superficie; d'ailleurs ces coquillages fossiles sont sujets aux mêmes accidents ordinaires que les coquillages de la mer: par exemple, ils sont attachés les plus petits aux plus gros, ils ont des conduits vermiculaires, on y trouve des perles & d'autres choses semblables qui ont été produites par l'animal lorsqu'il habitoit sa coquille, leur gravité spécifique est exactement la même que celle de leur espèce qu'on trouve actuellement dans la mer; & par la chymie, on y trouve les mêmes choses: en un mot, ils ressemblent exactement à ceux de la mer. (*Voyez Woodward, page 13*).

J'ai souvent observé moi-même avec une espèce d'étonnement, comme je l'ai déjà dit, des montagnes entières, des chaînes de rochers, des bancs énormes de carrières, tout composés de coquilles & d'autres débris de productions marines qui y sont en si grande quantité, qu'il n'y a pas, à beaucoup près, autant de volume dans la matière qui les lie.

J'ai vu des champs labourés dans lesquels toutes les pierres étoient des pétoncles pétrifiés, en sorte qu'en fermant les yeux & ramassant au hasard, on pouvoit parier de ramasser un pétoncle: j'en ai vu d'entièrement couverts de cornes d'ammon, d'autres dont toutes les pierres étoient des cœurs de bœufs pétrifiés; & plus on examinera la terre, plus on sera convaincu que le nombre

de ces pétrifications est infini ; & on en conclura qu'il est impossible que tous les animaux qui habitoient ces coquilles , ayent existé dans le même temps.

J'ai même fait une observation , en cherchant ces coquilles , qui peut être de quelqu'utilité ; c'est que dans tous les pays où l'on trouve dans les champs & dans les terres labourables , un très grand nombre de ces coquilles pétrifiées , comme pétoncles , cœurs de bœufs , &c , entieres , bien conservées & totalement séparées , on peut être assuré que la pierre de ces pays est gélisse : ces coquilles ne s'en font séparées en si grand nombre que par l'action de la gelée , qui détruit la pierre , & laisse subsister plus long-temps la coquille pétrifiée.

Cette immense quantité de fossiles marins que l'on trouve en tant d'endroits , prouve qu'ils n'y ont pas été transportés par un déluge : car on observe plusieurs milliers de gros rochers & des carrières , dans tous les pays où il y a des marbres & de la pierre à chaux , qui sont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer , de pointes d'oursins , de coquillages & d'autres débris de productions marines. Or si ces coquilles qu'on trouve par-tout , eussent été amenées sur la terre seche par un déluge ou par une inondation , la plus grande partie seroit demeurée sur la surface de la terre , ou du moins elles ne seroient pas enterrees à une grande profondeur , & on ne les trouveroit pas dans les marbres les plus solides à sept ou huit cents pieds de profondeur ,

Dans

Dans toutes les carrières , ces coquilles font partie de la pierre à l'intérieur , & on en voit quelquefois à l'extérieur qui sont recouvertes de stalactites qui , comme l'on fait , ne sont pas des matières aussi anciennes que la pierre qui contient les coquilles : une seconde preuve que cela n'est point arrivé par un déluge , c'est que les os , les cornes , les ergots , les ongles , &c , ne se trouvent que très rarement , & peut- être point du tout , renfermés dans les marbres & dans les autres pierres dures ; tandis que si c'étoit l'effet d'un déluge où tout auroit péri , on y devroit trouver les restes des animaux de la terre aussi bien que ceux des mers. *Voyez Ray's Discourses , pag. 178 & suivantes.*

