



12.B
voorste titel. zie o. verloop

Plaats Buijton "

Titel " "

. C. v. d. Meulenb. d. i. "editeur".

Titel. zie Buijton vj, xiv, xv, xvj, "

Pagina's 3, 4, 5, 10, 16, 18, 21, 23, 24, 28, 29,
47, 44, 45, 52, 53, 54, 61, 66, 83, 100, 102, 105

108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119.

120, 121, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 143,

144, 154, 155, 156, 158, 161, 178, 179.

180, 181, 183, 187, 188, 190, 191, 194, 202.

203, 204, 206, 213, 220, 221, 222, 223,

224, 225, 229, 230, 231, 269, 282, 244

287, 300, 301, 304, 305, 310, 322, 325,

332, 366, 373, 374, 384, 392, 394, 397.

418, 424, 435, 436, 437, 438, 442, 443.

456, 457, 463, 465, belette.

Plaats 2, 4, 5. "

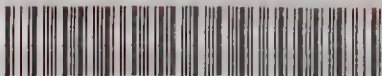
Titel.

Pagina 90, 343, 391, met ga ties

VAN NATUUR

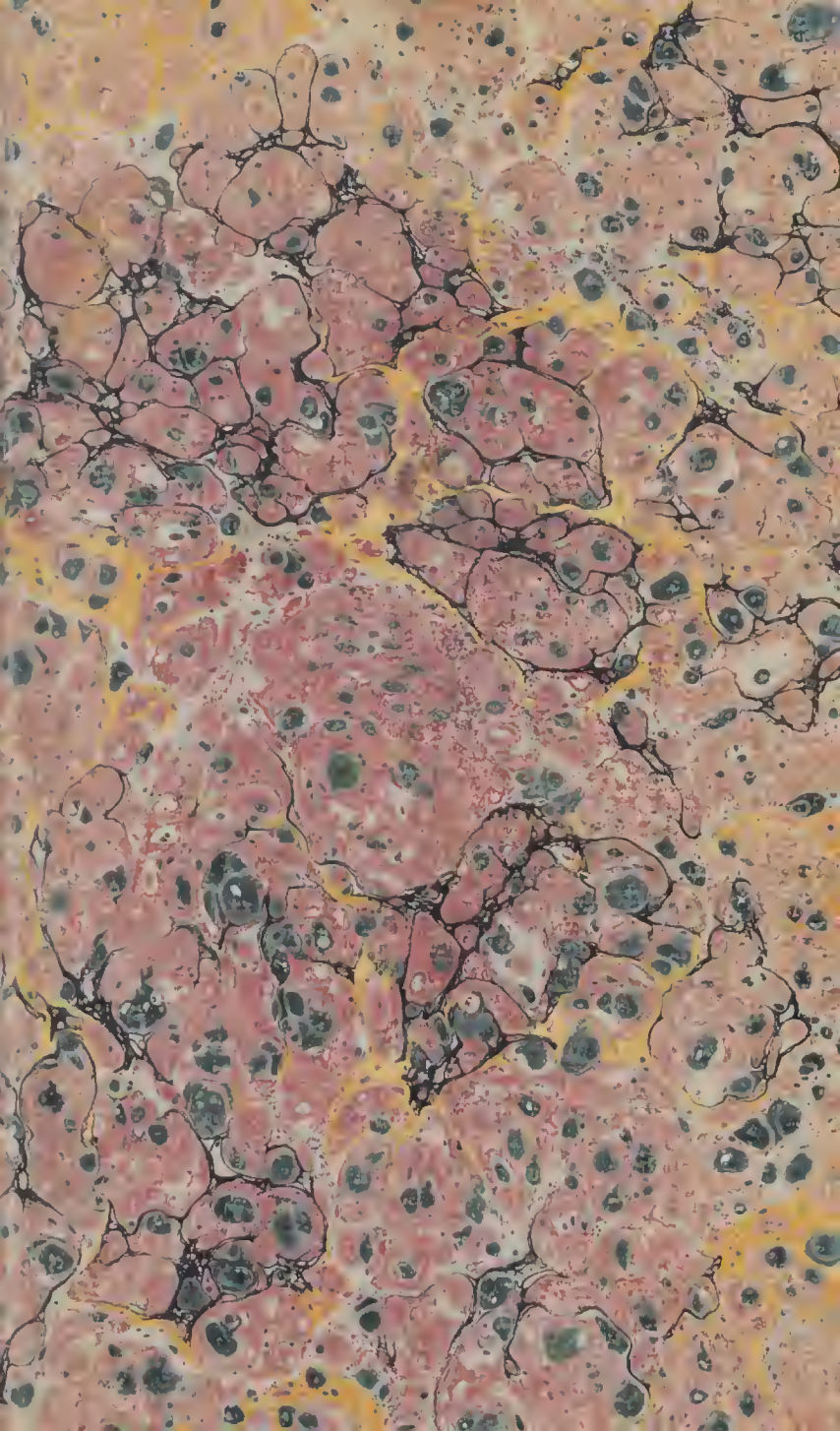
N N N

BIBLIOTHEEK



7 7496 00041721 0

NATIONAAL NATUURHISTORISCH MUSEUM Postbus 9517 2300 RA Lelidn Nederland



W. Buff W. W.
RBR A00724

S. 6.

D
Trys 31, 19.

Door Heertien dagen. —



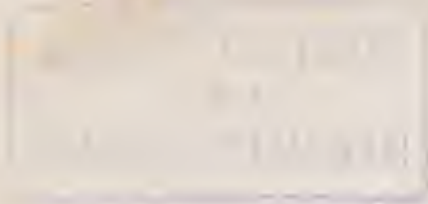
BIBLIOTHEEK
DER
IV^e INFANTEE BRIGADE.

OEUVRES

COMPLÈTES

DE BUFFON.

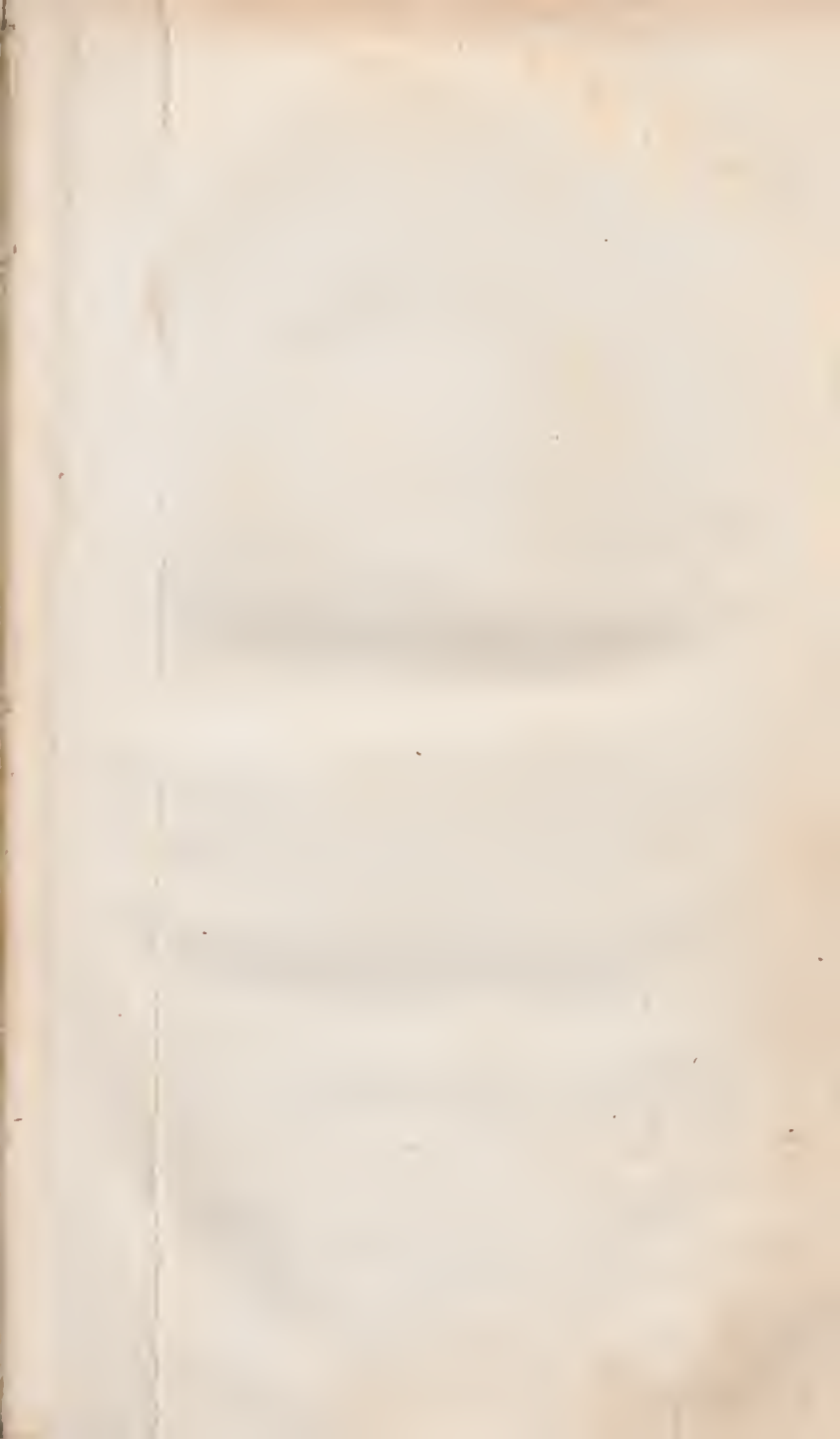
MATIÈRES GÉNÉRALES.

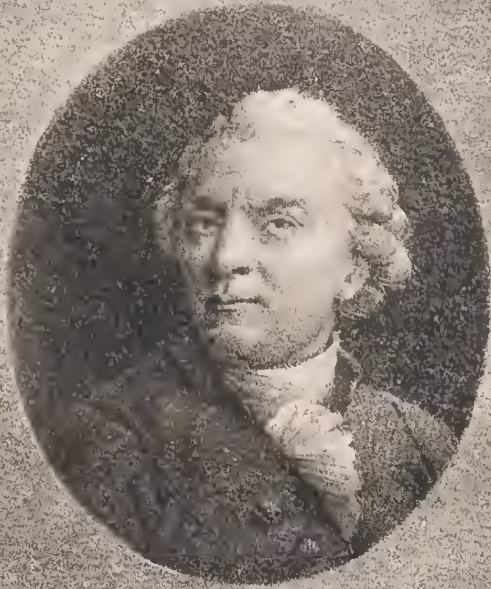


DE L'IMPRIMERIE DE WAGREZ AINÉ.

[Faint, illegible text, possibly a title or subtitle]

[Faint, illegible text, possibly a date or location]





BUFFON.

V. Adam del.

Lith. de Langlois, r. de l'Abbaye N. 6

OEUVRES

COMPLÈTES

DE BUFFON

NOUVELLE ÉDITION PUBLIÉE

PAR H. R. DUTHILLOEUL.

TOME I.



A BRUXELLES,

CHEZ H. TARLIER, LIBRAIRE, RUE DE L'EMPEREUR.

M. DCCCXXII.

AVERTISSEMENT

DE L'ÉDITEUR.

QUELQUE nombreuses que soient les éditions des œuvres de Buffon , il est certain qu'elles ne sont point encore assez généralement répandues. Cet immortel ouvrage ne convient pas moins à l'homme du monde , au paisible citadin , à l'artisan industriel , au cultivateur vigilant , qu'au naturaliste , à l'orateur , à l'érudit , au littérateur. Le livre de Buffon est le livre de la nature , il doit donc être celui de tous les hommes. Les éditions des œuvres du philosophe de Monbar sont toutes en général d'un prix très-élevé ; en publiant celle-ci , nous avons eu le dessein de la mettre à la portée de toutes les classes de lecteurs , par la modicité de son prix et la facilité que nous donnons pour l'acquérir. Pour rendre cette édition aussi utile que possible , nous avons cru , en respectant *religieusement le texte de Buffon* , et sans avoir la témérité sacrilège d'y changer *un seul mot* , devoir fonder les supplémens dans le texte ; rapprocher tout ce que l'auteur a publié en différens tems sur le

T. I.

même sujet; adopter enfin une nouvelle méthode pour le classement des matières, méthode plus conforme à l'ordre de la nature, et que Buffon lui-même avait presque indiquée avant sa mort.

Nous avons partagé les œuvres de Buffon en six divisions principales.

Les matières générales. — L'homme. — Les quadrupèdes. — Les oiseaux. — Les minéraux. — Les œuvres diverses.

Nous avons placé à la tête de l'ouvrage, le discours sur le style, prononcé par Buffon à l'académie française, lors de sa réception. Ce morceau de la plus haute éloquence, où l'exemple se trouve toujours à côté du précepte, nous a paru digne de décorer le frontispice du nouveau monument que nous élevons à la mémoire du Plin français.

Les deux premiers volumes comprennent tout ce qui est relatif à la nature et à notre globe en général.

L'histoire de l'homme est entièrement renfermée dans le troisième.

Les trois suivans contiennent toute l'histoire des quadrupèdes.

L'histoire des oiseaux est comprise dans les 7^e., 8^e., 9^e. et 10^e. volumes.

Celle des minéraux, partie la moins intéressante de l'ouvrage, et cependant digne du grand maître qui l'a esquissée, remplit le onzième volume.

Dans le douzième sont renfermées toutes les œuvres diverses de Buffon, qui ne se rattachent

pas à l'une des grandes divisions que nous avons établies.

Les éditions de Buffon sont presque toutes si volumineuses , que l'on pourrait s'étonner de ne voir celle-ci composée que de douze volumes ; on pourrait penser que nous avons retranché arbitrairement quelques parties des œuvres de ce philosophe, que nous aurions jugées moins intéressantes que les autres. Il sera facile de se convaincre en parcourant l'ouvrage que nous n'avons rien omis ; et si l'on veut être de suite tranquilisé à cet égard , que l'on se reporte à l'édition en 54 volumes de l'imprimerie royale, publiée du tems et presque sous les yeux de Buffon. Cette édition avait 5 volumes de tables générales et analytiques entièrement inutiles. Ses volumes in-12 se composaient de 300 pages environ , l'un dans l'autre , les nôtres en contiennent 500. Les lignes et les pages renfermaient la moitié moins de matières que celles de notre édition. Si l'on considère la diminution considérable , que nous avons faite des pages blanches, que l'on semblait avoir pris plaisir à prodiguer dans cette édition ; le retranchement de la dénomination des quadrupèdes et des oiseaux dans toutes les langues connues , chose entièrement inutile à présent ; ainsi qu'un grand nombre de notes qui n'étaient que les autorités dont Buffon croyait devoir s'appuyer lorsque sa modestie le portait à croire qu'il pouvait en avoir besoin , on trouvera que nous avons pu , en 12

gros volumes in-8^o , offrir tout ce que l'édition en 54 volumes renfermait d'écrits de Buffon.

Pour détruire tous les doutes à cet égard , nous représenterons que l'édition publiée par M. Bernard en 1804 , édition généralement estimée et maintenant épuisée , qui a reçu l'approbation du frère de Buffon , et qui a été adoptée par la commission d'instruction publique pour l'usage des lycées , écoles secondaires etc. , ne se composait que de 10 volumes , moins forts et contenant un quart de lettres , dans chaque page , moins que les nôtres ; nous dirons enfin que l'édition publiée en 1817 par M. le comte de Lacépède , dont le nom est universellement connu , ne se compose que de 12 volumes in-8^o . comme celle-ci.

Nous avons conservé à chaque morceau toute sa pureté primitive , ainsi que toutes les notes nécessaires ; nous n'avons enfin rien retranché de ce qui pouvait intéresser , *lors même que le style en formait seul le mérite.*

Cette édition , au nombre de ses avantages , peut encore compter celui d'être enrichie d'une notice sur l'auteur. Nous devons cette notice à M. le baron Cuvier ; le nom de ce digne successeur de Buffon est déjà pour nous une chance heureuse de succès.

NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR BUFFON,

PAR M. LE BARON CUVIER,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

BUFFON (Georges - Louis Leclerc , si connu sous le nom de comte DE), l'un des plus célèbres naturalistes , et des plus grands écrivains du 18^e. siècle , naquit à Montbar en Bourgogne , le 7 septembre 1707. Son père , Benjamin Leclerc , conseiller au parlement de sa province , jouissait d'une fortune qui lui permit , après avoir donné à ses enfants une première éducation très-soignée , de leur laisser une liberté entière pour le choix des occupations de leur vie. Le hasard lia le jeune Buffon , à Dijon , avec un anglais de son âge (le jeune duc de Kingston), dont le gouverneur , homme instruit , lui inspira le goût des sciences. Ils voyagèrent ensemble en France et en Italie ; Buffon passa ensuite quelques mois en Angleterre. Pour se perfectionner dans l'étude de l'anglais , sans négliger celle des sciences , il traduisit deux ouvrages célèbres , mais de genres bien différents : la *Statique des végétaux* , de

Hales , et le *Traité des fluxions* , de Newton : Ces traductions , et les préfaces qu'il y ajouta , furent les premiers écrits qui le firent connaître du public. Dans ses propres travaux , il parut aussi , pendant quelque tems , disposé à cultiver à la fois et presque également la géométrie , la physique et l'économie rurale , et il fit , sur ces divers sujets , des recherches qu'il présenta successivement à l'académie des sciences , dont il avait été nommé membre dès 1733. Les plus importantes de ces recherches furent la construction d'un miroir dans le genre de celui d'Archimède , pour incendier les corps à de grandes distances , et des expériences sur la force des bois , et sur les moyens de l'augmenter , principalement en écorçant les arbres quelque tems avant de les abattre. Buffon , dans ces premières années , n'était animé que d'un désir vague d'instruction et de gloire ; sa nomination à la place d'intendant du jardin du Roi donna une direction fixe à ses idées , et lui ouvrit la carrière où il s'est immortalisé. Son ami Dufay occupait cette place , et commençait à tirer l'établissement de l'abandon où l'avaient trop souvent laissé les premiers médecins du roi , qui en avaient toujours été chargés avant lui. Frappé , en 1739 , d'une maladie mortelle , il écrivit au ministre que Buffon seul lui paraissait capable de suivre ses projets ; Buffon lui succéda , et , dès cet instant , il calcula tout ce qu'il pouvait faire , en même-tems qu'il eut le bon esprit de sentir de

quels genres de secours il aurait besoin. Jusqu'à lui l'histoire de la nature n'avait été écrite avec étendue que par des compilateurs sans talent ; les autres ouvrages généraux n'offraient que de sèches nomenclatures. Il existait des observations excellentes , et en grand nombre , mais toutes sur des objets particuliers. Buffon conçut le projet de réunir au plan vaste et à l'éloquence de Pline , aux vues profondes d'Aristote , l'exactitude et le détail des observations des modernes ; Il se sentait la force de tête propre à embrasser ce vaste ensemble , et l'imagination nécessaire pour le peindre ; mais il n'avait ni la patience , ni les organes physiques convenables pour observer et pour décrire des objets si nombreux et souvent si minutieux. Il s'attacha un de ses compatriotes , Daubenton , en qui il avait reconnu dès l'enfance les qualités qui lui manquaient à lui-même , et , après dix années d'un travail opiniâtre , ces deux amis firent paraître les trois premiers volumes de l'histoire naturelle. Ils en publièrent ainsi en commun , depuis 1749 jusqu'en 1767 , plusieurs volumes , qui traitent de la théorie de la terre , de la nature des animaux , de l'histoire de l'homme , et de celle des quadrupèdes vivipares. Tous les morceaux d'éclat , toutes les théories générales , la peinture des mœurs des animaux , ou des grands phénomènes de la nature , sont de Buffon. Daubenton se borne au rôle modeste et accessoire de descripteur des formes et de l'anatomic. Les

volumes suivans , qui parurent depuis 1770 jusqu'à 1783, contiennent l'histoire des oiseaux; Daubenton refusa d'y continuer ses soins, parce que Buffon avait permis au libraire Panckouke de faire une édition de l'*Histoire des quadrupèdes*, dont toute la partie descriptive et anatomique avait été retranchée. En conséquence, la forme de l'ouvrage changea; des descriptions peu détaillées et presque sans anatomie, furent incorporées aux articles historiques, dont une partie fut rédigée en entier par deux amis de Buffon; d'abord par Guéneau de Montbeillard, qui parvint, en quelques endroits, à imiter son style, bien qu'il tombe de tems en tems dans l'affectation, et en dernier lieu, par l'abbé Bexon, quand Guéneau, ennuyé des oiseaux, s'occupa des insectes. Buffon a publié seul ce qui concerne les minéraux, depuis 1783 jusqu'à 1788. Les sept volumes de supplément, dont le dernier n'a paru qu'après sa mort, en 1789, sont composés, presque en totalité, d'articles détachés et relatifs aux trois parties principales du grand corps d'ouvrage. Les deux premiers, de 1774 et 1775, contiennent diverses expériences de Buffon sur les minéraux, et les mémoires qu'il avait présentés à l'académie des sciences sur le fer, sur les bois, etc., etc.; le quatrième, de 1777, donne beaucoup de détails sur l'histoire de l'homme; le troisième, de 1776; le sixième, de 1782, et le septième, regardent les quadrupèdes; mais le

cinquième , de 1778 , est un ouvrage à part , le plus célèbre de tous ceux de Buffon : ses *époques de la nature* , où il présente dans un style vraiment sublime , et avec une force de talent faite pour subjuguier , une deuxième théorie de la terre , assez différente de celle qu'il avait tracée dans ses premiers volumes , quoiqu'il n'ait d'abord l'air que de vouloir défendre et développer celle-ci. Il n'y a qu'une opinion sur Buffon¹ , considéré comme écrivain : pour l'élé-

¹ Voltaire faisait allusion à Buffon dans ce vers :

Dans un style empoulé parlez-nous de physique.

On citait un jour devant Voltaire l'*Histoire naturelle* : « Pas si naturelle , dit-il. » On a bien justifié Buffon du reproche d'enflure et d'affectation que renferment ce vers et cette saillie. Le jugement de Voltaire pouvait être un peu suspect , non d'envie , comme on l'a prétendu , mais de ressentiment. Pour avoir soutenu que les bancs de coquillages découverts au sommet des Alpes n'étaient autre chose que des coquilles détachées du chaperon ou du collet des pèlerins qui allaient à Rome , il s'était attiré des railleries fort piquantes de la part de Buffon ; il les lui rendit , en se moquant de la terre qui n'était qu'une éclaboussure du soleil , des moules organiques intérieurs , et enfin du style de l'*Histoire naturelle*. On persuada facilement à ces deux grands écrivains de se réconcilier. Buffon ayant envoyé une nouvelle édition de ses œuvres à Voltaire , celui-ci lui écrivit une lettre de remerciement fort aimable , où il lui parlait de son prédécesseur *Archimède premier*. Buffon répondit qu'on ne dirait jamais *Voltaire second* , et cet échange de politesse mit fin à tout démêlé entr'eux. « Je ne veux pas , disait Voltaire , rester » brouillé avec M. de Buffon pour des coquilles. « D'Alembert , qu'on ne peut comparer à Voltaire pour le goût , et qui n'aimait point l'auteur de l'*Histoire naturelle* , disait un jour à Rivarol : « Ne » me parlez pas de votre Buffon , de ce comte de Tuffière , qui , au » lieu de nommer simplement *le cheval* , dit : *la plus noble conquête que l'homme ait jamais faite , est celle de ce fier et fou-*

vation du point de vue où il se place , pour la marche forte et savante de ses idées , pour la pompe et la majesté de ses images , pour la noble gravité de ses expressions , pour l'harmonie soutenue de son style dans les grands sujets , il n'a peut-être été égalé par personne. On lui reproche un certain défaut de flexibilité , et cependant il a souvent réussi à rendre les détails avec une grâce enchanteresse ; les réflexions morales , par lesquelles il cherche à varier la monotonie d'un sujet quelquefois aride , montrent presque partout une sensibilité profonde ; enfin , ses tableaux de grandes scènes de la nature sont d'une vérité parfaite , et empreints chacun d'un caractère propre et ineffaçable. Aussi la réputation de son livre fut-elle prompte , générale , et sans contradicteurs ; les hommes distingués de toutes les nations rendirent à l'auteur des hommages unanimes ; des souverains étrangers lui prodiguèrent les témoignages de leur considération. Il jouit de la plus grande faveur près du gouvernement français. Louis XV érigea sa terre de Buffon en comté. M. d'Angivillers , surintendant des bâtimens , lui

» *gueux animal* , etc. — Oui , reprit Rivarol , c'est comme ce sot
» de J.-B. Rousseau , qui s'avise de dire :

Des bords sacrés où naît l'aurore ,
Aux bords enflammés du couchant ,

» Au lieu de dire de l'*est* à l'*ouest*. » La réponse est vive et plaisante ; mais Rivarol ne s'apercevait pas qu'il justifiait un prosateur et un naturaliste par l'exemple d'un poète , et d'un poète lyrique.

fit élever , sous Louis XVI, de son vivant , une statue à l'endroit du cabinet du roi , avec cette inscription : *Majestati naturee par ingenium* , et , si l'on excepte quelques critiques obscurs , aucune voix ne troubla ce concert de louanges. On a été plus divisé sur le mérite de Buffon , comme physicien et comme naturaliste. Voltaire , d'Alembert , Condorcet , ont jugé sévèrement ses hypothèses et cette manière vague de philosopher d'après des aperçus généraux de l'esprit , sans calculs et sans expériences , et plusieurs naturalistes étrangers ont attaqué avec aigreur certaines erreurs de détail qui lui sont échappées , et l'éloignement qu'il témoigne pour les méthodes de nomenclature , sans rendre assez de justice à l'étonnante quantité de faits dont il a enrichi la science. Quoique ces reproches ne soient pas sans quelque fondement , il y a certainement aussi de l'exagération ; personne , à la vérité , ne peut plus soutenir dans leurs détails ni le premier , ni le second système de Buffon sur la théorie de la terre : cette comète qui enlève des parties du soleil , ces planètes vitrifiées et incandescentes qui se refroidissent par degrés , et les unes plutôt que les autres , ces êtres organisés qui naissent successivement à leur surface , à mesure que leur température s'adoucit , ne peuvent plus passer que pour des jeux d'esprit ; mais Buffon n'en a pas moins le mérite d'avoir fait sentir généralement que l'état actuel du globe résulte d'une succession de chan-

gemens dont il est possible de saisir les traces ; et c'est lui qui a rendu tous les observateurs attentifs aux phénomènes d'où l'on peut remonter à ces changemens. Son système sur les molécules organiques et sur le moule intérieur pour expliquer la génération , outre l'obscurité et l'espèce de contradiction dans les termes qu'il présente , paraît directement réfuté par les observations modernes , et sur-tout par celles de Haller et de Spallanzani ; mais son éloquent tableau du développement physique et moral de l'homme n'en est pas moins un très-beau morceau de philosophie , digne d'être mis à côté de ce que l'on estime le plus dans le livre de Locke. Il a eu le tort de vouloir substituer à l'instinct des animaux une sorte de mécanisme plus innentelligible peut-être que celui de Descartes ; mais ses idées concernant l'influence qu'exercent la délicatesse et le degré de développement de chaque organe sur la nature des diverses espèces , sont des idées de génie , qui feront désormais la base de toute histoire naturelle philosophique , et qui ont rendu tant de services à l'art des méthodes , qu'elles doivent faire pardonner à leur auteur le mal qu'il a dit de cet art. Enfin , ses idées sur la dégénération des animaux et sur les limites que les climats , les montagnes et les mers assignent à chaque espèce , peuvent être considérées comme de véritables découvertes qui se confirment chaque jour , et qui ont donné aux recherches des voyageurs une base fixe ,

dont elles manquaient absolument auparavant. La partie de son ouvrage la plus parfaite , celle où il restera toujours l'auteur fondamental, c'est l'histoire des quadrupèdes. Avant lui, on n'avait, pour ainsi dire , que des notions fausses et embrouillées des quadrupèdes étrangers ; le plan qu'il conçut de faire décrire isolément et en détail chaque espèce , et d'en soumettre l'histoire à une critique sévère , a servi de modèle à tout ce que l'on a fait de bon depuis lors sur l'histoire naturelle , et sur-tout aux excellens ouvrages de Pallas. C'est la confusion où Buffon trouva l'histoire de cette classe d'animaux qui lui avait donné , contre les méthodes et la nomenclature , une humeur qu'il exprime quelquefois trop vivement ; mais il renonça bientôt à cette prévention , et , dans son *histoire des oiseaux* , il se soumit tacitement à la nécessité où nous sommes tous de classer nos idées , pour nous en représenter clairement l'ensemble ; aussi , quoique *l'histoire des oiseaux* n'ait point cette sévérité de critique , ni cette exactitude de détails qui règnent dans celle des quadrupèdes , elle forme un tout beaucoup plus facile à saisir et plus agréable à lire. Elle fait le fond de tous les livres que l'on a écrits depuis sur le même sujet , et dont aucun n'offre encore , relativement à l'époque où il a été fait , autant de critique ni d'exactitude que celui de Buffon. Ce qu'il a de plus faible , c'est son *histoire des minéraux* , parce que , séduit par les occasions fréquentes de s'y

livrer à son goût pour les hypothèses, il ne s'aida point assez de la chimie, et négligea trop de suivre les progrès rapides que la minéralogie faisait par les travaux de Romé de Lisle, de Bergmann, de Saussure, et par ceux de M. Haüy, qui commençait à faire prévoir dès-lors ce qu'il serait un jour. En même-tems qu'il travaillait à son livre, Buffon s'érigeait encore un autre monument; il enrichissait le cabinet et le jardin confiés à ses soins par une administration active, en cultivant la faveur des ministres, et en déposant dans ces établissemens les dons que lui offraient ses admirateurs. Le goût général pour l'histoire naturelle, que son ouvrage fit naître, la protection qui en résulta pour cette science de la part des souverains et des grands, sont aussi des services dont le souvenir s'attachera toujours à son nom. Partagé entre le jardin du roi et sa campagne de Montbar, toujours livré au travail, ne s'en délassant que par des plaisirs faciles à se procurer; recevant volontiers des hommages, mais ne se donnant, pour les obtenir, d'autres soins que ceux qu'exigeaient ses travaux; étranger aux cabales qui agitèrent, de son tems, l'état et la littérature; ne répondant jamais aux critiques que l'on fit de ses ouvrages; assurant son repos par des prévenances envers les hommes et les corps en crédit, il mena une vie tranquille et sans incidens, car on ne peut donner ce nom à la petite querelle que lui fit la Sorbonne, ni à l'espèce de

rétractation par laquelle il apaisa cette compagnie. De longues souffrances causées par la pierre troublèrent ses derniers jours , mais sans l'arrêter dans la poursuite de son grand plan. Il mourut à Paris , le 16 avril 1788 , âgé de quatre-vingt-un ans , laissant d'un mariage contracté en 1762 avec M^{lle}. de St.-Bélin , un fils , colonel de cavalerie , qui a péri sur l'échafaud révolutionnaire , quinze jours avant le 9 thermidor an III , époque qui , comme on sait , mit fin à ce genre d'assassinats. Buffon était d'une figure noble , et d'une taille imposante , qu'il relevait encore par sa contenance. On dit que , dans sa vie privée , il affectait une représentation qui convenait peu à sa naissance , et dont ses études et sa renommée n'auraient pas dû lui laisser le goût ; et que , consacrant à ses travaux toutes les forces de son esprit , il portait dans la société une simplicité de langage peu d'accord avec le ton de ses livres ; on l'accuse aussi d'avoir mieux aimé s'entourer d'admirateurs que de juges ¹ , et d'avoir

¹ Laharpe , en rendant justice au mérite et au génie de Buffon , ne pouvait lui pardonner de s'être déclaré ouvertement contre la poésie , et même contre les vers de Racine. L'auteur de l'*Histoire naturelle* n'aimait guère que les vers qui lui étaient adressés. » J'ai vu , dit l'auteur du *Cours de littérature* , le respectable vieillard Buffon , soutenir très-affirmativement que les plus beaux vers étaient remplis de fautes , et n'approchaient pas de la perfection de la bonne prose. Il ne craignait pas de prendre pour exemple les vers d'*Athalie* , et fit une critique détaillée des vers de la première scène. Tout ce qu'il dit était d'un homme si étranger aux premières notions de la poésie , aux procédés connus de la versification , qu'il n'eût pas été possible de lui répondre sans l'humilier , ce qui eût été un très-grand tort , quand même il ne m'eût pas honoré de quelque amitié. »

fini par se complaire trop exclusivement dans ses propres écrits ; mais il faut du moins lui rendre cette justice , qu'il n'a point laissé paraître ces dernières dispositions dans ses ouvrages. Il y conserve partout cette dignité qu'un homme qui parle au public ne devrait jamais perdre. On peut prendre une idée de sa manière de composer , dans son *discours sur le style* , prononcé lorsqu'il fut reçu à l'Académie française , en 1753 , ouvrage où il donne à la fois le précepte et l'exemple , et l'un des plus beaux morceaux de prose qui existent dans notre langue ; mais ce qu'il n'y dit pas , c'est le travail excessif qu'il mettait à soigner ses écrits , et à leur donner cette harmonie que l'on y admire. On assure qu'il a été obligé de faire recopier onze fois le manuscrit de ses *époques de la nature*. Aussi ne reconnaît-on , dans quelques lettres que l'on a de lui , aucune des qualités qui brillent dans son livre.

DISCOURS

PRONONCÉ A L'ACADÉMIE FRANÇAISE ,

PAR BUFFON ,

LE JOUR DE SA RÉCEPTION.



MESSIEURS ,

Vous m'avez comblé d'honneur en m'appelant à vous ; mais la gloire n'est un bien qu'autant qu'on en est digne, et je ne me persuade pas que quelques essais écrits sans art et sans autre ornement que celui de la nature, soient des titres suffisans pour oser prendre place parmi les hommes éminens qui représentent ici la splendeur littéraire de la France, et dont les noms célébrés aujourd'hui par la voix des nations, retentiront encore avec éclat dans la bouche de nos derniers neveux. Vous avez eu, Messieurs, d'autres motifs en jetant les yeux sur moi, vous avez voulu donner à l'illustre compagnie¹, à laquelle j'ai l'honneur d'appartenir depuis long-tems, une nouvelle marque de considération ; ma reconnaissance, quoique partagée, n'en sera pas moins vive : mais comment satisfaire au devoir qu'elle m'impose en ce jour ? je n'ai, Messieurs, à vous offrir que votre propre bien : ce sont quelques idées sur le style que

¹ L'académie royale des sciences.

j'ai puisées dans vos ouvrages ; c'est en vous lisant , c'est en vous admirant qu'elles ont été conçues , c'est en les soumettant à vos lumières qu'elles se produiront avec quelque succès.

Il s'est trouvé dans tous les tems des hommes qui ont su commander aux autres par la puissance de la parole. Ce n'est néanmoins que dans les siècles éclairés que l'on a bien écrit et bien parlé. La véritable éloquence suppose l'exercice du génie et la culture de l'esprit. Elle est bien différente de cette facilité naturelle de parler qui n'est qu'un talent, une qualité accordée à tous ceux dont les passions sont fortes, les organes souples et l'imagination prompte. Ces hommes sentent vivement, s'affectent de même ; le marquent fortement au dehors ; et, par une impression purement mécanique, ils transmettent aux autres leur enthousiasme et leurs affections. C'est le corps qui parle au corps ; tous les mouvemens, tous les signes concourent et servent également. Que faut-il pour émouvoir la multitude et l'entraîner ? que faut-il pour ébranler la plupart même des autres hommes et les persuader ? un ton véhément et pathétique, des gestes expressifs et fréquens, des paroles rapides et sonnantes. Mais pour le petit nombre de ceux dont la tête est ferme, le goût délicat, et le sens exquis, et qui comme vous, Messieurs, comptent pour peu le ton, les gestes et le vain son des mots, il faut des choses, des pensées, des raisons, il faut savoir les présenter, les nuancer, les ordonner : il ne suffit pas de frapper l'oreille et d'occuper les yeux, il faut agir sur l'âme et toucher le cœur en parlant à l'esprit.

Le style n'est que l'ordre et le mouvement qu'on met dans ses pensées. Si on les enchaîne étroitement, si on les serre, le style devient ferme, nerveux et concis ; si on

les laisse se succéder lentement , et ne se joindre qu'à la faveur des mots , quelque'élégans qu'ils soient , le style sera diffus , lâche et traînant.

Mais , avant de chercher l'ordre dans lequel on présentera ses pensées , il faut s'en être fait un autre plus général et plus fixe , où ne doivent entrer que les premières et les principales idées : c'est en marquant leur place sur ce premier plan , qu'un sujet sera circonscrit , et que l'on en connaîtra l'étendue ; c'est en se rappelant sans cesse ces premiers linéamens , qu'on déterminera les justes intervalles qui séparent les idées principales , et qu'il naîtra des idées accessoires et moyennes , qui serviront à les remplir. Par la force du génie , on se représentera toutes les idées générales et particulières sous leur véritable point de vue ; par une grande finesse de discernement , on distinguera les pensées stériles des idées fécondes ; par la sagacité que donne la grande habitude d'écrire , on sentira d'avance quel sera le produit de toutes ces opérations de l'esprit. Pour peu que le sujet soit vaste ou compliqué , il est bien rare qu'on puisse l'embrasser d'un coup-d'œil , ou le pénétrer en entier d'un seul et premier effort de génie ; et il est rare encore qu'après bien des réflexions on en saisisse tous les rapports. On ne peut donc trop s'en occuper ; c'est même le seul moyen d'affermir , d'étendre et d'élever ses pensées : plus on leur donnera de substance et de force par la méditation , plus il sera facile ensuite de les réaliser par l'expression.

Ce plan n'est pas encore le style , mais il en est la base ; il le soutient , il le dirige , il règle son mouvement et le soumet à des lois ; sans cela , le meilleur écrivain s'égaré , sa plume marche sans guide , et jète à l'aventure de traits irréguliers et des figures discordantes. Quelque brillantes que soient les couleurs qu'il

emploi , quelques beautés qu'il sème dans les détails , comme l'ensemble choquera , ou ne se fera pas assez sentir , l'ouvrage ne sera point construit ; et , en admirant l'esprit de l'auteur , on pourra soupçonner qu'il manque de génie. C'est par cette raison que ceux qui écrivent comme ils parlent , quoiqu'ils parlent très-bien , écrivent mal ; que ceux qui s'abandonnent au premier feu de leur imagination , prennent un ton qu'ils ne peuvent soutenir ; que ceux qui craignent de perdre des pensées isolées , fugitives , et qui écrivent en différens tems des moreaux détachés , ne les réunissent jamais sans transitions forcées ; qu'en un mot , il y a tant d'ouvrages faits de pièces de rapport , et si peu qui soient fondus d'un seul jet.

Cependant tout sujet est un , et quelque vaste qu'il soit , il peut être renfermé dans un seul discours ; les interruptions , les repos , les sections ne devraient être d'usage que quand on traite des sujets différens ; ou lorsque , ayant à parler de choses grandes , épineuses et disparates , la marche du génie se trouve interrompue par la multiplicité des obstacles , et contrainte par la nécessité des circonstances : autrement , le grand nombre de divisions , loin de rendre un ouvrage plus solide , en détruit l'assemblage ; le livre paraît plus clair aux yeux , mais le dessein de l'auteur demeure obscur ; il ne peut faire impression sur l'esprit du lecteur , il ne peut même se faire sentir que par la continuité du fil , par la dépendance harmonique des idées , par un développement successif , une gradation soutenue , un mouvement uniforme que toute interruption détruit ou fait languir.

Pourquoi les ouvrages de la Nature sont-ils si parfaits ? C'est que chaque ouvrage est un tout , et qu'elle travaille sur un plan éternel dont elle ne s'écarte

jamais ; elle prépare en silence les germes de ses productions , elle ébauche , par un acte unique , la forme primitive de tout être vivant : elle la développe , elle la perfectionne par un mouvement continu et dans un tems prescrit. L'ouvrage étonne , mais e'est l'empreinte divine dont il porte les traits qui doit nous frapper. L'esprit humain ne peut rien créer , il ne produira qu'après avoir été fécondé par l'expérience et la méditation ; ses connaissances sont les germes de ses productions : mais s'il imite la nature dans sa marche et dans son travail , s'il s'élève par la contemplation aux vérités les plus sublimes , s'il les réunit , s'il les enchaîne , s'il en forme un tout , un système par la réflexion , il établira , sur des fondemens inébranlables , des monumens immortels.

C'est faute de plan , c'est pour n'avoir pas assez réfléchi sur son objet , qu'un homme d'esprit se trouve embarrassé , et ne sait par où commencer à écrire : il aperçoit à-la-fois un grand nombre d'idées ; et comme il ne les a ni comparées ni subordonnées , rien ne le détermine à préférer les unes aux autres ; il demeure donc dans la perplexité ; mais lorsqu'il se sera fait un plan , lorsqu'une fois il aura rassemblé et mis en ordre toutes les pensées essentielles à son sujet , il s'apercevra aisément de l'instant auquel il doit prendre la plume , il sentira le point de maturité de la production de l'esprit , il sera pressé de la faire éclore , il n'aura même que du plaisir à écrire : les idées se succéderont aisément , et le style sera naturel et facile ; la chaleur naîtra de ce plaisir , se répandra par-tout et donnera de la vie à chaque expression ; tout s'animera de plus en plus ; le ton s'élèvera , les objets prendront de la couleur ; et le sentiment se joignant à la lumière , l'augmentera , la portera plus loin , la fera passer de

ce que l'on dit à ce qu'on va dire, et le style deviendra intéressant et lumineux.

Rien ne s'oppose plus à la chaleur, que le desir de mettre par-tout des traits saillans; rien n'est plus contraire à la lumière, qui doit faire un corps, et se répandre uniformément dans un écrit, que ces étincelles qu'on ne tire que par force en choquant les mots les uns contre les autres, et qui ne vous éblouissent pendant quelques instans que pour vous laisser ensuite dans les ténèbres. Ce sont des pensées qui ne brillent que par l'opposition, l'on ne présente qu'un côté de l'objet, ou met dans l'ombre toutes les autres faces; et ordinairement ce côté qu'on choisit est une pointe, un angle sur lequel on fait jouer l'esprit avec d'autant plus de facilité qu'on l'éloigne davantage des grandes faces sous lesquelles le bon sens a coutume de considérer les choses.

Rien n'est encore plus opposé à la véritable éloquence que l'emploi de ces pensées fines, et la recherche de ces idées légères, délicées, sans consistance, et qui, comme la feuille du métal battu, ne prennent de l'éclat qu'en perdant de la solidité: aussi plus on mettra de cet esprit minee et brillant dans un écrit, moins il aura de nerf, de lumière, de chaleur et de style, à moins que cet esprit ne soit lui-même le fond du sujet, et que l'écrivain n'ait pas eu d'autre objet que la plaisanterie; alors l'art de dire de petites choses, devient peut-être plus difficile que l'art d'en dire de grandes.

Rien n'est plus opposé au beau naturel, que la peine qu'on se donne pour exprimer des choses ordinaires ou communes, d'une manière singulière ou pompeuse; rien ne dégrade plus l'écrivain. Loin de l'admirer, on le plaint d'avoir passé tant de tems à faire de nouvelles combinaisons de syllabes, pour ne rien dire que ce que

tout le monde dit. Ce défaut est celui des esprits cultivés, mais stériles ; ils ont des mots en abondance, point d'idées, ils travaillent donc sur les mots, et s'imaginent avoir combiné des idées, parce qu'ils ont arrangé des phrases, et avoir épuré le langage quand ils l'ont corrompu en détournant les acceptions. Ces écrivains n'ont point de style, ou si l'on veut, ils n'en ont que l'ombre : le style doit graver des pensées, ils ne savent que tracer des paroles.

Pour bien écrire, il faut donc posséder pleinement son sujet ; il faut y réfléchir assez pour voir clairement l'ordre de ses pensées, et en former une suite, une chaîne continue, dont chaque point représente une idée, et lorsqu'on aura pris la plume, il faudra la conduire successivement sur ce premier trait, sans lui permettre de s'en écarter, sans l'appuyer trop inégalement, sans lui donner d'autre mouvement que celui qui sera déterminé par l'espace qu'elle doit parcourir. C'est en cela que consiste la sévérité du style, c'est aussi ce qui en fera l'unité et ce qui en réglera la rapidité, et cela seul aussi suffira pour le rendre précis et simple, égal et clair, vif et suivi. A cette première règle dictée par le génie, si l'on joint de la délicatesse et du goût, du scrupule sur le choix des expressions, de l'attention à ne nommer les choses que par les termes les plus généraux, le style aura de la noblesse. Si l'on y joint encore de la défiance pour son premier mouvement, du mépris pour tout ce qui n'est que brillant, et une répugnance constante pour l'équivoque et la plaisanterie, le style aura de la gravité, il aura même de la majesté ; enfin si l'on écrit comme l'on pense, si l'on est convaincu de ce que l'on veut persuader, cette bonne foi avec soi-même, qui fait la bienséance pour les autres, et la vérité du style, lui fera produire tout son effet,

pourvu que cette persuasion intérieure ne se marque pas par un enthousiasme trop fort, et qu'il y ait partout plus de raison que chaleur.

C'est ainsi, Messieurs, qu'il me semblait en vous lisant que vous me parliez, que vous m'instruisiez : mon âme, qui recueillait avec avidité ces oracles de la sagesse, voulait prendre l'essor et s'élever jusqu'à vous, vains efforts ! Les règles, disiez-vous encore, ne peuvent suppléer au génie, s'il manque, elles seront inutiles : bien écrire, c'est tout à-la-fois bien penser, bien sentir et bien rendre, c'est avoir en même-tems de l'esprit, de l'âme et du goût ; le style suppose la réunion et l'exercice de toutes les facultés intellectuelles ; les idées seules forment le fond du style, l'harmonie des paroles n'en est que l'accessoire, et ne dépend que de la sensibilité des organes ; il suffit d'avoir un peu d'oreille pour éviter les dissonances, et de l'avoir exercée, perfectionnée par la lecture des poètes et des orateurs, pour que mécaniquement on soit porté à l'imitation de la cadence poétique et des tours oratoires. Or jamais l'imitation n'a rien créé : aussi cette harmonie des mots ne fait ni le fond, ni le ton du style, et se trouve souvent dans des écrits vides d'idées.

Le ton n'est que la convenance du style à la nature du sujet ; il ne doit jamais être forcé ; il naît naturellement du fond même de la chose, et dépendra beaucoup du point de généralité auquel on aura porté ses pensées. Si l'on s'est élevé aux idées les plus générales, et si l'objet en lui-même est grand, le ton paraîtra s'élever à la même hauteur ; et si, en le soutenant à cette élévation, le génie fournit assez pour donner à chaque objet une forte lumière, si l'on peut ajouter la beauté du coloris à l'énergie du dessin, si l'on peut, en un mot, représenter chaque idée par une

image vive et bien terminée , et former de chaque suite d'idées un tableau harmonieux et mouvant , le ton sera non-seulement élevé , mais sublime.

Ici , Messieurs , l'application ferait plus que la règle ; les exemples instruiraient mieux que les préceptes ; mais , comme il ne m'est pas permis de citer les morceaux sublimes qui m'ont si souvent transporté en lisant vos ouvrages , je suis contraint de me borner à des réflexions. Les ouvrages bien écrits seront les seuls qui passeront à la postérité : la quantité des connaissances , la singularité des faits , la nouveauté même des découvertes ne sont pas de sûrs garans de l'immortalité ; si les ouvrages qui les contiennent ne roulent que sur de petits objets , s'ils sont écrits sans goût , sans noblesse et sans génie , ils périront , parce que les connaissances , les faits et les découvertes s'enlèvent aisément , se transportent et gagnent même à être mis en œuvre par des mains plus habiles. Ces choses sont hors de l'homme , le style est l'homme même : le style ne peut donc ni s'enlever , ni se transporter ni s'altérer : s'il est élevé , noble , sublime , l'auteur sera également admiré dans tous les tems ; car il n'y a que la vérité qui soit durable et même éternelle. Or un beau style n'est tel en effet que par le nombre infini des vérités qu'il présente. Toutes les beautés intellectuelles qui s'y trouvent , tous les rapports dont il est composé , sont autant de vérités aussi utiles , et peut-être plus précieuses pour l'esprit humain , que celles qui peuvent faire le fond du sujet.

Le sublime ne peut se trouver que dans les grands sujets. La poésie , l'histoire et la philosophie ont toutes le même objet , et un très-grand objet , l'homme et la nature. La philosophie décrit et dépeint la nature ; la poésie la peint et l'embellit , elle peint aussi les hommes , elle les agrandit , elle les exagère , elle crée les

héros et les dieux : l'histoire ne peint que l'homme , et le peint tel qu'il est ; ainsi , le ton de l'historien ne deviendra sublime que quand il fera le portrait des plus grands hommes , quand il exposera les plus grandes actions , les plus grands mouvemens , les plus grandes révolutions , et partout ailleurs il suffira qu'il soit majestueux et grave. Le ton du philosophe pourra devenir sublime toutes les fois qu'il parlera des lois de la nature , des êtres en général , de l'espace , de la matière , du mouvement et du tems , de l'âme , de l'esprit humain , des sentimens , des passions ; dans le reste , il suffira qu'il soit noble et élevé. Mais le ton de l'orateur et du poète , dès que le sujet est grand , doit toujours être sublime , parce qu'ils sont les maîtres de joindre à la grandeur de leur sujet autant de couleur , autant de mouvement , autant d'illusion qu'il leur plaît ; et que , devant toujours peindre et toujours agrandir les objets , ils doivent aussi partout employer toute la force et déployer toute l'étendue de leur génie.

HISTOIRE
NATURELLE.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY



N. Blakey, Del.

J. F. Pine, Dir.

Le Génie de la Nature dans la contemplation de l'Univers.

DISCOURS

SUR LA NATURE.

PREMIÈRE VUE.

LA nature est le système des lois établies par le créateur , pour l'existence des choses et pour la succession des êtres. La nature n'est point une chose , car cette chose serait tout ; la nature n'est point un être , car cet être serait Dieu ; mais on peut la considérer comme une puissance vive , immense , qui embrasse tout , qui anime tout , et qui , subordonnée à celle du premier être , n'a commencé d'agir que par son ordre , et n'agit encore que par son concours ou son consentement. Cette puissance est de la puissance divine , la partie qui se manifeste ; c'est en même-tems la cause et l'effet , le mode et la substance , le dessein et l'ouvrage : bien différente de l'art humain dont les productions ne sont que des ouvrages morts , la nature est elle-même un ouvrage perpétuellement vivant , un ouvrier sans cesse actif , qui sait tout employer , qui , travaillant d'après soi-même , toujours sur le même fonds , bien loin de l'épuiser le rend inépuisable : le tems , l'espace et la matière sont ses moyens , l'univers son objet , le mouvement et la vie son but.

Les effets de cette puissance sont les phénomènes du monde ; les ressorts qu'elle emploie sont des forces vives , que l'espace et le tems ne peuvent que mesurer et limiter sans jamais les détruire ; des forces qui

se balancent , qui se confondent , qui s'opposent sans pouvoir s'anéantir : les unes pénètrent et transportent les corps ; les autres les échauffent et les animent ; l'attraction et l'impulsion sont les deux principaux instrumens de l'action de cette puissance sur les corps bruts ; la chaleur et les molécules organiques vivantes sont les principes actifs qu'elle met en œuvre pour la formation et le développement des êtres organisés.

Avec de tels moyens que ne peut la nature ? Elle pourrait tout si elle pouvait anéantir et créer ; mais dieu s'est réservé ces deux extrêmes de pouvoir , anéantir et créer sont les attributs de la toute puissance ; altérer , changer , détruire , développer , renouveler , produire , sont les seuls droits qu'il a voulu céder. Ministre de ses ordres irrévocables , dépositaire de ses immuables décrets , la nature ne s'écarte jamais des lois qui lui ont été prescrites ; elle n'altère rien aux plans qui lui ont été tracés , et dans tous ses ouvrages elle présente le sceau de l'éternel : cette empreinte divine , prototype inaltérable des existences , est le mobile sur lequel elle opère ; modèle dont tous les traits sont exprimés en caractères ineffaçables , et prononcés pour jamais ; modèle toujours neuf , que le nombre des moules ou des copies , quelque infini qu'il soit , ne fait que renouveler.

Tout a donc été créé et rien encore ne s'est anéanti ; la nature balance entre ces deux limites sans jamais approcher ni de l'une ni de l'autre : tâchons de la saisir dans quelques points de cet espace immense qu'elle remplit et parcourt depuis l'origine des siècles.

Quels objets ! Un volume immense de matière qui n'eût formé qu'une inutile , une épouvantable masse , s'il n'eût été divisé en parties séparées par des espaces mille fois plus immenses ; mais des milliers de globes

lumineux, placés à des distances inconcevables, sont les bases qui servent de fondement à l'édifice du monde; des millions de globes opaques, circulant autour des premiers, en composent l'ordre et l'architecture mouvante: deux forces primitives agitent ces grandes masses, les roulent, les transportent et les animent; chacune agit à tout instant, et toutes deux combinant leurs efforts, tracent les zones des sphères célestes, établissent dans le milieu du vide, des lieux fixes et des routes déterminées; et c'est du sein même du mouvement que naît l'équilibre des mondes et le repos de l'Univers.

La première de ces forces est également répartie; la seconde a été distribuée en mesures inégales: chaque atome de matière a une même quantité de force d'attraction, chaque globe a une quantité différente de force d'impulsion; aussi est-il des astres fixes et des astres errans, des globes qui ne semblent être faits que pour attirer, et d'autres pour pousser ou pour être poussés, des sphères qui ont reçu une impulsion commune dans le même sens, et d'autres une impulsion particulière, des astres solitaires et d'autres accompagnés de satellites, des corps de lumière et des masses de ténèbres, des planètes dont les différentes parties ne jouissent que successivement d'une lumière empruntée, des comètes qui se perdent dans l'obscurité des profondeurs de l'espace, et reviennent après des siècles se parer de nouveaux feux; des soleils qui paraissent, disparaissent et semblent alternativement se rallumer et s'éteindre, d'autres qui se montrent une fois et s'évanouissent ensuite pour jamais. Le ciel est le pays des grands évènements; mais à peine l'œil peut-il les saisir: un soleil qui périt et qui cause la catastrophe d'un monde ou d'un système de mondes, ne fait d'autre

effet à nos yeux que celui d'un feu follet qui brille et qui s'éteint : l'homme borné à l'atome terrestre sur lequel il végète , voit cet atome comme un monde et ne voit les mondes que comme des atomes.

Car cette terre qu'il habite , à peine reconnaissable parmi les autres globes , et tout-à-fait invisible pour les sphères éloignées , est un million de fois plus petite que le soleil qui l'éclaire , et mille fois plus petite que d'autres planètes qui , comme elle , sont subordonnées à la puissance de cet astre , et forcées à circuler autour de lui. Saturne , Jupiter , Mars , la Terre , Vénus , Mercure et le Soleil occupent la petite partie des cieux que nous appelons notre Univers. Toutes ces planètes avec leurs satellites , entraînées par un mouvement rapide dans le même sens et presque dans le même plan , composent une roue d'un vaste diamètre , dont l'essieu porte toute la charge , et qui tournant lui-même avec rapidité a dû s'échauffer , s'embraser et répandre la chaleur et la lumière jusqu'aux extrémités de la circonférence : tant que ces mouvemens dureront (et ils seront éternels , à moins que la main du premier moteur ne s'oppose et n'emploie autant de force pour les détruire qu'il en a fallu pour les créer) , le soleil brillera et remplira de sa splendeur toutes les sphères du monde ; et comme dans un système où tout s'attire , rien ne peut ni se perdre ni s'éloigner sans retour , la quantité de matière restant toujours la même , cette source féconde de lumière et de vie ne s'épuisera , ne tarira jamais ; car les autres soleils qui lancent aussi continuellement leurs feux , rendent à notre soleil tout autant de lumière qu'ils en reçoivent de lui.

Les comètes en beaucoup plus grand nombre que les planètes , et dépendantes comme elles de la puissance du soleil , pressent aussi sur ce foyer commun , en

augmentent la charge et contribuent de tout leur poids à son embrasement : elles font partie de notre Univers , puisqu'elles sont sujètes , comme les planètes , à l'attraction du soleil ; mais elles n'ont rien de commun entr'elles ni avec les planètes , dans leur mouvement d'impulsion ; elles circulent chacune dans un plan différent et décrivent des orbcs plus ou moins alongés dans des périodes différentes de tems , dont les unes sont de plusieurs années , et les autres de quelques siècles : le soleil tournant sur lui-même , mais au reste immobile au milieu du tout , sert en même tems de flambeau , de foyer , de pivot à toutes ces parties de la machine du monde.

C'est par sa grandeur même qu'il demeure immobile et qu'il régit les autres globes ; comme la force a été donnée proportionnellement à la masse , qu'il est incomparablement plus grand qu'aucune des comètes , et qu'il contient mille fois plus de matière que la plus grosse planète , elles ne peuvent ni le déranger , ni se soustraire à sa puissance , qui s'étendant à des distances immenses les contient toutes , et lui ramène au bout d'un tems celles qui s'éloignent le plus ; quelques-unes même à leur retour s'en approchent de si près , qu'après avoir été refroidies pendant des siècles , elles éprouvent une chaleur inconcevable ; elles sont sujètes à des vicissitudes étranges par ces alternatives de chaleur et de froid extrêmes , aussi-bien que par les inégalités de leur mouvement , qui tantôt est prodigieusement accéléré et ensuite infiniment retardé : ce sont , pour ainsi dire , des mondes en désordre , en comparaison des planètes , dont les orbites étant plus régulières , les mouvemens plus égaux , la température toujours la même , semblent être des lieux de repos , où tout étant constant , la nature peut établir un plan , agir uniformément , se

développer successivement dans toute son étendue. Parmi ces globes choisis entre les astres errans, celui que nous habitons paraît encore être privilégié : moins froid, moins éloigné que Saturne, Jupiter, Mars, il est aussi moins brûlant que Vénus et Mercure qui paraissent trop voisins de l'astre de lumière.

Aussi, avec quelle magnificence la nature ne brille-t-elle pas sur la terre ? Une lumière pure s'étendant de l'orient au couchant, dore successivement les hémisphères de ce globe ; un élément transparent et léger l'environne ; une chaleur douce et féconde anime, fait éclore tous les germes de vie : des eaux vives et salutaires servent à leur entretien, à leur accroissement ; des éminences distribuées dans le milieu des terres arrêtent les vapeurs de l'air, rendent ces sources intarissables et toujours nouvelles ; des cavités immenses faites pour les recevoir, partagent les continents : l'étendue de la mer est aussi grande que celle de la terre ; ce n'est point un élément froid et stérile, c'est un nouvel empire aussi riche, aussi peuplé que le premier. Le doigt de Dieu a marqué leurs confins ; si la mer anticipe sur les plages de l'occident, elle laisse à découvert celles de l'orient : cette masse immense d'eau, inactive par elle-même, suit les impressions des mouvemens célestes, elle balance par des oscillations régulières de flux et de reflux, elle s'élève et s'abaisse avec l'astre de la nuit, elle s'élève encore plus lorsqu'il concourt avec l'astre du jour, et que tous deux réunissant leurs forces dans le tems des équinoxes, causent les grandes marées : notre correspondance avec le ciel n'est nulle part mieux marquée. De ces mouvemens constans et généraux résultent des mouvemens variables et particuliers, des transports de terre, des dépôts qui forment au fond des eaux des éminences semblables à celles

que nous voyons sur la surface de la terre : des courans qui , suivant la direction de ces chaînes de montagnes , leur donnent une figure dont tous les angles se correspondent , et coulant au milieu des ondes comme les eaux coulent sur la terre , sont en effet les fleuves de la mer.