C'est , comme nous l'avons dit , une supposition bien gratuite , que de prétendre que toute la terre a été dissoute dans l'eau au temps du déluge ; & on ne peut donner quelque fondement à cette idée , qu'en supposant un second miracle qui auroit donné à l'eau la propriété d'un dissolvant universel , miracle dont il n'est fait aucune mention dans l'Ecriture sainte. D'ailleurs , ce qui anéantit la supposition & la rend même contradictoire , c'est que toutes les matières ayant été dissoutes dans l'eau , les coquilles ne l'ont pas été , puisque nous les trouvons entieres & bien conservées dans toutes les masses qu'on prétend avoir été dissoutes ; cela prouve évidemment qu'il n'y a jamais eu de telle dissolution , & que l'arrangement des couches horizontales & parallèles ne s'est pas fait en un instant , mais par les sédimens qui

se sont amoncelés peu-à-peu , & qui ont enfin produit des hauteurs considérables par la succession des temps : car il est évident pour tous les gens qui se donneront la peine d'observer , que l'arrangement des matieres qui composent le globe , est l'ouvrage des eaux ; il n'est donc question que de savoir si cet arrangement a été fait dans le même temps : or nous avons prouvé qu'il n'a pas pu se faire dans le même temps , puisque les matieres ne gardent pas l'ordre de la pesanteur spécifique , & qu'il n'y a pas eu de dissolution générale de toutes les matieres ; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou plutôt par les sédimens qu'elles ont déposés dans la succession des temps : toute autre révolution , tout autre mouvement , toute autre cause auroit produit un arrangement très différent ; d'ailleurs , un accident particulier , une révolution ou un bouleversement n'auroit pas produit un pareil effet dans le globe tout entier ; & si l'arrangement des terres & des couches avoit pour cause des révolutions particulières & accidentielles , on trouveroit les pierres & les terres disposées différemment en différens pays , au lieu qu'on les trouve par - tout disposées de même par couches parallèles , horizontales , ou également inclinées .

Voici ce que dit à ce sujet l'Historien de l'Académie , année 1718 , pag. 3 & suiv.

» Des vestiges très anciens & en très
» grand nombre d'inondations qui ont dû
» être très étendues (e) , & la maniere dont

(e) Voyez les Mémoires , pag. 287.

» on est obligé de concevoir que les montagnes se sont formées (*f*) , prouvent assez qu'il est arrivé autrefois à la surface de la terre de grandes révolutions. Autant qu'on en a pu creuser , on n'a presque vu que des ruines , des débris , de vastes décombres entassés pèle-mêle , & qui par une longue suite de siècles se sont incorpores ensemble & unis en une seule masse le plus qu'il a été possible ; s'il y a dans le globe de la terre quelque espèce d'organisation régulière , elle est plus profonde , & par conséquent nous sera toujours inconnue ; & toutes nos recherches se termineront à fouiller dans les ruines de la croûte extérieure : elles donneront encore assez d'occupations aux Philosophes.

» M. de Jussieu a trouvé aux environs de Saint-Chaumont dans le Lyonnais , une grande quantité de pierres écaillées ou feuillettées , dont presque tous les feuillets portoient sur leur superficie l'empreinte ou d'un bout de tige , ou d'une feuille , ou d'un fragment de feuille de quelque plante ; les représentations de feuilles étoient toujours exactement étendues , comme si on avoit collé les feuilles sur les pierres avec la main , ce qui prouve qu'elles avoient été apportées par de l'eau qui les avoit tenues en cet état ; elles

(*f*) Voyez l'Hist. de 1703 , pag. 22 ; de 1706 , page-9 ; de 1708 , pag. 34 ; & de 1716 , pag. 8 , &c.

» étoient en différentes situations , & quelques-fois deux ou trois se croisoient.

» On imagine bien qu'une feuille déposée par l'eau sur une vase molle , & couverte ensuite d'une autre vase pareille , imprime sur l'une l'image de l'une de ses deux surfaces , & sur l'autre l'image de l'autre surface ; de sorte que ces deux lames de vase étant durcies & pétrifiées , elles porteront chacune l'empreinte d'une face différente : mais ce qu'on auroit cru devoir être , n'est pas ; les deux lames ont l'emprise de la même face de la feuille , l'une en relief & l'autre en creux . M. de Jussieu a observé dans toutes ces pierres figurées de Saint-Chaumont , ce phénomène qui est assez bizarre ; nous lui en laissons l'explication pour passer à ce que ces sortes d'observations ont de plus général & de plus intéressant .