L'air encore plus léger , plus fluide que l'eau , obéit aussi à un plus grand nombre de puissances ; l'action éloignée du Soleil et de la Lune , l'action immédiate de la mer , celle de la chaleur qui le raréfie , celle du froid qui le condense y causent des agitations continuelles : les vents sont ses courans , ils poussent , ils rassemblent les nuages , ils produisent les météores et transportent au-dessus de la surface aride des continens terrestres les vapeurs humides des plages maritimes ; ils déterminent les orages , répandent et distribuent les pluies fécondes et les rosées bienfaisantes ; ils troublent les mouvemens de la mer , ils agitent la surface mobile des eaux , arrêtent ou précipitent les courans , les font rebrousser , soulèvent les flots , excitent les tempêtes , la mer irritée s'élève vers le ciel , et vient en mugissant se briser contre des digues inébranlables qu'avec tous ses efforts elle ne peut ni détruire ni surmonter.

La terre élevée au-dessus du niveau de la mer , est à l'abri de ses irruptions ; sa surface émaillée de fleurs , parée d'une verdure toujours renouvelée , peuplée de mille et mille espèces d'animaux différens , est un lieu de repos , un séjour de délices , où l'homme , placé pour seconder la nature , préside à tous les êtres ; seul entre tous , capable de connaître et digne d'admirer. Dieu l'a fait spectateur de l'univers et témoin de ses merveilles ; l'étoile divine dont il est animé le rend participant aux mystères divins ; c'est par cette lumière qu'il pense et réfléchit , c'est par elle qu'il voit et lit dans le livre du monde , comme dans un exemplaire de la Divinité.

La nature est le trône extérieur de la magnificence divine ; l'homme qui la contemple , qui l'étudie , s'élève par degrés au trône intérieur de la toute-puissance ; fait pour adorer le créateur , il commande à toutes les créatures ; vassal du ciel , roi de la terre , il l'ennoblit , la peuple et l'enrichit ; il établit entre les êtres vivans l'ordre , la subordination , l'harmonie , il embellit la nature même , il la cultive , l'étend et la polit ; en élague le chardon et la ronce , y multiplie le raisin et la rose. Voyez ces plages désertes , ces tristes contrées où l'homme n'a jamais résidé , couvertes ou plutôt hérissées de bois épais et noirs ; dans toutes les parties élevées , des arbres sans écorce et sans cime , courbés , rompus , tombant de vétusté , d'autres en plus grand nombre , gisant au pied des premiers , pour pourrir sur des monceaux déjà pourris , étouffent , ensevelissent les germes prêts à éclore. La nature , qui partout ailleurs brille par sa jeunesse , paraît ici dans la décrépitude , la terre surchargée par le poids , surmontée par les débris de ses productions , n'offre au lieu d'une verdure florissante , qu'un espace encombré , traversé de vieux arbres chargés de plantes parasites , de lichens , d'agarics , fruits impurs de la corruption : dans toutes les parties basses , des eaux mortes et croupissantes faute d'être conduites et dirigées ; des terrains fangeux , qui n'étant ni solides ni liquides , sont inabordables , et demeurent également inutiles aux habitans de la terre et des eaux ; des marécages qui , couverts de plantes aquatiques et fétides , ne nourrissent que des insectes vénéneux et servent de repaire aux animaux immondes. Entre ces marais infects qui occupent les lieux bas , et les forêts décrépites qui couvrent les terres élevées , s'étendent des espèces de landes , des savanes qui n'ont rien de commun avec nos prairies ;

les mauvaises herbes y surmontent , y étouffent les bonnes ; ce n'est point ce gazon fin qui semble faire le duvet de la terre , ce n'est point cette pelouse émaillée qui annonce sa brillante fécondité ; ce sont des végétaux agrestes , des herbes dures , épineuses , entrelacées les unes dans les autres , qui semblent moins tenir à la terre qu'elles ne tiennent entr'elles , et qui se desséchant et repoussant successivement les unes sur les autres , forment une bourre grossière épaisse de plusieurs pieds. Nulle route , nulle communication , nul vestige d'intelligence dans ces lieux sauvages ; l'homme obligé de suivre les sentiers de la bête farouche , s'il veut les parcourir , est contraint de veiller sans cesse pour éviter d'en devenir la proie ; effrayé de leurs rugissemens , saisi du silence même de ces profondes solitudes , il rebrousse chemin et dit : la nature brute est hideuse et mourante ; c'est moi , moi seul qui peux la rendre agréable et vivante : desséchons ces marais , animons ces eaux mortes en les faisant couler ; formons-en des ruisseaux , des canaux , employons cet élément actif et dévorant qu'on nous avait caché et que nous ne devons qu'à nous-mêmes ; mettons le feu à cette bourre superflue , à ces vieilles forêts déjà à demi consommées ; achevons de détruire avec le fer ce que le feu n'aura pu consumer : bientôt au lieu du junc , du nénuphar , dont le erapaud composait son venin , nous verrons paraître la renoncule , le trefle , les herbes douces et salutaires ; des troupeaux d'animaux bondissans fouleront cette terre jadis impraticable ; ils y trouveront une subsistance abondante , une pâture toujours renaissante ; ils se multiplieront pour se multiplier encore : servons-nous de ces nouveaux aides pour achever notre ouvrage ; que le bœuf soumis au joug , emploie ses forces et le poids de sa masse à sillonner

la terre , qu'elle rajeunisse par la culture ; une nature nouvelle va sortir de nos mains.

Quelle est belle , cette nature cultivée ! que par les soins de l'homme elle est brillante et pompeusement parée ! Il en fait lui-même le principal ornement , il en est la production la plus noble ; en se multipliant il en multiplie le germe le plus précieux , elle-même aussi semble se multiplier avec lui ; il met au jour par son art tout ce qu'elle recelait dans son sein ; que de trésors ignorés , que de richesses nouvelles ! Les fleurs , les fruits , les grains perfectionnés , multipliés à l'infini ; les espèces utiles d'animaux transportées , propagées , augmentées sans nombre , les espèces nuisibles réduites , confinées , reléguées : l'or , et le fer plus nécessaire que l'or , tirés des entrailles de la terre : les torrens contenus , les fleuves dirigés , resserrés ; la mer même soumise , reconnue , traversée d'un hémisphère à l'autre ; la terre accessible partout , partout rendue aussi vivante que féconde ; dans les vallées de riantes prairies , dans les plaines de riches pâturages ou des moissons encore plus riches ; les collines chargées de vignes et de fruits , leurs sommets couronnés d'arbres utiles et de jeunes forêts ; les déserts devenus des cités habitées par un peuple immense , qui circulant sans cesse , se répand de ces centres jusqu'aux extrémités ; des routes ouvertes et fréquentées , des communications établies partout comme autant de témoins de la force et de l'union de la société ; mille autres monumens de puissance et de gloire démontrent assez que l'homme , maître du domaine de la terre , en a changé , renouvelé la surface entière , et que de tout tems il partage l'empire avec la nature.

Cependant il ne règne que par droit de conquête ; il jouit plutôt qu'il ne possède , il ne conserve que par

des soins toujours renouvelés ; s'ils cessent , tout languit , tout s'altère , tout change , tout rentre sous la main de la nature : elle reprend ses droits , efface les ouvrages de l'homme , couvre de poussière et de mousse ses plus fastueux monumens , les détruit avec le tems , et ne lui laisse que le regret d'avoir perdu par sa faute ce que ses ancêtres avaient conquis par leurs travaux. Ces tems où l'homme perd son domaine , ces siècles de barbarie pendant lesquels tout périt , sont toujours préparés par la guerre , et arrivent avec la disette et la dépopulation. L'homme qui ne peut que par le nombre , qui n'est fort que par sa réunion , qui n'est heureux que par la paix , a la fureur de s'armer pour son malheur et de combattre pour sa ruine : excité par l'insatiable avidité , aveuglé par l'ambition encore plus insatiable , il renonce aux sentimens d'humanité , tourne toutes ses forces contre lui-même , cherche à s'entre-détruire , se détruit en effet ; et après ces jours de sang et de carnage , lorsque la fumée de la gloire s'est dissipée , il voit d'un œil triste la terre dévastée , les arts ensevelis , les nations dispersées , les peuples affaiblis , son propre bonheur ruiné et sa puissance réelle anéantie.

Grand Dieu , dont la seule présence soutient la nature et maintient l'harmonie des lois de l'univers ; vous , qui du trône immobile de l'empirée , voyez rouler sous vos pieds toutes les sphères célestes sans choc et sans confusion ; qui du sein du repos , reproduisez à chaque instant leurs mouvemens immenses , et seul régissez dans une paix profonde ce nombre infini de cieux et de mondes ; rendez , rendez enfin le calme à la terre agitée ! Qu'elle soit dans le silence ! qu'à votre voix la discorde et la guerre cessent de faire retentir leurs clameurs orgueilleuses ! Dieu de bonté , auteur de tous

les êtres , vos regards paternels embrassent tous les objets de la création ; mais l'homme est votre être de choix ; vous avez éclairé son âme d'un rayon de votre lumière immortelle ; comblez vos bienfaits en pénétrant son cœur d'un trait de votre amour : ce sentiment divin se répandant partout , réunira les natures ennemies ; l'homme ne craindra plus l'aspect de l'homme , le fer homicide n'armera plus sa main ; le feu dévorant de la guerre ne fera plus tarir la source des générations ; l'espèce humaine maintenant affaiblie , mutilée , moissonnée dans sa fleur , germera de nouveau et se multipliera sans nombre ; la nature accablée sous le poids des fléaux , stérile , abandonnée , reprendra bientôt avec une nouvelle vie son ancienne fécondité ; et nous , Dieu bienfaiteur , nous la seconderons , nous la cultiverons , nous l'observerons sans cesse pour vous offrir à chaque instant un nouveau tribut de reconnaissance et d'admiration.

SECONDE VUE.

UN individu , de quelque espèce qu'il soit , n'est rien dans l'univers ; cent individus , mille ne sont encore rien : les espèces sont les seuls êtres de la nature ; êtres perpétuels , aussi anciens , aussi permanens qu'elle ; que pour mieux juger , nous ne considérons plus comme une collection ou une suite d'individus semblables ; mais comme un tout indépendant du nombre , indépendant du tems ; un tout toujours vivant , toujours le même ; un tout qui a été compté pour un dans les ouvrages de la création , et qui par conséquent ne fait qu'une unité dans la nature. De toutes ces unités , l'espèce humaine est la première ; les autres , de l'éléphant jusqu'à la mite , du cèdre jusqu'à l'hyso-

pe , sont en seconde et en troisième ligne : et quoique différente par la forme , par la substance et même par la vie , chacune tient sa place , subsiste par elle-même , se défend des autres , et toutes ensemble composent et représentent la nature vivante , qui se maintient et se maintiendra comme elle s'est maintenue : un jour , un siècle , un âge , toutes les portions du tems ne font pas partie de sa durée ; le tems lui-même n'est relatif qu'aux individus , aux êtres dont l'existence est fugitive ; mais celle des espèces étant constante , leur permanence fait la durée , et leur différence le nombre. Comptons donc les espèces comme nous l'avons fait , donnons-leur à chacune un droit égal à la mesure de la nature ; elles lui sont toutes également chères , puisqu'à chacune elle a donné les moyens d'être , et de durer tout aussi long-tems qu'elle.

Faisons plus , mettons aujourd'hui l'espèce à la place de l'individu ; nous avons vu quel était pour l'homme le spectacle de la nature , imaginons quelle en serait la vue pour un être qui représenterait l'espèce humaine entière. Lorsque dans un beau jour de printems , nous voyons la verdure renaître , les fleurs s'épanouir , tous les germes éclore , les abeilles revivre , l'hirondelle arriver , le rossignol chanter l'amour , le bélier en bondir , le taureau en mugir , tous les êtres vivans se chercher et se joindre pour en produire d'autres , nous n'avons d'autre idée que celle d'une reproduction et d'une nouvelle vie. Lorsque dans la saison noire du froid et des frimats l'on voit les natures devenir indifférentes , se fuir au lieu de se chercher , les habitans de l'air désertent nos climats , ceux de l'eau perdre leur liberté sous des voûtes de glace , tous les insectes disparaître ou périr , la plupart des animaux s'engourdir , se creuser des retraites , la terre se durcir , les plantes

se sécher , les arbres dépouillés se courber , s'affaisser sous le poids de la neige et du givre ; tout présente l'idée de la langueur et de l'anéantissement. Mais ces idées de renouvellement et de destruction , ou plutôt ces images de la mort et de la vie , quelque grandes , quelque générales qu'elles nous paraissent , ne sont qu'individuelles et particulières ; l'homme , comme individu , juge ainsi la nature ; l'être que nous avons mis à la place de l'espèce la juge plus grandement , plus généralement ; il ne voit dans cette destruction , dans ce renouvellement , dans toutes ces successions que permanence et durée ; la saison d'une année est pour lui la même que celle de l'année précédente , la même que celle de tous les siècles ; le millième animal dans l'ordre des générations , est pour lui le même que le premier animal. Et en effet , si nous vivions , si nous subsistions à jamais , si tous les êtres qui nous environnent subsistaient aussi tels qu'ils sont pour toujours , et que tout fût perpétuellement comme tout est aujourd'hui , l'idée du tems s'évanouirait et l'individu deviendrait l'espèce.

Eh pourquoi nous refuserions-nous de considérer la nature pendant quelques instans sous ce nouvel aspect ? à la vérité l'homme en venant au monde arrive des ténèbres , l'âme aussi nue que le corps ; il naît sans connaissance comme sans défense , il n'apporte que des qualités passives , il ne peut que recevoir les impressions des objets et laisser affecter ses organes ; la lumière brille long-tems à ses yeux avant que de l'éclairer : d'abord il reçoit tout de la nature et ne lui rend rien ; mais dès que ses sens sont affermis , dès qu'il peut comparer ses sensations , il se réfléchit vers l'univers , il forme des idées , il les conserve , les étend , les combine ; l'homme , et sur-tout l'homme

instruit , n'est plus un simple individu , il représente en grande partie l'espèce humaine entière , il a commencé par recevoir de ses pères les connaissances qui leur avaient été transmises par ses aïeux ; ceux-ci ayant trouvé l'art divin de tracer la pensée et de la faire passer à la postérité , se sont , pour ainsi dire , identifiés avec leurs neveux ; les nôtres s'identifieront avec nous ; cette réunion , dans un seul homme , de l'expérience de plusieurs siècles , recule à l'infini les limites de son être ; ce n'est plus un individu simple , borné , comme les autres , aux sensations de l'instant présent , aux expériences du jour actuel ; c'est à peu près l'être que nous avons mis à la place de l'espèce entière ; il lit dans le passé , voit le présent , juge l'avenir ; et dans le torrent des tems qui amène , entraîne , absorbe tous les individus de l'univers , il trouve les espèces constantes , la nature invariable : la relation des choses étant toujours la même , l'ordre des tems lui paraît nul ; les lois du renouvellement ne font que compenser à ses yeux celles de sa permanence. Une succession continue d'êtres , tous semblables entr'eux , n'équivaut , en effet , qu'à l'existence perpétuelle d'un seul de ces êtres.

A quoi se rapporte donc ce grand appareil des générations , cette immense profusion de germes , dont il en avorte mille et mille pour un qui réussit ? qu'est-ce que cette propagation , cette multiplication des êtres , qui se détruisant et se renouvelant sans cesse , n'offrent toujours que la même scène , et ne remplissent ni plus ni moins la nature ? d'où viennent ces alternatives de mort et de vie , ces lois d'accroissement et de dépérissement , toutes ces vicissitudes individuelles , toutes ces représentations renouvelées d'une seule et même chose ? elles tiennent à l'essence même de la nature , et dépendent du premier établissement de la machine

du monde ; fixe dans son tout et mobile dans chacune de ses parties , les mouvemens généraux des corps célestes ont produit les mouvemens particuliers du globe de la terre ; les forces pénétrantes dont ces grands corps sont animés , par lesquelles ils agissent au loin et réciproquement les uns sur les autres , animent aussi chaque atome de matière , et cette propension mutuelle de toutes ses parties les unes vers les autres est le premier lien des êtres , le principe de la consistence des choses , et le soutien de l'harmonie de l'univers. Les grandes combinaisons ont produit tous les petits rapports : le mouvement de la terre sur son axe ayant partagé en jours et en nuits les espaces de la durée , tous les êtres vivans qui habitent la terre ont leur tems de lumière et leur tems de ténèbres , la veille et le sommeil : une grande portion de l'économie animale , celle de l'action des sens et du mouvement des membres , est relative à cette première combinaison. Y aurait-il des sens ouverts à la lumière dans un monde où la nuit serait perpétuelle ?

L'inclinaison de l'axe de la terre produisant dans son mouvement annuel autour du soleil , des alternatives durables de chaleur et de froid , que nous avons appelées des saisons , tous les êtres végétans ont aussi en tout ou en partie , leur saison de vie et leur saison de mort. La chute des feuilles et des fruits , le desséchement des herbes , la mort des insectes dépendent en entier de cette seconde combinaison : dans les climats où elle n'a pas lieu , la vie des végétaux n'est jamais suspendue ; chaque insecte vit son âge ; et ne voyons-nous pas , sous la ligne , où les quatre saisons n'en font qu'une , la terre toujours fleurie , les arbres continuellement verts , et la nature toujours au printems ?

La constitution particulière des animaux et des plantes est relative à la température générale du globe de

la terre , et cette température dépend de sa situation , c'est-à-dire de la distance à laquelle il se trouve de celui du soleil : à une distance plus grande , nos animaux , nos plantes ne pourraient ni vivre ni végéter ; l'eau , la sève , le sang , toutes les autres liqueurs perdraient leur fluidité , à une distance moindre , elles s'évanouiraient et se dissiperaient en vapeurs : la glace et le feu sont les élémens de la mort ; la chaleur tempérée est le premier germe de la vie.

Les molécules vivantes répandues dans tous les corps organisés sont relatives , et pour l'action et pour le nombre , aux molécules de la lumière qui frappent toute matière et la pénètrent de leur chaleur. Partout où les rayons du soleil peuvent échauffer la terre , la surface se vivifie , se couvre de verdure et se peuple d'animaux : la glace même , dès qu'elle se résout en eau , semble se féconder ; cet élément est plus fertile que celui de la terre , il reçoit avec la chaleur le mouvement et la vie : la mer produit à chaque saison plus d'animaux que la terre n'en nourrit ; elle produit moins de plantes ; et tous ces animaux qui nagent à la surface des eaux , ou qui en habitent les profondeurs , n'ayant pas , comme ceux de la terre , un fonds de subsistance assuré sur les substances végétales , sont forcés de vivre les uns sur les autres , et c'est à cette combinaison que tient leur immense multiplication , ou plutôt leur pullulation sans nombre.

Chaque espèce et des uns et des autres ayant été créée , les premiers individus ont servi de modèle à tous leurs descendans. Le corps de chaque animal ou de chaque végétal , est un moule auquel s'assimilent indifféremment les molécules organiques de tous les animaux ou végétaux détruits par la mort et consumés par le tems ; les parties brutes qui étaient entrées dans

leur composition , retournent à la masse commune de la matière brute ; les parties organiques , toujours subsistantes , sont reprises par les corps organisés ; d'abord repompées par les végétaux , ensuite absorbées par les animaux qui se nourrissent de végétaux , elles servent au développement , à l'entretien , à l'accroissement et des uns et des autres ; elles constituent leur vie , et circulant continuellement de corps en corps , elles animent tous les êtres organisés. Le fonds des substances vivantes est donc toujours le même ; elles ne varient que par la forme , c'est-à-dire par la différence des représentations : dans les siècles d'abondance , dans les tems de la plus grande population , le nombre des hommes , des animaux domestiques et des plantes utiles semble occuper et couvrir en entier la surface de la terre ; celui des animaux féroces , des insectes nuisibles , des plantes parasites , des herbes inutiles reparaît et domine à son tour dans les tems de disette et de dépopulation. Ces variations , si sensibles pour l'homme , son indifférentes à la nature ; le ver à soie , si précieux pour lui , n'est pour elle que la chenille du mûrier : que cette chenille du luxe disparaisse , que d'autres chenilles dévorent les herbes destinées à engraisser nos bœufs , que d'autres enfin minent , avant la récolte , la substance de nos épis , qu'en général l'homme et les espèces majeures dans les animaux soient affamés par les espèces infimes , la nature n'en est ni moins remplie , ni moins vivante ; elle ne protège pas les unes aux dépens des autres , elle les soutient toutes ; mais elle méconnaît le nombre dans les individus , et ne les voit que comme des images successives d'une seule et même empreinte , des ombres fugitives dont l'espèce est le corps.

Il existe donc sur la terre , et dans l'air et dans l'eau , une quantité déterminée de matière organique que rien

ne peut détruire ; il existe en même tems un nombre déterminé de moules capables de se l'assimiler , qui se détruisent et se renouvellent à chaque instant ; et ce nombre de moules ou d'individus , quoique variable dans chaque espèce , est au total toujours proportionné à cette quantité de matière vivante. Si elle n'était pas , dans tous les tems , également employée et entièrement absorbée par les moules existans , il s'en formerait d'autres , et l'on verrait paraître des espèces nouvelles ; parce que cette matière vivante ne peut demeurer oisive , parce qu'elle est toujours agissante , et qu'il suffit qu'elle s'unisse avec des parties brutes pour former des corps organisés. C'est à cette grande combinaison , ou plutôt à cette invariable proportion , que tient la forme même de la nature.

Et comme son ordonnance est fixe pour le nombre , le maintien et l'équilibre des espèces , elle se présenterait toujours sous la même face , et serait dans tous les tems et sous tous les climats , absolument et relativement la même , si son habitude ne variait pas autant qu'il est possible dans toutes les formes individuelles. L'empreinte de chaque espèce est un type dont les principaux traits sont gravés en caractères ineffaçables et permanens à jamais ; mais toutes les touches accessoires varient , aucun individu ne ressemble parfaitement à un autre , aucune espèce n'existe sans un grand nombre de variétés : dans l'espèce humaine , sur laquelle le sceau divin a le plus appuyé , l'empreinte ne laisse pas de varier du blanc au noir , du petit au grand , etc. Le Lapon , le Patagon , l'Hottentot , l'Européen , l'Américain , le Nègre , quoique tous issus du même père , sont bien éloignés de se ressembler comme frères.

Toutes les espèces sont donc sujettes aux différences purement individuelles ; mais les variétés constantes ,

et qui se perpétuent par les générations, n'appartiennent pas également à toutes ; plus l'espèce est élevée , plus le type en est ferme , et moins elle admet de ces variétés. L'ordre, dans la multiplication des animaux étant en raison inverse de l'ordre de grandeur , et la possibilité des différences en raison directe du nombre dans le produit de leur génération , il était nécessaire qu'il y eût plus de variétés dans les petits animaux que dans les grands : il y a aussi , et par la même raison , plus d'espèces voisines ; l'unité de l'espèce étant plus resserrée dans les grands animaux , la distance qui la sépare des autres est aussi plus étendue : que de variétés et d'espèces voisines accompagnent , suivent ou précèdent l'écureuil , le rat et les autres petits animaux , tandis que l'éléphant marche seul et sans pair à la tête de tous !

La matière brute qui compose la masse de la terre n'est pas un limon vierge , une substance intacte et qui n'ait pas subi des altérations ; tout a été remué par la force des grands et des petits agens , tout a été manié plus d'une fois par la main de la nature ; le globe de la terre a été pénétré par le feu , et ensuite recouvert et travaillé par les eaux ; le sable qui en remplit le dedans est une matière vitrée ; les lits épais de glaise qui le recouvrent au dehors , ne sont que ce même sable décomposé par le séjour des eaux ; le roc vif , le granit , le grès , tous les cailloux , tous les métaux ne sont encore que cette même matière vitrée , dont les parties se sont réunies , pressées ou séparées selon les lois de leur affinité. Toutes ces substances sont parfaitement brutes , elles existent et existeraient indépendamment des animaux et des végétaux ; mais d'autres substances , en très-grand nombre et qui paraissent également brutes , tirent leur origine du détrimement

des corps organisés ; les marbres , les pierres à chaux , les graviers , les craies , les marnes ne sont composés que de débris de coquillages et des dépouilles de ces petits animaux , qui transformant l'eau de la mer en pierre , produisent le corail et tous les madrépores , dont la variété est innombrable et la quantité presque immense. Les charbons de terre , les tourbes et les autres matières qui se trouvent aussi dans les couches extérieures de la terre , ne sont que le résidu des végétaux plus ou moins détériorés , pourris et consumés. Enfin d'autres matières en moindre nombre , telles que les pierres ponce , les soufres , les mâchefers , les amiantes , les laves , ont été jetées par les volcans , et produites par une seconde action du feu sur les matières premières. L'on peut réduire à ces trois grandes combinaisons tous les rapports des corps bruts , et toutes les substances du règne minéral.

Les lois d'affinité par lesquelles les parties constituantes de ces différentes substances se séparent des autres pour se réunir entr'elles , et former des matières homogènes , sont les mêmes que la loi générale par laquelle tous les corps célestes agissent les uns sur les autres ; elles s'exercent également et dans les mêmes rapports des masses et des distances ; un globule d'eau , de sable ou de métal agit sur un autre globule , comme le globe de la terre agit sur celui de la lune : et si jusqu'à ce jour l'on a regardé ces lois d'affinité comme différentes de celles de la pesanteur , c'est faute de les avoir bien conçues , bien saisies ; c'est faute d'avoir embrassé cet objet dans toute son étendue. La figure qui , dans les corps célestes ne fait rien ou presque rien à la loi de l'action des uns sur les autres , parce que la distance est très-grande , fait au contraire presque tout lorsque la distance est très-petite ou nulle. Si la lune et

la terre , au lieu d'une figure sphérique , avaient toutes deux celle d'un cylindre court , et d'un diamètre égal à celui de leurs sphères , la loi de leur action réciproque ne serait pas sensiblement altérée par cette différence de figure , parce que la distance de toutes les parties de la lune à celles de la terre , n'aurait aussi que très-peu varié ; mais si ces mêmes globes devenaient des cylindres très-étendus et voisins l'un de l'autre , la loi de l'action réciproque de ces deux corps paraîtrait fort différente , parce que la distance de chacune de leurs parties entr'elles , et relativement aux parties de l'autre aurait prodigieusement changé ; ainsi dès que la figure entre comme élément dans la distance , la loi paraît varier , quoiqu'au fond elle soit toujours la même.

D'après ce principe , l'esprit humain peut encore faire un pas , et pénétrer plus avant dans le sein de la nature : nous ignorons qu'elle est la figure des parties constituantes des corps ; l'eau , l'air , la terre , les métaux , toutes les matières homogènes sont certainement composées de parties élémentaires semblables entr'elles , mais dont la forme est inconnue. Nos neveux pourront , à l'aide du calcul , s'ouvrir ce nouveau champ de connaissances , et savoir à peu près de quelle figure sont les élémens des corps ; ils partiront du principe que nous venons d'établir , ils le prendront pour base : *Toute matière s'attire en raison inverse du carré de la distance , et cette loi générale ne paraît varier , dans les attractions particulières , que par l'effet de la figure des parties constituantes de chaque substance , parce que cette figure entre comme élément dans la distance.* Lorsqu'ils auront donc acquis , par des expériences répétées , la connaissance de la loi d'attraction d'une substance particulière , ils pourront trouver par le calcul la figure de ses parties constituantes. Pour le faire

mieux sentir, supposons, par exemple, qu'en mettant du vif-argent sur un plan parfaitement poli, on reconnoisse par des expériences, que ce métal fluide s'attire toujours en raison inverse du cube de la distance, il faudra chercher par des règles de fausse position, quelle est la figure qui donne cette expression, et cette figure sera celle des parties constituantes du vif-argent : si l'on trouvoit par ces expériences que ce métal s'attire en raison inverse du carré de la distance, il serait démontré que ses parties constituantes sont sphériques, puisque la sphère est la seule figure qui donne cette loi, et qu'à quelque distance que l'on place des globes, la loi de leur attraction est toujours la même.

Newton a bien soupçonné que les affinités chimiques, qui ne sont autre chose que les attractions particulières dont nous venons de parler, se faisaient par des lois assez semblables à celle de la gravitation ; mais il ne parait pas avoir vu que toutes ces lois particulières n'étaient que de simples modifications de la loi générale, et qu'elles n'en paraissaient différentes que parce qu'à une très-petite distance la figure des atomes qui s'attirent, fait autant et plus que la masse pour l'expression de la loi, cette figure entrant alors pour beaucoup dans l'élément de la distance.

C'est cependant à cette théorie que tient la connaissance intime de la composition des corps bruts ; le fonds de toute matière est le même, la masse et le volume, c'est-à-dire la forme serait aussi la même, si la figure des parties constituantes était semblable. Une substance homogène ne peut différer d'une autre qu'autant que la figure de ses parties primitives est différente ; celle dont toutes les molécules sont sphériques, doit être spécifiquement une fois plus légère qu'une autre dont les molécules seraient cubiques, parce que les

premières ne pouvant se toucher que par des points, laissent des intervalles égaux à l'espace qu'elles remplissent, tandis que les parties supposées cubiques peuvent se réuoir toutes sans laisser le moindre intervalle, et former par conséquent une matière une fois plus pesante que la première. Et quoique les figures puissent varier à l'infini, il paraît qu'il n'en existe pas autant dans la nature que l'esprit pourrait en concevoir; car elle a fixé les limites de la pesanteur et de la légèreté : l'or et l'air sont les deux extrêmes de toute densité; toutes les figures admises, exécutées par la nature, sont donc comprises entre ces deux termes, et toutes celles qui auraient pu produire des substances plus pesantes ou plus légères ont été rejetées.

Au reste, lorsque je parle des figures employées par la nature, je n'entends pas qu'elles soient nécessairement ni même exactement semblables aux figures géométriques qui existent dans notre entendement, c'est par supposition que nous les faisons régulières, et par abstraction que nous les rendons simples. Il n'y a peut-être ni cubes exacts, ni sphères parfaites dans l'Univers; mais comme rien n'existe sans forme, et que selon la diversité des substances, les figures de leurs élémens sont différentes, il y en a nécessairement qui approchent de la sphère ou du cube, et de toutes les autres figures régulières que nous avons imaginées : le précis, l'absolu, l'abstrait, qui se présentent si souvent à notre esprit, ne peuvent se trouver dans le réel, parce que tout y est relatif, tout s'y fait par nuances, tout s'y combine par approximation. De même lorsque j'ai parlé d'une substance qui serait entièrement pleine, parce qu'elle serait composée de parties cubiques, et d'une autre substance qui ne serait qu'à moitié pleine, parce que toutes ses parties constituantes seraient sphériques, je

ne l'ai dit que par comparaison , et je n'ai pas prétendu que ces substances existassent dans la réalité ; car l'on voit par l'expérience des corps transparens , tels que le verre , qui ne laisse pas d'être dense et pesant , que la quantité de matière y est très-petite en comparaison de l'étendue des intervalles , et l'on peut démontrer que l'or , qui est la matière la plus dense , contient beaucoup plus de vide que de plein.

La considération des forces de la nature est l'objet de la mécanique rationnelle , celui de la mécanique sensible n'est que la combinaison de nos forces particulières , et se réduit à l'art de faire des machines ; cet art a été cultivé de tout tems , par la nécessité et pour la commodité ; les anciens y ont excellé comme nous ; mais la mécanique rationnelle est une science née , pour ainsi dire , de nos jours ; tous les philosophes , depuis Aristote à Descartes , ont raisonné comme le peuple sur la nature du mouvement ; ils ont unanimement pris l'effet pour la cause ; ils ne connaissaient d'autres forces que celle de l'impulsion , encore la connaissaient-ils mal , ils lui attribuaient les effets des autres forces , ils voulaient y ramener tous les phénomènes du monde. Pour que le projet eût été plausible et la chose possible , il aurait au moins fallu que cette impulsion , qu'ils regardaient comme cause unique , fût un effet général et constant qui appartint à toute matière , qui s'exerçât continuellement dans tous les tems : le contraire leur était démontré : ne voyaient-ils pas que dans les corps en repos , cette force n'existe pas , que dans les corps lancés son effet ne subsiste qu'un petit tems , qu'il est bientôt détruit par les résistances , que pour le renouveler il faut une nouvelle impulsion , que par conséquent bien loin qu'elle soit une cause générale , elle n'est au contraire qu'un effet particulier et dépendant d'effets plus généraux ?

Or un effet général est ce qu'on doit appeler une cause, car la cause réelle de cet effet général ne nous sera jamais connue, parce que nous ne connaissons rien que par comparaison, et que l'effet étant supposé général et appartenant également à tout, nous ne pouvons le comparer à rien, ni par conséquent le connaître autrement que par le fait : ainsi l'attraction ou, si l'on veut, la pesanteur étant un effet général et commun à toute matière, et démontré par le fait, doit être regardée comme une cause, et c'est à elle qu'il faut rapporter les autres causes particulières et même l'impulsion, puisqu'elle est moins générale et moins constante. La difficulté ne consiste qu'à voir en quoi l'impulsion peut dépendre en effet de l'attraction : si l'on réfléchit à la communication du mouvement par le choc, on sentira bien qu'il ne peut se transmettre d'un corps à un autre que par le moyen du ressort, et l'on reconnaîtra que toutes les hypothèses que l'on a faites sur la transmission du mouvement dans les corps durs, ne sont que des jeux de notre esprit qui ne pourraient s'exécuter dans la nature : un corps parfaitement dur n'est en effet qu'un être de raison, comme un corps parfaitement élastique n'est encore qu'un autre être de raison; ni l'un ni l'autre n'existent dans la réalité, parce qu'il n'y existe rien d'absolu, rien d'extrême, et que le mot et l'idée de parfait n'est jamais que l'absolu ou l'extrême de la chose.

S'il n'y avait point de ressort dans la matière, il n'y aurait donc nulle force d'impulsion; lorsqu'on jète une pierre, le mouvement qu'elle conserve ne lui a-t-il pas été communiqué par le ressort du bras qui l'a lancée? lorsqu'un corps en mouvement en rencontre un autre en repos, comment peut-on concevoir qu'il lui communique son mouvement, si ce n'est en comprimant le

ressort des parties élastiques qu'il renferme, lequel se rétablissant immédiatement après la compression, donne à la masse totale la même force qu'il vient de recevoir? on ne comprend point comment un corps parfaitement dur pourrait admettre cette force, ni recevoir du mouvement; et d'ailleurs il est très-inutile de chercher à le comprendre, puisqu'il n'en existe point de tel. Tous les corps au contraire sont doués de ressort; les expériences sur l'électricité prouvent que sa force élastique appartient généralement à toute une matière; quand il n'y aurait donc dans l'intérieur des corps d'autre ressort que celui de cette matière électrique, il suffirait pour la communication du mouvement, et par conséquent c'est à ce grand ressort, comme effet général, qu'il faut attribuer la cause particulière de l'impulsion.

Maintenant si nous réfléchissons sur la mécanique du ressort, nous trouverons que sa force dépend elle-même de celle de l'attraction; pour le voir clairement, figurons-nous le ressort le plus simple, un angle solide de fer ou de toute autre matière dure; qu'arrive-t-il lorsque nous le comprimons? nous forçons les parties voisines du sommet de l'angle de fléchir, c'est-à-dire, de s'écarter un peu les unes des autres; et dans le moment que la compression cesse, elles se rapprochent et se rétablissent comme elles étaient auparavant. Leur adhérence, de laquelle résulte la cohésion du corps, est comme l'on sait, un effet de leur attraction mutuelle; lorsque l'on presse le ressort, on ne détruit pas cette adhérence, parce que quoiqu'on écarte les parties, on ne les éloigne pas assez les unes des autres, pour les mettre hors de leur sphère d'attraction mutuelle; et par conséquent dès qu'on cesse de presser, cette force qu'on remet pour ainsi dire en liberté, s'exerce, les parties

séparées se rapprochent , et le ressort se rétablit. Si au contraire , par une pression trop forte , on les écarte au point de les faire sortir de leur sphère d'attraction , le ressort se rompt , parce que la force de la compression a été plus grande que celle de la cohérence , c'est-à-dire plus grande que celle de l'attraction mutuelle qui réunit les parties. Le ressort ne peut donc s'exercer qu'autant que les parties de la matière ont de la cohérence ; c'est-à-dire , autant qu'elles sont unies par la force de leur attraction mutuelle , et par conséquent le ressort en général qui seul peut produire l'impulsion , et l'impulsion elle-même , se rapportent à la force d'attraction , et en dépendent comme des effets particuliers d'un effet général.

Quelque nettes que me paraissent ces idées , quelque fondées que soient ces vues , je ne m'attends pas à les voir adopter ; le peuple ne raisonnera jamais que d'après ses sensations , et le vulgaire des physiciens d'après des préjugés : or il faut mettre à part les unes , et renoncer aux autres pour juger de ce que nous proposons. Peu de gens en jugeront donc , et c'est le lot de la vérité ; mais aussi très-peu de gens lui suffisent , elle se perd dans la foule ; et quoique toujours auguste et majestueuse , elle est souvent obscurcie par de vieux fantômes , ou totalement effacée par des chimères brillantes. Quoiqu'il en soit , c'est ainsi que je vois , que j'entends la nature (peut-être est-elle encore plus simple que ma vue) ; une seule force est la cause de tous les phénomènes de la matière brute , et cette force réunie avec celle de la chaleur , produit les molécules vivantes desquelles dépendent tous les effets des substances organisées.

DISCOURS

SUR LA MANIÈRE D'Étudier ET DE TRAITER L'HISTOIRE NATURELLE.

*Res ardua vetustis novitatem dare, novis auctoritatem,
obsoletis nitorem, obscuris lucem, fastiditis gratiam, dubiis
fidem, omnibus verò naturam, et naturæ suæ omnia.*

Plin. in Præf. ad Vespas.

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 etc., offre à la curiosité de l'esprit humain un vaste spectacle dont l'ensemble est si grand, qu'il paraît et qu'il est en effet inépuisable dans les détails. Une seule partie de l'histoire naturelle, comme l'histoire des insectes, ou l'histoire des plantes, suffit pour occuper plusieurs hommes; et 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'étaient uniquement attachés: cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvaient faire, et bien loin de s'en prendre aux observateurs du peu d'avancement de la science, on ne saurait trop louer leur assiduité au travail et leur patience, on ne peut même leur refuser

des qualités plus élevées ; car il y a une espèce de force de génie et de courage d'esprit à pouvoir envisager , sans s'étonner , la nature , dans la multitude innombrable de ses productions , et à se croire capable de les comprendre et 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 , et l'on peut dire que l'amour de l'étude de la nature suppose dans l'esprit deux qualités qui paraissent opposées , les grandes vues d'un génie ardent qui embrasse tout d'un coup d'œil , et 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 , et la difficulté de rassembler les productions diverses des différens climats , forment un autre obstacle à l'avancement de nos connaissances , qui paraît invincible , et qu'en effet le travail seul ne peut surmonter ; ce n'est qu'à force de tems , de soins , de dépenses , et souvent par des hasards heureux , qu'on peut se procurer des individus bien conservés de chaque espèce d'animaux , de plantes ou de minéraux , et 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 , et qu'on jète pour la première fois les yeux sur ce magasin rempli de choses diverses , nouvelles et étrangères , la première sensation qui en résulte , est un étonnement mêlé d'admiration , et la première réflexion qui suit , est un retour humiliant sur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puisse avec le tems

parvenir au point de reconnaître tous ces différens objets, qu'on puisse parvenir non-seulement à les reconnaître 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, et, pour ainsi dire, sans dessein, ils forment peu à peu des impressions durables, qui bientôt se lient dans notre esprit par des rapports fixes et invariables; et de là nous nous élevons à des vues plus générales, par lesquelles nous pouvons embrasser à la fois plusieurs objets différens; et c'est alors qu'on est en état d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, et de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup et 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 sait beaucoup, et souvent nuisible à ceux qui commencent à s'instruire. L'essentiel est de leur meubler la tête d'idées et de faits, de les empêcher, s'il est possible, d'en tirer trop tôt des raisonnemens et des rapports; car il arrive toujours que par l'ignorance de certains faits, et par la trop petite quantité d'idées, ils épuisent leur esprit en fausses combinaisons, et se chargent la mémoire de conséquences vagues et 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 fallait 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 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 reconnaître, s'assurer sans secours, et former seul la première chaîne qui représente l'ordre de ses idées.

Ceci est vrai sans exception, pour toutes les personnes dont l'esprit est fait et le raisonnement formé; les jeunes gens au contraire doivent être guidés plus tôt et 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 revoient avec indifférence, à moins qu'on ne leur présente les mêmes objets sous d'autres points de vue, et au lieu de leur répéter simplement ce qu'on leur a déjà dit, il vaut mieux y ajouter des circonstances étrangères ou inutiles; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorsqu'après avoir vu et 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 apercevoir des distinctions générales, le goût de la science pourra naître, et il faudra l'aider. Ce goût si nécessaire à tout, mais en même tems si rare, ne se donne point par les préceptes; en vain l'éducation voudrait y suppléer, en vain les pères contraignent-ils leurs enfans, ils ne les amèneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes, à ce degré d'intelligence et de mémoire qui suffit à la société ou aux affaires ordinaires; mais c'est à la nature à qui l'on doit cette première étincèle de génie, ce germe de goût dont nous parlons, qui se développe

ensuite plus ou moins , suivant les différentes circonstances et 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 reconnaître 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 , et précisément dans ce tems où la raison commence à se développer , dans cet âge où ils pourraient commencer à croire qu'ils savent déjà beaucoup ; rien n'est plus capable de rabaisser leur amour propre , et de leur faire sentir combien il y a de choses qu'ils ignorent ; et indépendamment de ce premier effet , qui ne peut qu'être utile , une étude même légère de l'histoire naturelle élèvera leurs idées , et leur donnera des connaissances d'une infinité de choses que le commun des hommes ignore , et 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 , et reprenons-lo au point où nous l'avons laissé , à ce point où il commence à généraliser ses idées , et à se former une méthode d'arrangement et des systèmes d'explication : c'est alors qu'il doit consulter les gens instruits , lire les bons auteurs , examiner leurs différentes méthodes , et emprunter des lumières de tous côtés. Mais comme il arrive ordinairement qu'on se prend alors d'affection et de goût pour certains auteurs , pour une certaine méthode , et 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 res-

trictions convenables ; elles abrègent le travail , elles aident la mémoire , et 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 , et ces rapports forment des impressions plus fortes que ne pourraient faire des objets détachés qui n'auraient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes , mais l'inconvénient est de vouloir trop alonger ou 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 , et de vouloir mesurer ses forces par notre faible imagination. Un autre inconvénient qui n'est pas moins grand , et qui est le contraire du premier , c'est de s'assujettir à des méthodes trop particulières , de vouloir juger du tout par une seule partie , de réduire la nature à de petits systèmes qui lui sont étrangers , et de ses ouvrages immenses en former arbitrairement autant d'assemblages détachés ; enfin de rendre , en multipliant les noms et 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 et d'uniformité , et quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la nature , il paraît à cette première vue qu'elle a toujours travaillé sur un même plan : comme nous ne connaissons nous-mêmes qu'une voie pour arriver à un but , nous nous persuadons que la nature fait et opère tout par les mêmes moyens et par des opérations semblables ; cette manière 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 , et leur mécanique si peu ressemblante ont été souvent

réduites 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 , et 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 , et ne lui accorder , pour ainsi dire , qu'autant d'idées que nous en avons ? Cependant on a dit , et on dit tous les jours des choses aussi peu fondées , et on bâtit des systèmes sur des faits incertains , dont l'examen n'a jamais été fait , et qui ne servent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus différens , de la régularité où il ne règne que de la variété , et de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorsque , sans s'arrêter à des connaissances superficielles dont les résultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions et des opérations de la nature , nous voulons pénétrer plus avant , et examiner avec des yeux plus attentifs la forme et 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 désordres 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 paraît 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 et non relatifs, une infinité de combinaisons harmoniques et contraires, et une perpétuité de destructions et 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 serait-ce si la faible lumière qui nous guide, devenait assez vive pour nous faire apercevoir l'ordre général des causes et de la dépendance des effets ? mais l'esprit le plus vaste, et le génie le plus puissant, ne s'élèvera jamais à ce haut point de connaissance : les premières causes nous seront à jamais cachées, les résultats généraux de ces causes nous seront aussi difficiles à connaître que les causes mêmes ; tout ce qui nous est possible, c'est d'apercevoir quelques effets particuliers, de les comparer, de les combiner, et enfin d'y reconnaître 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 connaissance des choses naturelles, il faut aller jusqu'où cette route peut nous conduire ; il faut rassembler tous les objets, les comparer, les étudier, et tirer de leurs rapports combinés toutes les lumières qui peuvent nous aider à les apercevoir nettement et à les mieux connaître.

La première 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, et même leur instinct lui paraîtra

peut-être plus sûr que sa raison, et leur industrie plus admirable que ses arts. Parcourant ensuite successivement et par ordre les différens objets qui composent l'Univers, et se mettant à la tête de tous les êtres créés, il verra avec étonnement qu'on peut descendre par des degrés presque 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 reconnaitra que ces nuances imperceptibles sont le grand œuvre de la nature; il les trouvera ces nuances, non-seulement dans les grandeurs et dans les formes, mais dans les mouvemens, 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, et tout cela suivant un ordre dans lequel il entre nécessairement de l'arbitraire. Mais la nature marche par des gradations inconnues, et par conséquent, elle ne peut pas se prêter totalement à ces divisions, puisqu'elle passe d'une espèce à une autre espèce, et souvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de sorte qu'il se trouve un grand nombre d'espèces moyennes et d'objets mi-partis qu'on ne sait où placer, et qui dérangent nécessairement le projet du système général: cette vérité est trop importante pour que je ne l'appuie pas de tout ce qui peut la rendre claire et évidente.

Prenons pour exemple la botanique, cette belle partie

de l'histoire naturelle, qui par son utilité a mérité de tout tems d'être la plus cultivée, et rappelons 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, et qu'aucun d'eux n'a parfaitement réussi; il se trouve toujours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomales dont l'espèce est moyenne entre deux genres, et 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 faudrait un ouvrage qui représentât exactement tous ceux de la nature, et au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues, et avec tous les secours qu'on peut tirer de la 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, et l'on doit être convaincu qu'on ne peut se faire une méthode générale et 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 cherchée avec des peines et des travaux infinis : tel a passé quarante ans, tel autre en a passé cinquante à faire son système, et il est arrivé en botanique ce qui est arrivé en chimie, c'est qu'en cherchant la pierre philosophale que l'on n'a pas trouvée, on a trouvé une infinité de choses utiles; et de même en voulant faire une méthode générale et parfaite en botanique, on a plus étudié et mieux connu les plantes et leurs usages :

tant il est vrai qu'il faut un but imaginaire aux hommes pour les soutenir dans leurs travaux , et que s'ils étaient persuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire , ils ne feraient rien du tout.

Cette prétention qu'ont les botanistes d'établir des systèmes généraux , parfaits et méthodiques , est donc peu fondée ; aussi leurs travaux n'ont pu aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuses , lesquelles ont été successivement détruites les unes par les autres , et ont subi le sort commun à tous les systèmes fondés sur des principes arbitraires ; et 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 finirais pas si je voulais 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 , et qui ont été suivies chacune à leur tour , sans que l'on ait fait assez d'attention à cette erreur de principes qui leur est commune à toutes , et qui consiste à vouloir juger d'un tout , et de la combinaison de plusieurs tous , par une seule partie , et 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 , e'est comme si on voulait connaître la différence des animaux par la différence de leurs peaux ou par celle des parties de la génération ; et qui ne voit que cette façon de connaître n'est pas une science , et 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 connaissance réelle ?

Me serait-il permis de dire ce que je pense sur l'origine de ces différentes méthodes, et 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 serait-il permis de dire qu'un homme aurait plutôt fait de graver dans sa mémoire les figures de toutes les plantes, et 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, et que par conséquent la langue est devenue plus difficile 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 et des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on divise et sous-divise ensuite par d'autres relations de grandeurs et 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, et 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, et 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, et 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 et incertain, et 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, et comme les feuilles sont ce qu'il y a de plus apparent, il faut arranger les plantes par la forme, la grandeur et la position des feuilles. Sur ce projet, on a fait une autre méthode, on l'a suivie pendant quelque tems, mais ensuite on a reconnu que les feuilles de presque toutes les plantes varient prodigieusement selon les différens âges et les différens terrains, 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, et je crois que c'est Gcsner, que le créateur avait mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens et invariables, et que c'était de ce point qu'il fallait partir pour faire une méthode, et 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'élever 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 et la plus complète. Cet illustre botaniste a senti les défauts d'un système qui serait purement arbitraire ; en homme d'esprit il a évité les absurdités qui se trouvent dans la plupart des autres méthodes de ses contemporains, et il a fait ses distributions et ses exceptions avec une science et une adresse infinies ; il avait, en un mot, mis la botanique au point de se passer de toutes les autres méthodes, et il l'avait rendu susceptible d'un certain degré de per-

fection. Mais il s'est élevé un autre méthodiste qui , après avoir loué son système , a tâché de le détruire pour établir le sien , et qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de sa fructification , a employé toutes les parties de la génération des plantes , et sur-tout les étamines , pour en faire la distribution de ses genres ; et 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 différens , comme les arbres avec les herbes , a mis ensemble et dans les mêmes classes le mûrier et l'ortie , la tulipe et l'épine-vinette , l'orme et la carotte , la rose et la fraise , le chêne et la pimprenelle. N'est-ce pas se jouer de la nature et de ceux qui l'étudient ? et si tout cela n'était pas donné avec une certaine apparence d'ordre mystérieux , et enveloppé de grec et d'érudition botanique , aurait-on tant tardé à faire apercevoir 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 , et je vais insister , parce qu'il est juste de conserver à M. de Tournefort la gloire qu'il a méritée par un travail sensé et suivi , parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la botanique par la méthode de Tournefort , perdent leur tems à étudier cette nouvelle méthode où tout est changé jusqu'aux noms et 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 , et des inconvéniens plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres sont pris de parties presque infiniment petites , il faut aller le microscope à la main , pour reconnaître 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 plus que les étamines, et si l'on ne peut pas voir les étamines, on ne sait rien, on n'a rien vu. Ce grand arbre que vous apercevez, n'est peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter ses étamines pour savoir ce que c'est, et 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, et voilà la méthode en défaut comme les autres, malgré la loupe et le microscope.

Après cette exposition sincère des fondemens sur lesquels on a bâti les différens systèmes de botanique, il est aisé de voir que le grand défaut de tout ceci est une erreur de métaphysique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur consiste à méconnaître la marche de la nature, qui se fait toujours par nuances, et à vouloir juger d'un tout par une seule de ses parties : erreur bien évidente, et qu'il est étonnant de retrouver partout ; 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, et 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 connaître, que de refuser de se servir de toutes les parties des objets que nous considérons ; et quand même on serait assuré de trouver dans quelques parties prises séparément, des caractères constans et invariables, il ne faudrait pas pour cela réduire la connaissance des produc-

tions naturelles à celle de ces parties constantes qui ne donnent que des idées particulières et très-imparfaites du tout, et il me paraît que le seul moyen de faire une méthode instructive et naturelle, c'est de mettre ensemble les choses qui se ressemblent, et 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 apercevoir qu'avec peine, ces individus seront de la même espèce; si les différences commencent à être sensibles, et qu'en même tems il y ait toujours beaucoup plus de ressemblances que de différences, les individus seront d'une autre espèce, mais du même genre que les premiers; et 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 et les seconds, et 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 et les différences seront prises non-seulement d'une partie, mais du tout ensemble, et 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, et 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 singulière 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 , et qu'il en diffère constamment par la grandeur , la couleur , la substance , ou par quelque autre qualité très-sensible , alors on lui donnera le même nom , en ajoutant un adjectif pour marquer cette différence ; et 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 , et on ne craindra pas de tomber dans les inconvéniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler , et sur lesquelles je me suis beaucoup étendu , parce que c'est un défaut commun à toutes les méthodes de botanique et d'histoire naturelle , et 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 et la différence des animaux , en n'employant que le nombre des doigts ou ergots , des dents et des mamelles ; projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines , et 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 , et le second , de vouloir tout rapporter à un système particulier. Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette science , on pourrait trouver des exemples frappans de ces deux manières si opposées , et 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 , et 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 desirer avec passion les choses qu'on leur dit être rares et extraordinaires , ils les estiment au prix qu'ils les ont acquises , ils arrangent le tout avec complaisance , ou l'entassent avec confusion , et finissent bientôt par se dégoûter. D'autres au contraire , et ce sont les plus savans , après s'être rempli la tête de noms , de phrases , de méthodes particulières , viennent à en adopter quelque une , ou s'occuper à en faire une nouvelle , et travaillant ainsi toute leur vie sur une même ligne et dans une fausse direction , et voulant tout ramener à leur point de vue particulier , ils se rétrécissent l'esprit , cessent de voir les objets tels qu'ils sont , et finissent par embarrasser la science et 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 , et 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 et des points de vue différens sous lesquels on a considéré les objets de la nature , et en ne faisant usage des méthodes que dans cet esprit , on peut en tirer quelque utilité : car quoique cela ne paraisse pas fort nécessaire , cependant il pourrait être bon qu'on sût toutes les espèces 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 ; et de même dans les animaux , tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles , tous ceux qui ont un certain nombre de doigts. Chacun 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 , et par conséquent aussi arbitraire que l'ordre alphabétique ; mais l'avantage qu'on en pourrait tirer , c'est qu'en comparant tous ces résultats , on se trouverait enfin à la vraie méthode , qui est la description complète et l'histoire exacte de chaque chose en particulier.

C'est ici le principal but qu'on doit 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 et le vrai moyen d'avancer la science , est de travailler à la description et 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 connaissons 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 , et 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 , et 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 et mesuré , il n'est pas susceptible d'éléva-

tion, d'agrémens, encore moins d'écart, de plaisanterie, d'équivoque : le seul ornement qu'on puisse lui donner, c'est de la noblesse dans l'expression, du choix et 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 aient bien décrit. Représenter naïvement et nettement les choses, sans les changer ni les diminuer, et sans y rien ajouter de son imagination, est un talent d'autant plus louable qu'il est moins brillant, et qu'il ne peut être senti que d'un petit nombre de personnes capables d'une certaine attention nécessaire pour suivre les choses jusque dans les petits détails. Rien n'est plus commun que des ouvrages embarrassés d'une nombreuse et sèche nomenclature, de méthodes ennuyeuses et 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 et 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, et la plupart après sa mort : on les réduirait à la dixième partie si on en ôtait toutes les inutilités et 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, et l'auteur y laisse voir trop de penchant à la crédulité.

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, et que les savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui ; c'est de cette quantité d'érudition 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, et s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'ils avaient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représento 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 juriconsultes, les historiens, les voyageurs, les poètes, et 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 et faire copier toutes ces remarques et les ranger par lettres alphabétiques, et après avoir rempli plusieurs porte-feuilles de notes de toute espèce, prises souvent sans examen et sans choix, commencer à travailler un sujet particulier, et 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 hommes 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 poètes en ont tirées, tous les attri-

buts que certains peuples leur ont accordés, toutes les représentations qu'on en fait dans les hiéroglyphes, dans les armoiries, en un mot toutes les histoires et 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 fatras d'écritures; et si en effet l'auteur ne l'eût pas mise dans des articles séparés des autres, elle n'aurait pas été trouvable, ou du moins elle n'aurait pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'est tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce siècle; l'ordre et la précision avec laquelle on écrit maintenant, ont rendu les sciences plus agréables, plus aisées, et je suis persuadé que cette différence du style contribue peut-être autant à leur avancement que l'esprit de recherche qui règne aujourd'hui: car nos prédécesseurs cherchaient comme nous, mais ils ramassaient tout ce qui se présentait, au lieu que nous rejetons ce qui nous paraît avoir peu de valeur, et que nous préférons 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, et que la science n'est qu'un vain nom.

Les gens sensés cependant sentiront toujours que la seule et vraie science est la connaissance des faits: l'esprit ne peut pas y suppléer, et les faits sont dans les sciences ce qu'est l'expérience dans la vie civile. On pourrait donc diviser toutes les sciences en deux classes principales, qui contiendraient tout ce qu'il convient à l'homme de savoir: la première est l'histoire civile, et la seconde, l'histoire naturelle, toutes deux fondées sur les faits qu'il est souvent important et toujours agréable de connaître. La première est l'étude des hommes

d'état , la seconde est celle des philosophes ; et 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 et la mère de tous les arts. Combien de remèdes excellens la médecine n'a-t-elle pas tirés de certaines productions de la nature jusqu'alors inconnues ? combien de richesses les arts n'ont-ils pas trouvées dans plusieurs matières 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 , et l'homme imite ; toutes les inventions des hommes , soit pour la nécessité , soit pour la commodité , ne sont que des imitations assez grossières de ce que la nature exécute avec la dernière perfection.

Mais sans insister plus long-tems 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 manière de l'étudier et de la traiter. La description exacte et l'histoire fidèle de chaque chose est , comme nous l'avons dit , le seul but qu'on doit se proposer d'abord. Dans la description , l'on doit faire entrer la forme , la grandeur , le poids , les couleurs , les situations de repos et de mouvemens , la position des parties , leurs rapports , leur figure , leur action et 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 , et de traiter trop légèrement les choses essentielles et principales. L'histoire doit suivre la description , et doit uniquement rouler sur les rapports que les choses naturelles

ont entr'elles et avec nous. L'histoire d'un animal doit être non pas l'histoire de l'individu, mais celle de l'espèce entière de ces animaux; elle doit comprendre leur génération, le tems de la pregnation, celui de l'accouchement, le nombre des petits, les soins des pères et des mères, leur espèce d'éducation, leur instinct, les lieux de leur habitation, leur nourriture, la manière dont ils se la procurent, leurs mœurs, leurs ruses, leur chasse, ensuite les services qu'ils peuvent nous rendre, et toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer; et 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 serait 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, et il faut réserver ces détails pour servir de mémoires sur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être suivi et rempli avec toute l'exactitude possible, et 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 et 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 et de la méthode de distribution des différens sujets de l'histoire naturelle, on pourrait dire qu'il est purement arbitraire, et 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 pourraient 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 reconnaître il faut nous défaire un instant de tous nos préjugés , et 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'environnent ; 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 distinguera rien et 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 distinguera aisément de la matière inanimée , et peu de tems après il distinguera très-bien la matière inanimée de la matière végétative , et naturellement il arrivera à cette première grande division, Animal , Végétal et Minéral ; et comme il aura pris en même tems une idée nette de ces grands objets si différens , la Terre , l'Air et l'Eau , il viendra en peu de tems à se former une idée particulière des animaux qui habitent la terre , de ceux qui demeurent dans l'eau , et de ceux qui s'élèvent dans l'air , et 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 et des plantes , il les distinguera très-bien , soit par leur grandeur , soit par leur substance , soit par leur figure. Voilà ce que la simple inspection doit nécessairement

lui donner , et ce qu'avec une très-légère attention il ne peut manquer de reconnaître ; c'est-là aussi ce que nous devons regarder comme réel , et ce que nous devons respecter comme une division donnée par la nature même. Ensuite mettons-nous à la place de cet homme , ou supposons qu'il ait acquis autant de connaissances , et 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 , etc. , et il connaîtra 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 , et tous les animaux sauvages , et 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 éléphants , les dromadaires , etc. Il en sera de même pour les poissons , pour les oiseaux , pour les insectes , pour les coquillages , pour les plantes , pour les minéraux etc. , 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 , et 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 , et 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 , et 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 , et qui nous sont étrangers ; et nous croyons que cette façon simple et naturelle de considérer les choses , est préférable aux méthodes les plus recherchées et les plus composées , parce qu'il n'y en a pas une , et de celles qui sont faites , et de toutes celles que l'on peut faire , où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci , et qu'à tout prendre il nous est plus facile , plus agréable et 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 règne animal et le règne végétal , ou bien entre le règne végétal et le minéral , et que dans la nature il peut se trouver des choses qui participent également des propriétés de l'un et 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 et moitié plante , ou moitié plante et moitié minéral , etc. elles nous sont encore inconnues ; en sorte que dans le fait la division est entière et exacte , et l'on sent bien que plus les divisions seront générales , moins il y aura de risque de rencontrer des objets mi-partis qui participeraient 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 , sur-tout si l'on ne rend pas ces divisions exclusives , et si l'on ne prétend pas y comprendre sans exception , non-seulement tous les êtres connus , mais encore tous ceux qu'on pourrait 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'apercevons nettement que les milieux , et dont les deux extrémités fuient et échappent toujours de plus en plus à nos considérations ; de sorte que nous ne nous attachons jamais qu'au gros des choses , et 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 et 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 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 paraissent point du tout faits pour être mis si près l'un de l'autre dans un traité d'histoire naturelle ; et on ajoutera peut-être qu'il aurait mieux valu suivre la méthode ancienne de la division des animaux en Solipèdes , Pieds-fourchus et Fissipèdes , ou la méthode nouvelle de la division des animaux par les dents et les mamelles , etc.

Cette objection , qui d'abord pourrait 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 et 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 , et qui a coutume de le suivre en effet , que par un zèbre qui nous est peu connu , et 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 inconvénient 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 ? et si on veut se servir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents et les mamelles sont les caractères spécifiques , et sur lesquels sont fondés les divisions et 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 ? Et puisqu'il y a autant d'inconvéniens et des différences aussi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre , et que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages , et qu'elles sont beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire et naturelle de considérer les choses , nous croyons avoir eu des raisons suffisantes pour lui donner la préférence , et ne suivre dans nos distribu-

tions que l'ordre des rapports que les choses nous ont paru avoir avec nous-mêmes.

Nous n'examinons 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 inconvéniens dont nous avons parlé au sujet des méthodes de Botanique , et il nous paraît 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. Linnæus qui est la plus nouvelle , afin qu'on soit en état de juger si nous avons en raison de la rejeter , et de nous attacher seulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coutume de voir et de considérer les choses.

M. Linnæus divise tous les animaux en six classes ; savoir : les quadrupèdes , les oiseaux , les amphibies , les poissons , les insectes et les vers. Cette première division est , comme l'on voit , très-arbitraire et fort incomplète , car elle ne nous donne aucune idée de certains genres d'animaux , qui sont cependant très-considérables et très-étendus , les serpens , par exemple , les coquillages , les crustacées : et il paraît au premier coup d'œil qu'ils ont été oubliés ; car on n'imagine pas d'abord que les serpens soient des amphibies , les crustacées des insectes , et les coquillages des vers. Au lieu de ne faire que six classes , si cet auteur en eût fait douze ou davantage , et qu'il eût dit les quadrupèdes , les oiseaux , les reptiles , les amphibies , les poissons cétaquées , les poissons ovipares , les poissons mous , les crustacées , les coquillages , les insectes de terre , les insectes de mer , les insectes d'eau douce , etc. , il eût parlé plus clairement , et ses divisions eussent été plus vraies et moins arbitraires ; car en général , plus on augmentera le nombre des divisions des pro-

ductions naturelles , plus on approchera du vrai , puisqu'il n'existe réellement dans la nature que des individus , et que les genres , les ordres et les classes n'existent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie , et la manière 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 , devrait au moins appartenir à tous les quadrupèdes , cependant depuis Aristote on sait 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* , et le cinquième *Pecora* ; et ces cinq ordres renferment , selon lui , tous les animaux quadrupèdes. On va voir par l'exposition et 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 et le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des classes , pour mettre ensemble des êtres aussi différens que l'homme et le paresseux , ou le singe et 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 etc. , et il finit par le hérisson , la taupe et la chauve-souris. Aurait-on jamais cru que le nom de *Feræ* en latin , bêtes sauvages ou féroces en français , cût pu être donné à la chauve-souris , à la taupe , au hérisson ; que les animaux domestiques , comme le chien et le chat , fussent des bêtes sauvages ? et 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. Linnæus sont le porc-épic , le lièvre , l'écureuil , le castor et 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 et le cochon ; autre assemblage , comme on voit , qui est aussi gratuit et 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 bélier et le bœuf : mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau et un bélier , ou entre un cerf et un bouc ? et quelle raison peut-on avoir pour prétendre que ce soient des animaux du même ordre , si ce n'est que voulant absolument faire des ordres , et 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 et 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 , etc. et tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamelles et des dents de ces animaux , ou quelque ressemblance légère dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant , et sans rien y omettre , à quoi se réduit ce système de la nature pour les animaux quadrupèdes. Ne serait-il pas plus simple , plus naturel et plus vrai de dire qu'un âne est un âne , et un chat un

chat , que de vouloir , sans savoir pourquoi , qu'un âne soit un cheval , et un chat un loup-cervier ?

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

On reproche aux anciens de n'avoir pas fait des méthodes , et les modernes se croient fort au-dessus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangemens méthodiques et de ces dictionnaires dont nous venons de parler : ils se sont persuadés que cela seul suffit pour prouver que les anciens n'avaient pas à beaucoup près autant de connaissances en histoire naturelle que nous en avons. Cependant c'est tout le contraire , et nous aurons dans la suite de cet ouvrage mille occasions de prouver que les anciens étaient beaucoup plus avancés et plus instruits que nous ne le sommes , je ne dis pas en physique , mais dans l'histoire naturelle des animaux et des minéraux , et que les faits de cette histoire leur étaient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes et de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail , nous nous contenterons d'indiquer ici les raisons générales qui suffiraient pour le faire penser , quand même on n'en aurait pas des preuves particulières.

La langue grecque est une des plus anciennes , et

celle dont on a fait le plus long-tems usage : avant et depuis Homère on a écrit et parlé grec jusqu'au treize ou quatorzième siècle , et 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 et la plus abondante de toutes , était dès le tems d'Homère portée à un grand point de perfection , ce qui suppose nécessairement une ancienneté considérable avant le siècle même de ce grand poète ; car l'on pourrait estimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots , et 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 français ; 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 et des noms constans dans cette langue : preuve évidente que ces objets de l'histoire naturelle étaient connus, et que les Grecs non-seulement les connaissaient , mais même qu'ils en avaient une idée précise , qu'ils ne pouvaient avoir acquise que par une étude de ces mêmes objets , étude qui suppose nécessairement des observations et des remarques : ils ont même des noms pour les variétés , et 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 et précises , ne supposent-elles pas la même abondance d'idées et de connaissances ? Ne voit-on pas que des gens qui avaient nommé beaucoup plus de choses que nous , en connaissaient par conséquent beaucoup plus ? et cependant ils n'avaient pas fait , comme nous , des méthodes et des arrange-

mens arbitraires; ils pensaient que la vraie science est la connaissance des faits; que pour l'acquérir il fallait se familiariser avec les productions de la nature, donner des noms à toutes, afin de les faire reconnaître, de pouvoir s'en entretenir, de se représenter plus souvent les idées des choses rares et singulières, et de multiplier ainsi des connaissances qui sans cela se seraient 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 les anciens qui ont écrit sur l'histoire naturelle étaient de grands hommes, et qui ne s'étaient pas bornés à cette seule étude; ils avaient l'esprit élevé, des connaissances variées, approfondies, et des vues générales, et s'il nous paraît au premier coup d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans certains détails, il est aisé de reconnaître, en les lisant avec réflexion, qu'ils ne pensaient pas que les petites choses méritassent une attention aussi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers tems; et quelque reproche que les modernes puissent faire aux anciens, il me paraît qu'Aristote, Théophraste et 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, et il serait fort à désirer qu'il nous eût laissé quelque chose d'aussi complet sur les végétaux et sur les minéraux; mais les deux livres des plantes que quelques auteurs lui attribuent, ne ressemblent pas à ses autres ouvrages, et ne sont pas en effet de lui. Il est vrai que la botanique n'était pas fort en honneur de son tems; les Grecs et même les Romains, ne la regardaient pas comme une

science qui dût exister par elle-même , et qui dût faire un objet à part : ils ne la considéraient que relativement à l'agriculture , au jardinage , à la médecine et aux arts ; et quoique Théophraste , disciple d'Aristote , connût plus de cinq cents genres de plantes , et que Plin 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 , etc. en un mot , il ne les considèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer , et ils ne se sont pas attachés à les décrire exactement.

L'histoire des animaux leur était mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres et fit des dépenses très-considérables pour rassembler des animaux et en faire venir de tous les pays , et il mit Aristote en état de les bien observer ; il paraît par son ouvrage qu'il les connaissait peut-être mieux , et sous des vues plus générales qu'on ne les connaît aujourd'hui. Enfin , quoique les modernes aient 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 et de Plin ; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour son siècle , pourrait 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 et 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 et toutes les observations qui portent sur des rapports généraux et sur des caractères sensibles ; il

tire ces caractères de la forme , de la couleur , de la grandeur et de toutes les qualités extérieures de l'animal entier , et aussi du nombre et 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 , et il donne partout des exemples pour se faire mieux entendre. Il considère aussi les différences des animaux par leur façon de vivre , leurs actions et leurs mœurs , leurs habitations , etc. il parle des parties qui sont communes et essentielles aux animaux , et de celles qui peuvent manquer et qui manquent en effet à plusieurs espèces d'animaux : le sens du toucher , dit-il , est la seule chose qu'on doit regarder comme nécessaire , et qui ne doit manquer à aucun animal ; et 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 et digèrent cette nourriture , et celles par où il en rend le superflu. Il examine ensuite les variétés de la génération des animaux , celles de leurs membres et de leurs différentes parties qui servent à leurs mouvemens et à leurs fonctions naturelles. Ces observations générales et préliminaires font un tableau dont toutes les parties sont intéressantes , et ce grand philosophe dit aussi qu'il les a présentées sous cet aspect , pour donner un avant-goût de ce qui doit suivre et faire naître l'attention qu'exige l'histoire particulière de chaque animal , ou plutôt de chaque chose.

Il commence par l'homme et il le décrit le premier , plutôt parce qu'il est l'animal le mieux connu , que parce qu'il est le plus parfait ; et pour rendre sa des-

cription moins sèche et 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 connaître en physionomie , serait en effet une science bien utile à celui qui l'aurait acquise , mais peut-on la tirer de l'histoire naturelle ? Il décrit donc l'homme par toutes ses parties extérieures et intérieures , et cette description est la seule qui soit entière : au lieu de décrire chaque animal en particulier , il les fait connaître 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 savait des poumons des animaux , et il fait l'histoire de ceux qui en manquent. De même à l'occasion des parties de la génération , il rapporte toutes les variétés des animaux dans la manière de s'accoupler , d'engendrer , de porter et d'accoucher , etc. ; à l'occasion du sang , il fait l'histoire des animaux qui en sont privés , et suivant ainsi ce plan de comparaison , dans lequel , comme l'on voit , l'homme sert de modèle , et ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme , et 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 , et il n'écrit pas un mot qui soit inutile ; aussi a-t-il compris dans un petit volume un nombre presque infini de différens faits , et je ne crois pas qu'il soit possible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avait à dire sur cette matière , qui paraît si peu susceptible de cette précision , qu'il fallait un génie

comme le sien pour y conserver en même-tems de l'ordre et de la netteté. Cet ouvrage d'Aristote s'est présenté à mes yeux comme une table de matières, qu'on aurait extraite avec le plus grand soin de plusieurs milliers de volumes remplis de descriptions et 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 : et quand même on supposerait qu'Aristote aurait tiré de tous les livres de son tems 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'appellerais volontiers le caractère philosophique, ne laissent pas douter un instant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il aurait emprunté.

Pline a travaillé sur un plan bien plus grand, et peut-être trop vaste : il a voulu tout embrasser, et il semble avoir mesuré la nature et l'avoir trouvée trop petite encore pour l'étendue de son esprit. Son histoire naturelle comprend, indépendamment de l'histoire des animaux, des plantes et des minéraux, l'histoire du ciel et de la terre, la médecine, le commerce, la navigation, l'histoire des arts libéraux et mécaniques, l'origine des usages, enfin toutes les sciences naturelles et tous les arts humains ; et 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 savait tout ce qu'on pouvait savoir de son tems, mais il avait cette facilité de penser en grand qui multiplie la science ; il avait cette finesse de réflexion, de laquelle dépendent l'élégance et le goût, et 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 avait été écrit avant lui , une copie de tout ce qui avait été fait d'excellent et d'utile à savoir ; mais cette copie a de si grands traits , cette compilation contient des choses rassemblées d'une manière si neuve , qu'elle est préférable à la plupart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'histoire fidèle et la description exacte de chaque chose étaient les deux seuls objets que l'on devait se proposer d'abord dans l'étude de l'histoire naturelle. Les anciens ont bien rempli le premier , et 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 et des mœurs des animaux , de la culture et des usages des plantes , des propriétés et de l'emploi des minéraux , et en même tems ils semblent avoir négligé à dessein la description de chaque chose. Ce n'est pas qu'ils ne fussent très-capables de la bien faire , mais ils dédaignaient apparemment d'écrire des choses qu'ils regardaient comme inutiles , et cette façon de penser tenait à quelque chose de général et n'était pas aussi déraisonnable qu'on pourrait le croire ; et même ils ne pouvaient guère penser autrement. Premièrement ils cherchaient à être courts et à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits essentiels et utiles , parce qu'ils n'avaient pas , comme nous , la facilité de multiplier les livres , et de les grossir impunément. En second lieu ils tournaient toutes les sciences du côté de l'utilité , et donnaient beaucoup moins que nous à la vaine curiosité ; tout ce qui n'était pas intéressant pour la société , pour la santé , pour les arts , était négligé , ils rapportaient tout à l'homme moral , et ils

ne croyaient pas que les choses qui n'avaient point d'usage, fussent dignes de l'occuper ; un insecte inutile dont nos observateurs admirent les manœuvres, une herbe sans vertu dont nos botanistes observent les étamines, n'étaient pour eux qu'un insecte ou une herbe. On peut citer pour exemple le 27^e. 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 et de leurs usages pour la médecine. Tout cela venait du peu de goût que les anciens avaient pour la physique, ou pour parler plus exactement, comme ils n'avaient aucune idée de ce que nous appelons physique particulière et expérimentale, ils ne pensaient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen scrupuleux et de la description exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, et ils ne voyaient pas les rapports que cela pouvait avoir avec l'explication des phénomènes de la nature.

Cependant cet objet est le plus important, et 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 et à s'assurer seulement des faits particuliers. C'est à la vérité, et comme nous l'avons dit, le but essentiel qu'on doit se proposer d'abord ; mais il faut tâcher de s'élever à quelque chose de plus grand et plus digne encore de nous occuper, c'est de combiner les observations, de généraliser les faits, de les lier ensemble par la force des analogies, et 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 , et d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la physique. Une grande mémoire , de l'assiduité et 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 et 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 et en former un corps d'idées raisonnées , après en avoir apprécié au juste les vraisemblances et 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 et nous empêche de nous égarer.

Les plus grands philosophes ont senti la nécessité de cette méthode , et même ils ont voulu nous en donner des principes et des essais : mais les uns ne nous ont laissé que l'histoire de leurs pensées , et les autres la fable de leur imagination ; et si quelques uns se sont élevés à ce haut point de métaphysique d'où l'on peut voir les principes , les rapports et l'ensemble des sciences , aucun ne nous a sur cela communiqué ses idées , aucun ne nous a donné des conseils , et 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 , et peut-être plus

que dans aucun autre siècle ; les arts qu'on veut appeler scientifiques , ont pris sa place ; les méthodes de calcul et de géométrie , celles de botanique et d'histoire naturelle , les formules , en un mot , et les dictionnaires occupent presque tout le monde ; on s'imagine savoir davantage , parce qu'on a augmenté le nombre des expressions symboliques et des phrases savantes , et on ne fait point attention que tous ces arts ne sont que des échafaudages pour arriver à la science , et non pas la science elle-même ; qu'il ne faut s'en servir que lorsqu'on ne peut s'en passer , et qu'on doit toujours se défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorsque nous voudrions les appliquer à l'édifice.

La vérité , cet être métaphysique dont tout le monde croit avoir une idée claire , me paraît 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 reconnaître. Les préjugés et les fausses applications se sont multipliés à mesure que nos hypothèses ont été plus savantes , plus abstraites et plus perfectionnées ; il est donc plus difficile que jamais de reconnaître ce que nous pouvons savoir , et 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 , et la définition elle-même prise dans un sens général et 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 , et tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a plusieurs espèces de vérités , et on a coutume

de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques : ce ne sont cependant que des vérités de définitions ; ces définitions portent sur des suppositions simples mais abstraites , et 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 , et 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 , et que celle-ci l'est avec la précédente , et ainsi de suite en remontant jusqu'à la première supposition ; et comme les définitions sont les seuls principes sur lesquels tout est établi , et qu'elles sont arbitraires et relatives , toutes les conséquences qu'on en peut tirer sont également arbitraires et relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques se réduit donc à des identités d'idées , et n'a aucune réalité : nous supposons , nous raisonnons sur nos suppositions , nous en tirons des conséquences , et 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 définitions , ou , si l'on veut , des expressions différentes de la même chose , et

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 et démonstratives, mais abstraites, intellectuelles et arbitraires.

Les vérités physiques, au contraire, ne sont nullement arbitraires et 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 et une succession non interrompue des mêmes événemens, fait l'essence de la vérité physique: 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 et 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 et l'autre, et répond par conséquent à deux idées différentes; sa signification est vague et composée, il n'était donc pas possible de la définir généralement; il fallait, 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 et en partie arbitraires, demanderaient une longue discussion qui nous éloignerait de notre but, et cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet et pour fin que des convenances et des probabilités.

L'évidence mathématique et la certitude physique sont donc les deux seuls points sous lesquels nous de-

vons considérer la vérité ; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre, ce n'est plus que vraisemblance et probabilité. Examinons donc ce que nous pouvons savoir de science évidente ou certaine , après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connaître que par conjecture , et 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 et de toutes les autres quantités abstraites ; nous pourrons les savoir d'une manière plus complète à mesure que nous nous exercerons à résoudre de nouvelles questions , et d'une manière plus sûre à mesure que nous rechercherons les causes des difficultés. Comme nous sommes les créateurs de cette science , et qu'elle ne comprend absolument que ce que nous avons nous-mêmes imaginé , il ne peut y avoir ni obscurités ni paradoxes qui soient réels ou impossibles , et on en trouvera toujours la solution en examinant avec soin les principes supposés , et en suivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver ; comme les combinaisons de ces principes et des façons de les employer sont innombrables , il y a dans les mathématiques un champ d'une immense étendue de connaissances acquises et à acquérir , que nous serons toujours les maîtres de cultiver quand nous voudrons , et dans lequel nous recueillerons toujours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auraient été perpétuellement de pure spéculation , de simple curiosité et d'entière inutilité , si on n'avait 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 et se répètent sans interruption et 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 , et obligés d'avouer que les causes nous sont et nous seront perpétuellement inconnues , parce que nos sens étant eux-mêmes les effets de causes que nous ne connaissons point , ils ne peuvent nous donner des idées que des effets , et jamais des causes ; il faudra donc nous réduire à appeler cause un effet général , et renoncer à savoir au-delà.

Ces effets généraux sont pour nous les vraies lois de la nature : tous les phénomènes que nous reconnaitrons tenir à ces lois et en dépendre , seront autant de faits expliqués , autant de vérités comprises ; ceux que nous ne pourrions y rapporter , seront de simples faits qu'il faut mettre en réserve , en attendant qu'un plus grand nombre d'observations et une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits et 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 et physique peut donner

de grands avantages ; l'une donne le combien , et l'autre le comment des choses ; et comme il s'agit ici de combiner et d'estimer des probabilités 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 , lorsque vous avez vu qu'un tel effet pourrait bien dépendre de telle cause , vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause ; et 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 serait demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des mathématiques et de la physique ne peut se faire 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 manière abstraite , et 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 et la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite , est au système du monde ; et 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 et mathématiques , elles n'auraient pas eu à beaucoup près la même force : mais on doit sentir en même-tems 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-tems , sans se tromper , faire abstraction de toutes les qualités physiques des planètes , et ne considérer que leur force d'attrac-

tion ; leurs mouvemens sont d'ailleurs les plus réguliers que nous connaissions , et 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 fallait qu'une idée physique heureusement conçue pour le réaliser ; et cette idée est d'avoir pensé que la force qui fait tomber les graves à la surface de la terre , pourrait 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 avantagusement les sciences abstraites , et je ne vois guère que l'astronomie et l'optique auxquelles elles puissent être d'une grande utilité ; l'astronomie par les raisons que nous venons d'exposer , et l'optique parce que la lumière étant un corps presque 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 et les mesures géométriques. Je ne parlerai pas des mécaniques , parce que la mécanique rationnelle est elle-même une science mathématique et abstraite , de laquelle la mécanique pratique ou l'art de faire et de composer les machines , n'emprunte qu'un seul principe par lequel on peut juger tous les effets en faisant abstraction des frottemens et des autres qualités physiques. Aussi m'a-t-il toujours paru qu'il y avait une espèce d'abus dans la manière dont on professe 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 et des fluides , de l'effet des plans inclinés , de celui des forces centrifuges , etc. appartenant entièrement aux mathé-

matiques, et pouvant être saisie par les yeux de l'esprit avec la dernière évidence, il me paraît 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, et 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 inconvénients où l'on tombe lorsqu'on veut appliquer la géométrie et 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, et lorsqu'on a beaucoup raisonné et calculé sur les rapports et les propriétés de cet être abstrait, et qu'on est arrivé à une conclusion toute aussi abstraite, on croit avoir trouvé quelque chose de réel, et on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel, ce qui produit une infinité de fausses conséquences et d'erreurs.

C'est ici le point le plus délicat et le plus important de l'étude des sciences : savoir bien distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet, de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant, reconnaître clairement les propriétés qui lui appartiennent et celles que nous lui prêtons, me paraît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les sciences ; et si on ne perdait jamais de vue ce principe, on ne ferait pas

une fausse démarche , on éviterait de tomber dans ces erreurs savantes qu'on reçoit souvent comme des vérités , on verrait disparaître les paradoxes , les questions insolubles des sciences abstraites , on reconnaîtrait les préjugés et les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les sciences réelles , on viendrait alors à s'entendre sur la métaphysique des sciences , on cesserait de disputer , et on se réunirait pour marcher dans la même route à la suite de l'expérience , et arriver enfin à la connaissance 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 et les mesures , comme le sont presque tous ceux de l'histoire naturelle et de la physique particulière , il me paraît 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 , et en assez grand nombre pour nous assurer de la vérité des faits principaux , et de n'employer la méthode mathématique que pour estimer les probabilités des conséquences qu'on peut tirer de ces faits ; sur-tout il faut tâcher de les généraliser et de bien distinguer ceux qui sont essentiels de ceux qui ne sont qu'accessoires au sujet que nous considérons , il faut ensuite les lier ensemble 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 , et 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 , et l'autre de descendre du général au particulier : toutes deux sont bonnes , et 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 le discours suivant , de la théorie de la terre.

HISTOIRE

ET THÉORIE DE LA TERRE.

*Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,
Esse fretum; vidi fractas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marince,
Et vetus inventa est in montibus anchora summis;
Quodque fuit campus, valem decursus aquarum.
Fecit, et eluvie mons est deductus in æquor.*

Ovid. Metam. lib. 15.

L n'est ici question ni de la figure de la terre, 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 et sa matière que nous nous proposons d'examiner. L'histoire générale de la terre doit précéder l'histoire particulière de ses productions, et les détails des faits singuliers de la vie et des mœurs des animaux, ou de la culture et de la végétation des plantes, appartiennent peut-être moins à l'histoire naturelle que les résultats généraux des observations qu'on a faites sur les différentes matières qui composent le globe terrestre, sur les éminences, les profondeurs et les inégalités de sa forme, sur le mouvement des mers, sur la direction des montagnes, sur la position des carrières, sur la rapidité et les effets des courans de la mer, etc. Ceci est la nature en grand, et ce sont-là ses principales opérations; elles influent sur toutes les autres, et 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; et quand même

on voudrait 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, et 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 manière vague et hypothétique. Je ne parlerai donc que légèrement des idées singulières de quelques auteurs qui ont écrit sur cette matière.

L'un ¹ plus ingénieux que raisonnable, Astronome convaincu du système de Newton, envisageant tous les événemens possibles du cours et 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 ², 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'était la terre au sortir du néant, ce que le déluge y a changé, ce qu'elle est, il nous prédit ce qu'elle sera, même après la destruction du genre humain.

Un troisième ³, à la vérité meilleur observateur que les deux premiers, mais tout aussi peu réglé dans ses idées, expliqué par un abîme immense d'un liquide contenu dans les entrailles du globe, les principaux phénomènes de la terre, laquelle selon lui, n'est qu'une

¹ Whiston.

² Burnet.

³ Woodward.

croûte superficielle et fort mince qui sert d'enveloppe au fluide qu'elle renferme.

Toutes ces hypothèses, faites au hasard, et qui ne portent que sur des fondemens ruineux, n'ont point éclairci les idées et 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 les nuances du vraisemblable, et plus flattés du merveilleux que frappés du vrai.

Ce que nous avons à dire au sujet de la terre, sera sans doute moins extraordinaire, et pourra paraître commun en comparaison des grands systèmes dont nous venons de parler : mais on doit se souvenir qu'un Historien est fait pour décrire et non pour inventer, qu'il ne doit se permettre aucune supposition, et qu'il ne peut faire usage de son imagination que pour combiner les observations, généraliser les faits, et en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires et de rapports suivis et 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, et nos connaissances en physique et en histoire naturelle dépendent de l'expérience et se bornent à des inductions.

Commençons donc par nous représenter ce que l'expérience de tous les tems et 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, et 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, et des matières de toute espèce, placées, comme au hasard et sans aucune règle apparente. En examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaissées, des rochers fendus et brisés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terrains submergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières pesantes souvent posées sur des matières légères, des corps durs environnés de substances molles, des choses sèches, humides, chaudes, froides, solides, friables, toutes mêlées et dans une espèce de confusion qui ne nous présente d'autre image que celle d'un amas de débris et 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 et des lois, ses mouvemens y sont assujétis, l'air a ses courans réglés, les saisons ont leurs retours périodiques et certains, la verdure n'a jamais manqué de succéder aux frimats; tout nous paraît être dans l'ordre: la terre qui tout-à-l'heure n'était qu'un chaos, est un séjour délicieux où règnent le calme et l'harmonie, où tout est animé et conduit avec une puissance et une intelligence qui nous remplissent d'admiration et nous élèvent jusqu'au créateur.

Ne nous pressons donc pas de prononcer sur l'irrégularité que nous voyons à la surface de la terre, et sur le désordre apparent qui se trouve dans son intérieur: car nous en reconnaitrons bientôt l'utilité et même la nécessité; et en y faisant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne soupçonnions pas, et des rapports généraux que nous

n'apercevions pas au premier coup d'œil. A la vérité, nos connaissances à cet égard seront toujours bornées : nous ne connaissons point encore la surface entière 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 , et les plus grandes cavités , les mines les plus profondes , ne descendent pas à la huit millième partie de son diamètre. Nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure et presque superficielle ; l'intérieur de la masse nous est entièrement inconnu. On sait 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 ; l'unité de mesure nous manque , le poids réel de la matière nous étant inconnu : en sorte que l'intérieur de la terre pourrait être ou vide , ou rempli d'une matière mille fois plus pesante que l'or , et nous n'avons aucun moyen de le reconnaître ; à peine pouvons-nous former sur cela quelques conjectures raisonnables.

Il faut donc nous borner à examiner et à décrire la surface de la terre , et 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 , et elles tendent perpétuellement à l'équilibre et au repos. Cependant nous les voyons agitées par une forte puissance , qui , s'opposant à la tranquillité de cet élément , lui imprime un mouvement périodique et réglé , soulève et abaisse alternativement les flots , et 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 tems , et qu'il durera autant que la lune et le soleil, qui en sont les causes.

Considérant ensuite le fond de la mer , nous y remarquons autant d'inégalités que sur la surface de la terre ; nous y trouvons des hauteurs , des vallées , des plaines , des profondeurs , des rochers , des terrains de toute espèce : nous voyons que toutes les îles ne sont que les sommets de vastes montagnes , dont le pied et les racines sont couvertes de l'élément liquide ; nous y trouvons d'autres sommets de montagnes qui sont presque à fleur d'eau. Nous y remarquons des courans rapides qui semblent se soustraire au mouvement général : on les voit se porter quelquefois constamment dans la même direction , quelquefois rétrograder , et ne jamais excéder leurs limites , qui paraissent aussi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre. Là sont ces contrées orageuses où les vents en fureur précipitent la tempête , où la mer et le ciel , également agités , se choquent et se confondent : ici sont des mouvemens intestins , des bouillonnemens , des trombes , et des agitations extraordinaires causées par des volcans dont la bouche submergée vomit le feu du sein des ondes , et pousse jusqu'aux nues une épaisse vapeur mêlée d'eau , de soufre et de bitume. Plus loin je vois ces gouffres dont on n'ose approcher , qui semblent attirer les vaisseaux pour les engloutir : au-delà j'aperçois ces vastes plaines , toujours calmes et tranquilles , mais tout aussi dangereuses , où les vents n'ont jamais exercé leur empire , où l'art du nautonnier devient inutile , où il faut rester et périr : enfin portant les yeux jusqu'aux extrémités du globe , je vois ces glaces énormes qui se détachent des continens des pôles , et viennent , comme des montagnes flottantes , voyager et se fondre jusque dans les régions tempérées.

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'écailles légères , en traversent avec rapidité les différens pays ; d'autres , chargés d'une épaisse coquille , se traînent pesamment , et 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 et se soutenir dans les airs ; d'autres enfin , à qui tout mouvement a été refusé , croissent et vivent attachés aux rochers ; tous trouvent dans cet élément leur pâture. Le fond de la mer produit abondamment des plantes , des mousses et des végétations encore plus singulières. Le terrain de la mer est de sable , de gravier , souvent de vase , quelquefois de terre ferme , de coquillages , de rochers , et partout 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 , et nous reconnaitrons que les grandes chaînes 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 , et 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 et leurs contours , qui paraissent absolument irréguliers , ont cependant des directions suivies et correspondantes entr'elles ; en sorte que les angles saillans d'une montagne se trouvent toujours opposés aux angles rentrans 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 , et qu'en général les montagnes occupent le milieu des continens, et partagent dans la plus grande longueur, les îles , les promontoires et les autres terres avancées. Je suis de même la direction des plus grands fleuves , et je vois qu'elle est toujours presque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchure , et que , dans la plus grande partie de leur cours , ils vont à peu près comme les chaînes de montagnes dont ils prennent leur source et leur direction. Examinant ensuite les rivages de la mer , je trouve qu'elle est ordinairement bornée par des rochers , des marbres et d'autres pierres dures, ou bien par des terres et des sables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés , et je remarque que les côtes voisines , et qui ne sont séparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, sont composées des mêmes matières , et que les lits de terre sont les mêmes de l'un et de l'autre côté. Je vois que les volcans 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 , et que leurs explosions se font quelquefois en même tems. J'aperçois une correspondance semblable entre certains lacs et les mers voisines. Ici sont des fleuves et des torrens qui se perdent tout-à-coup , et paraissent 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 ; et , chemin faisant , je reconnais aisément les pays anciennement habités , je les distingue de ces contrées nouvelles où le terrain paraît encore tout brut , où les fleuves sont

remplis de cataractes , où les terres sont en partie submergées , maréeageuses 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 , qui enveloppe le globe , est partout d'une même substance ; que cette substance qui sert à faire croître et à nourrir les végétaux et les animaux , n'est elle-même qu'un composé de parties animales et 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 , de gravier , de craie , de plâtre , etc. , et je remarque que ces couches sont toujours posées parallèlement les unes sur les autres , et 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 et considérables. J'observe que dans tous les lits de terre , et même dans les couches plus solides , comme dans les rochers , dans les carrières de marbres et de pierres , il y a des fentes , que ces fentes sont perpendiculaires à l'horizon , et 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 et dans les lieux les plus éloignés de la mer , on trouve des coquilles , des squelettes de poissons de mer , des plantes marines , etc. , qui sont entièrement semblables aux coquilles , aux poissons , aux plantes actuellement vivantes dans la mer , et 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 et des autres masses de marbre et de pierre dure, aussi-bien que dans les craies et dans les terres; et que non-seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées, et remplies de la substance même qui les environne. Enfin je me trouve convaincu par des observations répétées, que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argiles, les sables et presque toutes les matières terrestres, sont remplies de coquilles et d'autres débris de la mer, et cela par toute la terre et 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 et même trois mille ans, sont fort peu considérables en comparaison des révolutions qui ont dû se faire dans les premiers tems 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 et des autres forces qui rapprochent et réunissent les particules de la matière, la surface de la terre devait être au commencement beaucoup moins solide qu'elle ne l'est devenue dans la suite, et que par conséquent les mêmes causes qui ne produisent aujourd'hui que des changemens presque insensibles dans l'espace de plusieurs siècles, devaient causer alors de très-grandes révolutions dans un petit nombre d'années. En effet, il paraît certain que la terre actuellement sèche et habitée, a été autrefois sous les eaux de la mer, et que ces eaux étaient supérieures aux sommets des plus hautes montagnes, puisqu'on trouve sur ces mon-

tagnes et jusque sur leurs sommets des productions marines et des coquilles , qui , comparées avec les coquillages vivans , sont les mêmes , et qu'on ne peut douter de leur parfaite ressemblance , ni de l'identité de leurs espèces. Il paraît aussi que les eaux de la mer ont séjourné quelque tems sur cette terre , puisqu'on trouve en plusieurs endroits des banes de coquilles si prodigieux et si étendus , qu'il n'est pas possible qu'une aussi grande multitude d'animaux ait été tout-à-la-fois vivante en même tems. Cela semble prouver aussi que , quoique les matières qui composent la surface de la terre fussent alors dans un état de mollesse qui les rendait susceptibles d'être aisément divisées , remuées et transportées par les eaux , ces mouvemens ne se sont pas faits tout-à-coup , mais successivement et par degrés ; et comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille et douze cents pieds de profondeur , il paraît que cette épaisseur de terre ou de pierre étant si considérable , il a fallu des années pour la produire : car quand on voudrait supposer que dans le déluge universel tous les coquillages eussent été enlevés du fond des mers et transportés sur toutes les parties de la terre , outre que cette supposition serait difficile à établir , il est clair que comme on trouve ces coquilles incorporées et pétrifiées dans les marbres et dans les rochers des plus hautes montagnes , il faudrait donc supposer que ces marbres et ces rochers eussent été tous formés en même tems et précisément dans l'instant du déluge , et qu'avant cette grande révolution il n'y avait sur le globe terrestre ni montagnes , ni marbres , ni rochers , ni craies , ni aucune autre matière semblable à celles que nous connaissons , qui presque toutes contiennent des coquilles et d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la surface de la terre

devait avoir acquis au tems du déluge un degré considérable de solidité, puisque la gravité avait agi sur les matières qui la composent pendant plus de seize siècles, et par conséquent il ne paraît pas possible que les eaux du déluge aient pu bouleverser les terres à la surface du globe jusqu'à d'aussi grandes profondeurs, dans le peu de tems que dura l'inondation universelle.

Mais sans insister plus long-tems sur ce point qui sera discuté dans la suite, je m'en tiendrai maintenant aux observations qui sont constantes, et aux faits qui sont certains. On ne peut douter que les eaux de la mer n'aient séjourné sur la surface de la terre que nous habitons, et que par conséquent cette même surface de notre continent n'ait été pendant quelque tems le fond d'une mer, dans laquelle tout se passait 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, posées parallèlement et de niveau, il est clair que cette position est l'ouvrage des eaux qui ont amassé et accumulé peu à peu ces matières, et 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, et 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, et 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 pourrait être, si, comme le veulent quelques auteurs, toutes ces matiè-

res dissoutes et mêlés en même tems dans l'eau , se fussent ensuite précipitées au fond de cet élément , parce qu'alors elles eussent produit une toute autre composition que celle qui existe ; les matières les plus pesantes seraient descendues les premières et au plus bas , et chaecune se serait arrangée suivant sa gravité spécifique , dans un ordre relatif à leur pesanteur particulière , et nous ne trouverions pas des rochers massifs sur des arènes légères , non plus que des charbons de terre sous des argiles , des glaises sous des marbres , et des métaux sur des sables.

Une chose à laquelle nous devons encore faire attention , et qui confirme ce que nous venons de dire sur la formation des couches par le mouvement et 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 , et par conséquent on ne peut pas attribuer l'origine et la formation des montagnes à des secousses , à des tremblemens de terre , non plus qu'à des voleaus ; et nous avons des preuves que s'il se forme quelquefois 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 , et qu'enfin ces petites 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 partout , cette situation horizontale et parallèle des couches , ne peuvent venir que d'une cause constante et d'un mouvement toujours réglé et toujours dirigé de la même façon.

Nous sommes donc assurés par des observations exactes , répétées et fondées sur des faits incontestables , que la partie sèche du globe que nous habitons a été long-tems sous les eaux de la mer ; par conséquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce tems les mêmes mouvemens , 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 , et de-là nous tirerons des inductions raisonnables sur la forme extérieure et la composition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout tems , et depuis la création , un mouvement de flux et de reflux causé principalement par la lune ; que ce mouvement , qui dans vingt-quatre heures fait deux fois élever et 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 , et par conséquent une force centrifuge plus grande à l'équateur que dans toutes les autres parties du globe ; que cela seul , indépendamment des observations actuelles et des mesures , nous prouve qu'elle n'est pas parfaitement sphérique , mais qu'elle est plus élevée sous l'équateur que sous les pôles ; et concluons de ces premières observations , que quand même on supposerait que la terre est sortie des mains du Créateur parfaitement ronde en tout sens (supposition gratuite et qui marquerait bien le cercle étroit de nos idées) , son mouvement diurne et celui du flux et du reflux auraient élevé peu à peu les parties de l'équateur , en y amenant successivement les limons , les terres , les coquillages , etc. Ainsi les plus grandes inégalités du globe doivent

se trouver et se trouvent en effet voisines de l'équateur ; et comme ce mouvement de flux et de reflux se fait par des alternatives journalières et 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 , et forme ces couches parallèles et horizontales qu'on trouve partout ; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux et le reflux étant horizontale , les matières entraînées ont nécessairement suivi la même direction et se sont toutes arrangées parallèlement et de niveau.

Mais , dira-t-on , comme le mouvement du flux et reflux est un balancement égal des eaux , une espèce d'oscillation régulière , on ne voit pas pourquoi tout ne serait pas compensé , et pourquoi les matières apportées par le flux ne seraient pas remportées par le reflux ; et dès-lors la cause de la formation des couches disparaît , et le fond de la mer doit toujours rester le même , le flux détruisant les effets du reflux , et l'un et l'autre ne pouvant causer aucun mouvement , aucune altération sensible dans le fond de la mer , et encore moins en changer la forme primitive en y produisant des hauteurs et des inégalités.

A cela je réponds que le balancement des eaux n'est point égal , puisqu'il produit un mouvement continu 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 et du reflux , et que de tous les mouvemens dont la mer est susceptible , il résultera toujours des transports de terre et des dépôts de matières dans de certains endroits ; que ces amas de matières seront composés de couches parallèles et horizontales , les combinaisons quelconques des mouvemens de la mer tendant tou-

jours à remuer les terres et 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 et 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 , et d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres , des sables , des coquilles , etc. qu'elle dépose , et qui prennent naturellement une situation horizontale , et que ces matières accumulées par la suite des tems , et 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 sèche , et 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 et par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le tems qu'elle est agitée par le flux , ses efforts réitérés ne produisent quelque changement , et que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte ; et quand même elle serait bornée de rochers , on sait que l'eau use peu à peu ces rochers , et 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 et dans de certains endroits où le mouvement de l'eau , se trouvant ralenti , abandonnera ces particules à leur propre pesanteur , et alors elles se précipiteront au fond de l'eau en forme

de sédiment , et 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 et surmontée d'une autre couche semblable et produite par la même cause , et 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 , et peu à peu par succession de tems il se formera une élévation , une montagne dans le fond de la mer , qui sera entièrement semblable aux éminences et aux montagnes que nous connaissons 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 et les rempliront ; elles seront incorporées dans les couches de cette matière déposée , et 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 , et celles qui seront 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 et d'autres matières , dans de certains endroits où elles se déposeront en forme de sédimens. Or nous sommes assurés par les plongeurs , 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, et que la vase et 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 et de coquilles qui vont tomber quelque part, et former, en se déposant, des couches parallèles et des éminences qui sont composées comme nos montagnes le sont. Ainsi le flux et le reflux, les vents, les courans et tous les mouvemens des eaux, produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces causes détachent du fond et 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 et d'autres productions des Indes orientales et occidentales arriver sur nos côtes : 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 soutiendront assez long-tems 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 et le reflux ébranlent et agitent à la fois toute la masse des mers, et que dans un globe qui serait entièrement liquide il y aurait de l'agitation et du mouvement jusqu'au centre; que la force qui produit celui du flux et du reflux, est une force pénétrante qui agit sur toutes les parties proportionnellement à leurs masses; qu'on pourrait même mesurer et déterminer par le calcul la quantité de cette action sur un liquide à différentes

profondeurs , et qu'enfin ce point ne peut être contesté qu'en se refusant à l'évidence du raisonnement et à la certitude des observations.

Je puis donc supposer légitimement que le flux et le reflux , les vents et toutes les autres causes qui peuvent agiter la mer , doivent produire par le mouvement des eaux , des éminences et des inégalités dans le fond de la mer , qui seront toujours composées de couches horizontales ou également inclinées : ces éminences pourront , avec le tems , augmenter considérablement , et devenir des collines qui , dans une longue étendue de terrain , se trouveront , comme les ondes qui les auront produites , dirigées du même sens , et formeront peu à peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées , feront obstacle à l'uniformité du mouvement des eaux , et il en résultera des mouvemens partiens dans le mouvement général de la mer : entre deux hauteurs voisines il se formera nécessairement un courant qui suivra leur direction commune , et 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 , et celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui se seraient déposées entre deux , et en même tems elles creuseront un vallon au pied de ces montagnes , dont tous les angles se trouveront correspondans , et , par l'effet de ces deux mouvemens et de ces dépôts , le fond de la mer aura bientôt été sillonné , traversé de collines et de chaînes de montagnes , et semé d'inégalités telles que nous les y trouvons aujourd'hui. Peu à peu les matières molles dont

les éminences étaient 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 et cristallines , ont fait ces énormes amas de rochers et de cailloux d'où l'on tire le cristal et les pierres précieuses ; d'autres faites de parties pierreuses mêlées de coquilles , ont formé ces lits de pierres et de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui ; d'autres enfin , composées d'une matière encore plus coquilleuse et plus terrestre , ont produit les marnes , les craies et les terres. Toutes sont posées par lits , toutes contiennent des substances hétérogènes , les débris des productions marines s'y trouvent en abondance et à peu près suivant le rapport de leur pesanteur ; les coquilles les plus légères sont dans les craies , les plus pesantes dans les argiles et dans les pierres , et elles sont remplies de la matière même des pierres et des terres où elles sont renfermées ; preuve incontestable qu'elles ont été transportées avec la matière qui les environne et qui les remplit , et que cette matière était 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.

Où pourra nous dire que la plupart des collines et 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 glaise ferme et solide , ou des couches de sable qu'on retrouve dans les plaines voisines jusqu'à une distance assez grande ; et on nous demandera comment il est arrivé que ces marbres et ces rochers se soient trouvés au-dessus de ces sables et de ces glaises. Il me paraît

que cela peut s'expliquer assez naturellement : l'eau aura d'abord transporté la glaise ou le sable qui faisait la première 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 matières plus fermes et plus pesantes, qui se seront trouvées au-dessous, auront été attaquées et transportées par les eaux en poussière impalpable au-dessus de cette éminence de glaise ou de sable, et cette poussière de pierre aura formé les rochers et les carrières que nous trouvons au-dessus des collines. On peut croire qu'étant les plus pesantes, ces matières étaient autrefois au-dessous des autres, et qu'elles sont aujourd'hui au-dessus, parce qu'elles ont été enlevées et transportées les dernières par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit, examinons encore plus en détail la situation des matières qui composent cette première épaisseur du globe terrestre, la seule que nous connaissons. 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 matières solides, sont sensiblement de niveau, sur-tout dans les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux et les grès dispersés, ont, à la vérité, une position moins régulière : cependant l'uniformité de la nature ne laisse pas de s'y reconnaître ; car la position horizontale ou toujours également penchante des couches se trouve dans les carrières de roc vif, et dans celles des grès en grande masse : elle n'est altérée et interrompue que dans les carrières de cailloux et 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 reconnaît aisément dans ces dernières matières la première formation; car les couches sont exactement horizontales et fort minces, et 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 épaisseurs des couches sont toujours les mêmes dans toute leur étendue, qui souvent occupe un espace de plusieurs lieues, et que l'on pourrait suivre bien plus loin, si l'on observait exactement. Enfin toutes les matières qui composent la première épaisseur du globe, sont disposées de cette façon; et quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, et 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 sable 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, et, dans les lieux plats, elles sont de niveau, comme les couches plus anciennes et plus intérieures: mais, au pied et sur la croupe des montagnes, ces couches de sable sont fort inclinées, et elles suivent le penchant de la hauteur sur laquelle elles ont coulé. Les rivières et les ruisseaux ont formé ces couches; et, en changeant souvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné et déposé partout ces sables et ces graviers. Un petit ruisseau coulant des hauteurs voisines suffit, avec le tems, pour étendre une couche de sable ou de gravier sur toute la superficie d'un vallon, quelque spacieux qu'il soit; et j'ai sou-

vent 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, et 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 et par les autres eaux courantes, ne sont pas de l'ancienne formation; elles se reconnaissent aisément à la différence de leur épaisseur, qui varie et n'est pas la même partout comme celles des couches anciennes, à leurs interruptions fréquentes, et enfin à la matière même, qu'il est aisé de juger, et qu'on reconnaît avoir été lavée, roulée et arrondie. On peut dire la même chose des couches de tourbes et de végétaux pourris qui se trouvent au-dessous de la première couche de terre dans les terrains marécageux: ces couches ne sont pas anciennes, et elles ont été produites par l'entassement successif des arbres et des plantes qui peu à peu ont comblé ces marais. Il en est encore de même de ces couches limoneuses que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays: tous ces terrains ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou stagnantes, et 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, et 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, et ces coquilles de mer y sont bien conservées, et toutes placées de la même manière, comme ayant été transportées et posées en

même-tems par la même cause. Et 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 , etc. 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'apercevoir que cette uniformité de la nature , cette espèce d'organisation de la terre , cette jonction des différentes matières par couches parallèles et par lits , sans égard à leur pesanteur , n'ont pu être produites que par une cause aussi puissante et aussi constante que celle de l'agitation des eaux de la mer , soit par le mouvement réglé des vents , soit par celui du flux ou du reflux , etc.

Ces causes agissent avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats , car les vents y sont plus constans et les marées plus violentes que partout ailleurs : aussi les plus grandes chaînes de montagnes sont voisines de l'équateur. Les montagnes de l'Afrique et du Pérou sont les plus hautes qu'on connaisse ; et , après avoir traversé des continens entiers , elles s'étendent encore à des distances très-considérables sous les eaux de la mer océane. Les montagnes de l'Europe et de l'Asie , qui s'étendent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine , ne sont pas aussi élevées que celles de l'Amérique méridionale et 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 ; et 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 et du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui se trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent , et du nord au sud dans le nouveau , dont les chaînes sont d'une étendue très-considérable ; mais il faut attribuer aux mouvemens particuliers des courans , des vents , et 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 mouvemens , dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini , puisque les vents , la position différente des îles et des côtes , ont altéré de tous les tems et dans tous les sens possibles la direction du flux et 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 , et qu'elles n'ont point été produites par des tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles , 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 , et la position des matières qui les composent.

Mais comment est-il arrivé que cette terre que nous habitons , que nos ancêtres ont habitée comme nous , qui , de tems immémorial , est un continent sec , ferme et éloigné des mers , ayant été autrefois un fond de mer , soit actuellement supérieure à toutes les eaux , et 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-tems ? 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 manière 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. Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrain dans de certaines côtes , et en perdre dans d'autres ; nous savons que l'océan a un mouvement général et continu d'orient en occident ; nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les basses terres et contre les rochers qui la bornent ; nous connaissons 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 et de débordemens réguliers ; l'histoire nous parle d'inondations encore plus grandes et de déluges : tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il est en effet arrivé de grandes révolutions sur la surface de la terre , et que la mer a pu quitter et laisser à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupait autrefois ? Par exemple , si nous nous prêtons un instant à supposer que l'ancien et le nouveau monde ne faisaient autrefois qu'un seul continent , et que , par un violent tremblement de terre , le terrain de l'ancienne Atlantide de Platon se soit affaissé , la mer aura nécessairement coulé de tous côtés pour former l'océan Atlantique , et 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 cavene dans l'intérieur du globe , et

produire par conséquent un déluge universel ; ou bien ce ehangement ne s'est pas fait tout-à-coup , et il a fallu peut-être beaucoup de tems : mais enfin il s'est fait , et je erois même qu'il s'est fait naturellement ; car , pour juger de ce qui est arrivé , et même de ce qui arrivera , nous n'avons qu'à examiner ee qui arrive. Il est certain , par les observations réitérées de tous les voyageurs , que l'oeéan a un mouvement eonstant d'orient en oeident : ee mouvement se fait sentir non-seulement entre les tropiques , comme eelui du vent d'est , mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées et froides où l'on a navigué. Il suit de cette observation qui est eonstante , que la mer Pacifique fait un effort continuel eontre les eôtes de la Tartarie , de la Chine et de l'Inde ; que l'oeéan Indien fait effort eontre la côte orientale de l'Afrique , et que l'océan Atlantique agit de même eontre toutes les côtes orientales de l'Amérique : ainsi la mer a dû et doit toujours gagner du terrain sur les côtes orientales , et en perdre sur les eôtes occidentales. Cela seul suffirait pour prouver la possibilité de ee ehangement de terre en mer et de mer en terre ; et si en effet il s'est opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident , eomme il y a grande apparence , ne peut-on pas eonjecturer très-vraisemblablement que le pays le plus ancien du monde est l'Asie et tout le eontinent oriental ; que l'Europe , au contraire et une partie de l'Afrique , et surtout les côtes occidentales de ces continens , eomme l'Angleterre , la France , l'Espagne , la Mauritanie , etc. sont des terres plus nouvelles ? L'histoire paraît s'accorder ici avec la physique , et confirmer cette conjeecture qui n'est pas sans fondement.

Mais il y a bien d'autres eauses qui concourent , avec le mouvement continuel 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, et qui ne sont défendues que par un isthme, un bane de rochers, ou par des digues encore plus faibles ! l'effort des eaux détruira peu à peu ces barrières, et dès-lors ces pays seront submergés. De plus, ne sait-on pas que les montagnes s'abaissent continuellement par les pluies, qui en détachent les terres et les entraînent dans les vallées ? Ne sait-on pas que les ruisseaux roulent les terres des plaines et 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 et se met de niveau, et il ne faut que du tems 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 serait la catastrophe du monde : le choc ou l'approche d'une comète, l'absence de la lune, la présence d'une nouvelle planète, etc. sont des suppositions sur lesquelles il est aisé de donner carrière à son imagination ; de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut, et 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, et 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 parties, et par des inductions, conclure du présent au passé. D'ailleurs des causes dont l'effet est rare, violent et 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 et se renouvellent sans interruption , des opérations constantes et toujours réitérées , ce sont-là nos causes et nos raisons.

Ajoutons-y des exemples , combinons la cause générale avec les causes particulières , et 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 est celle qui a produit la mer Méditerranée. Entre deux promontoires avancés , l'Océan coule avec une très-grande rapidité par un passage étroit , et 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 mouvement général de la mer est d'orient en occident , et 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 causes accidentelles , comme serait un tremblement de terre , lequel aurait affaissé les terres à l'endroit du détroit , ou un violent effort de l'océan causé par les vents , qui aurait rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar et de Ceuta. Cette opinion est appuyée du témoignage des anciens , qui ont écrit que la mer méditerranée n'existait point autrefois ; et elle est , comme on voit , confirmée par l'histoire naturelle , et

par les observations qu'on a faites sur la nature des terres à la côte d'Afrique et à celle d'Espagne, où l'on trouve les mêmes lits de pierre, les mêmes couches de terres en-deçà et au-delà du détroit, à peu près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les surmontent se trouvent être composées de mêmes matières et 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, et il a inondé le continent qui joignait l'Europe à l'Afrique; les eaux ont couvert toutes les basses terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences et les sommets dans l'Italie et dans les îles de Sicile, de Malte, de Corse, de Sardaigne, de Chypre, de Rhodes et de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan, parce qu'il paraît que la quantité d'eau qu'elle reçoit du Danube, du Niéper, du Don et de plusieurs autres fleuves qui y entrent, est plus que suffisante pour la former, et que d'ailleurs elle coule avec une très-grande rapidité par le Bosphore dans la mer Méditerranée. On pourrait même présumer que la mer Noire et la mer Caspienne ne faisaient autrefois que deux grands laes qui peut-être étaient joints par un détroit de communication, ou bien par un marais ou un petit lac qui réunissait les eaux du Don et du Volga auprès de Tria, où ces deux fleuves sont fort voisins l'un de l'autre, et l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux laes étaient 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 et dans la mer Caspienne, auront amené une assez grande quantité de terre pour former la

communication , remplir le détroit et séparer ces deux lacs ; car on sait qu'avec le tems les grands fleuves remplissent les mers et forment des continens nouveaux , comme la province de l'embouchure du fleuve Jaune à la Chine , la Louisiane à l'embouchure du Mississipi , et la partie septentrionale de l'Égypte , qui doit son origine et son existence aux inondations du Nil. La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique , et il les dépose ensuite dans ses débordemens en si grande quantité , qu'on peut fouiller jusqu'à cinquante pieds dans l'épaisseur de ce limon déposé par les inondations du Nil ; de même les terrains de la province de la rivière Jaune et de la Louisiane 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 paraît en avoir fait partie , et 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 , et 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 et 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 paraît que si elle avait communication avec l'une ou l'autre de ces mers , on y aurait reconnu un courant rapide et constant qui entraînerait tout vers cette ouverture qui servirait de décharge à ses eaux , et 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 , et par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

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

La mer Caspienne et 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 et qui ne rendent rien par les voies extérieures , comme la mer Morte , plusieurs lacs en Afrique , etc. 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 , et tous les voyageurs assurent que la navigation est très-difficile sur la mer Noire et sur la mer Caspienne , à cause de leur peu de profondeur et de la quantité d'écueils et de bas-fonds qui s'y rencontrent , en sorte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaisseaux ; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan , mais comme des amas d'eau formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres.

Il arriverait peut-être une irruption considérable de l'Océan dans les terres , si on coupait l'isthme qui

sépare l'Afrique de l'Asie , comme les Rois d'Égypte , et depuis les Califes , en ont eu le projet : et je ne sais si le canal de communication qu'on a prétendu reconnaître 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'Égypte , et fort peu de l'autre côté : elle ne sera donc pas sujete à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même tems les terres et les eaux que les fleuves y amènent , et qui se remplissent peu à peu. L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ses eaux , et le mouvement du flux et du reflux y est extrêmement sensible : ainsi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan. Mais la mer Méditerranée 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 , et qui traverse l'Égypte 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 , et que , si on ôtait la barrière en coupant l'isthme de Suez , il s'ensuivrait une grande inondation et une augmentation considérable de la mer Méditerranée , à moins qu'on ne retint les eaux par des digues et 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-tems à des conjectures qui , quoique fondées , pourraient paraître trop hasardées , sur-tout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les évènemens actuels , nous pouvons donner des exemples récents et des faits certains sur le

changement de mer en terre et de terre en mer. A Venise, le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, et il y a déjà long-tems que les lagunes et la ville feraient partie du continent, si on n'avait pas un très-grand soin de nettoyer et vider les canaux; il en est de même de la plupart des ports, des petites baies, et des embouchures de toutes les rivières. En Hollande, le fond de la mer s'élève aussi en plusieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée et 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 et amenées par les eaux, et il n'est pas douteux 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, et 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 linton qu'ils ont chariés. 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 et d'eau en terres, pour être assurés que ces changemens se sont faits, se font et se feront, en sorte qu'avec le tems les golfes deviendront des continens, les isthmes seront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, et les sommets de nos montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert et peuvent encore couvrir successivement toutes les parties des continens terrestres, et dès-lors on doit cesser d'être étonné de trouver par-tout des productions marines, et 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 , etc. , et qui se trouvent aussi généralement 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 ; et plus les matières sont molles , plus ces fentes paraissent 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 , etc. , au lieu qu'elles sont plus obliques et plus irrégulièrement posées dans les matières vitrifiables , dans les carrières de grès et les rochers de caillou , où elles sont intérieurement garnies de pointes de cristal , et de minéraux de toute espèce ; et dans les carrières de marbre et de pierre calcinable , elles sont remplies de spar , de gypse , de gravier et d'un sable terreux , qui est bon pour bâtir , et qui contient beaucoup de chaux ; dans les argiles , dans les craies , dans les marnes et 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 et l'origine de ces fentes perpendiculaires :

comme toutes les matières ont été amenées et déposées par les eaux, il est naturel de penser qu'elles étaient détremées et qu'elles contenaient d'abord une grande quantité d'eau ; peu à peu elles se sont durcies et ressuyées, et 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, et 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'effet sensible que dans la direction verticale. Je dis que c'est la diminution du volume par le dessèchement qui seule a produit ces fentes perpendiculaires, et que ce n'est pas l'eau contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des issues et 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 viendrait de fendre : leur intérieur est rude, et ne paraît pas avoir essuyé le frottement des eaux qui auraient à la longue poli et usé les surfaces ; ainsi ces fentes se sont faites ou tout-à-coup, ou peu à peu par le dessèchement, comme nous voyons les gerçures se faire dans les bois, et 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 et dans plusieurs autres matières, et qu'elle sert à la production des cristaux, des minéraux et 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, et ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre si souvent dans les Alpes et dans toutes les hautes montagnes. On voit bien que celles dont l'ouverture est petite ont été produites par le seul desséchement : mais celles qui présentent une ouverture de quelques pieds de largeur ne se sont pas augmentées à ce point par cette seule cause ; c'est aussi parce que la base qui porte le rocher ou les terres supérieures, s'est affaissée un peu plus d'un côté que de l'autre, et un petit affaissement dans la base, par exemple, une ligne ou deux, suffit pour produire dans une hauteur considérable des ouvertures de plusieurs pieds, et même de plusieurs toises : quelquefois aussi les rochers coulent un peu sur leur base de glaise ou de sable, et 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 et dans les montagnes ; elles ont été produites par de grands affaissemens, comme serait celui d'une caverne intérieure qui, ne pouvant plus soutenir le poids dont elle est chargée, s'affaisse et 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 et les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucase, des Cordillères, etc. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe et Abyla, la porte de l'Hellespont, etc. Ces ouvertures n'ont point été formées par la simple séparation des matières, comme les fentes dont nous venons

de parler , mais par l'affaissement et la destruction d'une partie même des terres , qui a été engloutie ou renversée.