» Toutes les plantes gravées dans les pierres de Saint-Chaumont , sont des plantes étrangères ; non-seulement elles ne se trouvent ni dans le Lyonnais ni dans le reste de la France , mais elles ne sont que dans les Indes Orientales & dans les climats chauds de l'Amérique ; ce sont la plupart des plantes capillaires , & souvent en particulier des fougères ; leur tissu dur & serré les a rendu plus propres à se graver & à se conserver dans les moules autant de temps qu'il a fallu . Quelques feuilles de plantes des Indes imprimées dans des pierres d'Allemagne , ont paru étonnantes

» à M. Leibnitz (g) ; voici la même merveille
» infiniment multipliée : il semble même qu'il
» y ait à cela une certaine affection de la
» nature ; dans toutes les pierres de Saint-
» Chaumont on ne trouve pas une seule
» plante du pays.

» Il est certain par les coquillages des
» carrières & des montagnes , que ce pays ,
» ainsi que beaucoup d'autres , a dû autre-
» fois être couvert par l'eau de la mer ; mais
» comment la mer d'Amérique ou celle des
» Indes orientales y est-elle venue ?

» On peut , pour satisfaire à plusieurs phé-
» nomènes , supposer avec assez de vraisem-
» blance , que la mer a couvert tout le globe
» de la terre ; mais alors il n'y avoit point
» de plantes terrestres , & ce n'est qu'après
» ce temps-là , & lorsqu'une partie du glo-
» be a été découverte , qu'il s'est pu faire les
» grandes inondations qui ont transporté des
» plantes d'un pays dans d'autres fort éloï-
» gnés.

» M. de Jussieu croit que comme le lit
» de la mer haussé toujours par les terres ,
» le limon , les sables que les rivières y
» charient incessamment , des mers renfer-
» mées d'abord entre certaines digues natu-
» relles , sont venues à les surmonter & se
» sont répandues au loin ; que les digues
» ayent elles-mêmes été minées par les eaux
» & s'y soient renversées , ce sera encore
» le même effet , pourvu qu'on les suppose

(g) Voyez l'Hist. de 1706 , pag. 9 & suiv.

» d'une grandeur énorme. Dans les premiers
» temps de la formation de la terre , rien
» n'avoit encore pris une forme réglée &
» arrêtée ; il a pu se faire alors des révo-
» lutions prodigieuses & subites dont nous
» ne voyons plus d'exemples , parce que tout
» est venu à-peu-près à un état de consis-
» tance qui n'est pourtant pas tel , que les
» changemens lents & peu considérables qui
» arrivent , ne nous donnent lieu d'en ima-
» giner comme possibles d'autres de même
» espèce , mais plus grands & plus prompts.

» Par quelqu'une de ces grandes révolu-
» tions , la mer des Indes , soit orientales ,
» soit occidentales , aura été poussée jus-
» qu'en Europe , & y aura apporté des plan-
» tes étrangères flottantes sur ses eaux ; elle
» les avoit arrachées en chemin , & les al-
» loit déposer doucement dans les lieux où
» l'eau n'étoit qu'en petite quantité & pou-
» voit s'évaporer.

Fin du Tome I de l'Histoire naturelle.

T A B L E

De ce qui est contenu dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS. <i>De la maniere d'étudier</i>	
<i>& de traiter l'Histoire naturelle.</i>	Pag. 7
SECOND DISCOURS. <i>Histoire & Théorie de la</i>	
<i>Terre.</i>	73

Preuves de la Théorie de la
Terre.

ARTICLE I. <i>De la formation des Planètes.</i>	147
ART. II. <i>Du Système de M. Whiston.</i>	183
ART. III. <i>Du Système de M. Burnet.</i>	197
ART. IV. <i>Du Système de M. Woodward.</i>	201
ART. V. <i>Exposition de quelques autres Systèmes.</i>	207
ART. VI. <i>Géographie.</i>	223
ART. VII. <i>Sur la production des couches ou lits de terre.</i>	250
ART. VIII. <i>Sur les coquilles & les autres productions de la mer qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.</i>	299