Ces grands affaissemens , quoique produits par des causes accidentelles et secondaires , ne laissent pas de tenir une des premières places entre les principaux faits de l'histoire de la Terre , et 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 et les volcans : rien n'est comparable à la force de ces matières enflammées et resserrées dans le sein de la terre ; on a vu des villes entières englouties , des provinces bouleversées , des montagnes renversées par leur effort. Mais , quelque grande que soit cette violence , et quelque prodigieux que nous en paraissent 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 matières qui sortent des volcans dans les plus violentes irruptions , que le foyer de la matière enflammée n'est pas à une grande profondeur , et que ce sont des matières semblables à celles qu'on trouve sur la croupe de la montagne , qui ne sont défigurées que par la calcination et la fonte des parties métalliques qui y sont mêlées ; et pour se convaincre 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 , et juger de la force immense qui serait nécessaire pour pousser des pierres et des minéraux à une demi-lieue de hauteur ; car l'Étna , l'Hécla et 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 pourrait 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 et vers les côtés; cette réaction aurait bientôt détruit et percé la montagne de tous côtés, parce que les matières qui la composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées : et comment imaginer que la cavité qui sert 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 descendait fort bas, comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand, il serait comme impossible qu'il en sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées et liquides, parce qu'elles se choqueraient entr'elles et contre les parois du tuyau, et qu'en parcourant un espace aussi long, elles s'éteindraient et se durciraient. On voit souvent couler du sommet du volcan dans les plaines, des ruisseaux de bitume et de soufre fondu qui viennent de l'intérieur, et qui sont jetés au dehors avec les pierres et les minéraux. Est-il naturel d'imaginer que des matières si peu solides, et 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, et qu'il s'en faut bien qu'il ne descende au niveau des plaines.

Cela n'empêche pas cependant que son action ne se fasse sentir dans ces plaines par des secousses et 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 et la fumée peuvent se communiquer d'un volcan à un autre, et que dans ce

cas ils ne puissent agir et s'enflammer presque en même-tems , mais c'est du foyer de l'embrasement que nous parlons : il ne peut être qu'à une petite distance de la bouche du volcan , et 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 ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux souterrains ; mais il y en a qui viennent de la seule explosion des volcans. 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 , et ont tous leur bouche au sommet : si le feu intérieur qui les consume s'étendait jusque dessous les plaines , ne le verrait-on pas dans le tems de ces violentes éruptions s'échapper et s'ouvrir un passage au travers du terrain des plaines ? et dans le tems de la première éruption , ces feux n'auraient-ils pas plutôt percé dans les plaines et au pied des montagnes où ils n'auraient trouvé qu'une faible résistance , en comparaison de celle qu'ils ont dû éprouver , s'il est vrai qu'ils aient ouvert et 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 et les soufres , se trouvent en plus grande quantité et plus à découvert dans les montagnes que dans les plaines , et que ces lieux élevés recevant plus aisément et en plus

grande abondance les pluies et les autres impressions de l'air , ces matières minérales qui y sont exposées , se mettent en fermentation et s'échauffent jusqu'au point de s'enflammer.

Enfin on a souvent observé qu'après de violentes éruptions pendant lesquelles le volcan rejète une très-grande quantité de matières , le sommet de la montagne s'affaisse et diminue à peu près de la même quantité qu'il serait 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 , et du sommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans plusieurs endroits des affaissemens considérables , et ont fait quelques-unes des grandes séparations qu'on trouve dans les chaînes de montagnes : toutes les autres ont été produites en même-tems que les montagnes mêmes par le mouvement des courans de la mer ; et partout où il n'y a pas eu de bouleversement , on trouve les couches horizontales et les angles correspondans des montagnes. Les volcans ont aussi formé des cavernes et 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 et les autres matières divisées , n'ont laissé que les pierres et les rochers qui contenaient ces sables , et 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 carrières anciennes ou des mines de sel et d'autres minéraux , comme la carrière de Maastricht et les mines de Pologne , etc. qui sont dans des plaines : mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes , et elles reçoivent les eaux du sommet et 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 et des grosses sources ; et lorsqu'une caverne s'affaisse et se comble , il s'ensuit ordinairement une inondation.

On voit par tout ce que nous venons de dire, combien les feux souterrains contribuent à changer la surface et l'intérieur du globe. Cette cause est assez puissante pour produire d'aussi grands effets : mais on ne croirait pas que les vents pussent causer des altérations sensibles sur la terre ; la mer paraît être leur empire , et après le flux et le reflux rien n'agit avec plus de puissance sur cet élément ; même le flux et le reflux marchent d'un pas uniforme , et leurs effets s'opèrent d'une manière égale et qu'on prévoit : mais les vents impétueux agissent , pour ainsi dire , par caprice ; ils se précipitent avec fureur et agitent la mer avec une telle violence , qu'en un instant cette plaine calme et tranquille , devient hérissée de vagues hautes comme des montagnes , qui viennent se briser contre les rochers et contre les côtes. Les vents changent donc à tout moment la face mobile de la mer : mais la face de la terre , qui nous paraît si solide , ne devrait-elle pas être à l'abri d'un pareil effet ? On sait cependant que les vents élèvent des montagnes de sable dans l'Arabie et dans l'Afrique , qu'ils en couvrent les plaines , et que souvent ils transportent ces sables à de grandes distances et jusqu'à plusieurs lieues dans la mer , où ils les amoncellent en si grande quantité , qu'ils y ont formé des banes , des dunes et des îles. On sait que les ouragans sont le fléau des Antilles , de Madagascar et 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 et tarir les rivières , ils en produisent de nouvelles , ils renversent les montagnes et les rochers , ils font des trous et des gouffres dans la terre , et 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 et les plus généraux sur la surface de la terre , ce sont les eaux du ciel , les fleuves , les rivières , et les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le soleil élève au-dessus de la surface des mers , et que les vents transportent dans tous les climats de la terre : ces vapeurs , soutenues dans les airs et poussées au gré du vent , s'attachent aux sommets des montagnes qu'elles rencontrent , et s'y accumulent en si grande quantité , qu'elles y forment continuellement des nuages , et retombent incessamment en forme de pluie , de rosée , de brouillard , ou de neige. Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines sans tenir de route fixe : mais peu à peu elles ont creusé leur lit , et , cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne et les terrains les plus faciles à diviser ou à pénétrer , elles ont entraîné les terres et 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 : et de même que les canaux et les ravines que les fleuves ont creusés , ont des sinuosités et 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 et les collines qu'on doit regarder comme les bords 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 et de la même manière que les fleuves ont creusé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent sur la surface de la terre , et qui y entretiennent la verdure et 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 et 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 et de trouver de l'eau ; dans d'autres on n'en trouve point du tout : dans presque tous les vallons et les plaines basses on ne manque guère de trouver de l'eau à une profondeur médiocre ; au contraire , dans tous les lieux élevés et dans toutes les plaines en montagne , on ne peut en tirer du sein de la terre , et 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 , et où toutes les eaux qui servent à abreuver les habitans et les animaux sont contenues dans des mares ou des citernes. En Orient , sur-tout dans l'Arabie , dans l'Égypte , dans la Perse , etc. , les puits sont extrêmement rares , aussi-bien que les sources d'eau douce , et ces peuples ont été obligés de faire de grands réservoirs pour recueillir les eaux des pluies et des neiges : ces ouvrages , faits pour la nécessité publique , sont peut-être les plus beaux et les plus magnifiques monumens des Orientaux ; il y a des réservoirs qui ont jusqu'à deux lieux de surface , et qui servent à arroser et à abreuver une province entière , au moyen des saignées et 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 ; et dans un camp situé aux environs d'une rivière , souvent , chaque tente a son puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve partout dans les lieux bas , vient des terres supérieures et des collines voisines , au moins pour la plus grande partie : car , dans le tems des pluies et de la fonte des neiges , une partie des eaux coule sur la surface de la terre , et le reste pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres et des rochers ; et cette eau souaille en différens endroits lorsqu'elle trouve des issues , ou bien elle se filtre dans les sables ; et lorsqu'elle vient à trouver un fond de glaise ou de terre ferme et solide , elle forme des lacs , des ruisseaux , et peut être des fleuves souterrains dont le cours et l'embouchure nous sont inconnus , mais dont cependant par les lois de la nature le mouvement ne peut se faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas , et 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 connaissons sur la terre quelques lacs dans lesquels il n'entre et desquels il ne sort aucune rivière , et 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 et de Pégu , les lacs d'Assiniboils en Amérique , ceux d'Ozera en Moscovie , celui qui donne naissance au fleuve Bog , celui dont sort la grande rivière Irtis , etc. , et une

infinité d'autres qui semblent être les réservoirs 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 et les sables, et 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 et dans les autres lieux hauts, sont tous surmontés par des terres beaucoup plus hautes, et 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 se filtrent dans l'intérieur de ces montagnes, tout de même que les eaux des vallons et des plaines tirent leur source des collines voisines et des terres plus éloignées qui les surmontent.

Il doit donc se trouver, et il se trouve en effet dans l'intérieur de la terre, des lacs et des eaux répandues, surtout au-dessous des plaines et des grandes vallées: car les montagnes, les collines, et toutes les hauteurs qui surmontent les terres basses, sont découvertes tout autour, et 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 et sur les plaines élevées, après avoir pénétré dans les terres, ne peuvent manquer de trouver issue et de sortir de plusieurs endroits en forme de sources et de fontaines; et 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 , et une grande quantité d'eau qui suintera à travers les fentes des glaises et des terres fermes , ou qui se trouvera dispersée et divisée dans les graviers et dans les sables. C'est cette eau qu'on trouve partout dans les lieux bas. Pour l'ordinaire , le fond d'un puits n'est autre chose qu'un petit bassin dans lequel les eaux qui suintent des terres voisines , se rassemblent en tombant d'abord goutte à goutte , et ensuite en filets d'eau continus , 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 partout , on ne pourrait cependant y faire qu'un certain nombre de puits , proportionné 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 rivière pour avoir de l'eau : on la trouve ordinairement à une moindre profondeur , et il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves et des rivières 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 rivières 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 et l'empêcher de s'échapper ; et j'ai souvent observé que les bords des ruisseaux et 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, selon que le terrain est plus ou moins pénétrable : mais si l'on

examine les ravines qui se forment dans les terres et même dans les sables , on reconnoîtra que l'eau passe toute dans le petit espace qu'elle se creuse elle-même , et 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 et dans les autres terres , puisqu'elle est aidée de la force du tuyau capillaire , on ne s'aperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arrose abondamment , et 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'avaient pas été remués depuis quelques années , et dont le sommet était 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'avait 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 était 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 pénétre par des conduits naturels ou par des petites routes qu'elle s'est ouvertes elle-même ; elle suit les racines des arbres , les fentes des rochers , les interstices des terres , et se divise et s'étend de tous côtés en une infinité de petits rameaux et 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 serait fort difficile de faire une évaluation un peu juste de la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue apparente. Bien des gens ont prétendu qu'elle surpassait de beaucoup celle de toutes les eaux qui sont à la surface de la terre ; et sans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe était 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 paraît pas fondée, et 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 avait un si grand nombre de rivières souterraines, pourquoi ne verrions-nous pas à la surface de la terre les embouchures de quelques-unes de ces rivières, et par conséquent des sources grosses comme des fleuves ? D'ailleurs, les rivières et toutes les eaux courantes produisent des changemens très-considérables à la surface de la terre ; elles entraînent les terres, creusent les rochers, déplacent tout ce qui s'oppose à leur passage. Il en serait de même des fleuves souterrains ; ils produiraient 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 et horizontales subsistent partout ; les différentes matières gardent partout leur position primitive, et 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 , et enfin qu'elle est dispersée presque partout , elle concourt immédiatement à la formation de plusieurs substances terrestres qu'il faut distinguer avec soin des matières anciennes , et qui en effet en diffèrent totalement par leur forme et par leur organisation.

Ce sont donc les eaux rassemblées dans la vaste étendue des mers , qui , par le mouvement continuel du flux et du reflux , ont produit les montagnes , les vallées et les autres inégalités de la terre ; ce sont les courans de la mer qui ont creusé les vallons et 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 ; et ce sont les eaux du ciel qui peu à peu détruisent l'ouvrage de la mer , qui rabaisent continuellement la hauteur des montagnes , qui comblent les vallées , les bouches des fleuves et les golfes , et qui ramenant tout au niveau , rendront un jour cette terre à la mer , qui s'en emparera successivement , en laissant à découvert de nouveaux continens entre-coupés de vallons et de montagnes , et tous semblables à ceux que nous habitons aujourd'hui.

PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

DE LA FORMATION DES PLANÈTES.

NOTRE objet étant l'histoire naturelle , nous nous dispenserions volontiers de parler d'astronomie : mais la physique de la terre tient à la physique céleste ; et 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 et la figure de la terre et des planètes.

La terre est un globe d'environ trois mille lieues de diamètre ; elle est située à trente trois 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 ; et l'autre comme une attraction du haut en bas , ou du bas en haut , vers un centre. La direction de ces deux forces et leurs quantités sont combinées et proportionnées de façon qu'il en résulte un mouvement presque uniforme dans une ellipse fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes , la terre est opaque , elle fait ombre , elle reçoit et réfléchit la lumière du soleil , et elle tourne autour de

cet astre suivant les lois qui conviennent à sa distance et à sa densité relative : elle tourne aussi sur elle-même en vingt-quatre heures , et l'axe autour duquel se fait ce mouvement de rotation , est incliné de soixante-six degrés et 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 et quinzième partie , et le plus petit axe est celui autour duquel se fait la rotation.

Ce sont-là 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 et de la navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées , et nous n'examinerons pas comment on est venu au point de s'assurer de la vérité de tous ces faits ; ce serait répéter ce qui a été dit : nous ferons seulement quelques remarques qui pourront servir à éclaircir ce qui est encore douteux ou contesté , et en même tems nous donnerons nos idées au sujet de la formation des planètes , et des différens états par où il est possible qu'elles aient 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 et de tant d'hypothèses sur la formation du globe terrestre , sur les différens états par où il a passé , et sur les changemens qu'il a subis , qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignons ici nos conjectures à celles des philosophes qui ont écrit sur ces matières , et sur-tout lorsqu'on verra que nous ne les donnons en effet que pour de simples conjectures , auxquelles 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 matière , 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 , et une théorie fondée sur des faits ; entre un système tel que nous allons en donner un dans cet article sur la formation et le premier état de la terre , et 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 , et Képler ayant observé que les aires que les planètes principales décrivent autour du soleil , et celles que les satellites décrivent autour de leur planète principale , sont proportionnelles aux tems , et que les tems des révolutions des planètes et des satellites sont proportionnels aux racines quarrées 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 et 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 et toutes les planètes sont attirées par le soleil , et qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles au tems , 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 lois , et elle sert de fondement à l'harmonie de l'univers : nous n'avons rien de mieux prouvé en physique que l'existence actuelle et individuelle de cette force dans les planètes , dans le soleil , dans la terre , et dans toute la matière que nous touchons ou que nous apercevons. Toutes les observa-

tions ont confirmé l'effet actuel de cette force , et le calcul en a déterminé la quantité et les rapports. L'exactitude des géomètres et la vigilance des astronomes atteignent à peine à la précision de cette mécanique céleste , et à la régularité de ses effets.

Cette cause générale étant connue , on en déduirait aisément les phénomènes , si l'action des forces qui les produisent n'était pas trop combinée. Mais qu'on se représente un moment le système du monde sous ce point de vue , et on sentira quel chaos 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 , et elle les attire aussi. Toutes ces actions et réactions varient suivant les masses et les distances ; elles produisent des inégalités , des irrégularités : comment combiner et évaluer une si grande quantité de rapports ? Paraît-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 avait soupçonné ; chaque observation est devenue une nouvelle démonstration , et l'ordre systématique de l'univers est à découvert aux yeux de tous ceux qui savent reconnaître la vérité.

Une seule chose arrête , et 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 tomberaient en ligne perpendiculaire sur cet astre , si elles n'en étaient éloignées par une autre force , qui ne peut être qu'une impulsion en ligne droite , dont l'effet s'exercerait dans la tangente de l'orbite , si la force d'attraction cessait un instant. Cette force d'impulsion a certainement été communiquée aux astres en général par la main de Dieu , lors-

qu'il 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 nature , il me paraît que dans le système solaire on peut rendre raison de cette force d'impulsion d'une manière assez vraisemblable , et qu'on peut en trouver une cause dont l'effet s'accorde avec les règles de la mécanique , et qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au sujet des changemens et des révolutions qui peuvent et 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 , et 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 aires proportionnelles au tems , les planètes dans des ellipses plus ou moins approchantes d'un cercle , et les comètes dans des ellipses fort alongées. Les comètes et les planètes se meuvent donc en vertu de deux forces , l'une d'attraction et l'autre d'impulsion , qui agissant à la fois et à tout instant , les obligent à décrire ces courbes : mais il faut remarquer que les comètes parcourent le système solaire dans toutes sortes de directions , et 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 paraissent à cet égard absolument indépendantes les unes des

autres. Les planètes, au contraire, tournent toutes dans le même sens autour du soleil, et presque dans le même plan, n'y ayant que sept degrés et demi d'inclinaison entre les plans les plus éloignés de leurs orbites. Cette conformité de position et de direction dans le mouvement des planètes, suppose nécessairement quelque chose de commun dans leur mouvement d'impulsion, et doit faire soupçonner qu'il leur a été communiqué par une seule et même cause.

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

Cela me paraît au moins aussi probable que l'opinion de M. Leibnitz, qui prétend que les planètes et la terre ont été des soleils; et je crois que son système, dont on trouvera le précis dans un des articles suivants, aurait acquis un grand degré de généralité et 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 tems que Moyse dit que Dieu sépara la lumière des ténèbres; car, selon Leibnitz, la lumière fut séparée des ténèbres lorsque les planètes s'éteignirent.

Cette idée sur la cause du mouvement d'impulsion des planètes paraîtra moins hasardée, lorsqu'on rassemblera toutes les analogies qui y ont rapport, et 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'auraient pas eu ce mouvement dans le même sens , si la même cause ne l'avait 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'excede pas 7 degrés et 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 éloignés , et par conséquent $\frac{1}{24}$ ou 7692624 à parier contre un , que ce n'est pas par hasard qu'elles se trouvent toutes six ainsi placées et renfermées dans l'espace de 7 degrés et 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 et 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 et produire cet effet , et 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'elles tombent quelquefois dans le soleil. Celle de 1680 en approcha de si près , qu'à son périhélie elle n'en était pas éloignée de la sixième partie du diamètre solaire ; et si elle revient , comme il y a apparence , en l'année 2255 , elle pourrait bien tomber cette fois dans le soleil : cela dépend des rencontres qu'elle aura faites sur sa

route , et du retardement qu'elle a souffert en passant dans l'atmosphère du soleil.

~ Nous pouvons donc présumer avec Newton , 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 , et serviront d'aliment au feu qui consume cet astre , et le mouvement d'impulsion qu'elles auront perdu et 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 ; et dans ce cas elle pourra en sortir et en chasser quelques parties de matière auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion , et ces parties poussées hors du corps du soleil , et la comète elle-même , pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens et dans le même plan. On pourrait peut-être calculer quelle masse , quelle vitesse et quelle direction devrait avoir une comète pour faire sortir du soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes et leurs satellites : mais cette recherche serait ici hors de sa place ; il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 650^e. partie de la masse du soleil , parce que la densité des grosses planètes , Saturne et Jupiter , est moindre que celle du soleil , et que quoique la terre soit quatre fois , et 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 650^{me} partie d'un tout , il paraît au premier coup d'œil qu'il faudrait , 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 , et qu'elles approchent du soleil de plus près ; si d'ailleurs on fait attention à la densité , à la fixité , et 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 , et si on se souvient en même tems qu'elles présentent aux yeux des observateurs un noyau vif et solide qui réfléchit fortement la lumière du soleil à travers l'atmosphère immense de la comète qui enveloppe et doit obscurcir ce noyau , on ne pourra guère douter que les comètes ne soient composées d'une matière très-solide et très-dense , et qu'elles ne contiennent sous un petit volume une grande quantité de matière ; que par conséquent une comète ne puisse avoir assez de masse et de vitesse pour déplacer le soleil , et donner un mouvement de projectilité 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 sait au sujet de la densité des planètes : on croit qu'elle est d'autant moindre que les planètes sont plus éloignées du soleil , et qu'elles ont moins de chaleur à supporter ; en sorte que Saturne est moins dense que Jupiter , et Jupiter beaucoup moins dense que la terre. En effet , si la densité des planètes était , comme le prétend Newton , proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à supporter , Mercure serait sept fois

plus dense que la terre , et vingt-huit fois plus dense que le soleil ; la comète de 1680 serait 28 mille fois plus dense que la terre , ou 112 mille fois plus dense que le soleil ; et en la supposant grosse comme la terre , elle contiendrait 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 serait encore égale à la 900^{me}. partie du soleil : d'où il est aisé de conclure qu'une telle masse qui ne fait qu'une petite comète , pourrait séparer et pousser hors du soleil une 900^{me}. ou une 650^{me}. partie de sa masse , sur-tout 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 , et qui mérite quelque attention , c'est la conformité entre la densité de la matière des planètes et 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 et de l'air sont à peu près dans ce rapport : mais l'intérieur de la terre et le corps des planètes sont composés de parties plus similaires et dont la densité comparée varie beaucoup moins ; et la conformité de la densité de la matière des planètes et 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 , et qu'il n'y a pas dix parties sur ces 650 qui soient d'une plus grande densité ; car Saturne et Jupiter sont à peu près de la même densité que le soleil , et la quantité de matière que ces deux planètes contiennent , est au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre pla-

nètes inférieures, Mars, la Terre, Vénus et 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, et 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 et en a fait sortir la matière qui compose les planètes, il paraît que toutes les planètes, au lieu de décrire des cercles dont le soleil est le centre, auraient au contraire à chaque révolution rasé la surface du soleil, et seraient revenues au même point d'où elles étaient parties, comme ferait tout projectile qu'on lancerait avec assez de force d'un point de la surface de la terre, pour l'obliger à tourner perpétuellement: car il est aisé de démontrer que ce corps reviendrait à chaque révolution au point d'où il aurait été lancé; et 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 serait 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 aurait 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, et que cette accélération de mouvement, produite par l'une ou l'autre de ces causes, et peut-être par toutes les deux, a pu être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion, et qu'il a pu en résulter un mouvement tel que nous l'observons aujourd'hui dans les planètes,

sur-tout 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 , et 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 tournerait autour du globe, et reviendrait à chaque révolution passer au point d'où elle aurait 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 serait durable et accélérerait beaucoup le mouvement d'impulsion , cette fusée , ou plutôt la cartouche qui la contient , ne reviendrait pas au même point , comme la balle de mousquet , mais décrirait un orbe dont le périécée serait d'autant plus éloigné de la terre , que la force d'accélération aurait été plus grande et aurait changé davantage la première 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 aient acquis le mouvement que nous leur connaissons dans des cercles et des ellipses dont le soleil est le centre ou le foyer.

La manière 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 et à rejeter les matières 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 troisième , et ainsi de suite : les ondes pesantes de bitume , de soufre , de cendres , de

métal fondu , paraissent des nuages massifs ; et quoiqu'ils se succèdent toujours à peu près dans la même direction , ils ne laissent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon , et de le pousser ailleurs et plus loin qu'il ne serait parvenu tout seul.

D'ailleurs , ne peut-on pas répondre à cette objection , que le soleil ayant été frappé par la comète , et ayant reçu une partie de son mouvement d'impulsion , il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé , et que quoique ce mouvement du soleil soit maintenant trop peu sensible pour que dans de petits intervalles de tems les astronomes aient pu l'apercevoir , il se peut cependant que ce mouvement existe encore , et 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 ? Et 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 périhélics sont d'autant plus éloignés de cet astre , qu'il s'est plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupait 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 périhélic , qui sera toujours à la surface du soleil : mais doit-on croire que dans un torrent dont les parties se sont 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 , et que dès-lors ce mouvement étant commun à

tout le système , il n'a dû rien changer ; mais le soleil ne pouvait-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 ? et cela suffirait 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 écarte-
 ter le point du périhélie et donner aux planètes le mouvement qu'elles ont conservé : et 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 lumière , 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 , et même probable , et cela suffit aussi à mon objet.

La comète ayant dans cette supposition , par sa chute oblique , sillonné la surface du soleil , aura poussé hors du corps de cet astre une partie de matière égale à la 650^{me} partie de sa masse totale : cette matière , qu'on doit considérer dans un état de fluidité , ou plutôt de liquéfaction , aura d'abord formé un torrent ; les parties les plus grosses et les moins denses auront été poussées au plus loin ; et les parties les plus petites et les plus denses n'ayant reçu que la même impulsion , ne se

seront pas si fort éloignées, la force d'attraction du soleil les aura retenues; toutes les parties détachées par la comète et poussées les unes par les autres auront été contraintes de circuler autour de cet astre, et 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 devraient être, comme le soleil, brûlantes et lumineuses, et non pas froides et opaques comme elles le sont: rien ne ressemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre et d'eau; et, à en juger par comparaison, la matière de la terre et 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, et que la lumière ou le feu s'est éteint par cette séparation causée par le mouvement d'impulsion. D'ailleurs, ne peut-on pas soupçonner que si le soleil, ou une étoile brûlante et lumineuse par elle-même, se mouvait avec autant de vitesse que se meuvent les planètes, le feu s'éteindrait peut-être, et que c'est par cette raison que toutes les étoiles lumineuses sont fixes et ne changent pas de lieu, et que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, se sont éteintes aux yeux mêmes 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 brûlan-

tes 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 pourrait 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, et que celles qui ont des retours périodiques, et qui se montrent et 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 manière très-satisfaisante par M. de Maupeituis dans son Discours sur la figure des Astres, et 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 et ensuite disparu pour toujours, se sont vraisemblablement éteintes, soit par la vitesse de leur mouvement, soit par quelque autre cause, et 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, et de treize planètes qui composent notre système, et 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 pourrait répondre encore que le feu ne peut pas subsister aussi long-tems dans les petites que dans les grandes masses, et qu'au sortir du soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque tems, 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 et aussi éloignés des tems 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 tems que la comète a poussé hors du soleil la matière des planètes , me paraît suffisante pour rendre raison de cette extinction de leurs feux.

La terre et les planètes au sortir du soleil étaient donc brûlantes et dans un état de liquéfaction totale , cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avait produit ; peu à peu les planètes se sont refroidies , et c'est dans le tems de cet état de fluidité causée par le feu qu'elles auront pris leur figure , et que leur mouvement de rotation aura fait élever les parties de l'équateur en abaissant les pôles. Cette figure qui s'accorde si bien avec les lois de l'Hydrostatique , suppose nécessairement que la terre et les planètes aient été dans un état de fluidité , et je suis ici de l'avis de M. Leibnitz : cette fluidité était 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 granits , et peut-être les argiles , sont des fragmens et des scories.

On peut donc croire avec quelque vraisemblance , que les planètes ont appartenu au soleil , qu'elles en ont été séparées par un seul coup qui leur a donné un mouvement d'impulsion dans le même sens et dans le même plan , et 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 et 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 , et 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 et toujours le même , si le corps qui le reçoit est homogène ; et il sera inégal si le corps est composé de parties hétérogènes ou de différentes densités : et 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 et 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 , et en même tems 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 et la direction des mouvemens 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 , et ce plan est celui de l'orbite de la planète. Tous ces effets qui leur sont communs , et 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 et même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement de rotation et 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, et 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 ; et il y a grande apparence que Saturne , qui en a cinq et un anneau , tourne encore 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 et 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 excédait celle de la gravité ; et il se sera détaché de l'équateur et 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 ; et 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

et de leurs satellites , comme chacun a sa mesure , surtout pour estimer des probabilités de cette nature , et que cette mesure dépend de la puissance qu'a l'esprit pour combiner les 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 , et propres à éclaircir une matière sur laquelle on n'a jamais rien écrit , quelque 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'ajouterai seulement , pour ceux qui voudraient 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 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 et leur position dans un même plan , n'ont pas reçu cette direction dans le même sens et cette position dans le même plan par plusieurs coups , mais par un seul et même coup ?

4.° N'est-il pas très-probable qu'en même-tems qu'un corps reçoit un mouvement d'impulsion , il le reçoive obliquement , et 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 paraissent pas déraisonnables , le système dont nous venons de donner une ébauche cessera de paraître une absurdité.

Passons maintenant à quelque chose qui nous touche de plus près, et examinons la figure de la terre sur laquelle on a fait tant de recherches et de si grandes observations. La terre étant, comme il paraît par l'égalité de son mouvement diurne et la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, et toutes ses parties s'attirant en raison de leurs masses, elle aurait 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 tems qu'elle a pris sa forme; et de la combinaison de ce mouvement de rotation et de celui de l'attraction des parties, il a résulté une figure sphéroïde, plus élevée sous le grand cercle de rotation, et plus abaissée aux deux extrémités de l'axe, et 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, et ayant pris sa consistance en même-tems qu'elle a reçu son mouvement de rotation, elle a dû prendre une figure sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 250^{me} partie. Ceci peut se démontrer à la rigueur, et ne dépend point des hypothèses qu'on voudrait 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 lois 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, et 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 et inverse du quarré de la distance ; et de toutes ces attractions il résulte une sphère lorsqu'il n'y a point de rotation , et 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 , et la terre a pris , en vertu de sa vitesse de rotation et de l'attraction mutuelle de toutes ses parties , la figure d'un sphéroïde , dont les deux axes sont entr'eux comme 229 à 250.

Ainsi , par sa constitution originaire , par son homogénéité , et indépendamment de toute hypothèse sur la direction de la pesanteur , la terre a pris cette figure dans le tems de sa formation , et elle est , en vertu des loix de la mécanique , élevée nécessairement d'environ six lieues et 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 , et 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 ; et 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 ; et toutes les autres figures qu'on voudrait 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 , et Saturne , Jupiter , Mars , la Terre , Vénus et Mercure , gravitent vers le Soleil ; de même Saturne et Jupiter gravitent vers leurs satellites, la Terre gravite vers la Lune , et le Soleil gravite vers les planètes. La gravité est donc générale et 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 sert de fondement aux lois de leur mouvement , et elle est démontrée par les phénomènes. Lorsque Saturne et Jupiter sont en conjonction , ils agissent l'un sur l'autre , et cette attraction produit une irrégularité dans leur mouvement autour du soleil. Il en est de même de la Terre et 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 et 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 distance sont égales ; et la même force de gravité qui fait tomber les graves sur la surface de la terre , et 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 : et 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 com-

me 229 à 230 , et 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 et générale des parties de la matière : mais on vient de voir que l'attraction mutuelle est démontrée par les observations ; et 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 et 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 , et 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 , et 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 était plus dense qu'une autre partie , l'axe de rotation se trouverait plus près des parties denses , et il en résulterait 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 paraîtraient 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, changerait aussi très-sensiblement de position. Mais tout cela n'arrive pas, on sait au contraire que le mouvement diurne de la terre est égal et uniforme; on sait qu'à toutes parties de la surface de la terre les étoiles paraissent se mouvoir avec la même vitesse à toutes les hauteurs; et s'il y a une mutation 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 était un globe creux et vide, dont la croûte, n'aurait, par exemple, que deux ou trois lieues d'épaisseur, il en résulterait 1°. que les montagnes seraient dans ce cas des parties si considérables de l'épaisseur totale de la croûte, qu'il y aurait une grande irrégularité dans les mouvemens de la terre par l'attraction de la lune et du soleil; car quand les parties les plus élevées du globe, comme les cordillères, auraient la lune au méridien, l'attraction serait beaucoup plus forte sur le globe entier que quand les parties les plus basses, auraient de même cet astre au méridien. 2°. L'attraction des montagnes serait beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est en comparaison de l'attraction totale du globe, et les expériences faites à la montagne de Chimborazo au Pérou, donneraient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de secondes pour la déviation du fil à plomb. 3°. La pesanteur des corps serait plus grande au-dessus d'une haute montagne, comme le Pic de Ténériffe, qu'au niveau de la mer, en sorte qu'on se sentirait considérablement plus pesant et qu'on marcherait plus difficilement dans les lieux élevés que dans

les lieux bas. Ces considérations et quelques autres qu'on pourrait y ajouter, doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'est pas vide et qu'il est rempli d'une matière assez dense.

D'autre côté, si au-dessous de deux ou trois lieues, la terre était remplie d'une matière beaucoup plus dense qu'aucune des matières que nous connaissons, il arriverait nécessairement que toutes les fois qu'on descendrait à des profondeurs même médiocres, on peserait sensiblement beaucoup plus, les pendules s'accéléraient beaucoup plus qu'ils ne s'accélérent 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 peut achever de nous déterminer en faveur de ce sentiment, c'est que dans le tems de la première formation du globe, lorsqu'il a pris la forme d'un sphéroïde aplati sous les pôles, la matière qui le compose, était en fusion, et par conséquent homogène, et à peu près également dense dans toutes ses parties, aussi bien à la surface qu'à l'intérieur. Depuis ce tems la matière de la surface, quoique la même, a été remuée et 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 et les métaux, sont les plus denses, sont aussi celles qu'on trouve le plus rarement, et 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, et les matières les plus communes, comme le sable et 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 , et 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 , et l'inclinaison de l'axe constante , comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue ; mais je demande en même-tems 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 , et si l'on doit admettre en physique une supposition qui n'est fondée sur aucune observation , aucune analogie , et qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

Il paraît donc que la terre a pris , en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties et de son mouvement de rotation , la figure d'un sphéroïde , dont les deux axes diffèrent d'une 250^{me} partie : il paraît que c'est-là sa figure primitive , qu'elle a prise nécessairement dans tems de son état de fluidité de liquéfaction ; il paraît qu'en vertu des lois de la gravité et 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 et demie d'élévation de plus sous l'équateur que sous les pôles , et que par conséquent toutes les hypothèses par lesquelles 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 250 est le vrai rapport des axes , pourquoi les mathématiciens envoyés en Laponie et au Pérou ,

s'accordent-ils à donner le rapoport de 174 à 175 ? d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie ? et, 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 et aux mesures, sur-tout quand on ne peut pas douter qu'elles n'aient été prises par les plus habiles mathématiciens de l'Europe, et 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 et au cercle polaire, que je n'ai aucun doute sur leur exactitude, et que la terre peut bien être réellement élevée d'une 175^{me} partie de plus sous l'équateur que sous les pôles : mais en même-tems je maintiens la théorie, et je vois clairement que ces deux résultats peuvent se concilier. Cette différence des deux résultats de la théorie et des mesures, est d'environ quatre lieues dans les deux axes, ensorte 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 et de l'action des fluides à la surface de la terre. Je m'explique ; il me paraît que dans le tems que la terre s'est formée, elle a nécessairement dû prendre, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties et de l'action de la force centrique, la figure d'un sphéroïde dont les axes diffèrent d'une 250^{me} partie. La terre ancienne et originaire a eu nécessairement cette figure qu'elle a prise lorsqu'elle était fluide, ou plutôt liquéfiée par le feu : mais lorsqu'après sa formation et son refroidissement, les vapeurs qui étaient étendues et raréfiées, comme nous voyons l'atmosphère et la queue d'une

comète , se furent condensées , elles tombèrent sur la surface de la terre , et formèrent l'air et l'eau ; et lorsque ces eaux qui étaient à la surface , furent agitées par le mouvement du flux et 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 , et 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 et dans la succession des tems : la terre étant à l'extérieur exposée aux vents , à l'action de l'air et du soleil , toutes ces causes irrégulières ont concouru avec le flux et reflux pour sillonner sa surface , y creuser des profondeurs , y élever 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 montagnes n'ont guère qu'une lieue de hauteur , et les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie est donc vraie , et la pratique peut l'être aussi : la terre a dû d'abord n'être élevée sous l'équateur que d'environ six lieues et demie de plus qu'au pôle , et ensuite par les changemens qui sont arrivés à sa surface , elle a pu s'élever davantage. L'Histoire Naturelle confirme merveilleusement cette opinion , et nous avons prouvé dans le discours précédent , que c'est le flux et reflux , et les autres mouvemens des eaux , qui ont produit les montagnes et toutes les inégalités de la surface du globe , que cette même surface a subi des changemens très-considérables , et qu'à de grandes profondeurs , comme sur les plus grandes hauteurs , on trouve des os , des coquilles et d'autres

dépouilles d'animaux habitans des mers et de la surface de la terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit , que pour trouver la terre ancienne et les matières qui n'ont jamais été remuées , il faudrait 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 régulière ; 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 régulière , et dès-lors la terre pourrait bien n'être en effet aplatie que d'une 250^{me}. partie , comme le dit Newton , et comme la théorie le demande. D'ailleurs , on sait bien que quoiqu'on ait exactement la longueur du degré au cercle polaire et à l'équateur , on n'a pas aussi exactement la longueur du degré en France , et que l'on n'a pas vérifié la mesure de M. Picard. Ajoutez à cela que la diminution et l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le résultat des mesures , et qu'au contraire elles s'accordent , 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 250^{me}. partie , et que s'il y a quelque différence , elle ne peut venir que des inégalités que les eaux et les autres causes extérieures ont produites à la surface ; et 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 mesurerait successivement plusieurs degrés de la terre dans tous les sens , on ne serait pas encore assuré par-là de la quantité d'aplatissement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 250^{me}. 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 aperçue par les astronomes , et 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 , et comme il l'a toujours été ?

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paraissent raisonnables , ne peut-on pas dire que comme les montagnes et les inégalités qui sont à la surface de la terre , ont été formées par l'action du flux et reflux , les montagnes et 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 et reflux y est beaucoup plus fort , puisqu'ici c'est la lune , et là c'est la terre , qui le cause , dont la masse étant beaucoup plus considérable que celle de la lune , devrait produire des effets beaucoup plus grands , si la lune avait , comme la terre , un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous présenterait successivement toutes les parties de sa surface : mais comme la lune présente toujours la même face à la terre , le flux et 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 pro-

duire une espèce de flux et de reflux fort différent de celui de nos mers, et dont les effets doivent être beaucoup moins considérables qu'ils ne le seraient, si ce mouvement avait pour cause une révolution de cette planète autour de son axe, aussi prompt que l'est la rotation du globe terrestre.

J'aurais 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, et en leur donnant l'air géométrique, comme l'a fait ce dernier auteur, je leur eusse en même tems 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.

DU SYSTÈME DE M. WHISTON.

CET auteur commence 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 et au sens qui se présente à la première vue, sans faire attention à ce que la nature, la raison, la philosophie, et même la décence exigeaient de l'écrivain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des six jours, sont absolument fausses, et que la description de Moïse n'est pas une narration exacte et philosophique de la création de l'univers entier et de l'origine de toutes choses, mais une représentation historique de la formation du seul globe terrestre. La terre, selon lui, existait auparavant dans le chaos, et elle a reçu dans le tems mentionné par Moïse la forme, la situation et la consistance nécessaires pour pouvoir être habitée par le genre humain. Nous n'entrerons

point dans le détail de ses preuves à cet égard , et 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 , et 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 , et qui , quoiqu'extraordinaires , 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 tems qu'elle a pris une nouvelle forme ; mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au tems de la chute du premier homme ; que le cercle de l'écliptique coupait 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 commençait à l'équinoxe d'automne ; que les orbites originaires des planètes , et sur-tout l'orbite de la terre , étaient avant le déluge des cercles parfaits ; que le déluge a commencé le 18^{me}. jour de novembre de l'année 2565 de la période Julienne , c'est-à-dire , 2549 ans avant l'ère chrétienne ; que l'année solaire et l'année lunaire étaient les mêmes avant le déluge , et qu'elles contenaient 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 et 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 , etc. Ensuite il attribue au déluge universel toutes les altérations et tous les ehangemens arrivés à la surface et à l'intérieur du globe ; il adopte aveuglément les hypothèses de Woodward , et 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 , et sa destruction sera précédée de tremblemens épouvantables , de tonnerres et de météores effroyables ; le soleil et la lune auront l'aspect hideux , les cieux paraîtront 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 et transparente comme le cristal , les saints et les bienheureux viendront en prendre possession pour l'habiter jusqu'au tems du jugement dernier.

Toutes ces hypothèses semblent au premier coup d'œil , être autant d'assertions téméraires , pour ne pas dire extravagantes. Cependant l'auteur les a maniées avec tant d'adresse , et les a réunies avec tant de force , qu'elles cessent de paraître absolument chimériques. Il met dans son sujet autant d'esprit et de science qu'il peut en comporter , et on sera toujours étonné que d'un mélange d'idées aussi bizarres et 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 , et par la force et la nouveauté des idées. Notre auteur était un astronome célèbre , accoutumé à voir le ciel en racourci , à mesurer les mouvemens 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 longtemps que le ciel et l'univers entier, dont la vaste étendue contient des millions de millions de soleils et de terres. Il prétend donc que Moïse 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 et d'un chaos informe il en a fait une habitation tranquille et un séjour agréable. Les comètes sont en effet sujetes 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, et elles ne peuvent guère 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, et permet aux espèces de plantes et d'animaux, de croître, de durer et de multiplier.

Au commencement, Dieu créa donc l'univers, mais, selon notre auteur, la terre confondue avec les autres astres errans, n'était alors qu'une comète inhabitable, souffrant alternativement l'excès du froid et du chaud, dans laquelle les matières se liquéfiant, se vitrifiant, se glaçant tour-à-tour, formaient un chaos, un abîme enveloppé d'épaisses ténèbres, *et tenebræ erant super faciem abyssi*. Ce chaos était l'atmosphère de la comète qu'il faut se représenter comme un corps composé de

matières hétérogènes , dont le centre était occupé par un noyau sphérique , solide et chaud , d'environ deux mille lieues de diamètre , autour duquel s'étendait une très-grande circonférence d'un fluide épais , mêlé d'une matière informe , confuse , telle qu'était l'ancien chaos , *rudis indigestaque moles*. Cette vaste atmosphère ne contenait que fort peu de parties sèches ; solides ou terrestres , encore moins de particules aqueuses ou aériennes , mais une grande quantité de matières fluides , denses et pesantes , mêlées , agitées et confondues ensemble. Telle était 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 , et les corps s'arrangèrent suivant la loi de leur gravité spécifique , les fluides pesans descendirent au plus bas , et abandonnèrent aux parties terrestres , aqueuses et aériennes la région supérieure ; celles-ci descendirent aussi dans leur ordre de pesanteur , d'abord la terre , ensuite l'eau , et enfin l'air ; et 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 était noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer six mille ans , puisqu'il en faudrait cinquante mille à la comète de 1680 pour se refroidir , et 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 et brûlant qui occupe le centre de la terre , se trouve le fluide dense et pesant , qui descendit le premier , et c'est ce fluide qui forme le grand abîme sur lequel la terre porterait comme le liège sur le vis-argent ; mais comme les parties terrestres étaient 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, et cette eau forme une couche concentrique au fluide pesant qui enveloppe le noyau ; de sorte que le grand abîme est composé de deux orbes concentriques , dont le plus intérieur est un fluide pesant , et le supérieur est de l'eau ; c'est proprement cette couche d'eau qui sert de fondement à la terre , et c'est de cet arrangement admirable de l'atmosphère de la comète que dépendent la théorie de la terre et l'explication des phénomènes.

Car on sent bien que quand l'atmosphère de la comète fut une fois débarrassée de toutes ces matières solides et terrestres , il ne resta plus que la matière légère de l'air , à travers laquelle les rayons du soleil passèrent librement , ce qui tout d'un coup produisit la lumière , *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 , et 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 ; et c'est ce qui a produit sur la surface de la terre des vallées et des montagnes. Ces inégalités étaient , avant le déluge , dispersées et situées autrement qu'elles ne le sont aujourd'hui ; au lieu de la vaste vallée qui contient l'Océan , il y avait sur toute la surface du globe plusieurs petites cavités séparées qui contenaient chacune une partie de cette eau , et faisaient autant de petites mers particulières ; les montagnes étaient aussi plus divisées et ne formaient pas des chaînes comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la terre était mille fois plus peuplée , et par conséquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'est , la vie des hommes et des animaux était dix fois plus longue , et tout cela parce

que la chaleur intérieure de la terre qui provient du noyau central , était alors dans toute sa force , et que ce plus grand degré de chaleur faisait éclore et germer un plus grand nombre d'animaux et de plantes , et leur donnait le degré de vigueur nécessaire pour durer plus long-tems et se multiplier plus abondamment ; mais cette même chaleur , en augmentant les forces du corps , porta malheureusement à la tête des hommes et des animaux , elle augmenta les passions , elle ôta la sagesse aux animaux et 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 et mérita la mort. Elle arriva , cette mort universelle , un mercredi 28 novembre , par un déluge affreux de quarante jours et de quarante nuits , et 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 légère de son atmosphère ; c'est un brouillard transparent , une vapeur subtile que l'ardeur du soleil fait sortir du corps et de l'atmosphère de la comète ; cette vapeur composée de particules aqueuses et aériennes extrêmement raréfiées , suit la comète lorsqu'elle descend à son périhélie , et la précède lorsqu'elle remonte , en sorte qu'elle est toujours située du côté opposé au soleil , comme si elle cherchait à se mettre à l'ombre et à éviter la trop grande ardeur de cet astre. La colonne que forme cette vapeur est souvent d'une longueur immense ; et plus une comète approche du soleil , plus la queue est longue et étendue , de sorte qu'elle occupe souvent des espaces très-grands , et comme plusieurs comètes descendent 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 tems 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 était les cataractes du ciel : *et cataractæ cæli aperti 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 matière qu'elle contient ; tout ce qui se trouvera dans la sphère de l'attraction du globe doit tomber sur la terre , et tomber en forme de pluie , puisque cette queue est en partie composée de vapeurs aqueuses. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire aussi abondante qu'on voudra , et 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 partout où il y en a ; le grand abîme , 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 abîme auront été agités par un mouvement de flux et de reflux si violent , que la croûte superficielle n'aura pu résister ; elle se sera fendue en divers endroits , et les eaux de l'intérieur se seront répandues sur la surface : *et rupti sunt fontes abyssi.*

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète et le grand abîme ont fournies si libéralement ? Notre Auteur n'en est point embarrassé. Dès que la terre , en continuant sa route , se fût éloignée de la comète , l'effet de son attraction , le mouvement de flux et reflux , cessa dans le grand abîme , et dès-lors les eaux supé-

ricures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étaient sorties; le grand abîme absorba toutes les eaux superflues, et se trouva d'une capacité assez grande pour recevoir non-seulement les eaux qu'il avait déjà contenues, mais encore toutes celles que la queue de la comète avait laissées, parce que dans le tems de son agitation et de la rupture de la croûte, il avait agrandi l'espace en poussant de tous côtés la terre qui l'environnait. Ce fut aussi dans ce tems que la figure de la terre, qui jusque là avait été sphérique, devint elliptique, tant par l'effet de la force centrifuge causée par son mouvement diurne, que par l'action de la comète, et cela, parce que la terre, en parcourant la queue de la comète, se trouva posée de façon qu'elle présentait les parties de l'équateur à cet astre, et que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la terre, fit élever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité que la croûte était rompue et divisée en une infinité d'endroits, et que l'action du flux et du reflux de l'abîme poussait 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, et celles de la figure de la terre; tout cela semble n'avoir rien coûté à notre auteur; mais l'arche de Noé paraît 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 abîme, au milieu des ruines de l'orbe terrestre, et dans ces terribles momens où non-seulement les élémens de la terre étaient confondus, mais où il arrivait encore du ciel et 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 ? Ici notre auteur rame et fait de grands efforts pour arriver et pour donner une raison physique de la conservation de l'arche ; mais comme il m'a paru qu'elle était insuffisante , mal imaginée et 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 surnaturelle 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 devait , 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 fidèle ; 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 , et que l'on voudra raisonner sur les volontés du Très-haut et sur l'exécution de ses décrets , on tombera nécessairement dans les ténèbres et dans le chaos où est tombé l'auteur de ce système , qui cependant a été reçu avec grand applaudissement. Il ne doutait ni de la vérité du déluge , ni de l'authenticité des livres sacrés ; mais , comme il s'en était beaucoup moins occupé que de physique et d'astronomie , il a pris les passages de l'Écriture sainte pour des faits de physique et pour des résultats d'observations astronomiques , et 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.

DU SYSTÈME DE M. BURNET.

CET auteur est le premier qui ait traité cette matière généralement et d'une manière systématique ; il avait beaucoup d'esprit et était homme de belles-lettres ; son ouvrage a une grande réputation , et il a été critiqué par quelques savans, entr'autres par M. Keill, qui, épluchant 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 1754, 2^e. édit. Ce même M. Keill 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 , et 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 sait peindre et présenter avec force de grandes images , et 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 faibles , et sa confiance est si grande qu'il la fait perdre à son lecteur.

Il commence par nous dire , qu'avant le déluge la terre avait une forme très-différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'était d'abord une masse fluide , un chaos composé de matières de toutes espèces et de toutes sortes de figures ; les plus pesantes descendirent vers le centre , et formèrent au milieu du globe un corps dur et solide , autour duquel les eaux plus légères se rassemblèrent et enveloppèrent de tous côtés le globe intérieur ; l'air et toutes les liqueurs plus légères que l'eau la surmontèrent et l'enveloppèrent aussi dans toute la circonférence ; ainsi entre l'orbe de l'air

et celui de l'eau , il se forma un orbe d'huile et de liqueur grasse plus légère que l'eau ; mais comme l'air était encore fort impur , et qu'il contenait une très-grande quantité de petites particules de matière terrestre , peu-à-peu ces particules descendirent , tombèrent sur la couche d'huile , et formèrent un orbe terrestre mêlé de limon et d'huile ; et ce fut-là la première terre habitable et le premier séjour de l'homme. C'était un excellent terrain , une terre légère , grasse , et faite exprès pour se prêter à la faiblesse des premiers germes. La surface du globe terrestre était donc , dans ces premiers tems , égale , uniforme , continue , sans montagnes , sans mers et 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 et s'augmentèrent si considérablement avec le tems , qu'enfin elles s'ouvrirent en entier ; dans un instant toute la terre s'écroula et tomba par morceaux dans l'abîme d'eau qu'elle contenait ; voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre , en tombant dans l'abîme , entraînent une grande quantité d'air , et elles se heurtèrent , se choquèrent , se divisèrent , s'accumulèrent 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 , et à mesure qu'elles les remplissaient , la surface de la terre se découvrait 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 abîme , le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les îles

et les écueils sont les petits fragmens , les continents sont les grandes masses de l'ancienne croûte ; et comme la rupture et 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 et des inégalités de toute espèce.

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

DU SYSTÈME DE M. WOODWARD.

ON peut dire de cet auteur qu'il a voulu élever un monument immense sur une base moins solide que le sable mouvant , et bâtir l'édifice du monde avec de la poussière ; car il prétend que dans le tems 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 abîme , qui se sont répandues sur la surface de la terre , et qui ont délayé et réduit en pâte les pierres , les rochers , les marbres , les métaux , etc. Il prétend que l'abîme où cette eau était renfermée , s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu , et répandit sur la surface de la terre la quantité énorme d'eau qui était nécessaire pour la couvrir et surmonter de beaucoup les plus hautes montagnes , et que Dieu suspendit la cause de la cohésion des corps , ce qui réduisit tout en poussière , etc.

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 écriture , ni avec les principes mathématiques de la philosophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir rassemblé plusieurs observations importantes , et qu'il connaissait mieux que ceux qui ont écrit avant lui , les matières dont le globe est composé , son système , quoique mal conçu et mal digéré , n'a pas laissé d'éblouir les gens séduits par la vérité de quelques faits particuliers , et 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 et à l'exactitude de ses observations , nous mettrons le lecteur en état de juger de l'insuffisance de son système et de la fausseté de quelques-unes de ses remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ses yeux que toutes les matières qui composent la terre en Angleterre , depuis sa surface jusqu'aux endroits les plus profonds où il est descendu , étaient disposées par couches , et que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles et d'autres productions marines ; ensuite il ajoute que par ses correspondans et par ses amis il s'est assuré , que dans tous les autres pays , la terre est composée de même , et qu'on y trouve des coquilles , non-seulement dans les plaines et en quelques endroits , mais encore sur les plus hautes montagnes , dans les carrières les plus profondes et en une infinité d'endroits. Il a vu que ces couches étaient horizontales et posées les unes sur les autres , comme le seraient des matières transportées par les eaux et 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 et de vraies productions marines , et non pas des minéraux , des corps singuliers , des jeux de la nature , etc. A ces observations , quoiqu'en partie faites avant lui , qu'il a rassemblées et 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 , et les plus légères au-dessus. Ce fait général n'est point vrai , on doit arrêter ici l'auteur , et lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au-dessus des glaises , des sables , des charbons de terre , des bitumes , et qui certainement sont plus pesans spécifiquement que toutes ces matières ; car en effet , si par toute la terre on trouvait d'abord les couches de bitume , ensuite celles de craie , puis celles de marne , ensuite celles de glaise , celles de sable , celles de pierre , celles de marbre , et enfin les métaux , en sorte que la composition de la terre suivit exactement et partout la loi de la pesanteur , et que les matières fussent toutes placées dans l'ordre de leur gravité spécifique , il y aurait apparence qu'elles se seraient toutes précipitées en même-tems ; et 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 matières pesantes très-souvent posées sur des matières légères , et que par conséquent ces sédimens ne se sont pas précipités tous en même-tems , mais qu'au contraire ils ont été amenés et déposés successivement par les eaux. Comme c'est-là le fondement de son système , et qu'il porte manifeste-

ment à faux , nous ne le suivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fausses combinaisons et de mauvaises conséquences. Toutes les matières , dit notre auteur , qui composent la terre , depuis les sommets des plus hautes montagnes jusqu'aux plus grandes profondeurs des mines et des carrières , sont disposées par couches , suivant leur pesanteur spécifique ; donc , conclut-il , toute la matière qui compose le globe a été dissoute et s'est précipitée en même-tems. Mais dans quelle matière et en quel tems a-t-elle été dissoute ? dans l'eau et dans le tems 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 , et 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 et la qualité d'un remède préservatif pour les coquilles qui seules n'ont pas été dissoutes , tandis que les marbres et les rochers l'ont été ; de trouver ensuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abîme , et 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 était donc la vertu de cette eau de l'abîme , pour dissoudre toute la terre et conserver en même tems 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 , et que les coquilles ont été préservées ; enfin , lorsqu'on le presse et qu'on lui fait voir évi-

demment 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 tems du déluge la force de la gravité et de la cohérence de la matière a cessé tout-à-coup, et qu'au moyen de cette supposition dont l'effet est fort aisé 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 dissoutes comme tout le reste? Ici il fait un discours sur l'organisation des coquilles et des os des animaux, par lequel il prétend prouver que leur texture étant fibreuse et 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 et 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 reconnaître que notre auteur n'était pas aussi bon physicien qu'il était bon observateur, et 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, et qu'on n'en a tiré que des conséquences contraires aux lois de la mécanique.

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 tems du déluge la terre a changé de forme, tant à l'exté-

rieur 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 et d'animaux , devait être nécessairement telle , à très-peu près , qu'elle est aujourd'hui ; et qu'en effet les livres saints nous apprennent qu'avant le déluge il y avait sur la terre des fleuves , des mers , des montagnes , des forêts et des plantes ; que ces fleuves et ces montagnes étaient pour la plupart les mêmes , puisque le Tigre et l'Euphrate étaient les fleuves du paradis terrestre ; que la montagne d'Arménie , sur laquelle l'arche s'arrêta , était une des plus hautes montagnes du monde au tems du déluge , comme elle l'est encore aujourd'hui ; que les mêmes plantes et les mêmes animaux qui existent , existaient alors , puisqu'il y est parlé du serpent , du corbeau , et 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 , et qu'il fasse sur cela d'assez mauvaises plaisanteries , il est cependant certain qu'il y en avait en ce lieu dans le tems du déluge , puisque le livre sacré nous en assure , et il n'est pas étonnant que dans un espace de 4000 ans les oliviers aient été détruits dans ces cantons et se soient multipliés dans d'autres. C'est donc à tort et contre la lettre de la sainte écriture que ces auteurs ont supposé que la terre était , avant le déluge , totalement différente de ce qu'elle est aujourd'hui , et 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 seraient d'accord avec quelques phénomènes ; mais il s'en faut bien que cela soit ainsi. Burnet qui a écrit le premier , n'avait 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 partout composée de matières qui autrefois ont été dans un état de mollesse et de fluidité , qui ont été transportées par les eaux , et 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 paraît 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 avait point de montagnes , puisqu'il est dit précisément et très-clairement que les eaux surpassèrent de 15 coudées les plus hautes montagnes ; d'autre côté il n'est pas dit que ces eaux aient détruit et dissous ces montagnes , au contraire ces montagnes sont restées en place , et 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 tems qu'a duré le déluge , les eaux aient pu dissoudre les montagnes et 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 , et en même tems de dire que les coquilles et les productions marines ont été préservées , et que tout ayant été détruit et dissous , elles seules ont été conservées , de sorte qu'on les retrouve aujourd'hui entières et les mêmes qu'elles étaient 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 enchiéri 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 et dans l'intérieur de la terre, il a cru pouvoir supposer que cet intérieur était occupé par un noyau solide, environné d'un fluide pesant, et ensuite d'eau sur laquelle la croûte extérieure du globe était soutenue, et 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 et 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, et 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 et 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, sur-tout 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 périhélie ne puisse brûler la terre, si on suppose avec l'auteur, que la comète ait passé fort près du soleil, et 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 aient 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, etc. dans lequel il donne un échantillon du système qu'il méditait, 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 et les faits: on lui doit même cette belle et 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 paraît qu'il n'aurait pas mieux réussi que les autres à faire une histoire physique et raisonnée des changemens arrivés au globe, et qu'il était 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, et qui doivent servir de fondement à sa théorie. Il dit que le globe a pris la forme dans un même tems, et non pas successivement; que la forme et 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 était 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 vélocité

du globe même , de sorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions sur son axe et 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 printems ; que dans le tems 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 , et qu'aussitôt le feu s'y est mis , la consume peu à peu et 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 et en diminuera le diamètre , et qu'alors la terre , au lieu de couches de sable ou de terre , n'aura que des couches de métal et de minéral calciné , et des montagnes composées d'amalgames de différens métaux. En voilà assez pour faire voir quel était le système que l'auteur méditait. Deviner de cette façon le passé , vouloir prédire l'avenir et encore deviner et prédire à peu près comme les autres ont prédit et deviné , ne me paraît pas être un effort ; aussi cet auteur avait beaucoup plus de connaissances et d'érudition que de vues saines et générales , et 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 , et qui élève l'esprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des causes et des effets.

Le fameux Leibnitz donna en 1683 dans les actes de Leipsic , page 40 , un projet de système bien différent , sous le titre de *Protogæa*. La terre selon Bourguet et tous les autres , doit finir par le feu ; selon Leibnitz , elle a commencé par-là , et a souffert beaucoup plus de changemens et de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terrestre a été embras-

sée par un feu violent dans le tems que Moïse dit que la lumière fut séparée des ténèbres. Les planètes , aussi bien que la terre , étaient autrefois des étoiles fixes et lumineuses par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-tems , il prétend qu'elles se sont éteintes faute de matière combustible , et qu'elles sont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée ; et la base de toute la matière qui compose le globe terrestre est du verre , dont les sables ne sont que des fragmens ; les autres espèces de terres se sont formées du mélange de ce sable avec des sels fixes et de l'eau , et quand la croûte fut refroidie , les parties humides qui s'étaient élevées en forme de vapeurs , retombèrent et formèrent les mers. Elles enveloppèrent d'abord toute la surface du globe , et surmontèrent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens et les îles. Selon cet auteur , les coquilles et les autres débris de la mer qu'on trouve partout , prouvent que la mer a couvert toute la terre ; et la grande quantité de sels fixes , de sables et d'autres matières fondues et calcinées qui sont renfermées dans les entrailles de la terre , prouvent que l'incendie a été général , et qu'il a précédé l'existence des mers. Quoique ces pensées soient dénuées de preuves , elles sont élevées , et 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 , et 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 ; et ce passé est si ancien et nous a laissé si peu de vestiges qu'on peut en dire tout ce qu'on voudra , et 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'assure Wisthon, que la terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été soleil, c'est dire des choses également possibles ou impossibles, et auxquelles il serait superflu d'appliquer les règles des probabilités : dire que la mer a autrefois couvert toute la terre, qu'elle a enveloppé le globe tout entier, et que c'est par cette raison qu'on trouve des coquilles partout, c'est ne pas faire attention à une chose très-essentielle, qui est l'unité du tems de la création ; car si cela était, il faudrait nécessairement dire que les coquillages et les autres animaux habitans des mers, dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la terre, ont existé les premiers, et long-tems avant l'homme et les animaux terrestres : or indépendamment du témoignage des livres sacrés, n'a-t-on pas raison de croire que toutes les espèces d'animaux et 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 ; et pour expliquer celle des montagnes, il dit qu'après le déluge Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réservoirs souterrains, avait brisé et déplacé de sa main toute-puissante un grand nombre de lits auparavant horizontaux, et les avait élevés sur la surface du globe ; toute la dissertation a été faite pour appuyer cette opinion. Comme il fallait 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 avait beaucoup de pierres ; delà vient, dit il, que les pays, comme la Suisse, où il y en a une grande quantité, sont montagneux, et 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 presque entièrement sans montagnes.

Cet auteur a eu plus qu'aucun autre le défaut de vouloir mêler la physique avec la théologie ; et 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 et des plaisanteries ridicules. Voyez la plainte des poissons , *Piscium querelæ* , etc. , sans parler de son gros livre en plusieurs volumes in-folio , intitulé , *Physica sacra* , ouvrage puérile , et qui paraît fait moins pour occuper les hommes , que pour amuser les enfans par les gravures et les images qu'on y a entassées à dessein et sans nécessité.

Stenon et 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 , etc. 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 et reflux , et 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 sur cette matière.

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre , et 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 et Woodward, ont fait une faute qui nous paraît mériter d'être relevée; c'est d'avoir regardé le déluge comme possible par l'action des causes naturelles, au lieu que l'écriture 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; et quand même on pourrait imaginer une cause proportionnée à cet effet, il serait encore impossible de trouver quelque 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 abîme et qu'elles y soient toutes rentrées, puisque le grand abîme étant, selon lui, environné et 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 abîme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux et reflux violent; dès-lors il n'en sera pas sorti et il n'y sera pas entré une seule goutte d'eau; et à moins de supposer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle, elle serait 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 des vains efforts pour rendre raison du déluge, leurs erreurs de physique au sujet des causes secondes qu'ils emploient, prouvent la vérité du fait tel qu'il est rapporté dans l'écriture sainte, et 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 et même tems , 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 était en Asie , et que l'Asie était un continent habité avant le déluge ; par conséquent ce n'est pas dans ce tems que les mers ont couvert cette partie considérable du globe. La terre était donc avant le déluge telle à peu près qu'elle est aujourd'hui ; et 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 et 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 et dans les marbres ? pourquoi dire que c'est dans ce tems que se sont formées les montagnes et les collines ? et comment peut-on se figurer qu'il soit possible que ces eaux aient amené des masses et 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 , et le second pour le transport des coquilles ; mais comme il n'y a que le premier qui soit rapporté dans l'écriture 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 sus-

sent ensuite retirées tout-à-coup , elles auraient amené une si grande quantité de limon et d'immondices que les terres n'auraient point été labourables ni propres à recevoir des arbres et des vignes que plusieurs siècles après cette inondation ; comme l'on sait que dans le déluge qui arriva en Grèce , le pays submergé fut totalement abandonné , et ne put recevoir aucune culture que plus de trois siècles après cette inondation. Aussi doit-on regarder le déluge universel comme un moyen surnaturel dont s'est servi la Toute-puissance divine pour le châtement des hommes , et non comme un effet naturel dans lequel tout se serait passé selon les lois de la physique. Le déluge universel est donc un miracle dans sa cause et dans ses effets ; on voit clairement par le texte de l'écriture sainte , qu'il a servi uniquement pour détruire l'homme et les animaux , et qu'il n'a changé en aucune façon la terre , puisqu'après la retraite des eaux , les montagnes , et même les arbres , étaient à leur place , et que la surface de la terre était propre à recevoir la culture et à produire des vignes et des fruits. Comment toute la race des poissons , qui n'entra pas dans l'arche , aurait-elle pu être conservée , si la terre eût été dissoute dans l'eau , ou seulement si les eaux eussent été assez agitées pour transporter les coquilles des Indes en Europe , etc ?

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 et quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les restes du déluge , ils les regardent comme les médailles et les monumens que Dieu nous a laissés de ce terrible événement , afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre hu-

main ; enfin ils ont adopté cette hypothèse avec tant de respect , pour ne pas dire d'avenglement , qu'ils ne paraissent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'écriture sainte avec leur opinion , et qu'au lieu de se servir de leurs observations et d'en tirer des lumières , ils se sont enveloppés dans les nuages d'une théologie physique , dont l'obscurité et la petitesse dérogent à la clarté et à la dignité de la religion , et ne laissent apercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines et de faits divins. Prétendre en effet expliquer le déluge universel et ses causes physiques , vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'est passé dans le tems 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 opère dans la nature d'une manière uniforme et régulière , sont incompréhensibles , et à plus forte raison les coups d'éclat , les miracles , doivent nous tenir dans le saisissement et dans le silence.

Mais , disent-ils , le déluge universel étant un fait certain , n'est-il pas permis de raisonner sur les conséquences de ce fait ? A 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 reconnaissiez 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 tems qu'il ne vous est pas permis d'en savoir davantage , et sur-tout 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



Pointe de la
Tartarie Orientale
à 66° de Latitude

Septentrion

G.I.enchidolin

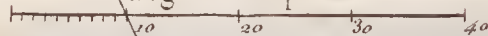
C Nord

CARTE
DE

L'ANCIEN CONTINENT,
Selon sa plus grande longueur diamétrale,
depuis la Pointe de la Tartarie Orientale
jusqu'au Cap de Bonne Espérance.

Dressée sous les yeux de BUFFON,
Par Robert de Vaugondy.

Degrés de l'Equateur.



Midi

Cap de B. Espérance
à 34° de Latitude

à examiner au sujet du déluge? Est-il dit dans l'écriture 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 et les transporter par toute la terre? Non, l'Arche voguait 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 et vrai, celui de ces naturalistes est composé et fabuleux.

GÉOGRAPHIE.

LA surface de la Terre n'est pas, comme celle de Jupiter, divisée par bandes alternatives et parallèles à l'équateur; au contraire, elle est divisée d'un pôle à l'autre par deux bandes de terre et deux bandes de mer; la première et principale bande est l'ancien continent, dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur, et qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale; delà à la terre qui avoisine le golfe de Linhidolin, où les Moscovites vont pêcher des baleines; delà 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, et enfin au cap de Bonne-espérance. Cette ligne, qui est la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 5600 lieues. J'entends des lieues comme on les compte aux environs de Paris, de 2000 ou 2100 toises chaeune, et qui sont d'environ 27 au degré. Elle n'est interrompue que par la mer Caspienne et par la mer Rouge, dont les largeurs ne sont pas considérables, et

on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorsque l'on considère , 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 Laponie jusqu'au cap de Bonne - espérance , et qu'on traverse la mer Baltique dans sa longueur , et la mer Méditerranée dans toute sa largeur , ce qui fait une bien moindre longueur et de plus grandes interruptions que par la première route. A l'égard de toutes les autres distances qu'en pourrait 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 Ning-po sur la côte orientale de la Chine , et 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 , et qu'elle est environ de 2500 lieues ; qu'en mesurant depuis Bergen en Norvège , 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.

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 2,471,092 $\frac{1}{4}$ lieues quarrées , et que dans la partie qui est à droite de cette ligne , il y a 2,469,687 lieues quarrées , ce qui est une égalité singulière , et qui doit faire présumer avec une très-grande vraisemblance , que cette ligne est le vrai milieu de l'ancien continent , en même-tems qu'elle en est la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4,940,780 lieues quarrées , ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface totale du globe ; et on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 50 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 de Caracares ; delà elle passe chez les Mataguais , chez les Chiriguanes , ensuite à Pocona , à Zongo , de Zongo chez les Zamas , les Marianas , les Moruas ; delà à Saint-Fé et 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 ; delà au fort Saint-Louis ou Creve-cœur , au fort le Sueur , et enfin chez les peuples qui habitent au-delà du lac des Assiniboïls , où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue.

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 , et elle partage le nouveau continent en deux parties égales , dont celle qui est à gauche a $1,069,286\frac{2}{3}$ lieues quarrées de surface , et celle qui est à droite en a $1,070,926\frac{1}{3}$; 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 , ensorte 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 ; et toutes ces terres ensemble, tant de l'ancien que du nouveau continent , font environ $7,080,995$ 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 , et qui les partagent chacun en deux parties égales , aboutissent toutes les deux au même degré de latitude septentrionale et australe. On peut aussi observer que les deux continens font des avances opposées et qui se regardent , savoir , les côtes de l'Afrique depuis les îles Canaries, jusqu'aux côtes de la Guinée , et celles de l'Amérique depuis la Guiane jusqu'à l'embouchure de Rio-janciro.

Il paraît 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 ; et 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 et jusqu'à la haute Egypte , sur une largeur d'environ 500 lieues , et 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 reconnaitrons qu'en Asie , si on suit la ligne sur la même largeur , les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse et déserte , la Perse et la Géorgie , la Turcomanie et une partie de la Tartarie indépendante , la Circassie et une partie de la Moscovie , etc. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle , et peut-être aussi la Chine et la partie orientale de la Tartarie. Dans le nouveau continent , nous trouverons que la terre Magellanique , la partie orientale du Brésil , du pays des Amazones , de la Guiane et du Canada , sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman , du Pérou , de la terre ferme et des îles du golfe du Mexique , de la Floride , du Mississipi et du Mexique. On peut encore ajouter à ces observations deux faits qui sont assez remarquables : le vieux et 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 , et 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 continens , quoiqu'il me paraisse plus accidentel que ceux dont je viens de parler ; c'est que les deux continens seraient chacun partagés en deux parties qui seraient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés sans deux petits isthmes , celui de Suez et 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 et de hasarder des raisonnemens qui pourraient nous

conduire à de fausses conséquences, mais comme personne n'avait 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 continens terrestres, les partage en deux parties égales; il ne l'est pas moins que ces deux lignes commencent et finissent aux mêmes degrés de latitude, et 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, et 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, et en même tems les plus élevés, et que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées, et en même tems les plus basses. Ainsi en Amérique la terre des Amazones, la Guiane et le Canada, seront les parties les plus nouvelles; en jetant les yeux sur la carte de ce pays, on voit que les eaux y sont repandues de tous côtés, qu'il y a un grand nombre de lacs et de très-grands fleuves, ce qui indique encore que ces terres sont nouvelles: au contraire le Tucuman, le Pérou et le Mexique sont des pays très-élevés, fort montueux, et voisins de la ligne qui partage le continent, ce qui semble prouver qu'il sont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique est très-montueuse, et cette partie du monde est fort ancienne: il n'y a guère que la basse Égypte, la Barbarie et les côtes occidentales de l'Afrique jusqu'au Sénégal, qu'on puisse regarder comme de nouvelles terres. L'Asie est aussi une terre ancienne, et peut-être la plus ancienne de toutes, sur-tout l'Arabie, la Perse et 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 pourrait dire en général que l'Europe est un pays nouveau, la tradition sur la migration des peuples et sur l'origine des arts et des sciences paraît l'indiquer; il n'y a pas long-tems qu'elle était encore remplie de marais et 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 et de bruyères, une grande quantité de montagnes dont les sommets sont secs et stériles; car les hommes détruisent les bois, contraignent les eaux, resserrent les fleuves, dessèchent les marais, et avec le tems ils donnent à la terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés.

Les anciens ne connaissaient qu'une très-petite partie du globe; l'Amérique entière, les terres arctiques, la terre australe et Magellanique, une grande partie de l'intérieur de l'Afrique, leur étaient entièrement inconnues; ils ne savaient pas que la Zone torride était habitée, quoiqu'ils eussent navigué tout autour de l'Afrique; car il y a 2200 ans que Neco, roi d'Égypte, donna des vaisseaux à des Phéniciens qui partirent de la mer rouge, côtoyèrent l'Afrique, doublèrent le cap de Bonne-espérance, et ayant employé deux ans à faire ce voyage, ils entrèrent la troisième année dans le détroit de Gibraltar. Cependant les anciens ne connaissaient 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 ignoraient la cause générale du flux et du reflux de la mer; ils n'étaient 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 con-

jecturer qu'il était 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, et 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 aient démontré physiquement la sphéricité et l'étendue de la circonférence de la terre; car les anciens étaient aussi fort éloignés d'avoir une juste mesure de cette circonférence du globe, quoiqu'ils y eussent beaucoup travaillé. Les vents généraux et réglés, et l'usage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours, leur étaient 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 connaissances que l'on a acquises par le secours des sciences mathématiques et par les découvertes des navigateurs, il reste encore bien des choses à trouver et de vastes contrées à découvrir. Presque toutes les terres qui sont du côté du pôle antarctique nous sont inconnues; on sait seulement qu'il y en a, et 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, et 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, et peut-être avec raison, l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connaissait, à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres australes serait un grand objet de curiosité, et pourrait être utile; on n'a reconnu de ce côté-là que quelques côtes, et il est fâcheux que les navigateurs qui ont voulu tenter cette

Découverte en différens tems , aient 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 inconvéniens , il est à croire qu'en partant du cap de Bonne-espérance en différentes saisons , on pourrait enfin reconnaître une partie de ces terres , lesquelles jusqu'ici sont un monde à part.

Il y aurait encore un autre moyen qui peut-être réussirait mieux ; comme les glaces et les brumes paraissent avoir arrêté tous les navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres australes par l'océan atlantique , et que les glaces se sont présentées dans l'été de ces climats aussi-bien que dans les autres saisons , ne pourrait-on pas se promettre un meilleur succès en changeant de route ? Il me semble qu'on pourrait tenter d'arriver à ces terres par la mer pacifique , en partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte du Chili , et traversant cette mer sous le 50^{me}. degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation , qui n'a jamais été faite , fût périlleuse , et il est probable qu'on trouverait dans cette traversée de nouvelles terres ; car ce qui nous reste à connaître 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 , et l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connaissons point du tout cette partie du globe , nous ne pouvons pas savoir au juste la proportion qui est entre la surface de la terre et celle de la mer ; seulement , autant qu'on en peut juger par l'inspection de ce qui est connu , il paraît 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 et générale à l'océan; et en ne la faisant que 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; et si l'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 continent des terres australes est beaucoup plus froid que celui du pôle arctique: ils y ont trouvé des brumes, de la neige et des glaces dès le 46°. et le 47°. degré. L'on ne rencontre plus de glaces dès le mois d'avril en deçà des 67°. et 68°. degrés de latitude septentrionale, et les sauvages de l'Acadie et 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 et pluvieux. En 1725 il n'y eut, pour ainsi dire, point d'été, et il plut presque continuellement; aussi non-seulement les glaces des mers septentrionales n'étaient 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.

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du Nord, sur-tout à quelque distance des terres; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble, et dans les autres endroits de la mer Glaciale. J'ai été assuré par des gens dignes de foi, qu'un capitaine Anglais, nommé Monson, au lieu de chercher un passage entre les terres du Nord pour aller à la Chine, avait dirigé sa route droit au pôle, et en avait approché jusqu'à deux degrés; que dans cette route il avait trouvé une haute mer sans aucune glace, ce qui prouve que les glaces se forment

auprès des terres et jamais en pleine mer ; car quand même on voudrait supposer , contre toute apparence , qu'il pourrait faire assez froid au pôle pour que la superficie de la mer fût glacée , on ne concevrait pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent , pourraient se former , si elles ne trouvaient pas un point d'appui contrè les terres , d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du soleil. Les deux vaisseaux que la compagnie des Indes envoya en 1759 à la découverte des terres australes , trouvèrent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés ; mais ces glaces n'étaient pas fort éloignées des terres , puisqu'ils les reconnurent , sans cependant pouvoir y aborder. Ces glaces doivent venir des terres intérieures et voisines du pôle austral , et 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 , et les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du Nord , entraînent les glaces qui bouchent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats , et rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route , tandis qu'au-delà de la nouvelle Zemble et plus près des pôles , où il y a peu de fleuves et de terres , les glaces sont moins communes et la mer est plus navigable ; en sorte que si on voulait encore tenter le voyage de la Chine et du Japon par les mers du Nord , il faudrait peut-être , pour s'éloigner le plus des terres et des glaces , diriger sa route droit au pôle , et chercher les plus hautes mers , où certainement il n'y a que peu ou point de glaces ; car on sait que l'eau salée peut sans se geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée , et 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 et d'eau douce , n'est glacée qu'au près des côtes. En recueillant les témoignages des voyageurs sur le passage de l'Europe à la Chine par la mer du Nord , il paraît qu'il existe , et que s'il a été si souvent tenté inutilement , c'est parce qu'on a toujours craint de s'éloigner des terres et de s'approcher du pôle ; les voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui avait échoué , comme bien d'autres , dans son voyage du Nord , ne doutait pas qu'il n'y eût un passage , et que s'il se fût plus éloigné des terres , il n'eût trouvé une mer libre et sans glaces. Des voyageurs Moscovites envoyés par le Czar pour reconnaître les mers du Nord , rapportèrent que la nouvelle Zemble n'est point une île , mais une terre ferme du continent de la Tartarie , et qu'au Nord de la nouvelle Zemble c'est une mer libre et ouverte. Un voyageur Hollandais nous assure que la mer jète de tems en tems sur la côte de Corée et du Japon , des baleines qui ont sur le dos des harpons Anglais et Hollandais. Un autre Hollandais a prétendu avoir été jusque sous le pôle , et assurait qu'il y faisait aussi chaud qu'il fait à Amsterdam en été. Un Anglais nommé Goulden , qui avait fait plus de trente voyages en Groenland , rapporta au roi Charles II , que deux vaisseaux Hollandais avec lesquels il faisait voile , n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'île d'Edges , résolurent d'aller plus au Nord , et qu'étant de retour au bout de quinze jours , ces Hollandais lui dirent qu'ils avaient été jusqu'au 89^{me}. degré de latitude , c'est-à-dire , à un degré du pôle , et que là ils n'avaient point trouvé de glaces , mais une mer

libre et ouverte, fort profonde et semblable à celle de la baie de Biscaye, et qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaisseaux, qui attestaient la même chose, et s'accordaient à fort peu de chose près. Enfin il est rapporté dans les transaetions philosophiques, que deux navigateurs qui avaient entrepris de découvrir ce passage, firent une route de 500 lieues à l'orient de la nouvelle Zemble, mais qu'étant de retour, la compagnie des Indes qui avait intérêt que ce passage ne fût pas découvert, empêcha ces navigateurs de retourner. Mais la compagnie des Indes de Hollande eut au contraire qu'il était de son intérêt de trouver ce passage; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe, elle le fit chercher du côté du Japon, et elle aurait apparemment réussi, si l'empereur du Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté des terres de Jesso. 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 et Spitzberg, sous le 79^{me}. degré de latitude. Si cette mer a une largeur considérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, et 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 et à une distance considérable des côtes; le seul exemple d'une mer totalement glacée est celui de la mer noire, elle est étroite et peu salée, et elle reçoit une très-grande quantité de fleuves qui viennent des terres septentrionales, et qui y apportent des glaces; aussi elle gèle quelquefois au point que sa surface est entièrement glacée, même à une profondeur considérable; et, si on en croit les historiens, elle gela du tems de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaisseur, sans compter vingt coudées.

de neige qu'il y avait 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 et 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 et 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, et on ne doit pas se décourager à la vue de ces obstacles; car si l'on y fait attention, l'on reconnaîtra aisément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers; qu'il est presque impossible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres australes du côté de l'équateur, il y ait partout de grands fleuves qui charient des glaces, et que par conséquent il y a grande apparence qu'on réussirait en dirigeant sa route vers quelqu'autre point de ce cercle. D'ailleurs la description que nous ont donnée Dampier et quelques autres voyageurs, du terrain de la nouvelle Hollande, nous peut faire soupçonner que cette partie du globe qui avoisine les terres australes, et 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 et sans industrie; tout cela concourt à nous faire penser qu'ils pourraient 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 et des rois au Pérou , au Mexique , c'est-à-dire , dans les contrées de l'Amérique les plus élevées , et par conséquent les plus anciennes ; les sauvages au contraire se sont trouvés dans les contrées les plus basses et les plus nouvelles : ainsi on peut présuner que dans l'intérieur des terres australes on trouverait 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 , presque autant qu'il l'était aux anciens ; ils avaient , comme nous , fait le tour de cette presque île par mer , mais à la vérité ils ne nous avaient laissé ni cartes ni description de ces côtes. Pline nous dit qu'on avait , dès le tems d'Alexandre , fait le tour de l'Afrique ; qu'on avait reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaisseaux espagnols , et que Hannon général Carthaginois avait fait le voyage depuis Gades jusqu'à la mer d'Arabie ; qu'il avait même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela , dit-il , Cornelius Nepos nous apprend que de son tems un certain Eudoxe persécuté par le roi Lathurus , fut obligé de s'enfuir ; qu'étant parti du golfe Arabe , il était arrivé à Gades , et qu'avant ce tems on commerçait d'Espagne en Éthiopie par la mer. Cependant , malgré ces témoignages des anciens , on s'était persuadé qu'ils n'avaient jamais doublé le cap de Bonne-espérance , et l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont prise les premiers pour aller aux grandes Indes.

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 connaître assez pour en donner des relations exactes. Il serait cependant fort à souhaiter , que par le Sénégal, ou par quelqu'autre fleuve, on pût remonter bien avant dans les terres et s'y établir , on y trouverait , selon toutes les apparences , un pays aussi riche en mines précieuses que l'est le Pérou ou le Brésil ; car on sait que les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or , et comme ce continent est un pays de montagnes très-élevées , et 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 , et les pierres les plus compactes et les plus dures.

La vaste étendue de la Tartarie septentrionale et orientale n'a été reconnue que dans ces derniers tems. Si les cartes des Moseovites sont justes , on connaît à présent les côtes de toute cette partie de l'Asie , et il paraît que depuis la pointe de la Tartarie orientale jusqu'à l'Amérique septentrionale, il n'y a guère qu'un espace de quatre ou cinq cents lieues ; on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet était bien plus court : car dans la gazette d'Amsterdam , du 24 janvier 1747 , il est dit à l'article de Pétersbourg , que M. Stoller avait découvert au-delà de Kamtschatka une des îles de l'Amérique septentrionale , et qu'il avait démontré qu'on pouvait y aller des terres de l'empire de Russie par un petit trajet.

L'astronomie et l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection , qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connaissance exacte de la surface entière du globe. Les anciens n'en connaissaient qu'une assez petite partie.

Il est certain que la propriété qu'a le fer aimanté de

se diriger vers les pôles , était connue en Chine plus de dix siècles avant l'ère chrétienne , et en Grèce dès le tems de la guerre de Troie ; mais il paraît que les anciens faisaient peu d'usage de cette connaissance.

Les passages de Platon et d'Aristote , où ils parlent de terres fort éloignées au-delà des colonnes d'Hercule , semblent indiquer que quelques navigateurs avaient été poussés par la tempête jusqu'en Amérique , d'où ils n'étaient revenus qu'avec des peines infinies ; et on peut conjecturer que quand même les anciens auraient été persuadés de l'existence de ce continent par la relation de ces navigateurs , ils n'auraient pas même pensé qu'il fût possible de s'y frayer des routes , n'ayant aucun guide , aucune connaissance de la boussole.

J'avoue qu'il n'est pas absolument impossible de voyager dans les hautes mers sans boussole , et que des gens bien déterminés auraient 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 pouvait leur venir dans l'esprit de partir de France ou d'Espagne , et de faire route vers l'occident , en laissant toujours l'étoile polaire à droite , et 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 , trouvèrent le moyen de revenir de ces terres éloignées , en laissant l'étoile polaire à gauche ; mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvait être regardé que comme une entreprise téméraire , et que par conséquent nous ne devons pas être étonnés que les anciens n'en aient pas même conçu le projet.

On avait déjà découvert du tems de Christophe Colomb les Açores , les Canaries , Madère : on avait remarqué que lorsque les vents d'ouest avaient régné

long-tems , la mer amenait sur les côtes de ces îles des morceaux de bois étrangers , des cannes d'une espèce inconnue , et même des corps morts qu'on reconnaissait à plusieurs signes n'être ni Européens ni Africains. Colomb lui-même remarqua que du côté de l'ouest il venait certains vents qui ne duraient que quelques jours , et qu'il se persuada être des vents de terre : cependant quoiqu'il eût sur les anciens tous ces avantages et la boussole , les difficultés qui restaient à vaincre étaient encore si grandes , qu'il n'y avait 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 pouvait ni savoir ni prévoir ; il n'y serait pas arrivé , et peut-être ce grand pays serait-il encore inconnu. Cette conjecture est d'autant mieux fondée , que Colomb , quoique le plus habile navigateur de son siècle , fut saisi de frayeur et d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde ; car comme la première fois il n'avait trouvé que des îles , il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme , et il fut arrêté par les courans rapides et constans de la Guyanne aux Antilles , dont l'étendue considérable et la direction toujours opposée à sa route , l'obligèrent à retourner pour chercher terre à l'occident : il s'imaginait que ce qui l'avait empêché d'avancer du côté du midi n'était pas des courans , mais quelque chose de très-extraordinaire , et peut-être une élévation plus grande dans cette partie de la mer que dans aucune autre mer : tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête et abatre le courage.





CARTE
DU
NOUVEAU CONTINENT,
selon sa plus grande longueur diamétrale,
depuis la Riv. de la Plata jusqu'au
défilé du Lac des Assimibois:
Dressée sous les yeux de BUFFON,
Par Robert de Vaugandy.

Degrés de l'Equateur.
 10 20 30 40

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, et 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 250^me. partie, et que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface et causés par les mouvemens de l'air et des eaux, que cette différence a pu devenir plus grande, comme on prétend le conclure par les mesures prises à l'équateur et au cercle polaire. Cette figure de la terre qui s'accorde si bien avec les lois de l'hydrostatique et avec notre théorie, suppose que le globe a été dans un état de liquéfaction dans le tems qu'il a pris sa forme, et nous avons prouvé que le mouvement de projection et celui de rotation ont été imprimés en même tems 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 et les glaises, sont des matières vitrifiées ou vitrifiables, et 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, et que d'ailleurs l'eau n'a pas la puissance de dissoudre les sables, les pierres et les autres matières dont la terre est composée.

Je vois donc que la terre n'a pu prendre sa figure

que dans le tems où elle a été liquéfiée par le feu ; et en suivant notre hypothèse, je conçois qu'au sortir du soleil, la terre n'avait d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues et de vapeurs enflammées ; que ce torrent se rassembla par l'attraction mutuelle des parties, et devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un sphéroïde ; et lorsque la terre fut refroidie, les vapeurs qui s'étaient 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, et déposèrent en même tems un limon mêlé de matières sulfureuses et salines, dont une partie s'est glissée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires, où elle a produit les métaux et les minéraux, et le reste est demeuré à la surface de la terre et a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la terre, et 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 était, 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 ; et au-dessus de ces sables, les parties les plus légères, les pierres poncees, les écumes et les scories de la matière vitrifiée, ont surnagé et ont formé les glaises et les argiles : le tout était recouvert d'une couche d'eau 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 partout une couche limoneuse mêlée de toutes les

matières qui peuvent se sublimer et s'exhaler par la violence du feu , et l'air fut formé des vapeurs les plus subtiles qui se dégagèrent des eaux par leur légèreté , et les surmontèrent.

Tel était l'état du globe , lorsque l'action du flux et reflux , celle des vents et de la chaleur du soleil , commencèrent à altérer la surface de la terre. Le mouvement diurne ; et celui du flux et reflux , élevèrent d'abord les eaux sous les climats méridionaux ; ces eaux entraînèrent et portèrent vers l'équateur le limon , les glaises , les sables , et 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 brisèrent bientôt et réduisirent en poussière les pierres poncees et les autres parties spongieuses de la matière vitrifiée qui étaient à la surface , elles creusèrent des profondeurs et élevèrent des hauteurs qui dans la suite sont devenues des continens , et elles produisirent toutes les inégalités que nous remarquons à la surface de la terre , et qui sont plus considérables vers l'équateur que partout ailleurs : car les plus hautes montagnes sont entre les tropiques et dans le milieu des zones tempérées ; et les plus basses sont au cercle polaire et au-delà , puisque l'on a , entre les tropiques , les Cordillères et presque toutes les montagnes du Mexique et du Brésil , les montagnes de l'Afrique , savoir , le grand et le petit Atlas , les monts de la Lune , etc. et 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 partout ailleurs ; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la terre se trouvent en effet dans le voisinage de l'équateur.

Quelqu'indépendante que soit ma théorie de cette hypothèse sur ce qui s'est passé dans le tems de ce premier état du globe , j'ai été bien aise d'y remonter dans cet article , afin de faire voir la liaison et la possibilité du système que j'ai proposé , et 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 , et que je ne me sers 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 et les autres météores ; ces vapeurs sont donc mêlées de particules aqueuses , aériennes , sulfureuses , terrestres , etc. et ce sont ces particules solides et terrestres qui forment le limon dont nous venons de parler. Lorsqu'on laisse déposer 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 et se corrompre , elle produit une espèce de limon qui tombe au fond du vase ; ce limon est même fort abondant , et la rosée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie ; il est gras , onctueux et 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 partout que la terre labourable

est rougeâtre et 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 et massives , les autres plus fines et quelquefois impalpables ; les plus grosses viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant et en travaillant la terre , ou bien le limon supérieur , en se glissant et 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 et les pluies , et 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 , et qui retombe ensuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorsque le limon domine , qu'il se trouve en grande quantité , et qu'au contraire les parties pierreuses et sablonneuses sont en petit nombre , la terre est rougeâtre , pétrissable et très-fertile ; si elle est en même tems mêlée d'une quantité considérable de végétaux ou d'animaux détruits , la terre est noirâtre , et 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 et stérile ; et lorsque les parties sablonneuses , pierreuses ou crétacées , qui composent ces terres stériles et dénuées de limon , sont mêlées d'une assez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits , elles forment les terres noires et légères qui n'ont aucune liaison et peu de fertilité ; en sorte que , suivant les différentes combinaisons de ces trois différentes matières , du limon , des parties d'animaux et de végétaux , et des particules de sable et de pierre , les

terres sont plus ou moins fécondes et différemment colorées.

La surface du globe , dit Woodward , cette couche extérieure sur laquelle les hommes et les animaux marchent , qui sert de magasin pour la formation des végétaux et des animaux , est , pour la plus grande partie composée de matière végétale ou animale , qui est dans un mouvement et dans un changement continuel. Tous les animaux et les végétaux qui ont existé depuis la création du monde , ont toujours tiré successivement de cette couche la matière qui a composé leur corps , et ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée ; elle y reste , toujours prête à être reprise de nouveau et à servir pour former d'autres corps de la même espèce , successivement sans jamais discontinuer ; car la matière qui compose un corps , est propre et naturellement disposée pour en former un autre de cette espèce. 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 tems ; dans tous les bois , et 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 et les écorces , qui se sont pourries ; j'ai souvent observé sur un ancien grand chemin fait , dit-on , du tems des Romains , qui traverse la Bourgogne , dans une longue étendue du 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 , et cette couche n'est composée que d'un terreau noir , formé par les feuilles , les écorces et les bois pourris. Com-

me les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de substance de l'air et 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 conserverait bien long-tems sans y toucher, la couche de terre qui sert à la végétation, augmenterait considérablement; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent, et les hommes faisant des consommations énormes de bois et de plantes, pour le feu et pour d'autres usages, il s'ensuit que la couche de terre végétale d'un pays habité, doit toujours diminuer et devenir enfin comme le terrain de l'Arabie pétrée, et 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 et des sables; car le sel fixe des plantes et des animaux reste, tandis que toutes les autres parties se volatilissent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut examiner la position et la formation des couches intérieures. La terre, dit Woodward, paraît, en quelqu'endroit qu'on la creuse, composée de couches placées l'une sur l'autre, comme autant de sédimens qui seraient tombés successivement au fond de l'eau; les couches qui sont les plus enfoncées, sont ordinairement les plus épaisses, et celles qui sont sur celles-ci sont les plus minces par degrés jusqu'à la surface. On trouve des coquilles de mer, des dents et des os de poissons dans ces différentes couches: il s'en trouve non-seulement dans les couches molles, comme dans la craie, l'argile et la marne, mais même dans les couches les plus solides et les plus dures, comme dans celles de pierre, de marbre, etc.

Ces productions marines sont incorporées avec la pierre, et lorsqu'on la rompt et 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 étaient exactement contiguës et 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 Norvège et en Suède, la pierre et les autres » substances terrestres sont disposées par couches, de » même qu'en Angleterre; que ces couches sont divi- » sées par des fentes parallèles; qu'il y a au dedans des » pierres et des autres substances terrestres et com- » pactes, une grande quantité de coquillages et d'autres » productions de la mer disposées de la même manière » que dans cette île ¹. J'ai appris que ces couches se trou- » vaient de même en Barbarie, en Égypte, en Guinée » et dans les autres parties de l'Afrique, dans l'Arabie, » la Syrie, la Perse, le Malabar, la Chine et les autres » provinces de l'Asie, à la Jamaïque, aux Barbades, » en Virginie, dans la nouvelle Angleterre, au Bré- » sil, au Pérou et dans les autres parties de l'Améri- » que ».

Cet auteur ne dit pas comment et par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenaient des coquilles; cependant, comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé; et 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, et dont je parlerai tout-à-l'heure.

¹ En Angleterre.

Dans une fouille que l'on fit à Amsterdam pour faire un puits , on creusa jusqu'à 252 pieds de profondeur , et 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'Amsterdam ; ensuite 2 pieds d'argile , 4 de sablon 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 et 2 pieds de glaise , et enfin 51 pieds de sable , où l'on cessa de creuser.

Il est rare qu'on fouille aussi profondément sans trouver de l'eau , et 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 ; et 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 , et la couche de sable qui est au dessous , dans laquelle on a fouillé à 51 pieds , et dont l'épaisseur entière est inconnue , ne sont peut-être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne et originare , telle qu'elle était dans le tems de sa première formation , et avant que le mouvement des eaux eût changé sa surface. Nous avons dit dans un article précédent , que si l'on voulait trouver la terre ancienne , il faudrait creuser dans les pays du nord , plutôt que vers l'équateur , dans les plaines basses plutôt que dans les

montagnes ou dans les terres élevées. Ces conditions se trouvent à peu près rassemblées ici ; seulement il aurait été à souhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur , et que l'auteur nous eût appris s'il n'y avait pas de coquilles ou d'autres productions marines dans cette couche de glaise de 102 pieds d'épaisseur , et dans celle de sable qui était 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 et horizontales dans les plaines et 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 et de terre , que les eaux y ont amenés ; et 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, et 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 , et s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté, les couches de pierre penchent aussi du même côté. J'avais ouï dire à plusieurs personnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits des carrières penchent un peu du côté du levant ; mais ayant observé moi-même toutes les carrières et toutes les chaînes de rochers qui se sont présentées à mes yeux , j'ai reconnu que cette opinion est fautive, et que les couches ou bancs de pierre ne pen-

chent du côté du levant que lorsque le sommet de la colline penche de ce même côté ; et 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 , etc. Lorsqu'on tire les pierres et les marbres des carrières , on a grand soin de les séparer suivant leur position naturelle , et on ne pourrait pas même les avoir en grand volume si on voulait les couper dans un autre sens. Lorsqu'on les emploie , il faut pour que la maçonnerie soit bonne , et pour que les pierres durent long-tems , les poser sur leur lit de carrière ; c'est ainsi que les ouvriers appellent la couche horizontale. Si dans la maçonnerie les pierres étaient posées sur un autre sens , elles se fendraient et ne résisteraient pas aussi long-tems au poids dont elles sont chargées. On voit bien que ceci confirme que les pierres se sont formées par couches parallèles et horizontales , qui se sont successivement accumulées les unes sur les autres , et 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 5 pieds d'épaisseur en un endroit , il a ces 5 pieds d'épaisseur partout ; s'il a 6 pieds d'épaisseur en un endroit , il en a 6 partout. Dans les carrières autour de Paris , le lit de bonne pierre n'est pas épais , et il n'a guère que 18 à 20 pouces d'épaisseur partout ; 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 et noirs , ceux de couleur sont ordinairement plus minces ; et je connais des lits d'une pierre fort dure, et dont les paysans se servent en Bourgogne pour couvrir leurs maisons , qui n'ont qu'un ponce 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 et moins encore, jusqu'à 1, 10, 20, 50 et 100 pieds d'épaisseur ; les carrières anciennes et nouvelles qui sont creusées horizontalement, les boyaux des mines, et les coupes à plomb, en long et en travers, de plusieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout sens.

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, et même on trouve dans les collines séparées par un vallon les mêmes 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, et où j'ai beaucoup examiné les rochers et les carrières, j'ai trouvé une carrière de marbre qui s'étend à plus de 12 lieues en longueur et dont la largeur est fort considérable, quoique je n'aie pas pu m'assurer précisément de cette étendue en largeur. J'ai souvent observé que ce lit de marbre a la même épaisseur partout, et dans des collines séparées de cette

carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur et 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 carrières 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 , et nous dirons pourquoi le grès n'est pas disposé , comme les autres matières , par lits horizontaux , et qu'il est en blocs irréguliers pour la forme et pour la position.

On a de même observé que les lits de terre sont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer , et cette observation , qui est importante , peut nous conduire à reconnaître les terres et 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 ; et il serait à souhaiter qu'on eût fait la même observation dans tous les détroits ; je suis persuadé qu'on la trouverait vraie presque partout , et pour commencer par le plus long détroit que nous connaissions , 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 bornent , forment à peu près comme les montagnes de la terre , des angles correspondans , et que les angles saillans sont opposés aux angles rentrans 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 paraît avoir été séparée du continent de Groenland.

Les îles Maldives ne sont séparées les unes des autres que par de petits trajets de mer , de chaque côté des-

quels se trouvent des bancs et des rochers composés de la même matière ; toutes ces îles qui , prises ensemble , ont près de 200 lieues de longueur , ne formaient autrefois qu'une même terre ; elles sont divisées en treize provinces , que l'on appelle Atollon. Chaque Atollon contient un grand nombre de petites îles dont la plupart sont tantôt submergées et 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 , et 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 et bout à bout , et il paraît évidemment que ces îles étaient autrefois une longue montagne couronnée de rochers.

Plusieurs auteurs , comme Verstegan , Twine , Sommer , et 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 était autrefois jointe à la France , et 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 et 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 et des Bretons.

Si l'on considère , en voyageant , la forme des terrains , la position des montagnes et 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 ; et je l'ai toujours trouvée la même , à très-peu près , des deux côtés , sur-tout dans les vallons serrés , et 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 et de leur égalité , parce qu'il y a erreur d'optique et erreur de jugement ; en regardant une plaine ou tout autre terrain de niveau , qui s'étend fort au loin , il paraît s'élever, et au contraire, en voyant de loin des collines , elles paraissent 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 et le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne , qui est comprise entre Auxerre , Dijon , Autun et Bar-sur-Seine , et 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 , et qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées , les eaux coulent vers l'océan , et de l'autre vers la méditerranée ; il y a des points de partage , comme à Sombernon , Pouilli en Auxois , etc. 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 , et presque tous arrosés de gros ruisseaux ou de petites rivières. J'ai mille et mille fois observé la correspondance des angles de ces collines et leur égalité de hauteur , et je puis assurer que j'ai trouvé partout les angles saillans opposés aux angles rentrans , et 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, et 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 était environné et surmonté de collines, dont la hauteur était 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 paraissent pas être si égales en hauteur, elles se terminent la plupart en pointes et en pics irréguliers, et j'ai vu en traversant plusieurs fois les Alpes et 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 et dans les nues.

SUR LES COQUILLES ET 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 banes étaient 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, et le nombre de ces dépouilles d'animaux marins, est si prodigieux, qu'il n'est guère possible d'imaginer qu'il puisse y en avoir davantage dans la mer. C'est en considérant cette multitude innombrable de coquilles et d'autres productions marines, qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été

pendant un très-long tenis un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que l'est actuellement l'océan. La quantité en est immense, et naturellement on n'imaginerait pas qu'il y eût dans la mer une multitude aussi grande de ces animaux ; ce n'est que par celle des coquilles fossiles et 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 et là, ou tout au plus par petits tas, comme des coquilles d'huitres jetées à la porte ; c'est par montagnes qu'on les trouve, c'est par banes de 100 et 200 lieues de longueur ; c'est par collines et par provinces qu'il faut les toiser, souvent dans une épaisseur de 50 ou 60 pieds, et c'est d'après ces faits qu'il faut raisonner.

Il y a une prodigieuse quantité de coquilles bien conservées dans les marbres, dans les pierres à chaux, dans les craies, dans les marnes, etc. ; on les trouve, comme je viens de le dire, par collines et 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 reconnaître à l'œil l'espèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent ; et c'est-là où se bornent les observations et les connaissances que l'inspection peut nous donner. Mais je vais plus loin ; je prétends que les coquilles sont l'intermède que la nature emploie pour former la plupart des pierres ; je prétends que les craies, les marnes et les pierres à chaux ne sont composées que de poussière et de détrimens de coquilles, que par conséquent la quantité de coquilles détruites est encore infini-

ment plus considérable que celle des coquilles conservées.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou granit, ni dans le grès, au moins je n'y en ai jamais vu, quoiqu'on en trouve, et 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, et 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, et je n'y ai jamais trouvé aucune coquille; ces pelotes sont un véritable grès, ce sont des conerétions 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.

On trouve des coquilles au fond des mines et dans des bancs de rochers au-dessous d'une hauteur de pierre de 50, 100, 200 et jusqu'à mille pieds d'épaisseur, comme il est aisé de le remarquer dans les Alpes et dans les Pyrénées; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb, et on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles et d'autres productions marines: mais pour aller 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 et de Champagne; en un mot, dans tous les endroits où le fond du terrain

n'est pas de grès ou de tuf; et 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 taves et pointes d'oursin, et aussi toutes les productions des insectes de mer, comme les madrépores, les coraux, les astroïtes, etc. Je puis assurer, et on s'en convaincra par ses yeux quand on le voudra, que dans la plupart des pierres calcinables et des marbres il y a une si grande quantité de ces productions marines, qu'elles paraissent surpasser en volume la matière qui les réunit.

Mais suivons; on trouve ces productions marines dans les Alpes; par exemple, au dessus du mont Génis, on en trouve dans les montagnes de Gènes, dans les Apennins et dans la plupart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont sont bâtis les plus anciens édifices des Romains; il y en a dans les montagnes du Tirol et dans le centre de l'Italie, au sommet du mont Paterno 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 et de la Hongrie, et généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe.

En Asie et 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, minée comme de l'ardoise, dont chaque feuille contient un grand nombre et une grande diversité de poissons; ils sont la plupart fort plats et fort comprimés, comme est la fougère fossile, et ils sont cependant si bien conservés, qu'on y remarque

parfaitement jusqu'aux moindres traits des nageoires , des écailles et de toutes les parties qui distinguent chaque espèce de poisson. On trouve de même beaucoup d'oursius de mer et de coquilles pétrifiées entre Suez et le Caire , et sur toutes les collines et les hauteurs de la Barbarie , la plupart sont exactement conformes aux espèces qu'on prend actuellement dans la mer rouge. Dans notre Europe , on trouve des poissons pétrifiés en Suisse , en Allemagne , dans la carrière d'Oningen , etc.

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 et du midi , les montagnes d'Afrique et d'Amérique qui nous sont connues , les vallées et les plaines de l'Europe , renferment toutes des couches de terre et de pierres qui sont remplies de coquillages , et delà on peut conclure pour les autres parties du monde qui nous sont inconnues.

Les îles de l'Europe , celles de l'Asie et 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 continents qui les avoisinent.

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

Tout le monde peut voir par ses yeux les bancs de coquilles qui sont dans les collines des environs de Paris , sur-tout dans les carrières de pierre , comme à la Chaussée près de Sève , à Issy , à Passy et ailleurs.

On trouve à Villers-cotterêts une grande quantité de pierres lenticulaires , les rochers en sont même entièrement formés, et 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 paraissent être composées d'autre chose. Il en est de même à Courtagnon 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 , et que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde ¹.

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 , et de ceux qui sont difficiles à pêcher , et 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-beuf , les nautilus , les oursins à gros tubercules et à grosses pointes , les oursins châtaignes de mer , les étoiles , les dentales , les

¹ Les bancs de coquilles se trouvent aussi communément dans les pays étrangers.

tubulites , les astroïtes , les cerveaux , les coraux , les madrépores , etc. qu'on trouve pétrifiés en tant d'endroits , sont certainement des productions de nos mers ; et quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammion , les pierres lenticulaires , les pierres judaïques , les columnites , les vertèbres de grandes étoiles , et plusieurs autres pétrifications , comme les grosses vis , le buccin appelé *abajour* , les sabots , etc. dont l'analogue 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 marnes et de presque toutes nos pierres à chaux et à bâtir , sont des madrépores , des astroïtes , et toutes ces autres productions formées par les insectes de la mer et qu'on appelait 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 , et sur-tout de la méditerranée.

La mer rouge est de toutes les mers , celle qui produit le plus abondamment des coraux , des madrépores et 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 tems 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 et 10 pieds de hauteur : on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée , à Marseille , près des côtes d'Italie et de Sicile : il y en a aussi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan , autour des îles , sur les baucs , dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre.

M. Peyssonel avait observé et reconnu le premier que

les coraux, les madrépores, etc. devaient leur origine à des animaux, et n'étaient point des plantes, comme on le croyait et comme leur forme et leur accroissement paraissaient l'indiquer. On a voulu long-tems 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 reconnaître, depuis peu la découverte de M. Peyssonel ; et 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 avait mises au rang des minéraux, ont ensuite passé dans la classe des végétaux, et sont enfin demeurées pour toujours dans celle des animaux.

On trouve des 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.

On en trouve à 200 brasses, c'est-à-dire, à mille pieds de profondeur dans des rochers qui bordent l'île de Caldé et dans la province de Pembrock en Angleterre.

Non-seulement on trouve des coquilles pétrifiées à de grandes profondeurs, et sur les montagnes, jusqu'à la hauteur de deux mille toises au dessus du niveau des mers, mais on en trouve aussi qui n'ont point changé de nature, qui ont encore le luisant, les couleurs et la légèreté des coquilles de la mer, on trouve des glossopètres et d'autres dents de poisson dans leurs mâchoires, et il ne faut, pour se convaincre entièrement sur ce sujet, que regarder la coquille de mer et celle de terre, et les

comparer : il n'y a personne , qui , après un examen même léger , puisse douter un instant que ces coquilles fossiles et pétrifiées ne soient pas les mêmes que celles de la mer ; on y remarque les plus petites articulations , et même les perles que l'animal vivant produit. On remarque que les dents de poisson sont polies et usées à l'extrémité , et qu'elles ont servi pendant le tems que l'animal était vivant.

On trouve aussi presque partout 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 et de jeunes attachés aux gros.

Le poisson à coquille appelé *Purpura* , a une langue fort longue , dont l'extrémité est ossense et pointue ; elle lui sert comme de tarière pour percer les coquilles des autres poissons et 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 renfermaient autrefois des poissons vivans , et que ces poissons habitaient dans des endroits où il y avait aussi des coquillages de pourpre qui s'en étaient nourris.

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'Égypte ; elles sont de granit 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 Africains et Égyptiens , et les porphyres que l'on a tirés , dit-on , du temple de Salomon et des palais des rois d'Égypte , et 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 appelons châtaignes de mer ; elles sont posées assez près les unes des autres , et 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 appelé Ficin , à trois lieues de Dijon , une pierre rouge tout-à-fait semblable au porphyre par sa composition , et 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 , et elle est très-considérable par l'étendue de son lit de carrière et par son épaisseur : on en a fait de très-beaux ouvrages dans cette province , et 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 connaisse ; il y a dans la même province de Bourgogne , près de la ville de Monbart , 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 , et il contient même une plus grande quantité de pointes d'oursins et beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'oursins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Égypte et dans les nouveaux porphyres de Bourgogne , qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté et 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 granit qu'un porphyre , il n'est pas composé de pointes d'oursins ,

comme le porphyre rouge , et sa substance me paraît semblable à celle du granit commun. En Toscane , dans les pierres dont étaient bâtis les anciens murs de la ville de Volaterra , il y a une grande quantité de coquillages , et cette muraille était faite il y a deux mille cinq cents ans.

La plupart des marbres antiques , les porphyres et les autres pierres des plus anciens monumens , contiennent donc des coquilles , des pointes d'oursins , et 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'Écriture 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 et en Afrique , dans tous les lieux où le hasard a conduit des observateurs ; on en trouve aussi en Amérique , au Brésil , dans le Tucuman , dans les terres Magellaniques , et en si grande quantité dans les îles 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'astroïtes et d'autres productions de la mer. Ces observations qui sont certaines , m'auraient fait penser qu'il y a de même des coquilles et d'autres productions marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique , et sur-tout dans les montagnes , comme l'assure Woodward ; cependant M. de la Condamine , qui a demeuré pendant plusieurs années au Pérou , m'a assuré qu'il n'en avait pas vu dans les Cordillères , qu'il en avait cherché inutilement , et qu'il ne croyait pas qu'il y en eût. Cette exception serait singulière , et les con-

séquences qu'on en pourrait tirer le seraient encore plus ; mais j'avoue que , malgré le témoignage de ce célèbre observateur , je doute encore à cet égard , et que je suis très-porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou , comme partout ailleurs , des coquilles et d'autres pétrifications marines , mais qu'elles ne se sont pas offertes à ses yeux. On sait qu'en matière de témoignages , deux témoins positifs qui assurent avoir vu , suffisent pour faire preuve complète , tandis que mille et dix mille témoins négatifs , et qui assurent seulement n'avoir pas vu , ne peuvent que faire naître un doute léger ; c'est pour cette raison , et parce que la force de l'analogie m'y contraint , que je persiste à croire qu'on trouvera des coquilles sur les montagnes du Pérou , comme on en trouve presque partout ailleurs , sur-tout si on les cherche sur la croupe de la montagne et non pas au sommet.

Mais supposons un instant que ce fait soit vrai , et 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 , et il pourrait bien se faire , absolument parlant , qu'il y ait sur le globe des parties qui n'aient jamais été sous les eaux de la mer , et sur-tout des parties aussi élevées que le sont les cordillères ; mais , en ce cas , il y aurait de belles observations à faire sur ces montagnes ; car elles ne seraient pas composées de couches parallèles entr'elles , comme toutes les autres le sont ; les matières seraient aussi fort différentes de celles que nous connaissons ; il n'y aurait point de fentes perpendiculaires ; la composition des rochers et des pierres ne ressemblerait point du tout à la composition des rochers et des pierres des autres pays ; et enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne structure de la

terre telle qu'elle était originairement et avant que d'être échangée et altérée par le mouvement des eaux ; nous verrions dans ces climats le premier état du globe , les matières anciennes dont il était composé , la forme , la liaison et l'arrangement naturel de la terre , etc. ; mais c'est trop espérer , et sur des fondemens trop légers , et je pense qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles , comme on en trouve partout ailleurs.

Il y a dans les pierres, dans les marbres, etc. une multitude très-grande de coquilles qui sont entières, belles et 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 et la même grandeur; elles sont de la même substance et leur tissu est le même; la matière particulière qui les compose, est la même, elle est disposée et arrangée de la même manière; la direction de leurs fibres et des lignes spirales est la même; la composition des petites lames formées par les fibres est la même dans les unes et les autres. On voit dans le même endroit les vestiges ou insertions des tendons par le moyen desquels l'animal était attaché et joint à sa coquille, on y voit les mêmes tubercules, les mêmes *striés*, les mêmes cannelures; enfin, tout est semblable, soit au dedans, soit au dehors de la coquille, dans sa cavité ou sur sa convexité, dans la substance ou sur sa superficie; d'ailleurs, ces coquillages fossiles sont sujets aux mêmes accidens 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 et d'autres choses semblables qui ont été produites par l'animal, lorsqu'il habitait sa coquille; leur gravité spécifique est exactement la même que celle de leur espèce qu'on

trouve actuellement dans la mer , et par la chimie , on y trouve les mêmes choses : en un mot ils ressemblent exactement à ceux de la mer.

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 et 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 étaient des pétoncles pétrifiés ; en sorte qu'en fermant les yeux et ramassant au hasard , on pouvait parier de ramasser un pétoncle. J'en ai vu d'entièrement couverts de cornes d'ammon , d'autres dont toutes les pierres étaient des cœurs de bœufs pétrifiés ; et , plus on examinera la terre , plus on sera convaincu que le nombre de ces pétrifications est infini , et on en conclura qu'il est impossible que tous les animaux qui habitaient ces coquilles , aient existé dans le même tems.

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

pays où il y a des marbres et de la pierre à ehaux , qui sont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer , de pointes d'oursins , de coquillages et d'autres débris de productions marines. Or , si ces coquilles qu'on trouve partout eussent été amenées sur la terre sèche par un déluge ou par une inondation , la plus grande partie serait demeurée sur la surface de la terre , ou du moins elles ne seraient pas enterrées à une grande profondeur , et on ne les trouverait pas dans les marbres les plus solides à sept ou huit cents pieds de profondeur.

Dans toutes les carrières , ces coquilles font partie de la pierre à l'intérieur , et on en voit quelquefois à l'extérieur qui sont recouvertes de stalactites qui , comme l'on sait , 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 , etc. ne se trouvent que très-rarement , et peut-être point du tout , renfermés dans les marbres et dans les autres pierres dures , tandis que si c'était l'effet d'un déluge où tout aurait péri , on y devrait trouver les restes des animaux de la terre aussi bien que ceux des mers.

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 tems du déluge ; et on ne peut donner quelque fondement à cette idée , qu'en supposant un second miracle qui aurait donné à l'eau la propriété d'un dissolvant universel , miracle dont il n'est fait aucune mention dans l'écriture sainte ; d'ailleurs , ce qui anéantit la supposition et 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 entières et 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 , et que l'arrangement des couches horizontales et parallèles ne s'est pas fait en un instant , mais par les sédiments qui se sont amoncclés peu à peu , et qui ont enfin produit des hauteurs considérables par la succession des tems ; car il est évident pour tous les gens qui se donneront la peine d'observer , que l'arrangement de toutes les matières 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 tems : or nous avons prouvé qu'il n'a pas pu se faire dans le même tems , puisque les matières ne gardent pas l'ordre de la pesanteur spécifique et qu'il n'y a pas eu de dissolution générale de toutes les matières ; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou plutôt par les sédiments qu'elles ont déposés dans la succession des tems ; toute autre révolution , tout autre mouvement , toute autre cause aurait produit un arrangement très-différent. D'ailleurs un accident particulier , une révolution ou un bouleversement n'aurait pas produit un pareil effet dans le globe tout entier , et si l'arrangement des terres et des couches avait pour cause des révolutions particulières et accidentelles , on trouverait les pierres et les terres disposées différemment en différens pays , au lieu qu'on les trouve partout disposées de même par couches parallèles , horizontales ou également inclinées.

SUR LES INÉGALITÉS DE LA SURFACE DE LA TERRE.

LES inégalités qui sont à la surface de la terre , qu'on pourrait regarder comme une imperfection à la figure du globe , sont en même tems une disposition favora-

ble et qui était nécessaire pour conserver la végétation et la vie sur le globe terrestre : il ne faut , pour s'en assurer , que se prêter un instant à concevoir ce que serait la terre , si elle était égale et régulière à sa surface ; on verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la verdure de la terre , au lieu de ces campagnes riches et fleuries où les plantes et les animaux trouvent aisément leur subsistance , une triste mer couvrirait le globe entier , et qu'il ne resterait à la terre de tous ses attributs , que celui d'être une planète obscure , abandonnée , et destinée tout au plus à l'habitation des poissons.

Mais , indépendamment de la nécessité morale , laquelle ne doit que rarement faire preuve en philosophie , il y a une nécessité physique pour que la terre soit irrégulière à sa surface , et cela , parce qu'en la supposant même parfaitement régulière dans son origine , le mouvement des eaux , les feux souterrains , les vents et les autres causes extérieures auraient nécessairement produit à la longue des irrégularités semblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités sont les profondeurs de l'océan comparées à l'élévation des montagnes : cette profondeur de l'océan est fort différente , même à de grandes distances des terres ; on prétend qu'il y a des endroits qui ont jusqu'à une lieue de profondeur , mais cela est rare , et les profondeurs les plus ordinaires sont depuis 60 jusqu'à 150 brasses. Les golfes et les parages voisins des côtes sont bien moins profonds , et les détroits sont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour sonder les profondeurs de la mer , on se sert ordinairement d'un morceau de plomb de 50 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde. Cette manière

est fort bonne pour les profondeurs ordinaires ; mais , lorsqu'on veut sonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur et ne pas trouver de fond où cependant il y en a , parce que la corde étant spécifiquement moins pesante que l'eau , il arrive , après qu'on en a beaucoup dévidé , que le volume de la sonde et celui de la corde ne pèsent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau ; dès-lors la sonde ne descend plus , et elle s'éloigne en ligne oblique en se tenant toujours à la même hauteur ; ainsi pour sonder de grandes profondeurs , il faudrait une chaîne de fer ou d'autre matière plus pesante que l'eau. Il est assez probable que c'est faute d'avoir fait cette attention , que les navigateurs nous disent que la mer n'a pas de fond dans une si grande quantité d'endroits.

En général , les profondeurs dans les hautes mers augmentent ou diminuent d'une manière assez uniforme , et ordinairement plus on s'éloigne des côtes , plus la profondeur est grande : cependant cela n'est pas sans exception , et il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils , comme aux Abrolhos dans la mer Atlantique , d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-considérable , comme le grand banc , le banc appelé le Borneur dans notre océan , les bancs et les bas-fonds de l'océan indien , etc.

De même le long des côtes , les profondeurs sont fort inégales ; cependant on peut donner comme une règle certaine , que la profondeur de la mer à la côte est toujours proportionnée à la hauteur de cette même côte ; en sorte que si la côte est fort élevée , la profondeur sera fort grande , et au contraire si la plage est basse et le terrain plat , la profondeur est fort petite , comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toujours beaucoup de profondeur , et où les grèves et les bords

de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il est encore plus aisé de mesurer la hauteur des montagnes que de sonder les profondeurs des mers, soit au moyen de la géométrie-pratique, soit par le baromètre; cet instrument peut donner la hauteur d'une montagne fort exactement, sur-tout dans le pays où sa variation n'est pas considérable, comme au Pérou et sous les autres climats de l'équateur. On a mesuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la plupart des éminences qui sont à la surface du globe; par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de la Suisse sont élevées d'environ seize cents toises au dessus du niveau de la mer, plus que le Canigou, qui est une des plus hautes des Pyrénées. Il paraît que ce sont les plus hautes de toute l'Europe, puisqu'il en sort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui se rend dans la mer Adriatique, le Rhin qui se perd dans les sables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la Méditerranée, et le Danube qui va jusqu'à la mer Noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchures sont si éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard et des montagnes voisines, ce qui prouve que ce point est le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Asie sont le mont Taurus, le mont Inaüs, le Caucase et les montagnes du Japon; toutes ces montagnes sont plus élevées que celles d'Afrique; le grand Atlas et les monts de la Lune sont au moins aussi hautes que celles de l'Asie, et les plus élevées de toutes sont celles de l'Amérique méridionale, sur-tout celles du Pérou, qui ont jusqu'à 3 mille toises de hauteur au dessus du niveau de la mer.

En général les montagnes entre les tropiques sont plus élevées que celles des zones tempérées , et celles-ci plus que celles des zones froides , de sorte que plus on approche de l'équateur , et plus les inégalités de la surface de la terre sont grandes. Ces inégalités , quoique fort considérables par rapport à nous , ne sont rien quand on les considère par rapport au globe terrestre. Trois mille toises de différence sur trois mille lieues de diamètre , c'est une toise sur une lieue , ou un pied sur deux mille deux cents pieds , ce qui , sur un globe de deux pieds et demi de diamètre , ne fait pas la sixième partie d'une ligne ; ainsi la terre , dont la surface nous paraît traversée et coupée par la hauteur énorme des montagnes et par la profondeur affreuse des mers , n'est cependant , relativement à son volume , que très-légèrement sillonnée d'inégalités si peu sensibles , qu'elles ne peuvent causer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens , les montagnes sont continues et forment des chaînes ; dans les îles elles paraissent être plus interrompues et plus isolées , et elles s'élèvent ordinairement au dessus de la mer en forme de cône ou de pyramide , et on les appelle des pics : le pic de Ténériffe , dans l'île de Fer , est une des plus hautes montagnes de la terre : elle a près d'une lieue et demie de hauteur perpendiculaire au-dessus du niveau de la mer ; le pic de Saint-George dans l'une des Açores ; le pic d'Adam dans l'île de Ceylan sont aussi fort élevés. Tous ces pics sont composés de rochers amassés les uns sur les autres , et ils vomissent à leur sommet , du feu , des cendres , du bitume , des minéraux et des pierres ; il y a même des îles qui ne sont précisément que des pointes de montagnes , comme l'île Sainte-Hélène , l'île de l'Ascension , la plupart des Canaries

et des Açores , et il faut remarquer que dans la plupart des îles , des promontoires et des autres terres avancées dans la mer , la partie du milieu est toujours la plus élevée , et qu'elles sont ordinairement séparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur , comme en Écosse le mont Gransbain qui s'étend d'orient en occident et partage l'île de la Grande-Bretagne en deux parties ; il en est de même des îles de Sumatra , de Luçon , de Borneo , de Célèbes , de Cuba et de Saint-Domingue , et aussi de l'Italie qui est traversée dans toute sa longueur par l'Apennin , de la presqu'île de Corée , de celle de Malaye , etc.

Les montagnes , comme l'on voit , diffèrent beaucoup en hauteur , les collines sont les plus basses de toutes , ensuite viennent les montagnes médiocrement élevées , qui sont suivies d'un troisième rang de montagnes encore plus hautes , lesquelles , comme les précédentes , sont ordinairement chargées d'arbres et de plantes , mais qui , ni les unes ni les autres , ne fournissent aucunes sources , excepté au bas ; enfin les plus hautes de toutes les montagnes sont celles sur lesquelles on ne trouve que du sable , des pierres , des cailloux et des rochers dont les pointes s'élèvent souvent jusqu'au dessus des nues ; c'est précisément au pied de ces rochers qu'il y a de petits espaces , de petites plaines , des enfoncemens , des espèces de vallons où l'eau de la pluie , la neige et la glace s'arrêtent , et où elles forment des étangs , des marais , des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine.

La forme des montagnes est aussi fort différente , les unes forment des chaînes dont la hauteur est assez égale dans une très-longue étendue de terrain , d'autres sont coupées par des vallons très-profonds ; les

unes ont des contours assez réguliers, d'autres paraissent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il est possible de l'être; quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule isolé; et de même qu'il y a des montagnes de différentes espèces, il y a aussi de deux sortes de plaines: les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières sont ordinairement partagées par le cours de quelque grosse rivière; les autres, quoique d'une étendue considérable, sont sèches, et n'ont tout au plus que quelque petit ruisseau. Ces plaines en montagnes sont souvent fort élevées, et toujours de difficile accès; elles forment des pays au dessus des autres pays, comme en Auvergne, en Savoie et dans plusieurs autres pays élevés; le terrain en est ferme et produit beaucoup d'herbe et de plantes odoriférantes, ce qui rend ces dessus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le sommet des hautes montagnes est composé de rochers plus ou moins élevés, qui ressemblent, sur-tout vus de loin, aux ondes de la mer. Ce n'est pas sur cette observation seule que l'on pourrait assurer, comme nous l'avons fait, que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer, et je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert et formé les montagnes, ce sont les coquilles et les autres productions marines qu'on trouve partout en si grande quantité, qu'il n'est pas possible qu'elles aient été transportées de la mer actuelle dans des continens aussi éloignés et à des profondeurs aussi considérables; ce qui le prouve, ce sont les couches horizontales et parallèles qu'on trouve partout, et qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux; c'est la composition des matières, même les plus dures, comme de la pierre et du marbre, à laquelle ont reconnu clai-

rement que les matières étaient réduites en poussière avant la formation de ces pierres et de ces marbres , et qu'elles se sont précipitées au fond de l'eau en forme de sédiment ; c'est encore l'exactitude avec laquelle les coquilles ont moulées dans ces matières, c'est l'intérieur de ces mêmes coquilles , qui est absolument rempli des matières dans lesquelles elles sont renfermées : et enfin , ce qui le démontre incontestablement , ce sont les angles correspondans des montagnes et des collines, qu'aucune autre cause que les courans de la mer n'aurait pu former ; c'est l'égalité de la hauteur des collines opposées, et les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même hauteur ; c'est la direction des montagnes , dont les chaînes s'étendent en longueur dans le même sens , comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui sont à la surface de la terre , les plus grandes sont , sans contredit , les profondeurs de la mer ; mais comme elles ne se présentent point à l'œil , et qu'on n'en peut juger que par la sonde , nous n'entendons parler que des profondeurs de terre ferme , telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes , les précipices qu'on trouve entre les rochers , les abîmes qu'on aperçoit du haut des montagnes , comme l'abîme du mont Ararath , les précipices des Alpes , les vallées des Pyrénées : ces profondeurs sont une suite naturelle de l'élévation des montagnes ; elles reçoivent les eaux et les terres qui coulent de la montagne ; le terrain en est ordinairement très-fertile et fort habité. Pour les précipices qui sont entre les rochers , ils se forment par l'affaissement des rochers dont la base cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre , par l'action de l'air et de la gelée qui les fait fendre et les sépare, et par la chute impétueuse des torrens, qui s'ouvrent des routes et entraînent tout ce qui s'oppose à leur violence ;

mais ces abîmes, c'est-à-dire, ces énormes et vastes précipices qu'on trouve au sommet des montagnes, et au fond desquels il n'est quelquefois pas possible de descendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu. Ces abîmes étaient autrefois les foyers des volcans, et toute la matière qui y manque, en a été rejetée par l'action et l'explosion de ces feux, qui depuis se sont éteints faute de matière combustible. L'abîme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la description dans son voyage du Levant, est environné de rochers noirs et brûlés, comme seront quelque jour les abîmes de l'Étna, du Vésuve, et de tous les autres volcans, lorsqu'ils auront consumé toutes les matières combustibles qu'ils renferment.

Dans l'histoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il est parlé d'une espèce de goufre qu'on a sondé jusqu'à la profondeur de deux mille six cents pieds perpendiculaires, sans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pu même en trouver le fond, parce que la corde n'était pas assez longue.

Les grandes cavités et les mines profondes sont ordinairement dans les montagnes, et elles ne descendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines; ainsi nous ne connaissons par ces cavités que l'intérieur de la montagne, et point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne sont pas, en effet fort considérables; Ray assure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du tems d'Agricola passait pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avait que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il est vrai qu'il y a des trous dans certains endroits, comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou le Poolshole dans la province

de Darby en Angleterre , dont la profondeur est peut-être plus grande ; mais tout cela n'est rien en comparaison de l'épaisseur du globe.

Si les rois d'Égypte , au lieu d'avoir fait des pyramides , et élevé d'aussi fastueux monumens de leurs richesses et de leur vanité , eussent fait la même dépense pour sonder la terre et y faire une profonde excavation , comme d'une lieue de profondeur , on aurait peut-être trouvé des matières qui auraient dédommagé de la peine et de la dépense , ou tout au moins on aurait des connaissances qu'on n'a pas sur les matières dont le globe est composé à l'intérieur ; ce qui serait peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes ; les plus élevées sont dans les pays méridionaux , et plus on approche de l'équateur , plus on trouve d'inégalités sur la surface du globe. Ceci est aisé à prouver par une courte énumération des montagnes et des îles.

En Amérique, la chaîne des cordillères , les plus hautes montagnes de la terre , est précisément sous l'équateur , et elle s'étend des deux côtés bien loin au delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique, les hautes montagnes de la Lune et du Monomotapa , le grand et le petit Atlas sont sous l'équateur , ou n'en sont pas éloignés.

En Asie, le mont Caucase , dont la chaîne s'étend sous différens noms jusqu'aux montagnes de la Chine , est dans toute cette étendue plus voisin de l'équateur que des pôles.

En Europe, les Pyrénées, les Alpes et les montagnes de la Grèce , qui ne sont que la même chaîne , sont encore moins éloignées de l'équateur que des pôles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énu-

mération , sont toutes plus élevées , plus considérables et plus étendues en longueur et en largeur que les montagnes des pays septentrionaux.

Ce que nous observons ici sur les plus grandes éminences du globe , peut s'observer aussi sur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vastes et les plus hautes mers sont plus voisines de l'équateur que des pôles ; et il résulte de cette observation que les plus grandes inégalités du globe se trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités , qui se trouvent à la surface du globe , sont la cause d'une infinité d'effets ordinaires et extraordinaires ; par exemple , entre les rivières de l'Inde et du Gange , il y a une large chersonèse qui est divisée dans son milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle le Gate , qui s'étend du nord au sud depuis les extrémités du mont Caucase jusqu'au cap de Comorin ; de l'un des côtés est Malabar , et de l'autre Coromandel ; du côté de Malabar , entre cette chaîne de montagnes et la mer , la saison de l'été est depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril , et pendant tout ce tems le ciel est serein et sans aucune pluie ; de l'autre côté de la montagne , sur la côte de Coromandel , cette même saison est leur hiver , et il y pleut tous les jours en abondance ; et du mois d'avril au mois de septembre c'est la saison de l'été , tandis que c'est celle de l'hiver en Malabar ; en sorte qu'en plusieurs endroits qui ne sont guère éloignés que de 20 lieues de chemin , on peut , en croisant la montagne , changer de saison. On dit que la même chose se trouve au cap Razalgat en Arabie , et de même à la Jamaïque , qui est séparée dans son milieu par une chaîne de montagnes dont la direction est de l'est à l'ouest , et que les plantations qui sont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été , tandis que

celles qui sont au nord souffrent la rigueur de l'hiver dans ce même tems. Le Pérou qui est situé sous la ligne et qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, est divisé en trois parties longues et étroites que les habitans du Pérou appellent *Lanos*, *Sierras* et *Andes*; les *Lanos*, qui sont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du sud; les *Sierras* sont des collines avec quelques vallées, et les *Andes* sont ces fameuses Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connaisse: les *Lanos* ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans plusieurs endroits les *Sierras* ont vingt lieues de largeur, et les *Andes* autant, quelquefois plus, quelquefois moins: la largeur est de l'est à l'ouest, et la longueur, du nord au sud. Cette partie du monde a ceci de remarquable: 1.° dans les *Lanos*, le long de toute cette côte, le vent de sud-ouest souffle constamment, ce qui est contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.° il ne pleut ni ne tonne jamais dans les *Lanos*, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de rosée; 3.° il pleut presque continuellement sur les *Andes*; 4.° dans les *Sierras*, qui sont entre les *Lanos* et les *Andes*, il pleut depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril.

On s'est aperçu depuis long-tems, que les chaînes des plus hautes montagnes allaient d'occident en orient; ensuite, après la découverte du nouveau monde, on a vu qu'il y en avait de fort considérables qui tournaient du nord au sud, mais personne n'avait découvert, avant M. Bourguet, la surprenante régularité de la structure de ces grandes masses. Il a trouvé, après avoir passé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, et fait plusieurs tours dans les environs de ces montagnes et dans le mont Jura, que toutes les montagnes sont formées dans leurs contours à peu près comme les ouvrages de fortification.

Lorsque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avancées qui regardent, autant qu'il est possible, le nord et le midi : cette régularité admirable est si sensible dans les vallons, qu'il semble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier ; car si, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au sud, on remarque que la montagne qui est à droite forme des avancées, ou des angles qui regardent l'orient, et ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident ; de sorte que néanmoins les angles saillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur sont toujours alternativement opposés. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées, sont moins aigus, parce que la pente est moins roide et qu'ils sont plus éloignés les uns des autres ; et dans les plaines ils ne sont sensibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu ; leurs coudes naturels répondent aux avancées les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrain où les rivières coulent, va aboutir. Il est étonnant qu'on n'ait pas aperçu une chose si visible ; et lorsque, dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, est moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend son cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, et elle ne coule pas dans le milieu.

On peut joindre à ces observations d'autres observations particulières qui les confirment : par exemple, les montagnes de Suisse sont bien plus rapides, et leur pente est bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, et plus grande du côté du couchant que du côté du levant. On peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Brisé, et dans presque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays sont

celles qui séparent la Vallésie et les Grisons de la Savoie, du Piémont et du Tirol; ces pays sont eux-mêmes une continuation de ces montagnes, dont la chaîne s'étend jusqu'à la méditerranée, et continue même assez loin sous les eaux de cette mer. Les montagnes des Pyrénées ne sont aussi qu'une continuation de cette vaste montagne, qui commence dans la Vallésie supérieure, et dont les branches s'étendent fort loin au couchant et au midi, en se soutenant toujours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire, du côté du nord et de l'est, ces montagnes s'abaissent par degrés jusqu'à devenir des plaines; comme on le voit par les vastes pays que le Rhin, par exemple, et le Danube arrosent avant que d'arriver à leurs embouchures; au lieu que le Rhône descend avec rapidité vers le midi dans la mer méditerranée. La même observation sur le penchant plus rapide des montagnes du côté du midi et du couchant, que du côté du nord ou du levant, se trouve vraie dans les montagnes d'Angleterre et dans celles de Norvège; mais la partie du monde où cela se voit le plus évidemment, c'est au Pérou et au Chili. La longue chaîne des Cordillères est coupée très-rapidement du côté du couchant, le long de la mer pacifique, au lieu que, du côté du levant elle s'abaisse par degrés dans de vastes plaines arrosées par les plus grandes rivières du monde.

M. Bourguet, à qui on doit cette belle observation de la correspondance des angles des montagnes, l'appelle avec raison, la clef de la théorie de la terre; cependant, il me paraît que, s'il en eût senti toute l'importance, il l'aurait employée plus heureusement en la liant avec des faits convenables, et qu'il aurait donné une théorie de la terre plus vraisemblable, au lieu que dans son mémoire, dont on a vu l'exposé, il ne pré-

sente que le projet d'un système hypothétique , dont la plupart des conséquences sont fausses ou précaires. La théorie que nous avons donnée , roule sur quatre faits principaux, desquels on ne peut pas douter , après avoir examiné les preuves qui les constatent ; le premier est , que la terre est partout , et jusqu'à des profondeurs considérables , composée de couches parallèles et de matières , qui ont été autrefois dans un état de mollesse ; le second , que la mer a couvert pendant quelque tems la terre que nous habitons ; le troisième , que les marées et les autres mouvemens des eaux produisent des inégalités dans le fond de la mer , et le quatrième , que ce sont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours , et la direction correspondante dont il est question.

On jugera , après avoir lu les preuves que contiennent les articles suivans , si j'ai eu tort d'assurer que ces faits solidement établis , établissent aussi la vraie théorie de la terre. Ce que j'ai dit au sujet de la formation des montagnes , n'a pas besoin d'une plus ample explication ; mais comme on pourrait m'objecter que je ne rends pas raison de la formation des pics ou pointes de montagnes , non plus que de quelques autres faits particuliers , j'ai cru devoir ajouter ici les observations et les réflexions que j'ai faites sur ce sujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette et générale de la manière dont sont arrangées les différentes matières qui composent le globe , et il m'a paru qu'on pouvait les considérer d'une manière différente de celle dont on les a vues jusqu'ici ; j'en fais deux classes générales auxquelles je les réduits toutes : la première est celle des matières que nous trouvons posées par couches , par lits , par bancs horizontaux ou régulièrement incli-

nés ; et la seconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas , par filons , par veines perpendiculaires et irrégulièrement inclinées. Dans la première classe sont compris les sables , les argiles , les granits ou le roc vif , les cailloux et les grès en grande masse , les charbons de terre , les ardoises , les schists , etc. et aussi les marnes , les craies , les pierres calcinables , les marbres , etc. Dans la seconde , je mets les métaux , les minéraux , les cristaux , les pierres fines , et les cailloux en petites masses. Ces deux classes comprennent généralement toutes les matières que nous connaissons. Les premières doivent leur origine aux sédimens transportés et déposés par les eaux de la mer , et on doit distinguer celles qui , étant mises à l'épreuve du feu , se calcinent et se réduisent en chaux , de celles qui se fondent et se réduisent en verre ; pour les secondes , elles se réduisent toutes en verre , à l'exception de celles que le feu consume entièrement par l'inflammation.

Dans la première classe , nous distinguerons d'abord deux espèces de sable , l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe , qui est vitrifiable , ou plutôt qui n'est qu'un composé de fragmens de verre ; l'autre dont la quantité est beaucoup moindre , qui est calcinable , et qu'on doit regarder comme du débris ou de la poussière de pierre , et qui ne diffère du gravier que par la grosseur des grains. Le sable vitrifiable est en général posé par couches , comme toutes les autres matières ; mais ces couches sont souvent interrompues par des masses de rochers de grès , de roc vif , de caillou , et quelquefois ces matières sont aussi des banes et des lits d'une grande étendue.

En examinant ce sable et ces matières vitrifiables , on n'y trouve que peu de coquilles de mer , et celles

qu'on y trouve ne sont pas placées par lits , elles n'y sont que parsemées et comme jetées au hasard ; par exemple , je n'en ai jamais vu dans les grès ; cette pierre , qui est fort abondante en certains endroits , n'est qu'un composé de parties sablonneuses qui se sont réunies ; on ne la trouve que dans les pays où le sable vitrifiable domine , et ordinairement les carrières de grès sont dans des collines pointues , dans des terres sablonneuses , et dans des éminences entro-coupées. On peut attaquer ces carrières dans tous les sens , et s'il y a des lits , ils sont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables ou de marbres. On coupe dans le massif de la carrière de grès des blocs de toutes sortes de dimensions et dans tous les sens , selon le besoin et la plus grande commodité ; et quoique le grès soit difficile à travailler , il n'a cependant qu'un genre de dureté ; c'est de résister à des coups violens sans s'éclater ; car le frottement l'use peu à peu et le réduit aisément en sable , à l'exception de certains clous noirâtres qu'on y trouve , et qui sont d'une matière si dure , que les meilleures limes ne peuvent y mordre. Le roc vif est vitrifiable comme le grès , et il est de la même nature , seulement il est plus dur et les parties en sont mieux liées. Il y a aussi plusieurs clous semblables à ceux dont nous venons de parler , comme on peut le remarquer aisément sur les sommets des hautes montagnes , qui sont pour la plupart de cette espèce de rocher , et sur lesquels on ne peut pas marcher un peu de temps , sans s'apercevoir que ces clous eoupent et déchirent le cuir des souliers. Ce roc vif , qu'on trouve au dessus des hautes montagnes , et que je regarde comme une espèce de granit , contient une grande quantité de paillettes talqueuses , et il a tous les genres de dureté

au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

DES FLEUVES.

Nous avons dit que, généralement parlant, les plus grandes montagnes occupent le milieu des continens; que les autres occupent le milieu des îles, des presqu'îles et des terres avancées dans la mer; que dans l'ancien continent les plus grandes chaînes de montagnes sont dirigées d'occident en orient, et que celles qui tournent vers le nord ou vers le sud, ne sont que des branches de ces chaînes principales; on verra de même que les plus grands fleuves sont dirigés comme les plus grandes montagnes, et qu'il y en a peu qui suivent la direction des branches de ces montagnes: pour s'en assurer et le voir en détail, il n'y a qu'à jeter les yeux sur un globe, et parcourir l'ancien continent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine, on trouvera qu'à commencer par l'Espagne, le Vigo, le Douro, le Tage et la Guadiana vont d'orient en occident, et l'Ébre d'occident en orient, et qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours soit dirigé du sud au nord, ou du nord au sud, quoique l'Espagne soit environnée de la mer en entier du côté du midi, et presque en entier du côté du nord. Cette observation sur la direction des fleuves en Espagne, prouve non-seulement que les montagnes de ce pays sont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrain méridional et qui avoisine le détroit, et celui du détroit même, est une terre plus élevée que les côtes du Portugal; et de même du côté du nord, que les montagnes de Galice, des Asturies, etc. ne sont qu'une continuation des Pyrénées, et que c'est cette élévation des terres, tant au nord qu'au sud,

qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par là jusqu'à la mer.

On verra aussi, en jetant les yeux sur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui soit dirigé du nord au midi; et encore dans près de la moitié de son cours, depuis les montagnes jusqu'à Lyon, est-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, et même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de son cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave et toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient se rendre dans la mer noire.

On reconnaîtra que cette mer noire, que l'on doit plutôt considérer comme un grand lac que comme une mer, a presque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, et que par conséquent sa position est semblable à la direction des fleuves en général; qu'il en est de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident est environ six fois plus grande que sa largeur moyenne, prise du nord au midi.

A la vérité la mer Caspienne, suivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle était presque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais si l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caspienne, dont il n'est séparé que par des plaines de sable, on trouvera encore que la longueur depuis

le bord occidental de la mer Caspienne jusqu'au bord oriental du lac Aral, est plus grande que la longueur depuis le bord méridional jusqu'au bord septentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphrate et le golfe Persique sont dirigés d'occident en orient, et que presque tous les fleuves de la Chine vont d'occident en orient; il en est de même de tous les fleuves de l'intérieur de l'Afrique au delà de la Barbarie, ils coulent tous d'orient en occident, et d'occident en orient, il n'y a que les rivières de Barbarie et le Nil qui coulent du midi au nord. A la vérité il y a de grandes rivières en Asie qui coulent en partie du nord au midi, comme le Don, le Volga, etc. mais, en prenant la longueur entière de leur cours, on verra qu'ils ne se tournent du côté du midi que pour se rendre dans la mer noire et dans la mer Caspienne, qui sont des lacs dans l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général que dans l'Europe, l'Asie et l'Afrique les fleuves et les autres eaux méditerranées s'étendent plus d'orient en occident que du nord au sud, ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes sont dirigées pour la plupart dans ce sens, et que d'ailleurs le continent entier de l'Europe et de l'Asie est plus large dans ce sens que l'autre; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves: dans un continent long et étroit, comme est celui de l'Amérique méridionale, et dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes, qui s'étend du nord au sud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le sens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes, c'est-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient. C'est en effet dans ce sens que coulent toutes

les rivières de l'Amérique , paree qu'à l'exception des Cordillères , il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues , et qu'il n'y en a point dont les directions soient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent , comme dans le nouveau , la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient , et le plus grand nombre des fleuves eoulent dans cette direction ; mais c'est par une autre raison ; c'est qu'il y a plusieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres , dont la direction est d'occident en orient , et que les fleuves et les autres eaux sont obligés de suivre les intervalles qui séparent ces chaînes de montagnes. Par conséquent une seule chaîne de montagnes dirigées du nord au sud , produira des fleuves dont la direction sera la même que celle des fleuves qui sortiraient de plusieurs chaînes de montagnes , dont la direction commune serait d'orient en occident , et c'est par cette raison particulière , que les fleuves d'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe , de l'Afrique et de l'Asie.

Pour l'ordinaire , les rivières occupent le milieu , des vallées , ou plutôt la partie la plus basse du terrain compris entre les deux collines ou montagnes opposées ; si les deux collines qui sont de chaque côté de la rivière ont chaeune une pente à peu près égale , la rivière occupe à peu près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaire : que cette vallée soit large ou étroite , si la pente des collines ou des terres élevées qui sont de chaque côté de la rivière , est égale , la rivière occupera le milieu de la vallée ; au contraire , si l'une des collines a une pente plus rapide que n'est la pente de la colline opposée , la rivière ne sera plus dans le milieu de la vallée , mais elle sera d'autant plus voisine de la colline la plus rapide , que cette

rapidité de pente sera plus grande que celle de la pente de l'autre colline; l'endroit le plus bas du terrain dans ce cas, n'est plus le milieu de la vallée; il est beaucoup plus près de la colline dont la pente est la plus grande, et c'est par cette raison que la rivière en est aussi plus près. Dans tous les endroits où il y a, d'un côté de la rivière, des montagnes ou des collines fort rapides, et de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toujours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, et qu'elle les suit dans toutes leurs directions, sans s'écarter de ces collines, jusqu'à ce que de l'autre côté il se trouve d'autres collines dont la pente soit assez considérable pour que le point le plus bas du terrain se trouve plus éloigné qu'il ne l'était de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la succession des tems, la pente de la colline la plus rapide diminue et vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quantité et les enlèvent avec plus de violence sur une pente rapide que sur une pente douce; la rivière est alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon. Ajoutez à cela que comme toutes les rivières grossissent et débordent de tems en tems, elles transportent et déposent des limons en différens endroits, et que souvent il s'accumule des sables dans leur lit; ce qui fait refluer les eaux et en change la direction; il est assez ordinaire de trouver, dans les plaines un grand nombre d'anciens lits de la rivière, sur-tout si elle est impétueuse et sujète à de fréquentes inondations, et si elle entraîne beaucoup de sable et de limon.

Dans les plaines et dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve est ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée; mais souvent la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que les terres

qui sont adjacentes à celles des bords du fleuve. Supposons, par exemple, qu'un fleuve soit à plein bord, c'est-à-dire, que les bords et l'eau du fleuve soient de niveau, et que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine sera bientôt inondée jusqu'à une largeur considérable : et l'on observera que des deux côtés du fleuve les bords seront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils sont plus élevés que le reste du terrain, en sorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords jusqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente insensible, une espèce de talus qui fait que la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que le terrain de la plaine, sur-tout lorsque le fleuve est à plein bord. Cette élévation du terrain aux bords des fleuves, provient du dépôt du limon dans les inondations ; l'eau est communément très-bourbeuse, dans les grandes crûes des rivières ; lorsqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement pardessus les bords, et elle dépose le limon qu'elle contient, et s'épure, pour ainsi dire, à mesure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine ; de même toutes les parties de limon que le courant de la rivière n'entraîne pas, sont déposées sur les bords ; ce qui les élève peu à peu au dessus du reste de la plaine.

Les fleuves sont, comme l'on sait, toujours plus larges à leur embouchure : à mesure qu'on avance dans les terres et qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur ; mais ce qui est plus remarquable et peut-être moins connu, c'est que dans l'intérieur des terres, à une distance considérable de la mer, ils vont droit et suivent la même direction dans de grandes longueurs, et à mesure qu'ils approchent de leur embouchure les sinuosités de leur cours se multiplient. J'ai ouï dire à un voyageur, homme d'esprit et bon observa-

teur ¹, qui a fait plusieurs grands voyages par terre dans la partie de l'ouest de l'Amérique septentrionale, que les voyageurs et même les sauvages ne se trompaient guère sur la distance où ils se trouvaient de la mer; que, pour reconnaître s'ils étaient bien avant dans l'intérieur des terres, ou s'ils étaient dans un pays voisin de la mer, ils suivaient le bord d'une grande rivière, et que quand la direction de la rivière était droite dans une longueur de quinze ou vingt lieues, ils jugeaient qu'ils étaient fort loin de la mer; qu'au contraire, si la rivière avait des sinuosités et changeait souvent de direction dans son cours, ils étaient assurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque, qui lui a été fort utile dans ses voyages lorsqu'il parcourait des pays inconnus et presque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut être utile en pareil cas; c'est que dans les grands fleuves il y a le long des bords, un remous considérable, et d'autant plus considérable qu'on est moins éloigné de la mer, et que le lit du fleuve est plus large; ce qui peut encore servir d'indice pour juger si l'on est à de grandes ou à de petites distances de l'embouchure; et comme les sinuosités des fleuves se multiplient à mesure qu'ils approchent de la mer, il n'est pas étonnant que quelques unes de ces sinuosités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrive à la mer, et c'est une des raisons pourquoi les grands fleuves se divisent ordinairement en plusieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, se fait d'une manière fort différente de celle qu'ont supposée les auteurs qui ont voulu donner des théories mathématiques sur cette matière: non-seulement la

¹ M. Fabry.

surface d'une rivière en mouvement n'est pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, selon les circonstances, le courant qui est dans le milieu est considérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui est près des bords. Lorsqu'une rivière grossit subitement par la fonte des neiges, ou lorsque par quelque autre cause, sa rapidité augmente, si la direction de la rivière est droite, le milieu de l'eau, où est le courant, s'élève, et la rivière forme une espèce de courbe convexe ou d'élévation très-sensible, dont le plus haut point est dans le milieu du courant; cette élévation est quelquefois fort considérable, et M. Hupeau, habile ingénieur des ponts et chaussées, m'a dit avoir un jour mesuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron et de celle du courant ou du milieu de ce fleuve, et avoir trouvé trois pieds de différence, en sorte que le milieu de l'Aveiron était de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité; la vitesse avec laquelle elle est emportée, diminuant l'action de sa pesanteur, l'eau qui forme le courant ne se met pas en équilibre par tout son poids avec l'eau qui est près des bords, et c'est ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté lorsque les fleuves approchent de leur embouchure, il arrive assez ordinairement que l'eau qui est près des bords est plus élevée que celle du milieu, quoique le courant soit rapide, la rivière paraît alors former une courbe concave dont le point le plus bas est dans le plus fort du courant: ceci arrive toutes les fois que l'action des marées se fait sentir dans un fleuve. On sait que dans les grandes rivières, le mouvement des eaux occasionné par les marées est sensible à cent ou deux cents lieues de la mer, on sait aussi que le courant du fleuve conserve

son mouvement au milieu des eaux de la mer jusqu'à des distances considérables ; il y a donc dans ces cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, se précipite vers la mer, et l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui est voisine des bords, tandis que celle du milieu descend ; et comme alors toute l'eau du fleuve doit passer par le courant qui est au milieu, celle des bords descend continuellement vers le milieu, et descend d'autant plus qu'elle est plus élevée et refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux espèces de remous dans les fleuves, le premier, qui est celui dont nous venons de parler, est produit par une force vive telle qu'est celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non-seulement s'oppose comme obstacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, et en mouvement contraire et opposé à celui du courant de l'eau du fleuve ; ce remous fait un contre-courant d'autant plus sensible que la marée est plus forte : l'autre espèce de remous n'a pour cause qu'une force morte, comme est celle d'un obstacle, d'une avancée de terre, d'une île dans la rivière, etc. quoique ce remous n'occasionne pas ordinairement un contre-courant bien sensible, il l'est cependant assez pour être reconnu, et même pour fatiguer les conducteurs de bateaux sur les rivières. Si cette espèce de remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit nécessairement ce que les gens de rivière appellent une morte, c'est-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reste de la rivière, mais qui tournoient de façon que quand les bateaux y sont entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire sortir. Ces eaux mortes sont fort sensibles dans toutes les rivières rapides au passage

des ponts. La vitesse de l'eau augmente, comme l'on sait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle passe, diminue, la force qui la pousse étant supposée la même. La vitesse d'une rivière augmente donc au passage d'un pont, dans la raison inverse de la somme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, et encore faut-il augmenter cette raison de celle de la longueur des arches, ou, ce qui est le même, de la largeur du pont. L'augmentation de la vitesse de l'eau étant donc très-considérable en sortant de l'arche d'un pont, celle qui est à côté du courant est poussée latéralement et de côté contre les bords de la rivière, et par cette réaction il se forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorsqu'on passe sous le pont Saint-Esprit, les conducteurs sont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir passé le pont; car s'ils laissaient écarter le bateau à droite ou à gauche, on serait porté contre le rivage avec danger de périr, ou, tout au moins, on serait entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourrait sortir qu'avec beaucoup de peine. Lorsque ce tournoiement, causé par le mouvement du courant et par le mouvement opposé du remous est fort considérable, cela forme une espèce de petit goufre, et l'on voit souvent dans les rivières rapides, à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il se forme de ces petits goufres ou tournoiemens d'eau, dont le milieu paraît être vide et former une espèce de cavité cylindrique, autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité; cette apparence de cavité cylindrique est produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche des'éloigner, et s'éloigne en effet du centre du tourbillon causé par le tournoiement.

Lorsqu'il doit arriver une grande crûe d'eau , les gens de rivière s'en aperçoivent par un mouvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau , ils disent que la rivière mouve du fond , c'est-à-dire , que l'eau du fond de la rivière coule plus vite qu'elle ne coule ordinairement. Cette augmentation de vitesse dans l'eau du fond de la rivière annonce toujours , selon eux , un prompt et subit accroissement des eaux. Le mouvement et le poids des eaux supérieures qui ne sont point encore arrivées , ne laissent pas d'agir sur les eaux de la partie inférieure de la rivière , et leur communiquent ce mouvement ; car il faut , à certains égards , considérer un fleuve qui est contenu et qui coule dans son lit , comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau , et le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent se communiquer d'un bout à l'autre. Or , indépendamment du mouvement des eaux supérieures , leur poids seul pourrait faire augmenter la vitesse de la rivière , et peut-être la faire mouvoir du fond ; car on sait qu'en mettant à l'eau plusieurs bateaux à la fois , on augmente dans ce moment la vitesse de la partie inférieure de la rivière en même tems qu'on retarde la vitesse de la supérieure.

La vitesse des eaux courantes ne suit pas exactement , ni même à beaucoup près la proportion de la pente : un fleuve dont la pente serait uniforme et double de la pente d'un autre fleuve , ne devrait , à ce qu'il paraît , couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci ; mais il coule en effet beaucoup plus vite encore. Sa vitesse au lieu d'être double , est ou triple , ou quadruple , etc. cette vitesse dépend beaucoup plus de la quantité d'eau et du poids des eaux supérieures que de la pente ; et lorsqu'on veut creuser

le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, etc. il ne faut pas distribuer la pente également sur toute la longueur ; il est nécessaire , pour donner plus de vitesse à l'eau , de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchure , où elle doit être presque insensible , comme nous le voyons dans les fleuves. Lorsqu'ils approchent de leur embouchure la pente est presque nulle , et cependant ils ne laissent pas de conserver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau ; en sorte que dans les grandes rivières , quand même le terrain serait de niveau , l'eau ne laisserait pas de couler , et même de couler rapidement , non-seulement par la vitesse acquise , mais encore par l'action et le poids des eaux supérieures. Pour mieux faire sentir la vérité de ce que je viens de dire , supposons que la partie de la Seine qui est entre le Pont-neuf et le Pont-royal fût parfaitement de niveau , et que partout elle eût dix pieds de profondeur. Imaginons pour un instant que tout d'un coup on pût mettre à sec le lit de la rivière au dessous du Pont-royal et au-dessus du Pont-neuf ; alors l'eau qui serait entre ces deux ponts , quoique nous l'ayons supposée parfaitement de niveau , coulera des deux côtés en haut et en bas , et continuera de couler jusqu'à ce qu'elle se soit épuisée ; car quoiqu'elle soit de niveau , comme elle est chargée d'un poids de dix pieds d'épaisseur d'eau , elle coulera des deux côtés avec une vitesse proportionnelle à ce poids , et cette vitesse diminuant toujours à mesure que la quantité d'eau diminuera , elle ne cessera de couler que quand elle aura baissé jusqu'au niveau du fond. Le poids de l'eau contribue donc beaucoup à la vitesse de l'eau , et c'est pour cette raison que la plus grande vitesse du courant , n'est ni à la surface de l'eau , ni au fond , mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau , parce qu'elle est pro-

duite par l'action du poids de l'eau qui est à la surface, et par la réaction du fond. Il y a même quelque chose de plus, c'est que si un fleuve avait acquis une très-grande vitesse, il pourrait non-seulement la conserver en traversant un terrain de niveau, mais même il serait en état de surmonter une éminence sans se répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins sans causer une grande inondation.

On serait porté à croire que les ponts, les levées et les autres obstacles qu'on établit sur les rivières, diminuent considérablement la vitesse totale du cours de l'eau; cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont; cette élévation fait qu'elle agit davantage par son poids; ce qui augmente la vitesse du courant entre les piles, d'autant plus que les piles sont plus larges et les arches plus étroites, en sorte que le retardement que ces obstacles causent à la vitesse totale du cours de l'eau, est presque insensible. Les coudes, les sinuosités, les terres avancées, les îles ne diminuent aussi que très-peu la vitesse totale du cours de l'eau; ce qui produit une diminution très- considérable dans cette vitesse, c'est l'abaissement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vitesse plus qu'aucune autre cause.

Si les fleuves étaient toujours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vitesse de l'eau et de les contenir, serait d'en élargir le canal; mais comme presque tous les fleuves sont sujets à grossir et à diminuer beaucoup, il faut au contraire, pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les basses eaux, si le canal est fort large, l'eau qui passe dans le milieu, y creuse un lit particulier, y forme des sinuosités, et lorsqu'elle vient à grossir,

elle suit cette direction qu'elle a prise dans ce lit particulier ; elle vient frapper avec force contre les bords du canal ; ce qui détruit les levées et cause de grands dommages. On pourrait prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau , en faisant de distance en distance de petits golfes dans les terres , c'est-à-dire , en enlevant le terrain de l'un des bords jusqu'à une certaine distance dans les terres ; et pour que ces petits golfes soient avantageusement placés , il faut les faire dans l'angle obtus des sinuosités du fleuve ; car alors le courant de l'eau se détourne et tournoie dans ces petits golfes , ce qui en diminue la vitesse. Ce moyen serait peut-être fort bon pour prévenir la chute des ponts dans les endroits où il n'est pas possible de faire des barres auprès du pont : ces barres soutiennent l'action du poids de l'eau , les golfes dont nous venons de parler , en diminuent le courant , ainsi , tous deux produiraient à peu près le même effet , c'est-à-dire , la diminution de la vitesse.

La manière dont se font les inondations , mérite une attention particulière : lorsqu'une rivière grossit , la vitesse de l'eau augmente toujours de plus en plus jusqu'à ce que le fleuve commence à déborder ; dans cet instant la vitesse de l'eau diminue ; ce qui fait que le débordement , une fois commencé , il s'ensuit toujours une inondation qui dure plusieurs jours ; car quand même il arriverait une moindre quantité d'eau après le débordement , qu'il n'en arrivait auparavant , l'inondation ne laisserait pas de se faire , parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vitesse de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive : si cela n'était pas ainsi , on verrait souvent les fleuves déborder pour une heure ou deux , et rentrer ensuite dans leur lit , ce qui n'arrive jamais ; l'inondation dure au contraire

toujours pendant quelques jours , soit que la pluie cesse ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau , parce que le débordement a diminué la vitesse , et que par conséquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même tems qu'elle l'était auparavant ; c'est comme s'il en arrivait une plus grande quantité. L'on peut remarquer , à l'occasion de cette diminution , que s'il arrive qu'un vent constant souffle contre le courant de la rivière ; l'inondation sera beaucoup plus grande qu'elle n'aurait été sans cette cause accidentelle , qui diminue la vitesse de l'eau ; comme au contraire , si le vent souffle dans la même direction qui suit le courant de la rivière , l'inondation sera bien moindre et diminuera plus promptement.

Les inondations sont ordinairement plus grandes dans les parties supérieures des fleuves , que dans les parties inférieures et voisines de leur embouchure , parce que , toutes choses étant égales d'ailleurs , la vitesse d'un fleuve va toujours en augmentant jusqu'à la mer ; et quoiqu'ordinairement la pente diminue d'autant plus qu'il est plus près de son embouchure , la vitesse cependant est souvent plus grande par les raisons que nous avons rapportées. Le père Castelli qui a écrit fort sensément sur cette matière , remarque très-bien que la hauteur des levées qu'on a faites pour contenir le Pô , va toujours en diminuant jusqu'à la mer ; en sorte qu'à Ferrare qui est à cinquante ou soixante milles de distance de la mer , les levées ont près de vingt pieds de hauteur au dessus de la surface ordinaire du Pô ; au lieu que plus bas , à dix ou douze milles de distance de la mer , les levées n'ont pas douze pieds , quoique le canal du fleuve y soit aussi étroit qu'à Ferrare.

Au reste , la théorie du mouvement des eaux cou-

rantes est encore sujète à beaucoup de difficultés et d'obscurités , et il est très-difficile de donner des règles générales qui puissent s'appliquer à tous les cas particuliers. L'expérience est ici plus nécessaire que la spéculation ; il faut non-seulement connaître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général , mais il faut encore connaître en particulier la rivière à laquelle on a affaire , si l'on veut en raisonner juste et y faire des travaux utiles et durables. Les remarques que j'ai données ci-dessus⁹, sont nouvelles pour la plupart ; il serait à désirer qu'on rassemblât beaucoup d'observations semblables , on parviendrait peut-être à éclaircir cette matière , et à donner des règles certaines pour contenir et diriger les fleuves , et prévenir la ruine des ponts , des levées , et les autres dommages que cause la violente impétuosité des eaux.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cent trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée et la mer noire , et dans le nouveau continent on ne connaît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer ; au reste je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'est la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières transportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales et salines qu'elles ont enlevées des différens terrains par où elles ont passé. Les particules de sel qui , comme l'on sait , se dissolvent aisément , arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques physiciens , et entre autres Halley , ont prétendu que la salure de la mer ne provenait que des sels de la terre , que les fleuves y transportent ; d'autres ont dit que la salure de la mer était

aussi ancienne que la mer même , et que ce sel n'avait été créé que pour l'empêcher de se corrompre , mais on peut croire que l'eau de la mer est préservée de la corruption , par l'agitation des vents et par celle du flux et reflux , autant que par le sel qu'elle contient ; car , quand on la garde dans un tonneau , elle se corrompt au bout de quelques jours , et Boyle rapporte qu'un navigateur pris par un calme qui dura treize jours , trouva la mer si infectée au bout de ce tems , que si le calme n'eût cessé , la plus grande partie de son équipage aurait péri. L'eau de la mer est aussi mêlée d'une huile bitumineuse , qui lui donne un goût désagréable et qui la rend très-malsaine. La quantité de sel que l'eau de la mer contient , est d'environ une quarantième partie , et la mer est à peu près également salée partout , au dessus comme au fond , également sous la ligne et au cap de Bonne-espérance , quoiqu'il y ait quelques endroits , comme à la côte de Mosambique , où elle est plus salée qu'ailleurs. On prétend aussi qu'elle est moins salée dans la Zone arctique ; cela peut venir de la grande quantité de neige et des grands fleuves qui tombent dans ces mers , et de ce que la chaleur du soleil n'y produit que peu d'évaporation , en comparaison de l'évaporation qui se fait dans les climats chauds.

Quoiqu'il en soit , je crois que les vraies causes de la salure de la mer sont non-seulement les bancs de sel qui ont pu se trouver au fond de la mer et le long des côtes , mais encore les sels mêmes de la terre que les fleuves y transportent continuellement , et que Halley a eu quelque raison de présumer qu'au commencement du monde , la mer n'était que peu ou point salée , qu'elle l'est devenue par degrés et à mesure que les fleuves y ont amené des sels ; que cette salure aug-

mente peut-être tous les jours et augmentera toujours de plus en plus , et que par conséquent il a pu conclure qu'en faisant des expériences pour reconnaître la quantité de sel dont l'eau d'un fleuve est chargée lorsqu'elle arrive à la mer , et qu'en supputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent , on viendrait à connaître l'ancienneté du monde par le degré de la salure de la mer.

Les plongeurs et les pêcheurs de perles assurent , au rapport de Boyle , que plus on descend dans la mer , plus l'eau est froide ; que le froid est même si grand à une profondeur considérable , qu'ils ne peuvent le souffrir , et que c'est par cette raison qu'ils ne demeurent pas aussi long-tems sous l'eau , lorsqu'ils descendent à une profondeur un peu grande , que quand ils ne descendent qu'à une petite profondeur. Il me paraît que le poids de l'eau pourrait en être la cause aussi bien que le froid , si on descendait à une grande profondeur , comme trois ou quatre cents brasses ; mais , à la vérité les plongeurs ne descendent jamais à plus de cent pieds ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales , au delà de la ligne , à environ 55 degrés de latitude sud , on laissa tomber une sonde à quatre cents brasses de profondeur , et qu'ayant retiré cette sonde , qui était de plomb et qui pesait environ 30 à 35 livres , elle était devenue si froide , qu'il semblait toucher un morceau de glace. On sait aussi que les voyageurs , pour rafraîchir leur vin , descendent les bouteilles à plusieurs brasses de profondeur dans la mer , et plus on les descend , plus le vin est frais.

Tous ces faits pourraient faire présumer que l'eau de la mer est plus salée au fond qu'à la surface ; cependant on a des témoignages contraires , fondés sur des expé-

riences qu'on a faites pour tirer dans des vases , qu'on ne débouchait qu'à une certaine profondeur , de l'eau de la mer , laquelle ne s'est pas trouvée plus salée que celle de la surface : il y a même des endroits où l'eau de la surface étant salée , l'eau du fond se trouve douce , et cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines et des sources qui sortent au fond de la mer , comme auprès de Goa , à Ormuz , et même dans la mer de Naples , où il y a des sources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des sources bitumineuses et des couches de bitume au fond de la mer , et sur la terre il y a une grande quantité de ces sources qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade , il y a une source de bitume pur qui coule des rochers jusqu'à la mer ; le sel et le bitume sont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer , mais elle est encore mêlée de beaucoup d'autres matières ; car le goût de l'eau n'est pas le même dans toutes les parties de l'océan : d'ailleurs l'agitation et la chaleur du soleil altèrent le goût naturel que devrait avoir l'eau de la mer , et les couleurs différentes des différentes mers , et des mêmes mers , en différens tems , prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des espèces , soit qu'elle les détache de son propre fond , soit qu'elles y soient amenées par les fleuves.

Presque tous les pays arrosés par de grands fleuves sont sujets à des inondations périodiques , sur-tout les pays bas et voisins de leur embouchure , et les fleuves qui tirent leurs sources de fort loin , sont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu parler des inondations du Nil ; il conserve dans un grand espace , et fort loin dans la mer , la douceur et la blancheur de ses eaux. Strabon et les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avait sept embouchures ,

mais aujourd'hui il n'en reste que deux qui soient navigables ; il y a un troisième canal qui descend à Alexandrie pour remplir les cisternes , et un quatrième canal qui est encore plus petit. Comme on a négligé depuis fort long-tems de nettoyer les canaux , ils se sont comblés ; les anciens employaient à ce travail un grand nombre d'ouvriers et de soldats , et tous les ans , après l'inondation , l'on enlevait le limon et le sable qui étaient dans les canaux ; ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cause du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie ; elles commencent au mois d'avril , et ne finissent qu'au mois de septembre : pendant les trois premiers mois les jours sont sereins et beaux , mais dès que le soleil se couche , il pleut jusqu'à ce qu'il se lève , ce qui est accompagné ordinairement de tonnerres et d'éclairs. L'inondation ne commence en Égypte que vers le 17 de juin ; elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours , et diminue pendant tout autant de tems ; tout le plat pays de l'Égypte est inondé ; mais ce débordement est bien moins considérable aujourd'hui qu'il ne l'était autrefois , car Hérodote nous dit que le Nil était cent jours à croître et autant à décroître. Si le fait est vrai , on ne peut guère en attribuer la cause qu'à l'élévation du terrain que le limon des eaux a haussé peu à peu , et à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire sa source. Il est assez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué , parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année , entraînent les sables et les terres du dessus des montagnes dans les vallons , d'où les torrens les charient dans le canal du Nil , qui en emporte une bonne partie en Égypte , où il les dépose dans ses débordemens.

Le Nil n'est pas le seul fleuve dont les inondations soient périodiques et annuelles. On a appelé la rivière de Pégu, le Nil Indien, parce que ses débordemens se font tous les ans régulièrement; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ses bords, et il laisse, comme le Nil, un limon qui fertilise si fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, et que le riz y vient en si grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaisseaux sans que le pays en manque. Le Niger, ou ce qui revient au même, la partie supérieure du Sénégal, déborde aussi comme le Nil, et l'inondation qui couvre tout le plat pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même tems que celle du Nil, vers le 15 juin; elle augmente aussi pendant quarante jours. Le fleuve de la Plata, au Brésil, déborde aussi tous les ans, et dans le même tems que le Nil; le Gange, l'Indus, l'Euphrate, et quelques autres débordent aussi tous les ans; mais tous les autres fleuves n'ont pas des débordemens périodiques; et quand il arrive des inondations, c'est un effet de plusieurs causes qui se combinent pour fournir une plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, et pour retarder en même tems la vitesse du fleuve.

Nous avons dit que dans presque tous les fleuves, la pente de leur lit va toujours en diminuant jusqu'à leur embouchure d'une manière assez insensible; mais il y en a dont la pente est très-brusque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle une cataracte, qui n'est autre chose qu'une chute d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux cataractes, l'une à Bilefeld, et l'autre auprès de Schafhouse: le Nil en a plusieurs, et entr'autres deux qui sont très-violentes et qui tombent de fort haut entre deux montagnes; la rivière Vologda en Moscovie,

a aussi deux cataractes auprès de Ladoga; le Zaire, fleuve de Congo, commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne; celle de la rivière Niagara en Canada, tombe de cent cinquante-six pieds de hauteur perpendiculaire, comme un torrent prodigieux, et elle a plus d'un quart de lieue de largeur; la brume ou le bronillard que l'eau fait en tombant, se voit de cinq lieues et s'élève jusqu'aux nues; il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorsque le soleil donne dessus. Au dessous de cette cataracte, il y a des tournoiemens d'eau si terribles, qu'on ne peut y naviguer jusqu'à six milles de distance, et au dessus de la cataracte, la rivière est beaucoup plus étroite qu'elle ne l'est dans les terres supérieures.

Il se trouve en Europe une cataracte qui tombe de trois cents pieds de hauteur: c'est celle de *Terni*, petite ville sur la route de Rome à Bologne. Elle est formée par la rivière de *Velino*, qui prend sa source dans les montagnes de l'Abbruzze. Après avoir passé *Riette*, ville frontière du royaume de Naples, elle se jète dans le lac de *Luco*, qui paraît entretenu par des sources abondantes; car elle en sort plus forte qu'elle n'y est entrée, et va jusqu'au pied de la montagne *del Marmore*, d'où elle se précipite par un saut perpendiculaire de trois cents pieds; elle tombe comme dans un abîme, d'où elle s'échappe comme avec une espèce de fureur.

En général, dans tous les pays où le nombre d'hommes n'est pas assez considérable pour former des sociétés politiques, les terrains sont plus irréguliers et le lit des fleuves plus étendu, moins égal et rempli de cataractes. Il a fallu des siècles pour rendre le Rhône et la Loire navigables. C'est en contenant les eaux, en les dirigeant et en nettoyant le fond des fleuves, qu'on

leur donne un cours assuré : dans toutes les terres où il y a peu d'habitans , la nature est brute , et quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui se perdent dans les sables , d'autres qui semblent se précipiter dans les entrailles de la terre : le Guadalquivir en Espagne , la rivière de Gottemburg en Suède , et le Rhin même , se perdent dans la terre. On assure que dans la partie occidentale de l'île Saint-Domingue , il y a une montagne d'une hauteur considérable , au pied de laquelle sont plusieurs cavernes où les rivières et les ruisseaux se précipitent avec tant de bruit , qu'on l'entend de sept ou huit lieues.

Au reste le nombre de ces fleuves qui se perdent dans le sein de la terre , est fort petit , et il n'y a pas d'apparence que ces eaux descendent bien bas dans l'intérieur du globe ; il est plus vraisemblable qu'elles se perdent , comme celles du Rhin , en se divisant dans les sables ; ce qui est fort ordinaire aux petites rivières qui arrosent les terrains secs et sablonneux. On en a plusieurs exemples en Afrique , en Perse , en Arabie , etc.

Les fleuves du Nord transportent dans les mers une prodigieuse quantité de glaçons qui , venant à s'accumuler , forment ces masses énormes de glace si funestes aux voyageurs. Un des endroits de la mer glaciale où elles sont le plus abondantes , est le détroit de Waigats qui est gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année ; ces glaces sont formées des glaçons que le fleuve Oby transporte presque continuellement ; elles s'attachent le long des côtes , et s'élèvent à une hauteur considérable des deux côtés du détroit ; le milieu du détroit est l'endroit qui gèle le dernier , et où la glace est le moins élevée. Lorsque le vent cesse de venir du

nord , et qu'il souffle dans la direction du détroit , la glace commence à fondre et à se rompre dans le milieu ; ensuite il s'en détache des côtes de grandes masses qui voyagent dans la haute mer. Le vent , qui pendant tout l'hiver vient du nord et passe sur les terres gelées de la nouvelle Zemble , rend le pays arrosé par l'Oby et toute la Sibérie si froids , qu'à Tobolsk même , qui est au 57^{me}. degré , il n'y a point d'arbres fruitiers , tandis qu'en Suède , à Stockolm , et même à de plus hautes latitudes , on a des arbres fruitiers et des légumes ; cette différence ne vient pas , comme on l'a cru , de ce que la mer de Laponie est moins froide que celle du détroit , ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'est plus que celle de la Laponie , mais uniquement de ce que la mer Baltique et le golfe de Bothnie adoucissent un peu la rigueur des vents de nord , au lieu qu'en Sibérie il n'y a rien qui puisse tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici est fondé sur de bonnes observations : il ne fait jamais aussi froid sur les côtes de la mer , que dans l'intérieur des terres ; il y a des plantes qui passent l'hiver en plein air à Londres et qu'on ne peut conserver à Paris ; et la Sibérie , qui fait un vaste continent où la mer n'entre pas , est par cette raison plus froide que la Suède , qui est environnée de la mer presque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid est le Spitzberg : c'est une terre au 78^{me} degré de latitude ; toute formée de petites montagnes aiguës ; ces montagnes sont composées de gravier et de certaines pierres plates , semblables à de petites pierres d'ardoise grise , entassées les unes sur les autres. Ces collines se forment , disent les voyageurs , de ces petites pierres et de ces graviers que les vents amoncellent ; elles croissent à vue d'œil , et les matelots en découvrent tous les ans

de nouvelles. On ne trouve dans ce pays que des rennes , qui paissent une petite herbe fort courte , et de la mousse. Au dessus de ces petites montagnes , et à plus d'une lieue de la mer , on a trouvé un mât qui avait une poulie attachée à un de ses bouts , ce qui a fait penser que la mer passait autrefois sur ces montagnes , et que ce pays est formé nouvellement ; il est inhabité et inhabitable , le terrain qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaison , et il en sort une vapeur si froide et si pénétrante , qu'on est gelé pour peu qu'on y demeure.

Les vaisseaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine , y arrivent au mois de juillet et en partent vers le 15 d'août : les glaces empêcheraient d'entrer dans cette mer avant ce tems , et d'en sortir après ; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaisses de 60 , 70 et 80 brasses. Il y a des endroits où il semble que la mer soit glacée jusqu'au fond , ces glaces qui sont si élevées au dessus du niveau de la mer , sont claires et luisantes comme du verre.

Il y a aussi beaucoup de glaces dans les mers du nord et de l'Amérique , comme dans la baie de l'Ascension , dans les détroits de Hudson , de Cumberland , de Davis , de Forbisher , etc. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige , et toutes les côtes de glaces , comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher.

Waser rapporte que près de la terre de Feu , il a rencontré plusieurs glaces flottantes très-élevées , qu'il prit d'abord pour des îles. Quelques-unes , dit-il , paraissent avoir une lieue ou deux de long , et la plus grosse de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cents pieds de haut.

Toutes ces glaces , comme je l'ai dit dans l'un des articles précédens , viennent des fleuves qui les transportent dans la mer ; celles de la mer de la nouvelle Zemble et du détroit de Waigats viennent de l'Oby , et peut-être du Jénisca et des autres grands fleuves de la Sibérie et de la Tartarie ; celles du détroit de Hudson viennent de la baie de l'Ascension , où tombent plusieurs fleuves du nord de l'Amérique ; celles de la terre de Feu viennent du continent austral ; et s'il y en a moins sur les côtes de la Laponie septentrionale que sur celles de la Sibérie et au détroit de Waigats , quoique la Laponie septentrionale soit plus près du pôle , c'est que toutes les rivières de la Laponie tombent dans le golfe de Bothnie , et qu'aucune ne va dans la mer du Nord ; elles peuvent aussi se former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer ; et où par conséquent les glaçons qui sont à la surface , peuvent s'amonceler et former ces banes de glaces qui ont quelques brasses de hauteur ; mais pour celles qui ont quatre ou cinq cents pieds de hauteur , il me paraît qu'elles ne peuvent se former ailleurs que contre des côtes élevées , et j'imagine que dans le tems de la fonte des neiges qui couvrent le dessus de ces côtes , il en découle des eaux qui , tombant sur des glaces , se glacent elles-mêmes de nouveau , et augmentent ainsi le volume des premières jusqu'à cet hauteur de quatre ou cinq cents pieds ; qu'ensuite dans un été plus chaud , par l'action des vents et par l'agitation de la mer , et peut-être même par leur propre poids , ces glaces collées contre les côtes se détachent et voyagent ensuite dans la mer au gré du vent , et qu'elles peuvent arriver jusque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.

DES MERS ET DES LACS.

L'Océan environne de tous côtés les continens ; il pénètre en plusieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures assez larges , tantôt par de petits détroits ; il forme des mers Méditerranées , dont les unes participent immédiatement à ses mouvemens de flux et de reflux , et dont les autres semblent n'avoir rien de commun que la continuité des eaux. Nous allons suivre l'océan dans tous ses contours , et faire en même tems l'énumération de toutes les mers Méditerranées ; nous tâcherons de les distinguer de celles qu'on doit appeler golfes , et aussi de celles qu'on devrait regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtés occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Espagne et celles de la Bretagne : ce golfe que les navigateurs appellent le golfe de Biscaye , est fort ouvert , et la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres est entre Bayonne et Saint-Sébastien : une autre partie du golfe , qui est aussi fort avancée , c'est celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle et à Rochefort. Ce golfe commence au cap d'Ortegale et finit à Brest , où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne et le cap Lézard. Ce détroit , qui d'abord est assez large , fait un petit golfe dans le terrain de la Normandie , dont la pointe la plus avancée dans les terres est à Avranches. Le détroit continue sur une assez grande largeur jusqu'au Pas de-Calais où il est fort étroit ; ensuite il s'élargit tout-à-coup fort considérablement , et finit entre le Texel et la côte d'Angleterre à Norwich : au Texel il forme une petite mer Méditerranée qu'on appelle Zuiderzée , et plusieurs

autres grandes lagunes , dont les eaux ont peu de profondeur , aussi bien que celles de Zuiderzée.

Après cela , l'océan forme un grand golfe qu'on appelle la mer d'Allemagne , et ce golfe pris dans toute son étendue , commence à la pointe septentrionale de l'Écosse , en descendant tout le long des côtes orientales de l'Écosse et de l'Angleterre jusqu'à Norwich , delà au Texel tout le long des côtes de Hollande et d'Allemagne , de Jutland , et de la Norvège jusqu'au dessus de Berguen. On pourrait même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée , parce que les îles Orcades ferment en partie son ouverture , et semblent être dirigées comme si elles étaient une continuation des montagnes de la Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège , et qui continue sur une grande largeur jusqu'à l'île de Zélande , où il se rétrécit tout-à-coup , et forme entre les côtes de la Suède , les îles du Danemarck et du Jutland , quatre petits détroits , après quoi il s'élargit comme un petit golfe , dont la pointe la plus avancée est à Lubeck , delà il continue sur une assez grande largeur jusqu'à l'extrémité méridionale de la Suède ; ensuite il s'élargit toujours de plus en plus , et forme la mer Baltique , qui est une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cents lieues , en y comprenant le golfe de Bothnie , qui n'est en effet que la continuation de la mer Baltique. Cette mer a de plus deux autres golfes , celui de Livonie , dont la pointe la plus avancée dans les terres est auprès de Mittau et de Riga , et celui de Finlande qui est un bras de la mer Baltique , qui s'étend entre la Livonie et la Finlande jusqu'à Pétersbourg , et communique au lac Ladoga ,

et même au lac Onega , qui communique par le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer baltique , le golfe de Bothnie , celui de Finlande et celui de Livonie , doit être regardée comme un grand lac qui est entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre , comme l'Oder , la Vistule , le Niemen , la Droine en Allemagne et en Pologne , plusieurs autres rivières en Livonie et en Finlande , d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de Laponie , comme le fleuve de Torneao , les rivières Calis , Lula , Pitha , Uma , et plusieurs autres encore qui viennent de la Suède. Ces fleuves qui sont assez considérables , sont au nombre de plus de quarante , y compris les rivières qu'ils reçoivent ; ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau , qui est probablement plus que suffisante pour entretenir la mer Baltique ; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux et de reflux , quoiqu'elle soit étroite ; elle est aussi fort peu salée ; et si l'on considère le gisement des terres et le nombre des lacs et des marais de la Finlande et de la Suède , qui sont presque contigus à cette mer , on sera très-porté à la regarder , non pas comme une mer , mais comme un grand lac formé dans l'intérieur des terres par l'abondance des eaux , qui ont forcé les passages auprès du Danemark pour s'écouler dans l'océan , comme elles y coulent en effet au rapport de tous les navigateurs.

Au sortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne et qui finit au dessus de Berguen , l'océan suit les côtes de la Norvège , de la Laponie Suédoise , de la Laponie septentrionale et de la Laponie Moscovite , à la partie orientale de laquelle il forme un assez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée , qu'on

appelle la mer blanche. Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac , car elle reçoit douze ou treize rivières , toutes assez considérables , et qui sont plus que suffisantes pour l'entretenir , et elle n'est que peu salée ; d'ailleurs il ne s'en faut presque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en plusieurs endroits , elle en a même une effective avec le golfe de Finlande ; car en remontant le fleuve Onega , on arrive au lac du même nom ; de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga , ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande , et il y a dans la Laponie Suédoise plusieurs endroits dont les eaux coulent presque indifféremment les unes vers la mer blanche , les autres vers le golfe de Bothnie , et les autres vers celui de Finlande ; et tout ce pays étant rempli de lacs et de marais , il semble que la mer Baltique et la mer blanche soient les réceptacles de toutes ces eaux , qui se déchargent ensuite dans la mer glaciale et dans la mer d'Allemagne.

En sortant de la mer blanche et en côtoyant l'île de Candanos et les côtes septentrionales de la Russie , on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchure du fleuve Petzora ; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur sur huit ou dix de largeur , est plutôt un amas d'eau formé par le fleuve , qu'un golfe de la mer , et l'eau y est aussi fort peu salée. Là les terres font un cap avancé et terminé par les petites îles Maurice et d'Orange , et entre ces terres et celles qui avoisinent le détroit de Waigats , au midi , il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans sa plus grande profondeur au dedans des terres ; ce golfe appartient immédiatement à l'océan et n'est pas formé des eaux de la terre. On trouve ensuite le détroit de Wai-

gats , qui est à très-peu près sous le 70^{me}. degré de latitude nord , ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de longueur , et communique à une mer qui baigne les côtes septentrionales de la Sibérie. Comme ce détroit est fermé par les glaces , pendant la plus grande partie de l'année , il est assez difficile d'arriver dans la mer qui est au delà. Le passage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de navigateurs , et ceux qui l'ont passé heureusement , ne nous ont pas laissé de cartes exactes de cette mer , qu'ils ont appelée mer tranquille ; il paraît seulement par les cartes les plus récentes , et par le dernier globe de Senex , fait en 1759 ou 1740 , que cette mer tranquille pourrait bien être entièrement méditerranée , et ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie , car elle paraît renfermée , et bornée au midi par les terres des Samoïedes , qui sont aujourd'hui bien connues ; et ces terres qui la bornent au midi , s'étendent depuis le détroit de Waigats jusqu'à l'embouchure du fleuve Jénisca. Au levant , elle est bornée par la terre de Jelmorland ; au couchant par celle de la nouvelle Zemble ; et quoiqu'on ne connaisse pas l'étendue de cette mer méditerranée du côté du nord et du nord-est , comme on y connaît des terres non interrompues , il est très-probable que cette mer tranquille est une mer méditerranée , une espèce de cul-de-sac fort difficile à aborder , et qui ne mène à rien ; ce qui le prouve , c'est qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble , dans la mer glaciale tout le long de ses côtes occidentales et septentrionales jusqu'au cap Désiré , qu'après ce cap on a suivi les côtes à l'est de la nouvelle Zemble , jusqu'à un petit golfe qui est environ à 75 degrés , où les Hollandais passèrent un hiver mortel en 1596 , qu'au delà de ce petit golfe , on a découvert la terre de Jelmorland ,

en 1664, laquelle n'est éloignée que de quelques lieues des terres de la nouvelle Zemble; en sorte que le seul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, est auprès du petit golfe dont nous venons de parler, et cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur: de sorte que si la mer tranquille communique à l'Océan, il faut que ce soit à l'endroit de ce petit golfe, qui est le seul par où cette mer méditerranée, peut se joindre à la grande mer; et comme ce petit golfe est à 75 degrés nord, et que quand même la communication existerait, il faudrait toujours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer: il est clair que si l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux passer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer est plus libre et moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir sortir de cette mer méditerranée.

En suivant donc l'Océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble et du Jelmorland, on a reconnu ces terres jusqu'à l'embouchure du Chotanga, qui est environ au 75^m. degré, après quoi l'on trouve un espace d'environ deux cents lieues, dont les côtes ne sont pas encore connues, on a su seulement, par le rapport des Moscovites, qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne sont point interrompues, et leurs cartes y marquent des fleuves et des peuples qu'il ont appelés *Populi Patati*. Cet intervalle de côtes encore inconnues est depuis l'embouchure du Chotanga jusqu'à celle du Kanvoina, au 66^m. degré de latitude: là, l'océan fait un golfe dont le point le plus avancé dans les terres est à l'embouchure du Len qui est un fleuve très-considérable. Ce golfe est formé par les eaux de l'océan, il est fort ouvert et il appartient à la mer de Tartarie; on l'ap-

pelle le golfe Linehidolin , et les Moseovites y pêchent la baleine.

De l'embouchure du fleuve Len , on peut suivre les côtes septentrionales de la Tartarie , dans un espace de plus de 500 lieues vers l'orient jusqu'à une grande péninsule ou terre avancée où habitent les peuples Schélates ; cette pointe est l'extrémité la plus septentrionale de la Tartarie la plus orientale , et elle est située sous le 72^{me} degré environ , de latitude nord. Dans cette longueur de plus de 500 lieues l'océan ne fait aucune irruption dans les terres , aucun golfe , aucun bras ; il forme seulement un coude considérable à l'endroit de la naissance de cette péninsule des peuples Schelates , à l'embouchure du fleuve Korvinea. Cette pointe de terre fait aussi l'extrémité orientale de la côte septentrionale du continent de l'ancien monde , dont l'extrémité occidentale , est au Cap-nord en Laponie ; en sorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes septentrionales , en y comprenant les sinuosités des golfes , en comptant depuis le Cap-nord de Laponie jusqu'à la pointe de la terre des Schelates , et il y a environ 1100 lieues en navigant sous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent , en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates , et en descendant vers l'équateur : l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates et celle des peuples Tschutsehi , qui avance considérablement dans la mer ; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert , qu'on appelle le golfe Suetoikret , et ensuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtschatka : après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit

rempli de plusieurs petites îles , entre la pointe méridionale de la terre de Kamtschatka et la pointe septentrionale de la terre d'Yeço , et il forme une grande mer méditerranée dont il est bon que nous suivions toutes les parties. La première est la mer de Kamtschatka dans laquelle se trouve une île très-considérable qu'on appelle l'île Amour ; cette mer de Kamtschatka pousse un bras dans les terres au nord-est , mais ce petit bras et la mer de Kamtschatka elle-même pourraient bien être , au moins en partie , formés par l'eau des fleuves qui y arrivent , tant des terres de Kamtschatka , que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en soit , cette mer de Kamtschatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée , qui fait la seconde partie de cette mer Méditerranée , et toute cette mer qui a plus de 600 lieues de longueur , est bornée à l'occident et au nord par les terres de Corée et de Tartarie , à l'orient et au midi par celles de Kamtschatka , d'Yeço et du Japon , sans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé , entre Kamtschatka et Yeço ; car on n'est pas assuré si celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon et la terre d'Yeço , existe réellement , et quand même ce détroit existerait , la mer de Kamtschatka et celle de Corée ne laisseraient pas d'être toujours regardées comme formant ensemble une grande mer méditerranée , séparée de l'océan de tous côtés , et qui ne doit pas être prise pour un golfe , car elle ne communique pas directement avec le grand océan par son détroit méridional qui est entre le Japon et la Corée ; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit , est plutôt encore une mer méditerranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le discours précédent , que la

mer avait un mouvement constant d'orient en occident , et que par conséquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales : l'inspection attentive du globe confirmera les conséquences que nous avons tirées de cette observation ; car si l'on examine le gisement des terres , à commencer de Kamtschatka jusqu'à la nouvelle Bretagne, découverte en 1700 par Dampier , et qui est à 4 ou 5 degrés de l'équateur , latitude sud , on sera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cents lieues ; que par conséquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées , et qu'il s'étendait autrefois beaucoup plus vers l'orient ; car on remarquera que la nouvelle Bretagne et Kamtschatka , qui sont les terres les plus avancées vers l'orient , sont sous le même méridien ; on observera que toutes les terres sont dirigées du nord au midi, Kamtschatka , fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi , et cette pointe , qui du côté de l'orient est baignée par la mer pacifique , et de l'autre par la mer Méditerranée dont nous venons de parler , est partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Ensuite Yeço et le Japon forment une terre dont la direction est aussi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer et celle de Corée ; et les chaînes des montagnes d'Yeço et de cette partie du Japon ne peuvent manquer d'être dirigées du nord au midi , puisque ces terres , qui ont quatre cents lieues de longueur dans cette direction , n'en ont pas plus de cinquante , soixante , ou cent de largeur dans l'autre direction de l'est à l'ouest ; ainsi Kamtschatka , Yeço et la partie orientale du Japon sont des terres qu'on doit regarder comme contiguës et dirigées du nord au sud ; et suivant toujours la même

direction , l'on trouve , après la pointe du cap Ava au Japon , l'île de Barnevelt et trois autres îles qui sont posées les unes au dessus des autres exactement dans la direction du nord au sud , et qui occupent en tout un espace d'environ cent lieues. On trouve ensuite dans la même direction trois autres îles appelées les îles des Callanos , qui sont encore toutes trois posées , les unes au dessus des autres , dans la même direction du nord au sud ; après quoi on trouve les îles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze , qui sont toutes posées les unes au dessus des autres , dans la même direction du nord au sud , et qui occupent toutes ensemble , y compris les îles des Callanos , un espace de plus de trois cents lieues de longueur dans cette direction du nord au sud , sur une largeur si petite que dans l'endroit où elle est la plus grande , ces îles n'ont pas sept à huit lieues. Il me paraît donc que Kamtschatka , Yeço , le Japon oriental , les îles Barnevelt , du Prince , des Callanos et des Larrons , ne sont que la même chaîne de montagnes et les restes de l'ancien pays que l'océan a rongé et couvert peu à peu. Toutes ces contrées ne sont en effet que des montagnes , et ces îles , des pointes de montagnes ; les terrains moins élevés ont été submergés par l'océan ; et si ce qui est rapporté dans les lettres édifiantes est vrai , et qu'en effet on ait découvert une quantité d'îles qu'on a appelées les nouvelles Philippines , et que leur position soit réellement telle qu'elle est donnée par le P. Gobien , on ne pourra guère douter que les îles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne soient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les îles des Larrons ; car ces îles orientales , au nombre de onze , sont toutes placées les unes au dessus de autres dans la même direction du nord au sud , elles occupent

en longueur , un espace de plus de deux cents lieues , et la plus large n'a pas sept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'est à l'ouest.

Mais , si l'on trouve ces conjectures trop hasardées , et qu'on m'oppose les grands intervalles qui sont entre les îles voisines du cap Ava , du Japon et celles des Gallanos , et entre ces îles et celles des Larrons , et encore entre celles des Larrons et les nouvelles Philippines , dont en effet le premier est d'environ cent soixante lieues , le second de cinquante ou soixante , et le troisième de près de cent vingt ; je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent souvent beaucoup plus loin sous les eaux de la mer , et que ces intervalles sont petits en comparaison de l'étendue de terre que présentent ces montagnes dans cette direction , qui est de plus de onze cents lieues , en les prenant depuis l'intérieur de la presqu'île de Kamtschatka. Enfin si l'on se refuse totalement à cette idée , que je viens de proposer au sujet des cinq cents lieues que l'océan doit avoir gagnées sur les côtes orientales du continent , et de cette suite de montagnes que je fais passer par les îles des Larrons , on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtschatka , Yezo , le Japon , les îles Bongo , Tanaxima , celles de Lequeo-grande , l'île des Rois , celle de Formosa , celle de Vaif , de Bashe , de Babuyane , la grande île de Luçon , les autres Philippines , Mindanao , Gilolo , etc. et enfin la nouvelle Guinée , qui s'étend jusqu'à la nouvelle Bretagne située sous le même méridien que Kamtschatka , ne fassent une continuité de terre de plus de deux mille deux cents lieues , qui n'est interrompue que par de petits intervalles dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues , en sorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental

un très-grand golfe qui commence à Kamtschatka et finit à la nouvelle Bretagne ; que ce golfe est semé d'îles ; qu'il est figuré comme le serait tout autre enfoncement que les eaux pourraient faire à la longue , en agissant continuellement contre des rivages et des côtes , et que par conséquent on peut conjecturer avec quelque vraisemblance , que l'océan , par son mouvement constant d'orient en occident , a gagné peu à peu cette étendue sur le continent oriental , et qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamtschatka , de Corée , de la Chine , et peut-être tout l'Archipel des Indes ; car la terre et la mer y sont mêlées de façon qu'il paraît évidemment que c'est un pays inondé , duquel on ne voit plus que les éminences et les terres élevées , et dont les terres plus basses sont cachées par les eaux ; aussi cette mer n'est-elle pas profonde comme les autres , et les îles innombrables qu'on y trouve , ne sont presque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier , à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine , où nous étions demeurés , on trouvera que cette mer de la Chine forme dans sa partie septentrionale un golfe fort profond , qui commence à l'île Fungina , et se termine à la frontière de la province de Pékin , à une distance d'environ 45 ou 50 lieues de cette capitale de l'empire Chinois. Ce golfe , dans sa partie la plus intérieure et la plus étroite , s'appelle le golfe de Changi : il est très-probable que ce golfe de Changi et une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan , qui a inondé tout le plat-pays de ce continent , dont il ne reste que les terres les plus élevées , qui sont les îles dont nous avons parlé. Dans cette partie méridionale sont les golfes

de Tunquin et de Siam , auprès duquel est la presque-île de Malaic , formée par une longue chaîne de montagnes , dont la direction est du nord au sud , et les îles Andamans , qui sont une autre chaîne de montagnes dans la même direction , et qui ne paraissent être qu'une suite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait ensuite un grand golfe qu'on appelle le golfe de Bengale , dans lequel on peut remarquer que les terres de la presque-île de l'Inde sont une courbe concave vers l'orient , à peu près comme le grand golfe du continent oriental , ce qui semble aussi avoir été produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident. C'est dans cette presque-île que sont les montagnes de Gates , qui ont une direction du nord au sud jusqu'au cap de Comorin ; il semble que l'île de Ceylan en ait été séparée , et qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne sont qu'une autre chaîne de montagnes , dont la direction est encore la même , c'est-à-dire , du nord au sud ; après cela est la mer d'Arabie qui est un très-grand golfe , duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres , les deux plus grands du côté de l'occident , et les deux plus petits du côté de l'orient : le premier de ces bras du côté de l'orient , est le petit golfe de Cambaie , qui n'a guère que 50 à 60 lieues de profondeur , et qui reçoit deux rivières assez considérables , savoir ; le fleuve Tapti et la rivière de Baroche , que Pietro della Valle appelle le *Mehi* : le second bras vers l'orient est cet endroit fameux par la vitesse et la hauteur des marées , qui y sont plus grandes qu'en aucun lieu du monde ; en sorte que ce bras , ou ce petit golfe tout entier , n'est qu'une terre , tantôt couverte par le flux , et tantôt découverte par le reflux , qui s'étend à plus de cinquante lieues. Il tombe

dans cet endroit plusieurs grands fleuves , tels que l'Indus , le Padar , etc. qui ont amené une grande quantité de terre et de limon à leurs embouchures ; ce qui a peu élevé le terrain du golfe , dont la pente est si douce , que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabique vers l'occident est le golfe Persique , qui a plus de deux cents cinquante lieues d'étendue dans les terres , et le second est la mer rouge , qui en a plus de six cent quatre-vingts , en comptant depuis l'île de Socotora. On doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées , en les prenant au delà des détroits d'Ormuz et de Babelmandel ; et quoiqu'elles soient toutes deux sujetes à un grand flux et reflux , et qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan , c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de l'équateur , où le mouvement des marées est beaucoup plus grand que dans les autres climats , et que d'ailleurs elles sont toutes deux fort longues et fort étroites : le mouvement des marées est beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Persique , parce que la mer rouge , qui est près de trois fois plus longue et presque aussi étroite que le golfe Persique , ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puisse s'opposer à celui du flux ; au lieu que le golfe Persique en reçoit de très-considérables à son extrémité la plus avancée dans les terres. Il paraît ici assez visiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres ; car si on examine le gisement des terres au dessus et au dessous de l'ouverture qui lui sert de passage , on verra que ce passage n'est qu'une coupure , et que de l'un et de l'autre côté de ce passage , les côtes suivent une direction droite et sur la même ligne , la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate jus-

qu'au cap Fartaque , étant dans la même direction que la côte d'Afrique , depuis le cap de Guardafu jusqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge est cette fameuse langue de terre qu'on appelle l'isthme de Suez , qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge et empêche la communication des mers. On a vu dans le discours précédent les raisons qui peuvent faire croire que la mer rouge est plus élevée que la méditerranée , et que si l'on coupait l'isthme de Suez , il pourrait s'ensuire une inondation et une augmentation de la méditerranée ; nous ajouterons à ce que nous avons dit , que quand même on ne voudrait pas convenir que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée , on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux et reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil ; et qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux et reflux très - considérable , et qui élève les eaux de plusieurs pieds ; ce qui seul suffirait pour faire passer une grande quantité d'eau dans la mer méditerranée si l'isthme était rompu.

On peut croire que la mer rouge est plus haute que la méditerranée , comme la mer d'Allemagne est plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens auteurs , comme Hérodote et Diodore de Sicile , parlent d'un canal de communication du Nil et de la méditerranée avec la mer rouge , et en dernier lieu M. Delisle a donné une carte en 1704 , dans laquelle il a marqué un bout de canal qui sort du bras le plus oriental du Nil , et qu'il juge devoir être une partie de celui qui faisait autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge. Dans la troisième partie du livre qui a pour titre , Connaissance de l'ancien Monde , imprimé en 1707 , on trouve le même sentiment , et il y est dit d'a-

près Diodore de Sicile , que ce fut Néco , roi d'Égypte , qui commença ce canal ; que Darius roi de Perse le continua , et que Ptolomée II l'acheva et le conduisit jusqu'à la ville d'Arsinoé ; qu'il le faisait ouvrir et fermer selon qu'il en avait besoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits , je suis obligé d'avouer qu'ils me paraissent douteux ; et je ne sais pas si la violence et la hauteur des marées dans la mer rouge ne se scraient pas nécessairement communiquées aux eaux de ce canal ; il me semble qu'au moins il aurait fallu de grandes précautions pour contenir les eaux , éviter les inondations , et beaucoup de soin pour entretenir ce canal en bon état : aussi les Historiens qui nous disent que ce canal a été entrepris et achevé , ne nous disent pas s'il a duré , et les vestiges qu'on prétend en reconnaître aujourd'hui sont peut-être tout ce qui on a jamais été fait. On a donné à ce bras de l'océan le nom de mer rouge , parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il se trouve des madrépores sur son fond.

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Guardafu , jusqu'à la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-espérance , l'océan a une direction assez égale , et il ne forme aucun golfe considérable dans l'intérieur des terres ; il y a seulement une espèce d'enfoncement à la côte de Mélinde , qu'on pourrait regarder comme faisant partie d'un grand golfe , si l'île de Madagascar , était réunie à la terre-ferme ; il est vrai que cette île , quoique séparée par le large détroit de Mozambique , paraît avoir appartenu autrefois au continent , car il y a des sables fort hauts et d'une vaste étendue dans ce détroit , sur-tout du côté de Madagascar ; ce qui reste de passage absolument libre dans ce détroit , n'est pas fort considérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique , depuis

le cap de Bonne-espérance jusqu'au cap Négro , les terres sont droites et dans la même direction , et il semble que toute cette longue côte ne soit qu'une suite de montagnes ; c'est au moins un pays élevé qui ne produit , dans une étendue de plus de 500 lieues , aucune rivière considérable , à l'exception d'une ou deux , dont on n'a reconnu que l'embouchure ; mais au delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui , dans toute l'étendue de cette courbe , paraissent être un pays plus bas que le reste de l'Afrique , et qui est arrosé de plusieurs fleuves dont les plus grands sont le Coanza et le Zaire. On compte depuis le cap Négro jusqu'au cap Gonsalvez vingt-quatre embouchures de rivières , toutes considérables , et l'espace contenu entre ces deux caps est d'environ 420 lieues en suivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu gagné sur ces terres basses de l'Afrique , non pas par son mouvement naturel d'orient en occident , qui est dans une direction contraire à celle qu'exigerait l'effet dont il est question , mais seulement parce que ces terres étant plus basses que toutes les autres , il les aura surmontées et minées presque sans effort. Du cap Gonsalvez au cap des trois-pointes , l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable , sinon un cap fort avancé et situé à peu près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe ; on l'appelle le cap Formosa. Il y a aussi trois îles dans la partie la plus méridionale de ce golfe , qui sont les îles Fernandpo , du Prince et de Saint-Thomas ; ces îles paraissent être la continuation d'une chaîne de montagnes située entre Rio del Rey et le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas , l'océan rentre un peu dans les terres , et du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le gisement

des terres ; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona , et plus haut , un autre encore plus petit , où sont les îles Bisagas ; ensuite on trouve le cap Vert qui est fort avancé dans la mer , et dont il paraît que les îles du même nom ne sont que la continuation , ou , si l'on veut , celle du cap Blanc qui est une terre élevée , encore plus considérable et plus avancée que celle du cap Vert. On trouve ensuite la côte montagnueuse et sèche , qui commence au cap Blanc et finit au cap Bajador ; les îles Canaries paraissent être une continuation de ces montagnes ; enfin entre les terres de Portugal et de l'Afrique , l'océan fait un golfe fort ouvert , au milieu duquel est le fameux détroit de Gibraltar , par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité. Cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres , et elle a plusieurs choses remarquables ; premièrement elle ne participe pas d'une manière sensible au mouvement de flux et de reflux , et il n'y a que dans le golfe de Venise où elle se rétrécit beaucoup , que ce mouvement se fait sentir ; on prétend aussi s'être aperçu de quelque petit mouvement à Marseille et à la côte de Tripoli : en second lieu , elle contient de grandes îles , celle de Sicile , celles de Sardaigne , de Corse , de Chypre , de Majorque , etc. et l'une des plus grandes presque îles du monde , qui est l'Italie ; elle a aussi un archipel , ou plutôt c'est de cet archipel de notre mer méditerranée , que les autres amas d'îles ont emprunté ce nom ; mais cet archipel de la méditerranée me paraît appartenir plutôt à la mer noire , et il semble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux surabondantes de la mer noire , qui coulent dans la mer de Marmora , et delà dans la mer méditerranée.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent , et commençons par le point du cap *Hot-dwith-hope* , situé au 75^{me} degré latitude nord , c'est la terre la plus septentrionale que l'on connaisse dans le nouveau Groenland ; elle n'est éloigné du cap nord de Laponie que d'environ 160 ou 180 lieues ; de ce cap on peut suivre la côte du Groenland jusqu'au Cercle polaire ; là l'océan forme un large détroit entre l'Islande et les terres du Groenland. On prétend que ce pays voisin de l'Islande n'est pas l'ancien Groenland que les Danois possédaient autrefois comme province dépendante de leur royaume. Il y avait dans cet ancien Groenland des peuples policés et chrétiens , des évêques , des églises , des villes considérables par leur commerce ; les Danois y allaient aussi souvent et aussi aisément que les Espagnols pourraient aller aux Canaries. Il existe encore , à ce qu'on assure , des titres et des ordonnances pour les affaires de ce pays , et tout cela n'est pas bien ancien ; cependant , sans qu'on puisse deviner comment ni pourquoi ce pays est absolument perdu , l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter. Les peuples y sont sauvages ; il n'y a aucun vestige d'édifices , pas un mot de leur langue qui ressemble à la langue danoise ; enfin , rien qui puisse faire juger que c'est le même pays ; il est même presque désert et bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année. Mais , comme ces terres sont d'une très - vaste étendue , et que les côtes ont été très-peu fréquentées par les navigateurs modernes , ces navigateurs ont pu manquer le lieu où habitent les descendans de ces peuples policés , ou bien il se peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer , elles empêchent aujourd'hui d'aborder en

est endroit. Tout ce pays , cependant , à en juger par les cartes , a été côtoyé et reconnu en entier ; il forme une grande presqu'île à l'extrémité de laquelle sont les deux détroits de Forbisher et l'île de Frisland , où il fait un froid extrême , quoiqu'ils ne soient qu'à la hauteur des Orcades , c'est-à-dire , à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland et celle de la terre de Labrador , l'océan fait un golfe , et ensuite une grande mer méditerranée , la plus froide de toutes les mers , et dont les côtes ne sont pas encore bien reconnues ; en suivant ce golfe droit au nord , on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Christiane , terminée par la baie de Baffin , qui fait un cul-de-sac dont il paraît qu'on ne peut sortir que pour tomber dans un autre cul-de-sac , qui est la baie de Hudson. Le détroit de Cumberland qui peut , aussi bien que celui de Davis , conduire à la mer Christiane , est plus étroit et plus sujet à être glacé ; celui de Hudson , quoique beaucoup plus méridional , est aussi glacé pendant une partie de l'année , et on a remarqué dans ces détroits et dans ces mers méditerranées un mouvement de flux et reflux très-fort , tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe , soit dans la méditerranée , soit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux et reflux , ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer , qui se faisant toujours d'orient en occident , occasionne des grandes marées dans les détroits qui sont opposés à cette direction de mouvement , c'est-à-dire , dans les détroits dont les ouvertures sont tournées vers l'orient , au lieu que dans ceux de l'Europe , qui présentent leur ouverture à l'occident , il n'y a aucun mouvement. L'océan , par son mouvement général , entre dans les premiers et suit les derniers , et c'est par cette même raison qu'il y a de violentes

marées dans les mers de la Chine, de Corée et de Kamtschatka.

En descendant du détroit de Hudson vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis, en 1586, remonta jusqu'à trente lieues, et fit quelque petit commerce avec les habitans; mais personne, que je sache, n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer, et on ne connaît de la terre voisine que le pays des Eskimaux. Le fort Ponchartrain est la seule habitation et la plus septentrionale de tout ce pays, qui n'est séparée de l'île de Terre-neuve que par le petit détroit de Bellisle, qui n'est pas trop fréquenté; et comme la côte orientale de Terre-neuve est dans la même direction que la côte de Labrador, on doit regarder l'île de Terre-neuve comme une partie du continent, de même que l'île Royale paraît être une partie du continent de l'Acadie. Le grand banc et les autres bancs sur lesquels on pêche la morue ne sont pas des hauts fonds, comme on pourrait le croire, ils sont à une profondeur considérable sous l'eau, et produisent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton et Terre-neuve est un détroit assez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le golfe de Saint-Laurent, cette petite mer a un bras qui s'étend assez considérablement dans les terres, et qui semble n'être que l'embouchure du fleuve Saint-Laurent. Le mouvement du flux et reflux est extrêmement sensible dans ce bras de mer, et à Québec même qui est plus avancé dans les terres, les eaux s'élèvent de plusieurs pieds. Au sortir du golfe de Canada, et en suivant la côte de l'Acadie, on trouve un petit golfe qu'on appelle la baie de Boston, qui fait un petit enfoncement carré dans les terres; mais avant que de suivre cette côte

plus loin , il est bon d'observer que depuis l'île de Terre-neuve jusqu'aux îles Antilles les plus avancées , comme la Barbade et Antigoa , et même jusqu'à celle de la Guiane , l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement jusqu'à la Floride ; ce golfe du nouveau continent est semblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé , et tout de même que dans le continent oriental , l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtschatka et de la nouvelle Bretagne , forme ensuite une vaste mer méditerranée , qui comprend la mer de Kamtschatka , celle de Corée , celle de la Chine , etc. Dans le nouveau continent l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve et celles de la Guiane , forme une très-grande mer méditerranée qui s'étend depuis les Antilles jusqu'au Mexique ; ce qui confirme ce que nous avons dit au sujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident ; car il semble que l'océan ait gagné tout autant de terrain sur les côtes orientales de l'Amérique , qu'il en a gagné sur les côtes orientales de l'Asie , et ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens , sont sous le même degré de latitude , et à peu-près de la même étendue ; ce qui fait des rapports ou des convenances singulières , et qui paraissent veur de la même cause.

Si l'on examine la position des îles Antilles , à commencer par celle de la Trinité qui est la plus méridionale , on ne pourra guère douter que les îles de la Trinité , de Tabago , de la Grenade , les îles des Grenadilles , celles de saint-Vincent , de la Martinique , de Marie Galande , de la Desirade , d'Antigoa , de la Barbade , avec toutes les autres îles qui les accompagnent , ne fassent une chaîne de montagnes dont la

direction est du sud au nord , comme est celle de l'île de Terre-neuve et de la terre des Eskimaux. Ensuite la direction de ces îles Antilles est de l'est à l'ouest en commençant à l'île de la Barbade , passant par Saint-Barthélémi , Porto-Rico , Saint-Domingue et l'île de Cuba , à peu près comme les terres du cap Breton , de l'Acadie , de la nouvelle Angleterre. Toutes ces îles sont si voisines les unes des autres , qu'on peut les regarder comme une bande de terre non interrompue , et comme les parties les plus élevées d'un terrain submergé. La plupart de ces îles ne sont en effet que des pointes de montagnes , et la mer qui est au delà , est une vraie mer méditerranée , où le mouvement du flux et reflux n'est guère plus sensible que dans notre mer méditerranée , quoique les ouvertures qu'elles présentent à l'Océan , soient directement opposées au mouvement des eaux d'orient en occident ; ce qui devrait contribuer à rendre ce mouvement sensible dans le golfe du Mexique ; mais comme cette mer méditerranée est fort large , le mouvement du flux et reflux qui lui est communiqué par l'Océan , se répandant sur un aussi grand espace , perd une grande partie de sa vitesse et devient presque insensible à la côte de la Louisiane et dans plusieurs autres endroits.

L'ancien et le nouveau continent paraissent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur et à la même profondeur dans les terres , tous deux ont ensuite une vaste mer méditerranée et une grande quantité d'îles qui sont encore situées à peu près à la même hauteur ; la seule différence est que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau , il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas se trouver dans le nouveau continent ; mais il paraît

que tout ce qui est arrivé aux terres orientales de l'ancien monde , est aussi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde , et que c'est à peu près dans leur milieu et à la même hauteur que s'est faite la plus grande destruction des terres , parce qu'en effet c'est dans ce milieu et près de l'équateur qu'est le plus grand mouvement de l'Océan.

Les côtes de la Guiane , comprises entre l'embouchure du fleuve Orénoque et celle de la rivière des Amazones , n'offrent rien de remarquable ; mais cette rivière , la plus large de l'Univers , forme une étendue d'eau considérable auprès de Goropa , avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'île de Caviana. De l'embouchure de la rivière des Amazones jusqu'au cap Saint-Roch , la côte va presque droit de l'ouest à l'est ; du cap Saint-Roch au cap Saint-Augustin elle va du nord au sud , et du cap Saint-Augustin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'ouest ; en sorte que cette partie du Bresil fait une avance considérable dans la mer , qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en sens opposé. La baie de tous les Saints est un petit bras de l'Océan qui a environ cinquante lieues de profondeur dans les terres , et qui est fort fréquenté des navigateurs. De cette baie jusqu'au cap de Saint-Thomas , la côte va droit du nord au midi , et ensuite dans une direction sud-ouest jusqu'à l'embouchure du fleuve de la Plata , où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. Delà à l'extrémité de l'Amérique , l'Océan paraît faire un grand golfe terminé par les terres voisines de la terre de Feu , comme l'île Falkland , les terres du cap de l'Assomption , l'île Beauchêne et les terres qui forment le détroit de la Roche , découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit

de Magellan , qui est le plus long de tous les détroits , et où le flux et reflux est extrêmement sensible ; audelà est celui de le Maire, qui est plus court et plus commode , et enfin le cap Horn qui est la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au sujet de ces pointes formées par les continens , qu'elles sont toutes posées de la même façon ; elles regardent toutes le midi , et la plupart sont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident : la première est celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pôle austral , et qui est coupée par le détroit de Magellan ; la seconde est celle du Groenland , qui regarde aussi directement le midi , et qui est coupée de même de l'est à l'ouest par les détroits de Forbisher ; la troisième est celle de l'Afrique , qui regarde aussi le midi , et qui a au delà du cap de Bonne-espérance des bancs et des hauts-fonds qui paraissent en avoir été séparés ; la quatrième est la pointe de la presqu'île de l'Inde , qui est coupée par un détroit qui forme l'île de Ceylan , et qui regarde le midi , comme toutes les autres. Jusqu'ici nous ne voyons pas qu'on puisse donner la raison de cette singularité , et dire pourquoi les pointes de toutes les grandes presqu'îles sont toutes tournées vers le midi , et presque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale , l'océan rentre assez considérablement dans les terres , et cette côte semble suivre exactement la direction des hautes montagnes qui traversent du midi au nord toute l'Amérique méridionale depuis l'équateur jusqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe assez considérable , qui commence au cap Saint-François et

s'étend jusqu'à Panama où est le fameux isthme qui , comme celui de Suez , empêche la communication des deux mers , et sans lesquels il y aurait une séparation entière de l'ancien et du nouveau continent en deux parties ; delà il n'y a rien de remarquable jusqu'à la Californie , qui est une presqu'île fort longue entre les terres de laquelle est celles du nouveau Mexique ; l'océan fait un bras qu'on appelle la mer Vermeille , qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a suivi les côtes occidentales de la Californie jusqu'au 45^{me}. degré ; et à cette latitude , Drake , qui le premier a fait la découverte de la terre qui est au nord de la Californie , et qui l'a appelée nouvelle Albion , fut obligé , à cause de la rigueur du froid , de changer sa route , et de s'arrêter dans une petite baie qui porte son nom ; de sorte qu'au delà du 45^{me}. ou du 44^{me}. degré les mers de ces climats n'ont pas été reconnues , non plus que les terres de l'Amérique septentrionale , dont les derniers peuples qui sont connus , sont les Moozoemki sous le 48^{me}. degré , et les Assiniboïls sous le 51^{me}. et les premiers sont beaucoup plus reculés vers l'ouest que les seconds. Tout ce qui est au delà , soit terre , soit mer , dans une étendue de plus de 1,000 lieues en longueur , et d'autant en largeur , est inconnu , à moins que les Moscovites dans leurs dernières navigations n'aient , comme ils l'ont annoncé , reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtschatka qui est la terre la plus voisine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre sans interruption de continuité , et on peut faire le tour du globe en passant à la pointe de l'Amérique méridionale ; mais on ne sait pas encore si l'océan environne de même la partie septentrionale du globe , et tous les

navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-est ou par le nord-ouest , ont également échoué dans leurs entreprises.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de l'océan , et qu'au contraire s'ils ont communication avec les mers , ils leur fournissent des eaux ; ainsi la mer noire , que quelques Géographes ont regardée comme une suite de la mer méditerranée , et par conséquent comme un appendice de l'océan , n'est qu'un lac , parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée , elle lui en fournit , et coule avec rapidité par le Bosphore , dans le lac appelé mer de Marmora , et delà par le détroit des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur sur 100 de largeur , et elle reçoit un grand nombre de fleuves , dont les plus considérables sont le Danube , le Niéper , le Don , le Boh , le Donjec , etc. Le Don , qui se réunit avec le Donjec , forme , avant que d'arriver à la mer noire , un lac ou un marais fort considérable , qu'on appelle le Palus Méotide , dont l'étendue est de plus de 100 lieues en longueur , sur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora , qui est au dessous de la mer noire , est un lac plus petit que le Palus Méotide , et il n'a qu'environ 50 lieues de longueur sur 8 ou 9 de largeur.

Quelques anciens , et entr'autres Diodore de Sicile , ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire , n'était autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac , qui n'avait aucune communication avec la mer de Grèce ; mais que ce grand lac s'étant augmenté considérablement avec le tems par les eaux des fleuves qui y arrivent , il s'était enfin ouvert un passage , d'abord du côté des îles Cyanées , et ensuite du côté de l'Hellespont. Cette opinion me paraît assez vraisem-

blable , et même il est facile d'expliquer le fait ; car , en supposant que le fond de la mer noire fût autrefois plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui , on voit bien que les fleuves qui y arrivent , auront élevé le fond de cette mer par le limon et les sables qu'ils entraînent , et que par conséquent il a pu arriver que la surface de cette mer se soit élevée assez pour que l'eau ait pu se faire une issue ; et comme les fleuves continuent toujours à amener du sable et des terres , et qu'en même tems la quantité d'eau diminue dans les fleuves , à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs sources , s'abaissent ; il peut arriver , par une longue suite de siècles , que le Bosphore se remplisse ; mais , comme ces effets dépendent de plusieurs causes , il n'est guère possible de donner sur cela quelque chose de plus que de simples conjectures. C'est sur ce témoignage des anciens que M. de Tournefort dit , dans son voyage du Levant , que la mer noire recevait les eaux d'une grande partie de l'Europe et de l'Asie , après avoir augmenté considérablement , s'ouvrit un chemin par le Bosphore , et ensuite forma la méditerranée , ou l'augmenta si considérablement , que d'un lac qu'elle était autrefois , elle devint une grande mer , qui s'ouvrit ensuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar , et que c'est probablement dans ce tems que l'île Atlantique , dont parle Platon , a été submergée. Cette opinion ne peut se soutenir , dès qu'on est assuré que c'est l'océan qui coule dans la méditerranée , et non pas la méditerranée dans l'océan. D'ailleurs , M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits essentiels , et qu'il rapporte cependant tous deux : le premier , c'est que la mer noire reçoit neuf ou dix fleuves , dont il n'y en a pas un qui ne lui fournisse plus d'eau que le Bosphore n'en laisse sortir ; le second , c'est

que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves, que la mer noire, cependant elle est sept ou huit fois plus grande, et ce que le Bosphore lui fournit, ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non-seulement une grande mer, mais encore ait si fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renversé les terres à l'endroit du détroit, pour aller ensuite submerger une île plus grande que l'Europe? il est aisé de voir que cet endroit de M. de Tournefort, n'est pas assez réfléchi. La mer méditerranée, tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Bosphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus serré, et qu'en supposant les vitesses égales dans l'un et dans l'autre détroit, celui de Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaisante sur Polybe au sujet de l'opinion que le Bosphore se remplira, et qui la traite de fausse prédiction, n'a pas fait assez d'attention aux circonstances, pour prononcer comme il le fait, sur l'impossibilité de cet événement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la plupart entraînent beaucoup de terre, de sable et de limon, ne se remplit-elle pas peu à peu? les vents et le courant naturel des eaux vers le Bosphore, ne doivent-ils pas y transporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves? il est donc au contraire très-probable que par la succession des tems, le Bosphore se trouvera rempli, lorsque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué. Or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaissent; les

vapeurs qui s'arrêtent autour des montagnes étant les premières sources des rivières , leur grosseur et leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs , qui ne peut manquer de diminuer à mesure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité , plus d'eau par les fleuves que la méditerranée , et voici ce qu'en dit le même auteur ; « Tout le monde sait que les plus grandes » eaux de l'Europe tombent dans la mer noire par » le moyen du Danube , dans lequel se dégorgeant » les rivières de Suabe , de Franconie , de Bavière , » d'Autriche , de Hongrie , de Moravie , de Carinthie , » de Croatie , de Bothnie , de Servie , de Transil- » vanie , de Valachie : celles de la Russie noire et » de la Podolie se rendent dans la même mer par le » moyen du Niester ; celles des parties méridionales » et orientales de la Pologne , de la Moscovie septen- » trionale , et du pays des Cosaques , y entrent par » le Niéper ou Boristhène ; le Tanaïs et le Copa » arrivent aussi dans la mer noire par le Bosphore » Cimmérien ; les rivières de la Mingrelie , dont le » Phase est la principale , se vident aussi dans la » mer noire ; de même que le Casalmaa , le Sangaris » et les autres fleuves de l'Asie mineure qui ont leur » cours vers le nord ; néanmoins le Bosphore de » Thrace n'est comparable à aucune de ces grandes » rivières. »

Tout cela prouve que l'évaporation suffit pour enlever une quantité d'eau très-considérable , et c'est à cause de cette grande évaporation qui se fait sur la méditerranée , que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver par le détroit de Gibraltar. Il est assez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer ; il faudrait connaître la largeur , la

profondeur et la vitesse de tous les fleuves qui y arrivent ; savoir de combien ils augmentent et diminuent dans les différentes saisons de l'année ; et quand même tous ces faits seraient acquis , le plus important et le plus difficile reste encore ; c'est de savoir combien cette mer perd par l'évaporation ; car en la supposant même proportionnelle aux surfaces , on voit bien que , dans un climat chaud , elle doit être plus considérable que dans un pays froid ; d'ailleurs l'eau , mêlée de sel et de bitume , s'évapore plus lentement que l'eau douce ; une mer agitée , plus promptement qu'une mer tranquille : la différence de profondeur y fait aussi quelque chose ; en sorte qu'il entre tant d'éléments dans cette théorie de l'évaporation , qu'il n'est guère possible de faire sur cela des estimations qui soient exactes.

L'eau de la mer noire paraît être moins claire , et elle est beaucoup moins salée que celle de l'océan. On ne trouve aucune île dans toute l'étendue de cette mer ; les tempêtes y sont très-violentes et plus dangereuses que sur l'océan , parce que toutes les eaux étant contenues dans un bassin qui n'a , pour ainsi dire , aucune issue , elles ont une espèce de roulement de tourbillon , lorsqu'elles sont agitées , qui bat les vaisseaux de tous les côtés avec une violence insupportable.

Après la mer noire , le plus grand lac de l'Univers est la mer Caspienne , qui s'étend du midi au nord , sur une longueur d'environ 500 lieues , et qui n'a guère que 50 lieues de largeur , en prenant une mesure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde , qui est le Volga , et quelques autres rivières considérables , comme celles de Kur , de Faie , de Gempo ; mais ce qu'il y a de singulier , c'est qu'elle

n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 500 lieues, du côté de l'orient. Le pays qui l'avoisine de ce côté, est un désert de sable, que personne n'avait reconnu jusqu'à ces derniers tems; le Czar Pierre I^{er}. y ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caspienne, il s'est trouvé que cette mer avait une figure tout à fait différente de celle qu'on lui donnait dans les cartes géographiques; on la représentait ronde, elle est fort longue et assez étroite; on ne connaissait donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voisin; on ignorait jusqu'à l'existence du lac Aral, qui en est éloigné, vers l'orient, d'environ 100 lieues, ou si on connaissait quelques unes des côtes de ce lac Aral, on croyait que c'était une partie de la mer Caspienne, en sorte qu'avant les découvertes du Czar, il y avait dans ce climat un terrain de plus de 500 lieues de longueur, sur 100 et 150 de largeur, qui n'était pas encore connu. Le lac Aral est à peu près de figure oblongue, et peut avoir 90 ou 100 lieues dans sa plus grande longueur, sur 50 ou 60 de largeur. Il reçoit deux fleuves très-considérables, qui sont le Sirderoïas et l'Oxus, et les eaux de ce lac n'ont aucune issue, non plus que celles de la mer Caspienne; et de même que la mer Caspienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient; le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident; ce qui doit faire présumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formaient qu'un seul, et que les fleuves ayant diminué peu à peu, et ayant amené une très-grande quantité de sable et de limon, tout le pays qui les sépare aura été formé de ces sables. Il y a quelques petites îles dans la mer Caspienne, et ses eaux sont beaucoup moins salées que celles de l'océan; les tempêtes y sont aussi fort dangereuses, et les grands bâtimens n'y sont pas d'usage pour la navigation, parce

qu'elle est peu profonde et semée de bancs et d'écucils au dessous de la surface de l'eau.

Il y a des lacs qui sont comme des mares, qui ne reçoivent aucune rivière, et desquels il n'en sort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, et desquels il sort d'autres fleuves, et enfin d'autres qui seulement reçoivent des fleuves. La mer Caspienne et le lac Aral sont de cette dernière espèce; ils reçoivent les eaux de plusieurs fleuves et les contiennent; la mer Morte reçoit de même le Jourdain, et il n'en sort aucun fleuve. Dans l'Asie mineure, il y a un petit lac de la même espèce, qui reçoit les eaux d'une rivière dont la source est auprès de Cogni, et qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit. Il y en a un beaucoup plus grand en Perse, sur lequel est située la ville de Marago; il est de figure ovale, et il a environ 10 ou 12 lieues de longueur sur 6 ou 7 de largeur; il reçoit la rivière de Tauris qui n'est pas considérable. Il y a aussi un pareil petit lac en Grèce à 12 ou 15 lieues de Lépante; ce sont-là les seuls lacs de cette espèce qu'on connoisse en Asie; en Europe il n'y en a pas un seul qui soit un peu considérable. En Afrique il y en a plusieurs, mais qui sont tous assez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zéz, celui qui reçoit la rivière de Tonguedout, et celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs sont assez près les uns des autres, et ils sont situés vers les frontières de Barbarie près des déserts de Zara; il y en a un autre situé dans la contrée de Kova qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique septentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette espèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eaux formés

par des ruisseaux, l'un auprès de Guatimapo, et l'autre à quelques lieues de Réalunevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs consécutifs, dont l'un qui est le lac Titicaca, est fort grand, qui reçoit une rivière dont la source n'est pas éloignée de Cusco, et desquels il ne sort aucune autre rivière; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, et un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, et encore trois ou quatre autres entre le Tucuman et le Chili.

Les lacs dont il ne sort aucun fleuve et qui n'en reçoivent aucun, sont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler; ces lacs ne sont que des espèces de mares où se rassemblent les eaux pluviales, ou bien ce sont des eaux souterraines qui sortent en forme de fontaines dans les lieux bas, où elles ne peuvent ensuite trouver d'écoulement. Les fleuves qui débordent, peuvent aussi laisser dans les terres des eaux stagnantes, qui se conservent ensuite pendant longtemps, et qui ne se renouvellent que dans le tems des inondations. La mer, par de violentes agitations, a pu inonder quelquefois de certaines terres et y former des lacs salés, comme celui de Harlem et plusieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paraît pas qu'on puisse attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par son mouvement naturel, de certaines terres, y aura laissé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe plusieurs petits lacs de cette espèce, comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Grisons, en Pologne, en Moscovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs sont très-peu considérables. En Asie il y en a un près de l'Eu-

phrate , dans le désert d'Irac , qui a plus de 15 lieues de longueur ; un autre aussi en Perse , qui est à peu près de la même étendue que le premier , et sur lequel sont situées les villes de Kéla , de Tétuan , de Vastan et de Van ; un autre petit dans le Chorassan auprès de Ferrior ; un autre petit dans la Tartarie indépendante , qu'on appelle le lac Lévi ; deux autres dans la Tartarie Moscovite ; un autre à la Cochinchine ; et enfin un à la Chine , qui est assez grand , et qui n'est pas fort éloigné de Nankin ; ce lac cependant communique à la mer voisine par un canal de quelques lieues. En Afrique , il y a un petit lac de cette espèce dans le royaume de Maroc ; un autre près d'Alexandrie , qui paraît avoir été laissé par la mer ; un autre assez considérable , formé par les eaux pluviales dans le désert d'Azarad , environ sous le 30^{me}. degré de latitude ; ce lac a huit ou dix lieues de longueur ; un autre encore plus grand , sur lequel est située la ville de Gaoga , sous le 27^{me}. degré ; un autre , mais beaucoup plus petit , près de la ville de Kanum sous le 30^{me}. degré , un près de l'embouchure de la rivière de Gambia ; plusieurs autres dans le Congo , à 2 ou 3 degrés de latitude sud ; deux autres dans le pays des Cafres , l'un appelé le lac Rufumbo , qui est médiocre , et l'autre dans la province d'Arbuta , qui est peut-être le plus grand lac de cette espèce , ayant 25 lieues environ de longueur sur 7 ou 8 de largeur : il y a aussi un de ces lacs à Madagascar , près de la côte orientale , environ sous le 29^{me}. degré de latitude sud.

En Amérique , dans le milieu de la péninsule de la Floride , il y a un de ces lacs , au milieu duquel est une île appelée Serrope. Le lac de la ville de Mexico est aussi de cette espèce ; et ce lac , qui est à peu près rond , a environ 10 lieues de diamètre : il y en a un

autre encore plus grand dans la nouvelle Espagne , à 25 lieues de distance ou environ de la côte de la baie de Campèche , et un autre plus petit dans la même contrée , près des côtes de la mer du Sud.

Mais les lacs les plus ordinaires et les plus communément grands , sont ceux qui , après avoir reçu un autre fleuve , ou plusieurs petites rivières , donnent naissance à d'autres grands fleuves. Comme le nombre de ces lacs est fort grand , je ne parlerai que des plus considérables , ou de ceux qui auront quelques singularités. En commençant par l'Europe , nous avons , en Suisse , le lac de Genève , celui de Constance , etc. En Hongrie , celui de Balaton ; en Livonie , un lac qui est assez grand , et qui sépare les terres de cette province de celle de la Moscovie ; en Finlande , le lac Lapwert , qui est fort long , et qui se divise en plusieurs bras ; le lac Oula qui est de figure ronde ; en Moscovie , le lac Ladoga qui a plus de 25 lieues de longueur sur plus de 12 de largeur ; le lac Onéga , qui est aussi long , mais moins large ; le lac Ilmen , celui de Béloséro , d'où sort l'une des sources du Volga ; l'Iwan-Oséro , duquel sort l'une des sources du Don ; deux autres lacs , dont le Vitzogda tire son origine ; en Laponie , le lac dont sort le fleuve de Kimi ; un autre beaucoup plus grand , qui n'est pas éloigné de la côte de Wardhus ; plusieurs autres desquels sortent les fleuves de Lula , de Pitha , d'Uma , qui tous ne sont pas fort considérables ; en Norvège , deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Laponie ; en Suède , le lac Vénéer , qui est grand , aussi bien que le lac Méler sur lequel est situé Stockholm ; deux autres lacs moins considérables , dont l'un est près d'Elvédal et l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie et dans la Tartarie Moscovite et indépendante , il y a un grand nombre de ces lacs ,

dont les principaux sont : le grand lac Baraba , qui a plus de 100 lieues de longueur , et dont les eaux tombent dans l'Irtis ; le grand lac Estraguel , à la source du même fleuve Irtis ; plusieurs autres moins grands à la source du Jénisca ; le grand lac Kita à la source de l'Oby ; un autre grand lac à la source de l'Angara ; le lac Baical , qui a plus de 70 lieues de longueur , et qui est formé par le même fleuve Angara ; le lac Péhu , d'où sort le fleuve Urack , etc. ; à la Chine et dans la Tartarie Chinoise, le lac Dalai, d'où sort la grosse rivière d'Argus, qui tombe dans le fleuve Amour ; le lac des Trois-montagnes, d'où sort la rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour ; les lacs de Cinhal , de Cokmor et de Sorama , desquels sortent les sources du fleuve Hoamho ; deux autres grands lacs voisins du fleuve de Nankin , etc. ; dans le Tonquin , le lac de Guadag qui est considérable ; dans l'Inde , le lac Chiama, d'où sort , le fleuve Laquia et qui est voisin des sources du fleuve Ave , du Longenu , etc. ; ce lac a plus de 40 lieues de largeur sur 50 de longueur , un autre lac à l'origine du Gange ; un autre auprès de Cachemire , à l'une des sources du fleuve Indus , etc.

En Afrique , on a le lac Cayar et deux ou trois autres , qui sont voisins de l'embouchure du Sénégal ; le lac de Garde et celui de Sigisme , qui tous deux ne font qu'un même lac de forme presque triangulaire , qui a plus de 100 lieues de longueur sur 75 de largeur , et qui contient une île considérable ; c'est dans ce lac que le Niger perd son nom , et au sortir de ce lac qu'il traverse , on l'appelle Sénégal. Dans le cours du même fleuve , en remontant vers la source , on trouve un autre lac considérable qu'on appelle le lac Bournou , où le Niger quitte encore son nom ; car la rivière qui y arrive , s'appelle Gambaru

ou Gombarow. En Éthiopie , aux sources du Nil , est le grand lac Gambéa , qui a plus de 50 lieues de longueur : il y a aussi plusieurs lacs sur la côte de Guinée , qui paraissent avoir été formés par la mer , et il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu considérable dans le reste de l'Afrique.

L'Amérique septentrionale est le pays des lacs ; les plus grands sont le lac supérieur , qui a plus de 125 lieues de longueur sur 50 de largeur ; le lac Huron , qui a près de 100 lieues de longueur sur environ 40 de largeur ; le lac des Illinois , qui , en y comprenant la baie des Puants , est tout aussi étendu que le lac Huron ; le lac Éric et le lac Ontario , qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur sur 20 ou 25 de largeur ; le lac Mistasin , au nord de Québec , qui a environ 50 lieues de longueur ; le lac Champlain au midi de Québec , qui est à peu près de la même étendue que le lac Mistasin ; le lac Alempigon et le lac des Christinaux , tous deux au nord du lac supérieur , sont aussi fort considérables ; le lac des Assiniboïls qui contient plusieurs îles , et dont l'étendue en longueur est de plus de 75 lieues ; il y en a aussi deux de médiocre grandeur dans le Mexique , indépendamment de celui de Mexico ; un autre beaucoup plus grand , appelé le lac Nicaragua , dans la province du même nom , ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin , dans l'Amérique méridionale , il y en a un petit à la source du Maragnon , un autre plus grand à la source de la rivière du Paraguai ; le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata ; deux autres plus petits , dont les eaux coulent aussi vers ce même fleuve ; et quelques autres qui ne sont pas considérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine ,

tous ceux qui se trouvent dans le cours des fleuves , ou qui en sont voisins et qui y versent leurs eaux , ne sont point salés ; presque tous ceux , au contraire , qui reçoivent des fleuves , sans qu'il en sorte d'autres fleuves , sont salés ; ce qui semble favoriser l'opinion que nous avons exposée au sujet de la salure de la mer , qui pourrait bien avoir pour cause les sels que les fleuves détachent des terres , et qu'ils transportent continuellement à la mer ; car l'évaporation ne peut pas enlever des sels fixes , et par conséquent ceux que les fleuves portent dans la mer , y restent ; et quoique l'eau des fleuves paraisse douce , on sait que cette eau douce ne laisse pas de contenir une petite quantité de sel , et par la succession des tems , la mer a dû acquérir un degré de salure considérable , qui doit toujours aller en augmentant. C'est ainsi , à ce que j'imagine , que la mer Noire , la mer Caspienne , le lac Aral , la mer Morte , etc. sont devenus salés ; les fleuves qui se jettent dans ces lacs , y ont amené successivement tous les sels qu'ils ont détachés des terres , et l'évaporation n'a pu les enlever : à l'égard des lacs , qui sont comme des marcs , qui ne reçoivent aucun fleuve , et desquels il n'en sort aucun , ils sont ou doux ou salés , suivant leur différente origine ; ceux qui sont voisins de la mer , sont ordinairement salés , et ceux qui en sont éloignés , sont doux ; et cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer , et que les autres ne sont que des fontaines d'eau douce , qui , n'ayant pas d'écoulement , forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes plusieurs étangs et réservoirs , faits par l'industrie des habitans , qui ont jusqu'à 2 ou 3 lieues de superficie , dont les bords sont revêtus d'une muraille de pierres ; ces réservoirs se remplissent pendant la saison des pluies , et servent aux habitans pendant l'été , lorsque l'eau

leur manque absolument , à cause du grand éloignement où ils sont des fleuves et des fontaines.

Les lacs qui ont quelque chose de particulier , sont la mer Morte , dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de sel ; ce bitume qu'on appelle bitume de Judée , n'est autre chose que de l'asphalte , et aussi quelques auteurs ont appelé la mer Morte , lac Asphaltite. Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume : bien des gens se sont persuadés , au sujet de ce lac , des choses semblables à celles que les poètes ont écrites du lac d'Averne , que le poisson ne pouvait y vivre ; que les oiseaux qui passaient par dessus étaient suffoqués ; mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funestes effets ; ils nourrissent tous deux du poisson , les oiseaux volent par dessus , et les hommes s'y baignent sans aucun danger.

Il y a , dit-on , en Bohême , dans la campagne de Boleslaw , un lac où il y a des trous d'une profondeur si grande , qu'on n'a pu la sonder , et il s'élève de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohême , et qui , pendant l'hiver , élèvent souvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de pesanteur. On parle d'un lac en Islande , qui pétrifie ; le lac Néagh en Irlande a aussi la même propriété : mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs , ne sont sans doute autre chose que des incrustations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.

DU FLUX ET DU REFLUX.

L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité ; elle descend toujours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas , lorsqu'il n'y a point

de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement , et lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas , elle y reste tranquille et sans mouvement , à moins que quelque cause étrangère et violente ne l'agite et ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la terre ; ainsi les mouvemens de la mer viennent de causes extérieures. Le principal mouvement est celui du flux et reflux qui se fait alternativement en sens contraire , et duquel il résulte un mouvement continuel et général de toutes les mers d'orient en occident ; ces deux mouvemens ont un rapport constant et régulier avec les mouvemens de la lune. Dans les plaines et dans les nouvelles lunes ce mouvement des eaux d'orient en occident est plus sensible , aussi bien que celui du flux et du reflux : celui-ci se fait sentir dans l'intervalle de six heures et demie sur la plupart des rivages , ensorte que le flux arrive toutes les fois que la lune est au dessus ou au dessous du méridien , et le reflux succède toutes les fois que la lune est dans son plus grand éloignement du méridien , c'est-à-dire , toutes les fois qu'elle est à l'horizon , soit à son coucher , soit à son lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident est continuel et constant , parce que tout l'océan dans le flux se meut d'orient en occident , et pousse vers l'occident une très-grande quantité d'eau , et que le reflux ne paraît se faire en sens contraire , qu'à cause de la moindre quantité d'eau qui est alors poussée vers l'occident ; car le flux doit plutôt être regardé comme une intumescence , et le reflux comme une détumescence des eaux , laquelle , au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident , le produit et le rend continuel , quoiqu'à la vérité il soit plus fort pendant l'intumescence , et

plus faible pendant la détumescence, par la raison que nous venons d'exposer.

Les principales circonstances de ce mouvement, sont: 1°. qu'il est plus sensible dans les nouvelles et pleines lunes que dans les quadratures; dans le printemps et l'automne il est aussi plus violent que dans les autres tems de l'année, et il est le plus faible dans le tems des solstices; ce qui s'explique fort naturellement par la combinaison des forces de l'attraction de la lune et du soleil. 2°. Les vents changent souvent la direction et la quantité de ce mouvement, sur-tout les vents qui soufflent constamment du même côté; il en est de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, et qui y produisent un mouvement de courant qui s'étend à plusieurs lieues; et lorsque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme est celui d'orient en occident, il en devient plus sensible; on en a un exemple dans la mer pacifique, où le mouvement d'orient en occident est constant et très-sensible. 3°. On doit remarquer, que lorsqu'une partie d'un fluide se meut, toute la masse du fluide se meut aussi: or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui se meut sensiblement; toute la masse des mers se meut donc en même-tems, et les mers sont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue et dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci, il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux et le reflux, et réfléchir sur son action et sur ses effets. Nous avons dit que la lune agit sur la terre par une force que les uns appellent attraction, et les autres pesanteur; cette force d'attraction ou de pesanteur pénètre le globe de la terre dans toutes les parties de sa masse; elle est exactement

proportionnelle à la quantité de matière, et en même-tems elle décroît comme le carré de la distance augmente. Cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux, étant immédiatement sous la lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre, soit de la mer; dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la lune, en formant une éminence dont le sommet correspond au centre de cet astre; pour que cette éminence puisse se former, il est nécessaire que les eaux, tant de la surface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent; ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles sont de l'astre qui exerce cette action dans la raison inverse du carré de la distance: ainsi la surface de cette partie de la mer, s'élevant la première, les eaux de la surface des parties voisines s'élèveront aussi, mais à une moindre hauteur, et les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet et s'élèveront par la même cause, en sorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, et formant une éminence, il est nécessaire que les eaux de la surface et du fond des parties éloignées et sur lesquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui se sont élevées; c'est-là ce qui produit le flux, qui est plus ou moins sensible sur les différentes côtes, et qui, comme l'on voit, agite la mer non-seulement à la surface, mais jusqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive ensuite par la pente naturelle des eaux; lorsque l'astre a passé et qu'il n'exerce plus sa force, l'eau qui s'était élevée par l'action de cette puissance étrangère, reprend son niveau et regagne les rivages et les lieux qu'elle avait été forcée d'abandonner; ensuite lorsque

la lune passe au méridien de l'antipode du lieu où nous avons supposé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive; les eaux dans cet instant où la lune est absente et la plus éloignée, s'élèvent sensiblement, autant que dans le tems où elle est présente et la plus voisine de cette partie de la mer; dans le premier les eaux s'élèvent, parce qu'elles sont plus près de l'astre que toutes les autres parties du globe; et dans le second cas, c'est par la raison contraire; elles ne s'élèvent que parce qu'elles en sont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, et l'on voit bien que cela doit produire le même effet; car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reste du globe, elles s'éloigneront nécessairement du reste du globe et formeront une éminence dont le sommet répondra au point de la moindre action, c'est-à-dire, au point du ciel directement opposé à celui où se trouve la lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle était treize heures auparavant, lorsqu'elle avait élevé les eaux la première fois; car lorsqu'elle est parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer est alors dans son état naturel, et les eaux sont en équilibre et de niveau; mais quand la lune est au méridien opposé, cet équilibre ne peut plus subsister, puisque les eaux de la partie opposée à la lune, étant à la plus grande distance où elles puissent être de cet astre, elles sont moins attirées que le reste du globe, qui, étant intermédiaire, se trouve être plus voisin de la lune; et dès-lors leur pesanteur relative, qui les tient toujours en équilibre et de niveau, les pousse vers le point opposé à la lune, pour que cet équilibre se conserve. Ainsi, dans les deux cas, lorsque la lune est au méridien d'un lieu ou au méridien opposé, les eaux doivent s'élever à très-peu près de la même quantité, et par conséquent

s'abaisser et refluer aussi de la même quantité, lorsque la lune est à l'horizon, à son coucher ou à son lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cause et l'effet sont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle nécessairement la masse entière des mers, et la remue dans toute son étendue et dans toute sa profondeur; et si ce mouvement paraît insensible dans les hautes mers et lorsque qu'on est éloigné des terres, il n'en est cependant pas moins réel: le fond et la surface sont remués à peu près également; et même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la surface, éprouvent bien plus régulièrement que celles de la surface cette action, et elles ont un mouvement plus réglé et qui est toujours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux et de reflux, il résulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continu de la mer, de l'orient vers l'occident, parce que l'astre qui produit l'intumescence des eaux, va lui-même d'orient en occident; et qu'agissant successivement dans cette direction, les eaux suivent le mouvement de l'astre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident, est très-sensible dans tous les détroits; par exemple, au détroit de Magellan, le flux élève les eaux à près de 20 pieds de hauteur, et cette intumescence dure six heures; au lieu que le reflux, ou la détumescence, ne dure que deux heures, et l'eau coule vers l'occident; ce qui prouve évidemment que le reflux n'est pas égal au flux, et que de tous deux il résulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le tems du flux que dans celui du reflux; et c'est pour cette raison que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne sont sensibles que par le mouve-

ment général qui en résulte , e'est-à-dire , par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées sont plus fortes , et elles font hausser et baisser les eaux bien plus considérablement dans la zone torride entre les tropiques , que dans le reste de l'océan ; elles sont aussi beaucoup plus sensibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident , et dans les golfes qui sont longs et étroits , et sur les côtes où il y a des îles et des promontoires. Le plus grand flux qu'on connaisse , est , comme nous l'avons dit dans l'article précédent , à l'une des embouchures du fleuve Indus , où les eaux s'élèvent de 30 pieds ; il est aussi fort remarquable auprès de Malaye ; dans le détroit de la Sonde ; dans la mer rouge ; dans la baie de Nelson , à 55 degrés de latitude septentrionale , où il s'élève à 15 pieds ; à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent ; sur les côtes de la Chine ; sur celles du Japon , à Panama ; dans le golfe du Bengale , etc.

Le mouvement de la mer d'orient, en occident, est très-sensible dans de certains endroits : les navigateurs l'ont souvent observé en allant de l'Inde à Madagasear et en Afrique ; il se fait sentir aussi avec beaucoup de force dans la mer pacifique , et entre les Moluques et le Brésil ; mais les endroits où ce mouvement est le plus violent , sont les détroits qui joignent l'océan à l'océan ; par exemple , les eaux de la mer sont portées avec une si grande force , d'orient en occident , par le détroit de Magellan , que ce mouvement est sensible , même à une grande distance , dans l'océan Atlantique ; et on prétend que c'est ce qui a fait conjecturer , à Magellan , qu'il y avait un détroit par lequel les deux mers avaient une communication. Dans le détroit des Manilles , et dans tous les canaux qui séparent les îles Maldives , la mer coule d'orient en occident , comme aussi dans le golfe du

Mexique , entre Cuba et Jueatan ; dans le golfe de Paria , ce mouvement est si violent , qu'on appelle le détroit la gueule du Dragon ; dans la mer de Canada , ce mouvement est aussi très-violent , aussi bien que dans la mer de Tartarie et dans le détroit de Waigats , par lequel l'océan , en coulant avec rapidité d'orient en occident , charie des masses énormes de glaces de la mer de Tartarie dans la mer du Nord de l'Europe. La mer pacifique coule de même d'orient en occident , par les détroits du Japon ; la mer du Japon coule vers la Chine ; l'océan Indien coule , vers l'occident , dans le détroit de Java et par les détroits des autres îles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement constant et général d'orient en occident ; et l'on est assuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique , et que la mer pacifique s'en éloigne , comme on le voit évidemment au cap des Courans entre Lima et Panama.

Au reste , les alternatives du flux et du reflux sont régulières , et se font de six heures et demie en six heures et demie , sur la plupart des côtes de la mer , quoiqu'à différentes heures , suivant le climat et la position des côtes ; ainsi , les côtes de la mer sont battues continuellement des vagues , qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles transportent au loin , et qui se déposent au fond ; et de même les vagues portent , sur les plages basses , des coquilles , des sables qui restent sur les bords , et qui , s'accumulant peu à peu par couches horizontales , forment à la fin des dunes et des hauteurs aussi élevées que des collines , et qui sont en effet des collines tout-à-fait semblables aux autres collines , tant par leur forme que par leur composition intérieure : ainsi la mer apporte beaucoup de productions marines sur les

plages basses , et elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre lesquelles elle agit , soit dans le tems du flux , soit dans le tems des orages et des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes , je crois devoir rapporter un fait qui m'a été assuré par une personne très-digne de foi , et que j'ai crue d'autant plus facilement , que j'ai vu moi-même quelque chose d'approchant. Dans la principale des îles Orcades , il y a des côtes composées de rochers coupés aplomb et perpendiculaires à la surface de la mer ; en sorte qu'en se plaçant au dessus de ces rochers , on peut laisser tomber un plomb jusqu'à la surface de l'eau , en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération , que l'on peut faire dans le tems que la mer est tranquille , a donné la mesure de la hauteur de la côte , qui est de 200 pieds. La marée , dans cet endroit , est fort considérable , comme elle l'est ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées et des îles ; mais , lorsque le vent est fort , ce qui est très-ordinaire en Écosse , et qu'en même tems la marée monte , le mouvement est si grand et l'agitation si violente , que l'eau s'élève jusqu'au sommet des rochers qui bordent la côte , c'est-à-dire , à 200 pieds de hauteur , et qu'elle y tombe en forme de pluie ; elle jète même , à cette hauteur , des graviers et des pierres qu'elle détache du pied des rochers , et quelques-unes de ces pierres , au rapport du témoin oculaire que je cite ici , sont plus larges que la main.

J'ai vu moi-même dans le port de Livourne , où la mer est beaucoup plus tranquille , et où il n'y a point de marée , une tempête au mois de décembre 1751 , où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vais-

seaux qui étaient à la rade , dont les ancres avaient quitté ; j'ai vu , dis-je , l'eau de la mer s'élever au dessus des fortifications , qui me parurent avoir une élévation très-considérable au dessus des eaux ; et comme j'étais sur celles qui sont les plus avancées , je ne pu regagner la ville sans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples suffisent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes ; cette violente agitation détruit , use , ronge et diminue peu à peu le terrain des côtes ; la mer emporte toutes ces matières et les laisse tomber , dès que le calme a succédé à l'agitation. Dans ces tems d'orages , l'eau de la mer , qui est ordinairement la plus claire de toutes les eaux , est trouble et mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes et du fond ; et la mer rejète alors sur les rivages une infinité de choses qu'elle apporte de loin , et qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes , comme de l'ambre gris , sur les côtes occidentales de l'Irlande ; de l'ambre jaune , sur celles de Poméranie ; des cocos sur les côtes des Indes , etc. ; et quelquefois des pierres poncees et d'autres pierres singulières. Nous pouvons citer à cette occasion un fait rapporté dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique : « Étant à Saint-Domingue , » dit l'auteur , on me donna entr'autres choses quelques pierres légères que la mer amène à la côte , » quand il a fait de grands vents de sud ; il y en avait » une de 2 pieds et demi de long sur 18 pouces de largeur et environ 1 pied d'épaisseur , qui ne pesait » pas tout-à-fait cinq livres ; elle était blanche comme » la neige , bien plus dure que les pierres de ponce , » d'un grain fin , ne paraissant point du tout poreuse ;

» et cependant, quand on la jetait dans l'eau, elle bon-
» dissait comme un ballon qu'on jète contre terre ;
» à peine enfonçait-elle un demi-travers de doigt ; j'y
» fis faire quatre trous de tarrière pour y planter
» quatre bâtons et soutenir deux petites planches
» légères qui renfermaient les pierres dont je la char-
» geais ; j'ai eu le plaisir de lui en faire porter une
» fois 160 livres, et une autre fois trois poids de fer
» de 50 livres pièce ; elle servait de chaloupe à mon
» nègre, qui se mettait dessus et allait se promener
» autour de la caye. » Cette pierre devait être une
» pierre ponce d'un grain très-fin et serré, qui venait
» de quelque volcan, et que la mer avait transportée,
» comme elle transporte l'ambre gris, les cocos, la
» pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les
» roseaux, etc. On peut voir sur cela les discours de
» Ray ; c'est principalement sur les côtes d'Irlande et
» d'Écosse qu'on a fait des observations de cette espèce.
» La mer, par son mouvement général d'orient en
» occident, doit porter sur les côtes de l'Amérique les
» productions de nos côtes, et ce n'est peut-être que
» par des mouvemens irréguliers, et que nous ne con-
» naissons pas, qu'elle apporte sur nos rivages les pro-
» ductions des Indes orientales et occidentales ; elle
» apporte aussi des productions du nord. Il y a grande
» apparence que les vents entrent pour beaucoup dans
» les causes de ces effets. On a vu souvent dans les
» hautes mers et dans un très-grand éloignement des
» côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces ;
» on ne peut guère soupçonner qu'elles puissent venir
» d'ailleurs que des volcans des îles ou de la terre ferme,
» et ce sont apparemment les courans qui les transpor-
» tent au milieu des mers. Avant qu'on connût la partie
» méridionale de l'Afrique, et dans le tems où on croyait

que la mer des Indes n'avait aucune communication avec notre océan , on commença à la soupçonner par un indice de cette nature. Le mouvement alternatif du flux et du reflux , et le mouvement constant de la mer , d'orient en occident , offrent différens phénomènes dans les différens climats ; ces mouvemens se modifient différemment suivant le gisement des terres et la hauteur des côtes : il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'est pas sensible ; il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire , comme sur la côte de Guinée ; mais ces mouvemens contraires au mouvement général , sont occasionnés par les vents , par la position des terres , par les caux des grands fleuves , et par la disposition du fond de la mer ; toutes ces causes produisent des courans qui altèrent et changent souvent tout-à-fait la direction du mouvement général , dans plusieurs endroits de la mer ; mais comme ce mouvement des mers , d'orient en occident , est le plus grand , le plus général et le plus constant , il doit aussi produire les plus grands effets , et , tout pris ensemble , la mer doit , avec le tems , gagner du terrain vers l'occident et en laisser vers l'orient , quoiqu'il puisse arriver que sur les côtes où le vent d'ouest souffle pendant la plus grande partie de l'année , comme en France , en Angleterre , la mer gagne du terrain vers l'orient ; mais , encore une fois , ces exceptions particulières ne détruisent pas l'effet de la cause générale.

DES INÉGALITÉS DU FOND DE LA MER,
ET DES COURANS.

ON peut distinguer les côtes de la mer en trois

espèces : 1°. les côtes élevées qui sont de rochers et de pierres dures , coupés ordinairement aplomb à une grandeur considérable , et qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds ; 2°. les basses côtes , dont les unes sont unies et presque de niveau avec la surface de la mer , et dont les autres ont une élévation médioere , et sont souvent bordées de rochers à fleur d'eau , qui forment des brisans et rendent l'approche des terres fort difficile ; 3°. les dunes, qui sont des côtes formées par les sables que la mer accumule , ou que les fleuves déposent : ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie sont bordées de marbres et de pierres de plusieurs espèces , dont on distingue de loin les différentes carrières ; les rochers qui forment la côte , paraissent à une très-grande distance , comme autant de piliers de marbres qui sont coupés aplomb. Les côtes de France , depuis Brest jusqu'à Bordeaux , sont presque partout environnées de rochers à fleur d'eau , qui forment des brisans. Il en est de même de celles d'Angleterre , d'Espagne et de plusieurs autres côtes de l'océan et de la méditerranée , qui sont bordées de rochers et de pierres dures ; à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports et les havres.

La profondeur de l'eau le long des côtes , est ordinairement d'autant plus grande que ces côtes sont plus élevées , et d'autant moindre qu'elles sont plus basses ; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes, correspond aussi ordinairement à l'inégalité de la surface du terrain des côtes.

On est assuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer , et des montagnes très-considérables , par les observations que les navigateurs ont faites avec la sonde. Les plongeurs assurent aussi qu'il y a d'autres petites

inégalités formées par des rochers , et qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer ; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent , comme nous l'avons dit , d'une manière assez uniforme , en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dressée de la partie de l'océan comprise entre les côtes d'Afrique et d'Amérique , et par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin jusqu'à la côte de Rio-Grande , il paraît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme sur la terre ; que les Abrolhos, où il y a des vigies , et où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau , ne sont que des sommets de très-grosses et de très-grandes montagnes , dont l'île Dauphine est une des plus hautes pointes ; que les îles du cap Vert ne sont de même que des sommets de montagnes ; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer , où l'on est obligé de mettre des vigies ; qu'ensuite le terrain tout autour de ces Abrolhos , descend jusqu'à des profondeurs inconnues , et aussi autour des îles.

A l'égard de la qualité des différens terrains qui forment le fond de la mer , comme il est impossible de l'examiner de près , et qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs et à la sonde , nous ne pouvons rien dire de bien précis ; nous savons seulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe et de vase à une grande épaisseur , et sur lesquels les ancrs n'ont point de tenue ; c'est probablement dans ces endroits que se dépose le limon des fleuves ; dans d'autres endroits ce sont des sables semblables aux sables que nous connaissons , et qui se trouvent de même de différente couleur et de différente grosseur , comme nos sables terrestres ; dans d'autres, ce sont des coquillages anoncelés , des madrépores , des coraux et d'autres pro-

ductions animales , lesquelles commencent à s'unir , à prendre corps et à former des pierres ; dans d'autres , ce sont des fragmens de pierre , des graviers , et même souvent des pierres toutes formées et des marbres : par exemple , dans les îles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire sous les eaux à quelques brasses de profondeur ; à Marseille, on tire du très-beau marbre du fond de la mer ; j'en ai vu plusieurs échantillons , et bien loin que la mer altère et gâte les pierres et les marbres , c'est dans la mer qu'ils se forment et qu'ils se conservent , au lieu que le soleil , la terre , l'air et l'eau des pluies les corrompent et les détruisent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la mer ne soit composé comme la terre que nous habitons , puisqu'en effet on y trouve les mêmes matières , et qu'on tire de la surface du fond de la mer les mêmes choses que nous tirons de la surface de la terre ; et de même qu'on trouve au fond de la mer de vastes endroits couverts de coquillages , de madrépores , et d'autres ouvrages des insectes de la mer ; on trouve aussi , sur la terre , une infinité de carrières et de bancs de craie et d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages , de ces madrépores , etc. , en sorte qu'à tous égards , les parties découvertes du globe ressemblent à celles qui sont couvertes par les eaux , soit pour la composition et pour le mélange des matières , soit par les inégalités de la superficie.

C'est à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans ; car on sent bien que , si le fond de l'océan était égal et de niveau , il n'y aurait dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident , et quelques autres mouvemens qui auraient pour cause l'action des vents et qui en

suivraient la direction ; mais une preuve certaine que la plupart des courans sont produits par le flux et le reflux, et dirigés par les inégalités du fond de la mer , c'est qu'ils suivent régulièrement les marées et qu'ils changent de direction à chaque flux et à chaque reflux. Voyez sur cet article ce que dit Pietro della Valle , au sujet des courans du golfe de Cambaie , et le rapport de tous les navigateurs , qui assurent unanimement que dans les endroits où le flux et le reflux de la mer est le plus violent et le plus impétueux , les courans y sont aussi plus rapides.

Ainsi on ne peut pas douter que le flux et le reflux ne produisent des courans dont la direction suit toujours celle des collines ou des montagnes opposées entre lesquelles ils coulent. Les courans qui sont produits par les vents , suivent aussi la direction de ces mêmes collines qui sont cachées sous l'eau ; car ils ne sont presque jamais opposés directement au vent qui les produit , non plus que ceux qui ont le flux et le reflux pour cause , ne suivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans , nous observerons d'abord qu'il y en a dans toutes les mers , que les uns sont plus rapides et les autres plus lents ; qu'il y en a de fort étendus , tant en longueur qu'en largeur , et d'autres qui sont plus courts et plus étroits ; que la même cause , soit le vent , soit le flux et le reflux , qui produit ces courans , leur donne à chacun une vitesse et une direction souvent très-différentes ; qu'un vent de nord , par exemple , qui devrait donner aux eaux un mouvement général vers le sud , dans toute l'étendue de la mer où il exerce son action , produit au contraire un grand nombre de courans séparés les uns des au-

tres , et bien différens en étendue et en direction; quelques-uns vont droit au sud , d'autres au sud-ouest ; les uns sont fort rapides , d'autres sont lents ; il y en a de plus et moins forts , de plus et moins larges , de plus et moins étendus , et cela dans une variété de combinaison si grande , qu'on ne peut leur trouver rien de commun que la cause qui les produit ; et lorsqu'un vent contraire succède , comme cela arrive souvent dans toutes les mers , et régulièrement dans l'océan Indien , tous ces courans prennent une direction opposée à la première , et suivent , en sens contraire , les mêmes routes et le même cours ; en sorte que ceux qui allaient au sud , vont au nord ; ceux qui coulaient vers le sud-est , vont au nord-ouest , etc. , et ils ont la même étendue en longueur et en largeur , la même vitesse , etc. ; et leur cours , au milieu des autres eaux de la mer , se fait précisément de la même façon qu'il se ferait sur la terre entre deux rivages opposés et voisins ; comme on le voit aux Maldives et entre toutes les îles de la mer des Indes , où les courans vont , comme les vents , pendant six mois , dans une direction , et pendant six autres mois dans la direction opposée. On a fait la même remarque sur les courans qui sont entre les bancs de sable et entre les hauts fonds , et en général tous les courans , soit qu'ils aient pour cause le mouvement du flux et du reflux , ou l'action des vents , ont chacun constamment la même étendue , la même largeur et la même direction dans tout leur cours , et ils sont très-différens les uns des autres en longueur , en largeur , en rapidité et en direction ; ce qui ne peut venir que des inégalités des collines , des montagnes et des vallées qui sont au fond de la mer , comme l'on voit qu'entre deux îles le courant suit la direction des

côtes aussi bien qu'entre les bancs de sable , les écueils et les hauts fonds. On doit donc regarder les collines et les montagnes du fond de la mer , comme les bords qui contiennent et qui dirigent les courans ; et dès-lors un courant est un fleuve , dont la largeur est déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule , dont la rapidité dépend de la force qui le produit , combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit passer , et enfin dont la direction est tracée par la position des collines et des inégalités entre lesquelles il doit prendre son cours.

Ceci étant entendu , nous allons donner une raison palpable de ce fait singulier dont nous avons parlé , de cette correspondance des angles des montagnes et des collines , qui se trouve partout , et qu'on peut observer dans tous les pays du monde. On voit , en jetant les yeux sur les ruisseaux , les rivières et toutes les eaux courantes , que les bords qui les contiennent , forment toujours des angles alternativement opposés ; de sorte que , quand un fleuve fait un coude , l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres , et l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle saillant hors des terres ; et que , dans toutes les sinuosités de leur cours , cette correspondance des angles alternativement opposés , se trouve toujours : elle est en effet fondée sur les lois du mouvement des eaux et l'égalité de l'action des fluides , et il nous serait facile de démontrer la cause de cet effet ; mais il nous suffit ici qu'il soit général et universellement reconnu , et que tout le monde puisse s'assurer par ses yeux , que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres , que je suppose à main gauche , l'autre bord fait , au contraire , une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer, qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes sujettes aux mêmes lois que les fleuves de la terre, formeront de même, dans l'étendue de leur cours, plusieurs sinuosités, dont les avancées ou les angles seront rentrants d'un côté et saillans de l'autre côté; et comme les bords de ces courans sont les collines et les montagnes qui se trouvent au dessous ou au dessus de la surface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même forme qu'on remarque aux bords des fleuves. Ainsi on ne doit pas s'étonner que nos collines et nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer, et qui ont été formées par le sédiment des eaux, aient pris, par le mouvement des courans, cette figure régulière, et que tous les angles en soient alternativement opposés; elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer; elles ont donc nécessairement pris une figure et des directions semblables à celles des bords des fleuves de la terre, et par conséquent, toutes les fois que le bord à main gauche aura formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle saillant, comme nous l'observons dans toutes les collines opposées.

Cela seul, indépendamment des autres preuves que nous avons données, suffirait pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois sous les eaux de la mer; et l'usage que je fais de cette observation de la correspondance des angles des montagnes, et la cause que j'en assigne, me paraissent être des sources de lumière et démonstration dans le sujet dont il est question; car ce n'était point assez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les sédimens de la mer, que les montagnes se sont élevées par l'entassement successif de ces mêmes sédi-

mens , qu'elles sont composées de coquilles et d'autres productions marines ; il fallait encore rendre raison de cette régularité de figure des collines , dont les angles sont correspondans , et en trouver la vraie cause , que personne , jusqu'à présent , n'avait même soupçonnée , et qui cependant , étant réunie avec les autres , forme un corps de preuves aussi complet qu'on puisse en avoir en physique , et fournit une théorie appuyée sur des faits , et indépendante de toute hypothèse , sur un sujet qu'on n'avait jamais tenté par voie , et sur lequel il paraissait avoué qu'il était permis et même nécessaire , de s'aider d'une infinité de suppositions et d'hypothèses gratuites , pour pouvoir dire quelque chose de conséquent et de systématique.

Les principaux courans de l'océan sont ceux qu'on a observés dans la mer Atlantique près de la Guinée ; ils s'étendent depuis le cap vert jusqu'à la baie de Fernandopo : leur mouvement est d'occident en orient , et il est contraire au mouvement général de la mer qui se fait d'orient en occident ; ces courans sont fort violens , ensorte que les vaisseaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin , c'est-à-dire , faire une route de plus de 150 lieues , et il leur faut six ou sept semaines pour y retourner ; ils ne peuvent même sortir de ces parages qu'en profitant des vents orageux qui s'élèvent tout à coup dans ces climats ; mais il y a des saisons entières pendant lesquelles il sont obligés de rester , la mer étant continuellement calme , à l'exception du mouvement des courans , qui est toujours dirigé vers les côtes dans cet endroit : ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de distance des côtes. Au près de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord , et qui probablement ont formé

le golfe qui est entre Malaye et l'Inde. On trouve des courans semblables entre l'île de Java et la terre de Magellan, il y a aussi de très-grands courans entre le cap de Bonne-espérance et l'île de Madagascar, et surtout sur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal et le cap. Dans la mer Pacifique, sur les côtes du Pérou et du reste de l'Amérique, la mer se meut du midi au nord, et il y règne constamment un vent de midi qui semble être la cause de ces courans. On observe le même mouvement du midi au nord sur les côtes du Brésil, depuis le cap Saint-Augustin jusqu'aux îles Antilles, à l'embouchure du détroit des Manilles, aux Philippines et au Japon dans le port de Kibuxia.

Il y a des courans très-violens dans la mer voisine des îles Maldives, et entre ces îles ces courans coulent, comme je l'ai dit, constamment pendant six mois, d'orient en occident, et rétrogradent pendant les six autres mois, d'occident en orient; ils suivent la direction des vents moussons, et il est probable qu'ils sont produits par ces vents qui, comme l'on sait, soufflent dans cette mer six mois, de l'est à l'ouest, et six mois en sens contraire.

Au reste, nous ne faisons ici mention que des courans dont l'étendue et la rapidité sont fort considérables; car il y a dans toutes les mers, une infinité de courans que les navigateurs ne reconnaissent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auraient dû faire, et ils sont souvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaisseau. Le flux et le reflux, les vents et toutes les autres causes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent produire des courans, lesquels seront plus ou moins sensibles dans les différens endroits. Nous avons vu que le fond de la mer est, comme la surface de la terre, hérissé

de montagnes , semé d'inégalités et coupé par des banes de sable ; dans tous ces endroits montueux et entrecoupés , les courans seront violens ; dans les lieux plats où le fond de la mer se trouvera de niveau , ils seront presque insensibles ; la rapidité du courant augmentera à proportion des obstacles que les eaux trouveront , ou plutôt du rétrécissement des espaces par lesquels elles tendent à passer. Entre deux chaînes de montagnes qui seront dans la mer , il se formera nécessairement un courant qui sera d'autant plus violent , que ces deux montagnes seront plus voisines : il en sera de même entre deux bancs de sable ou entre deux îles voisines ; aussi remarque-t-on dans l'océan indien , qui est entrecoupé d'une infinité d'îles et de bancs , qu'il y a partout des courans très-rapides qui rendent la navigation de cette mer fort périlleuse ; ces courans ont en général des directions semblables à celles des vents ou du flux et du reflux qui les produisent.

Non-seulement toutes les inégalités du fond de la mer doivent former des courans , mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie semblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des distances plus ou moins considérables ; ce refoulement des eaux est une espèce de courant que les circonstances peuvent rendre continuel et violent. La position oblique d'une côte , le voisinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve , un promontoire , en un mot , tout obstacle particulier qui s'oppose au mouvement général , produira toujours un courant : or , comme rien n'est plus irrégulier que le fond et les bords de la mer , on doit donc cesser d'être surpris du grand nombre de courans qu'on y trouve presque partout.

Au reste , tous ces courans ont une largeur déterminée , et qui ne varie point ; cette largeur du courant

dépend de celle de l'intervalle qui est entre les deux éminences qui lui servent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les fleuves coulent sur la terre, et ils y produisent des effets semblables ; ils forment leur lit ; ils donnent aux éminences , entre lesquelles ils coulent , une figure régulière , et dont les angles sont correspondans : ce sont , en un mot , ces courans qui ont creusé nos vallées , figuré nos montagnes , et donné à la surface de notre terre , lorsqu'elle était sous l'eau de la mer , la forme qu'elle conserve encore aujourd'hui.

Si quelqu'un doutait de cette correspondance des angles des montagnes , j'oserais en appeler aux yeux de tous les hommes , sur-tout lorsqu'ils auront lu ce qui vient d'être dit ; je demande seulement qu'on examine en voyageant la position des collines opposées et les avances qu'elles font dans les vallons , on se convaincra par ses yeux que le vallon était le lit , et les collines les bords des courans ; car les côtés opposés des collines se correspondent exactement , comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance , les collines à gauche du vallon font une gorge. Ces collines ont aussi , à très-peu près , la même élévation , et il est très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines opposées et séparées par un vallon. Je puis assurer que , plus j'ai regardé les contours et les hauteurs des collines , plus j'ai été convaincu de la correspondance des angles , et de cette ressemblance qu'elles ont avec les lits et les bords des rivières ; et c'est par des observations réitérées sur cette régularité surprenante , et sur cette ressemblance frappante , que mes premières idées sur la théorie de la terre me sont venues. Qu'on ajoute à cette observation celle des couches parallèles et horizontales , et celle des coquillages répandus dans toute la terre et incor-

porés dans toutes les différentes matières , et on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un sujet de cette espèce.

DES VENTS RÉGLÉS.

RIEN ne paraît plus irrégulier et plus variable que la force et la direction des vents dans nos climats ; mais il y a des pays où cette irrégularité n'est pas si grande , et d'autres où le vent souffle constamment dans la même direction , et presque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de causes , il y en a cependant de principales , dont on peut estimer les effets ; mais il est difficile de juger des modifications que d'autres causes secondaires peuvent y apporter. La plus puissante de toutes ces causes est la chaleur du soleil , laquelle produit successivement une raréfaction considérable dans les différentes parties de l'atmosphère ; ce qui fait le vent d'est , qui souffle constamment entre les tropiques , où la raréfaction est la plus grande.

La force d'attraction du soleil , et même celle de la lune sur l'atmosphère , sont des causes dont l'effet est insensible en comparaison de celle dont nous venons de parler ; il est vrai que cette force produit dans l'air un mouvement semblable à celui du flux et du reflux dans la mer ; mais ce mouvement n'est rien en comparaison des agitations de l'air , qui sont produites par la raréfaction ; car il ne faut pas croire que l'air , parce qu'il a du ressort et qu'il est huit cents fois plus léger que l'eau , doive recevoir , par l'action de la lune un mouvement de flux fort considérable. Pour peu qu'on y réfléchisse , on verra que ce mouvement n'est guère plus considérable que celui du flux et du reflux des eaux de la mer ; car la distance à la lune étant supposée

la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu-près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement, pénètre la matière, et est proportionnelle à sa quantité; ainsi une mer d'eau, d'air ou de vis-à-vis s'élèverait à peu-près à la même hauteur par l'action du soleil et de la lune, et dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des astres peut causer dans l'atmosphère, n'est pas assez considérable pour produire une grande agitation; et quoiqu'elle doive causer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement est tout-à-fait insensible en comparaison de celui que la chaleur du soleil doit produire en raréfiant l'air; et comme la raréfaction sera toujours plus grande dans les endroits où le soleil est au zénith, il est clair que le courant d'air doit suivre le soleil, et former un vent constant et général d'orient en occident: ce vent souffle continuellement sur la mer dans la Zone torride, et dans la plupart des endroits de la terre entre les tropiques, c'est le même vent que nous sentons au lever du soleil; et en général les vents d'est sont bien plus fréquens et bien plus impétueux que les vents d'ouest; ce vent général, d'orient en occident, s'étend même au delà des tropiques, et il souffle si constamment dans la mer pacifique, que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui est de plus de 2700 lieues, sans aucun risque, et pour ainsi dire, sans avoir besoin d'être dirigés; il en est de même de la mer atlantique, entre l'Afrique et le Brésil; ce vent général y souffle constamment; il se fait sentir aussi entre les Philippines et l'Afrique, mais d'une manière moins constante, à cause des îles et des différens obstacles qu'on rencontre dans cette mer, car il souffle pendant les mois de janvier, février, mars

et avril entre la côte de Mozambique et l'Inde ; mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents : et quoique ce vent d'est soit moins sensible sur les côtes qu'en pleine mer , et encore moins dans le milieu des continens que sur les côtes de la mer , cependant il y a des lieux où il souffle presque continuellement , comme sur les côtes orientales du Bresil , sur les côtes de Loango en Afrique , etc.

Ce vent d'est qui souffle continuellement sous la ligne , fait que lorsqu'on part d'Europe pour aller en Amérique , on dirige le cours du vaisseau du nord au sud , dans la direction des côtes d'Espagne et d'Afrique , jusqu'à vingt degrés en-deça de la ligne , où l'on trouve ce vent d'est qui vous porte directement sur les côtes d'Amérique ; et de même dans la mer pacifique , l'on fait en deux mois le voyage de Callao , ou d'Acapulco aux Philippines , à la faveur de ce vent d'est , qui est continuel ; mais le retour des Philippines à Acapulco est plus long et plus difficile. A 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la ligne , on trouve des vents d'ouest assez constans , et c'est pour cela que les vaisseaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route pour aller et pour revenir , ceux qui viennent de la nouvelle Espagne font voile le long des côtes et vers le nord , jusqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'île de Cuba , et delà ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'ouest qui les amènent aux Açores , et ensuite en Espagne. De même dans la mer du sud , ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Péron ou au Mexique , gagnent le nord jusqu'à la hauteur du Japon , et naviguent sous ce parallèle jusqu'à une certaine distance de Californie , d'où , en suivant la côte de la nouvelle Espagne , ils arrivent à Acapulco. Au reste , ces vents d'est ne soufflent pas tou-

jours du même point , mais en général ils sont au sud-est depuis le mois d'avril jusqu'au mois de novembre ; ils sont au nord-est depuis novembre jusqu'en avril.

Le vent d'est contribue par son action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident ; il produit aussi des courans qui sont constans et qui ont leur direction , les uns de l'est à l'ouest , les autres de l'est au sud-ouest ou au nord-ouest , suivant la direction des éminences et des chaînes de montagnes qui sont au fond de la mer , dont les vallées ou les intervalles qui les séparent , servent de canaux à ces courans ; de même les vents alternatifs qui soufflent tantôt de l'est et tantôt de l'ouest , produisent aussi des courans qui changent de direction en même tems que ces vents en changeant aussi.

Les vents qui soufflent constamment pendant quelques mois , sont ordinairement suivis de vents contraires , et les navigateurs sont obligés d'attendre celui qui leur est favorable ; lorsque ces vents viennent à changer , il y a plusieurs jours , et quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempêtes dangereuses.

Ces vents généraux , causés par la raréfaction de l'atmosphère se combinent différemment , par différentes causes , dans différens climats : dans la partie de la mer atlantique , qui est sous la zone tempérée , le vent du nord souffle presque constamment pendant les mois d'octobre , novembre , décembre et janvier ; c'est pour cela que ces mois sont les plus favorables pour s'embarquer lorsqu'on veut aller de l'Europe aux Indes , afin de passer la ligne à la faveur de ces vents ; et l'on sait par expérience , que les vaisseaux qui partent au mois de mars d'Europe , n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Brésil que ceux qui partent

au mois d'octobre suivant. Le vent de nord règne presque continuellement pendant l'hiver dans la nouvelle Zemble et dans les autres côtes septentrionales : le vent de midi souffle pendant le mois de juillet au cap Vert , c'est alors le tems des pluies , ou l'hiver de ces climats. Au cap de Bonne-espérance , le vent de nord-ouest souffle pendant le mois de septembre. A Patna , dans l'Inde , ce même vent de nord-ouest souffle pendant les mois de novembre , décembre et janvier , et il produit de grandes pluies ; mais les vents d'est soufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien , entre l'Afrique et l'Inde , et jusqu'aux îles Moluques , les vents moussons règnent d'orient en occident , depuis janvier jusqu'au commencement de juin , et les vents d'occident commencent aux mois d'août et de septembre , et pendant l'intervalle de juin et de juillet , il y a de très-grandes tempêtes , ordinairement par des vents de nord ; mais sur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate et sur les côtes de la mer voisine , les vents du nord soufflent depuis le mois de mars jusqu'au mois de septembre , et pendant les autres mois de l'année il règne presque toujours des vents du midi. Les Hollandais , pour revenir de Java , partent ordinairement aux mois de janvier et de février par un vent d'est qui se fait sentir jusqu'à 18 degrés de latitude australe , et ensuite ils trouvent des vents du midi qui les portent jusqu'à Sainte-Hélène.

Il y a des vents réglés qui sont produits par la fonte des neiges : les anciens Grecs les ont observés. Pendant l'été les vents de nord-ouest , et pendant l'hiver ceux de sud-est se font sentir en Grèce , dans la Thrace , dans la Macédoine , dans la mer Égée , et jusqu'en Égypte et en Afrique. On remarque des vents de

même espèce dans le Congo, à Guzarate, à l'extrémité de l'Afrique, qui sont tous produits par la fonte des neiges. Le flux et le reflux de la mer produisent aussi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, et dans plusieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit, et de la mer pendant le jour, comme sur les côtes de la nouvelle Espagne, sur celles de Congo, à la Havane, etc.

Les vents du nord sont assez réglés dans les climats des cercles polaires; mais plus on approche de l'équateur, plus ces vents du nord sont faibles, ce qui est commun aux deux pôles.

Dans l'océan atlantique et éthiopique, il y a un vent d'est général entre les tropiques, qui dure toute l'année, sans aucune variation considérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change suivant les circonstances et la position des côtes; 1°. auprès de la côte d'Afrique, aussitôt que vous avez passé les îles Canaries, vous êtes sûr de trouver un vent frais de nord-est à environ 28 degrés de latitude nord: ce vent passe rarement le nord-est ou le nord-nord-est, et il vous accompagne jusqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4^me degré latitude nord les calmes et tornades; 2°. ceux qui vont aux îles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique, que ce même vent de nord-est tourne de plus en plus à l'est, à mesure qu'on approche davantage; 3°. les limites de ces vents variables, dans cet océan, sont plus grandes sur les côtes d'Amérique que sur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de sud et de sud-ouest sont continuels; savoir: tout le long de la côte de Guinée, dans un espace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-

Leona jusqu'à l'île de Saint-Thomas. L'endroit le plus étroit de cette mer est depuis la Guinée jusqu'au Brésil, où il n'y a qu'environ 500 lieues ; cependant les vaisseaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Brésil, mais ils descendent du côté du sud, sur-tout lorsqu'ils partent aux mois de juillet et d'août, à cause des vents de sud-est qui règnent dans ce tems.

Dans la mer méditerranée, le vent souffle de la terre vers la mer au coucher du soleil, et au contraire de la mer vers la terre au lever ; ensorte que le matin, c'est un vent du levant, et le soir un vent du couchant. Le vent du midi qui est pluvieux, et qui souffle ordinairement à Paris, en Bourgogne et en Champagne, au commencement de novembre, et qui cède à une bise douce et tempérée, produit le beau tems, qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin.

La pression des nuages, les exhalaisons de la terre, l'inflammation des météores, la résolution des vapeurs en pluies, etc. sont aussi des causes qui toutes produisent des agitations considérables dans l'atmosphère ; chacune de ces causes se combinant de différentes façons, produit des effets différens : il me paraît donc qu'on tenterait vainement de donner une théorie des vents, et qu'il faut se borner à travailler à en faire l'histoire ; c'est dans cette vue que j'ai rassemblé des faits qui pourront y servir.

Si nous avons une suite d'observations sur la direction, la force et la variation des vents dans les différens climats ; si cette suite d'observations était exacte et assez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le résultat de ces vicissitudes de l'air dans chaque pays, je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoissance dont nous sommes encore si fort éloignés, à une

méthode par laquelle nous pourrions prévoir et prédire les différens états du ciel et la différence des saisons ; mais il n'y a pas assez long-tems qu'on fait des observations météorologiques , il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec soin ; et il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on sache en employer les résultats , qui sont cependant les seuls moyeus que nous ayons pour arriver à quelque connaissance positive sur ce sujet.

Sur la mer , les vents sont plus réguliers que sur la terre , parce que la mer est un espace libre , et dans lequel rien ne s'oppose à la direction du vent : sur la terre , au contraire , les montagnes , les forêts , les villes , etc. forment des obstacles qui font changer la direction des vents , et qui souvent produisent des vents contraires aux premiers. Ces vents réfléchis par les montagnes , se font sentir dans toutes les provinces qui en sont voisines , avec une impétuosité souvent aussi grande que celle du vent direct qui les produit ; ils sont aussi très-irréguliers , parce que leur direction dépend du contour , de la hauteur et de la situation des montagnes qui les réfléchissent. Les vents de mer soufflent avec plus de force et plus de continuité que les vents de terre , ils sont aussi beaucoup moins variables et durent plus long-tems ; dans les vents de terre , quelque violens qu'ils soient , il y a des momens de rémission et quelquefois des instans de repos ; dans ceux de mer , le courant d'air est constant et continuél sans aucune interruption , la différence de ces effets dépend de la cause que nous venons d'indiquer.

En général sur la mer les vents d'est et ceux qui viennent des pôles , sont plus forts que les vents d'ouest et que ceux qui viennent de l'équateur ; dans les terres , au contraire les vents d'ouest et de sud sont

plus ou moins violens que les vents d'est et de nord , suivant la situation des climats. Au printems et en automne les vents sont plus violens qu'en été ou en hiver , tant sur mer que sur terre ; on peut en donner plusieurs raisons , 1°. le printems et l'automne sont les saisons des plus grandes marées , et par conséquent les vents que ces marées produisent , sont plus violens dans ces deux saisons ; 2°. le mouvement que l'action du soleil et de la lune produit dans l'air , c'est-à-dire , le flux et le reflux de l'atmosphère , est aussi plus grand dans la saison des équinoxes ; 3°. la fonte des neiges au printems , et la résolution des vapeurs que le soleil a élevées pendant l'été , qui retombent en pluie abondantes pendant l'automne , produisent , ou du moins augmentent les vents ; 4°. le passage du chaud au froid , ou du froid au chaud , ne peut se faire sans augmenter et diminuer considérablement le volume de l'air ; ce qui seul doit produire de très-grands vents.

On remarque souvent dans l'air des courans contraires ; on voit des nuages qui se meuvent dans une direction , et d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers , qui se meuvent dans une direction contraire ; mais cette contrariété de mouvement ne dure pas longtems , et n'est ordinairement produite que par la résistance de quelque nuage à l'action du vent , et par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines , et plus on monte dans les hautes montagnes , plus la force du vent augmente , jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages , c'est-à-dire , à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire. Au-delà de cette hauteur

le ciel est ordinairement serein , au moins pendant l'été , et le vent diminue : on prétend même qu'il est tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes montagnes ; cependant la plupart de ces sommets , et même les plus élevés , étant couverts de glaces et de neiges , il est naturel de penser que cette région de l'air est agitée par les vents dans le tems de la chute de ces neiges ; ainsi , ce ne peut être que pendant l'été que les vents ne s'y font pas sentir. Ne pourrait-on pas dire qu'en été les vapeurs légères qui s'élèvent au sommet de ces montagnes , retombent en rosée ; au lieu qu'en hiver , elles se condensent , se gèlent , retombent en neige ou en glace ; ce qui peut produire en hiver des vents au dessus de ces montagnes , quoiqu'il n'y en ait point en été ¹.

¹ Il est prouvé par des observations constantes et mille fois répétées , que plus on s'élève au dessus du niveau de la mer ou des plaines , plus la colonne du mercure des baromètres descend , et que par conséquent le poids de la colonne d'air diminue d'autant plus qu'on s'élève plus haut ; et comme l'air est un fluide élastique et compressible , tous les physiciens ont conclu de ces expériences du baromètre , que l'air est beaucoup plus comprimé et plus dense dans les plaines , qu'il ne l'est au dessus des montagnes. Par exemple , si le baromètre , étant à 27 pouces dans la plaine , tombe à 18 pouces au haut de la montagne , ce qui fait un tiers de différence dans le poids de la colonne d'air ; on a dit que la compression de cet élément étant toujours proportionnelle au poids incumbent , l'air du haut de la montagne est en conséquence d'un tiers moins dense que celui de la plaine , puisqu'il est comprimé par un poids moindre d'un tiers. Mais de fortes raisons me font douter de la vérité de cette conséquence qu'on a regardée comme légitime et même naturelle.

Faisons pour un moment abstraction de cette compressibilité de l'air que plusieurs causes peuvent augmenter , diminuer , détruire ou compenser ; supposons que l'atmosphère soit également dense partout , si son épaisseur n'était que de trois lieues , il est sûr qu'en s'élevant à une lieue , c'est-à-dire , de la plaine au haut de la montagne , le baromètre étant chargé d'un tiers de moins descendrait de 27 pouces à 18. Or l'air , quoique compressible , me paraît être

Un courant d'air augmente de vitesse comme un courant d'eau, lorsque l'espace de son passage se rétrécit ; le même vent , qui ne se fait sentir que médiocrement dans une plaine large et découverte , devient violent en passant par une gorge de montagne , ou seulement entre deux bâtimens élevés ; et le point de

également dense à toutes les hauteurs , et voici les faits et les réflexions sur lesquels je fonde cette opinion.

1°. Les vents sont aussi puissans , aussi violens au dessus des plus hautes montagnes que dans les plaines les plus basses ; tous les observateurs sont d'accord sur ce fait. Or si l'air y était d'un tiers moins dense , leur action serait d'un tiers plus faible , et tous les vents ne seraient que des zéphirs à une lieue de hauteur ; ce qui est absolument contraire à l'expérience.

2°. Les aigles et plusieurs autres oiseaux , non-seulement volent au sommet des plus hautes montagnes , mais même ils s'élèvent encore au dessus à de grandes hauteurs. Or , je demande s'ils pourraient exécuter leur vol ni même se soutenir dans un fluide qui serait une fois moins dense , et si le poids de leur corps , malgré tous leurs efforts , ne les ramènerait pas en bas ?

3°. Tous les observateurs qui ont grimpé au sommet des plus hautes montagnes , conviennent qu'on y respire aussi facilement que partout ailleurs , et que la seule incommodité qu'on y ressent , est celle du froid qui augmente à mesure qu'on s'élève plus haut. Or , si l'air était d'un tiers moins dense au sommet des montagnes , la respiration de l'homme et des oiseaux qui s'élèvent encore plus haut , serait non-seulement gênée , mais arrêtée , comme nous le voyons dans la machine pneumatique dès qu'on en a pompé le quart ou le tiers de la masse de l'air contenu dans le récipient.

4°. Comme le froid condense l'air autant que la chaleur le raréfie , et qu'à mesure qu'on s'élève sur les hautes montagnes , le froid augmente d'une manière très-sensible ; n'est-il pas nécessaire que les degrés de la condensation de l'air suivent le rapport du degré du froid ? et cette condensation peut égaler et même surpasser celle de l'air des plaines où la chaleur qui émane de l'intérieur de la terre est bien plus grande qu'au sommet des montagnes , qui sont les pointes les plus avancées et les plus refroidies de la masse du globe. Cette condensation de l'air par le froid dans les hautes régions de l'atmosphère , doit donc compenser la diminution de

la plus violente action du vent est au dessus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne ; l'air étant comprimé par la résistance de ces obstacles a plus de masse , plus de densité ; et la même vitesse subsistant , l'effort ou le coup du vent , le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'est ce qui fait qu'au près d'une église ou d'une tour les vents semblent être beaucoup plus violens , qu'ils ne le sont à une certaine distance de ces édifices. J'ai souvent remarqué que le vent réfléchi par un bâtiment isolé ne laissait pas d'être bien plus violent que le vent direct qui produisait ce vent réfléchi , et lorsque j'en ai cherché la raison , je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter ; l'air chassé se comprime contre le bâtiment et se réfléchit , non-seulement avec la vitesse qu'il avait auparavant , mais encore avec plus de masse ; ce qui rend en effet son action beaucoup plus violente. ¹

densité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant , et par conséquent l'air doit être aussi dense sur les sommets froids des montagnes que dans les plaines. Je serais même porté à croire que l'air y est plus dense , puisqu'il semble que les vents y soient plus violens , et que les oiseaux qui volent au dessus de ces sommets de montagnes semblent se soutenir dans les airs d'autant plus aisément qu'ils s'élèvent plus haut.

Delà je pense qu'on peut conclure que l'air libre est à peu-près également dense à toutes les hauteurs , et que l'atmosphère aérienne ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on l'a déterminé , en ne considérant l'air que comme une masse élastique , comprimée par le poids incumbant : ainsi l'épaisseur totale de notre atmosphère pourrait bien n'être que de trois lieues au lieu de quinze ou vingt comme l'ont dit les physiciens.

¹ Je dois rapporter ici une observation qui me paraît avoir échappé à l'attention des physiciens , quoique tout le monde soit en état de la vérifier ; c'est que le vent réfléchi est plus violent que le vent direct , et d'autant plus qu'on est plus près de l'obstacle qui le ren-

A ne considérer que la densité de l'air, qui est plus grande à la surface de la terre que dans tout autre point de l'atmosphère, on serait porté à croire que la plus grande action du vent devrait être aussi à la surface de la terre, et je crois que cela est en effet ainsi toutes les fois que le ciel est serein; mais, lorsqu'il est chargé de nuages, la plus violente action du vent est à la hauteur de ces nuages, qui sont plus denses que l'air, puisqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'estimer, non-seulement par sa vitesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause que puisse provenir cette densité, et qu'il doit arriver souvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vitesse qu'un autre vent, ne laissera pas de renverser des arbres et des édifices, uniquement parce que l'air, poussé par ce vent, sera plus

voie. J'en ai fait nombre de fois l'expérience, en approchant d'une tour qui a près de cent pieds de hauteur et qui se trouve située au nord, à l'extrémité de mon jardin, à Montbard; lorsqu'il souffle un grand vent du midi, on se sent fortement poussé jusqu'à trente pas de la tour; après quoi, il y a un intervalle de cinq ou six pas, où l'on cesse d'être poussé, et où le vent qui est réfléchi par la tour, fait, pour ainsi dire, équilibre avec le vent direct; après cela, plus on approche de la tour et plus le vent qui en est réfléchi et violent, il vous repousse en arrière avec beaucoup plus de force que le vent direct ne vous poussait en avant. La cause de cette effet qui est général, et dont on peut faire l'épreuve contre tous les grands bâtimens, contre les collines coupées aplomb, etc. n'est pas difficile à trouver. L'air, dans le vent direct, n'agit que par sa vitesse et sa masse ordinaire; dans le vent réfléchi, la vitesse est un peu diminuée, mais la masse est considérablement augmentée par la compression que l'air souffre contre l'obstacle qui le réfléchit, et comme la quantité de tout mouvement est composée de la vitesse multipliée par la masse, cette quantité est bien plus grande après la compression qu'auparavant. C'est une masse d'air ordinaire qui vous pousse dans le premier cas, et c'est une masse d'air, une ou deux fois plus dense, qui vous repousse dans le second cas.

dense. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour mesurer la vitesse du vent.

Les vents particuliers, soit qu'ils soient directs ou réfléchis, sont plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compression de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le serait si le vent soufflait uniformément. Quelque fort que soit un vent continu, il ne causera jamais les désastres que produit la fureur de ces vents qui soufflent, pour ainsi dire, par accès, nous en donnerons des exemples dans l'article qui suit.

On pourrait considérer les vents et leurs différentes directions sous des points de vue généraux, dont on tirerait peut-être des inductions utiles; par exemple, il me paraît qu'on pourrait diviser les vents par zones, que le vent d'est, qui s'étend à environ 25 ou 50 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant son action tout autour du globe dans la zone torride; le vent de nord souffle presque aussi constamment dans la zone froide, que le vent d'est dans la zone torride, et on a reconnu qu'à la terre de Feu, et dans les endroits les moins éloignés du pôle austral où l'on est parvenu, le vent vient aussi du pôle; ainsi l'on peut dire que le vent d'est occupant la zone torride, les vents de nord occupent les zones froides; et à l'égard des zones tempérées, les vents qui y règnent ne sont, pour ainsi dire, que des courans d'air, dont le mouvement est composé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident; et à l'égard des vents d'ouest, dont la direction tend à l'orient, et qui règnent souvent dans la zone tempérée, soit dans la mer Pacifique, soit dans l'océan Atlantique, on peut les regarder comme des

vents réfléchis par les terres de l'Asie et de l'Amérique, mais dont la première origine est due aux vents d'est et du nord.

Quoique nous ayons dit que, généralement parlant, le vent d'est règne tout autour du globe, à environ 25 ou 50 degrés de chaque côté de l'équateur, il est cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre distance, et que sa direction n'est pas partout de l'est à l'ouest; car en-deçà de l'équateur il est un peu est-nord-est, et au delà de l'équateur il est est-sud-est, et plus on s'éloigne de l'équateur, soit au nord, soit au sud, plus la direction du vent est oblique. L'équateur est la ligne sous laquelle la direction du vent de l'est à l'ouest est la plus exacte; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au delà de 15 degrés: en allant de Goa au cap de Bonne-espérance, on ne trouve ce vent d'est qu'au delà de l'équateur, environ au 12^{me}. degré de latitude sud, et il ne se fait pas sentir en deçà de l'équateur; mais lorsqu'on est arrivé à ce 12^{me}. degré de latitude sud, on a ce vent jusqu'au 28^{me}. degré de latitude sud. Dans la mer qui sépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui est depuis le 4^{me}. degré de latitude nord, jusqu'au 10^{me} ou 11^{me} degré de latitude nord, où ce vent général n'est pas sensible; mais au delà de ce 10^{me} ou 11^{me} degré, ce vent règne et s'étend jusqu'au 50^{me} degré.

Il y aussi beaucoup d'exceptions à faire au sujet des vents moussons, dont le mouvement est alternatif: les uns durent plus ou moins long-tems, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres distances, les autres sont plus ou moins réguliers, plus violens.

Les vents alternatifs ou périodiques, sont des vents

de mer ; mais il y a aussi des vents de terre qui sont périodiques et qui reviennent ou dans une certaine saison , ou à de certains jours , ou même à de certaines heures ; par exemple , sur la côte de Malabar , depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril , il souffle un vent de terre qui vient du côté de l'orient , ce vent commence ordinairement à minuit et finit à midi , et il n'est plus sensible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte , et depuis midi jusqu'à minuit il règne un vent de mer qui est fort faible et qui vient de l'occident ; sur la côte de la nouvelle Espagne , en Amérique , et sur celle de Congo en Afrique , il règne des vents de terre pendant la nuit et des vents de mer pendant le jour ; à la Jamaïque , les vents soufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit , et les vaisseaux ne peuvent alors y arriver sûrement , ni en sortir avant le jour.

En hiver le port de Coehin est inabordable , et il ne peut en sortir aucun vaisseau , parce que les vents y soufflent avec une telle impétuosité , que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer , et que d'ailleurs le vent d'ouest qui y souffle avec fureur , amène à l'embouchure du fleuve de Coehin une si grande quantité de sable qu'il est impossible aux navires , et même aux barques , d'y entrer pendant six mois de l'année ; mais les vents d'est qui soufflent pendant les six autres mois , repoussent ces sables dans la mer et rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel , il y a des vents de sud-est qui y règnent tous les ans dans la même saison , et qui sont toujours suivis de vents de nord-ouest.

« Deux vents réguliers soufflent à Saint-Domingue , m'a écrit M. Fresnaye , » tous deux sont des vents de » mer ; l'un souffle de l'est le matin , et l'autre de

» l'ouest le soir , qui n'est que le même vent renvoyé :
 » eomme il est évident que c'est le solcil qui le cause ,
 » il y a un moment de bourasque que tout le monde
 » remarque entre une et deux heures l'après-midi.
 » Lorsque le soleil a décliné , raréfiant l'air de l'ouest ,
 » il chasse dans l'est les nuages que le vent du matin
 » avait confinés dans la partie opposée. Ce sont ces
 » nuages renvoyés , qui , depuis avril et mai jusque vers
 » l'automne , donnent dans la partie du Port-au-Prince
 » les pluies réglées qui viennent constamment de l'est.
 » Il n'y a pas d'habitant qui ne prédise la pluie du
 » soir entre six et neuf heures , lorsque , suivant leur
 » expression , la brise a été renvoyée. Le vent d'ouest
 » ne dure pas toute la nuit , il tombe régulièrement
 » vers le soir , et c'est lorsqu'il a cessé que les nuages
 » poussés à l'orient ont la liberté de tomber , dès que
 » leur poids excède un pareil volume d'air : le vent
 » que l'on sent la nuit est exactement un vent de terre ,
 » qui n'est ni de l'est , ni de l'ouest , mais dépend de la
 » projection de la côte. Au Port-au-Prince , ce vent
 » du midi est d'un froid intolérable dans les mois de
 » janvier et de février ; comme il traverse la ravine de
 » la rivière froide , il y est modifié » .

Dans les hautes montagnes , il y a des vents acci-
 dentels qui sont produits par des causes particulières ,
 et notamment par les lavanges. Dans les Alpes , aux
 environs des glaciers , on distingue plusieurs espèces
 de lavanges ; les unes sont appelées lavanges venteuses ,
 parce qu'elles produisent un grand vent ; elles se for-
 ment lorsqu'une neige nouvellement tombée vient à
 être mise en mouvement , soit par l'agitation de l'air ,
 soit en fondant par dessous au moyen de la chaleur
 intérieure de la terre ; alors la neige se pelotonne ,
 s'accumule et tombe en coulant en grosses masses vers

le vallon , ce qui cause une grande agitation dans l'air , parce qu'elle coule avec rapidité et en très-grand volume ; et les vents que ces masses produisent , sont si impétueux , qu'ils renversent tout ce qui s'oppose à leur passage , jusqu'à rompre de gros sapins. Ces lavanges couvrent d'une neige très-fine tout le terrain auquel elles peuvent atteindre , et cette poudre de neige voltige dans l'air au caprice des vents , c'est-à-dire , sans direction fixe ; ce qui rend ces neiges dangereuses pour les gens qui se trouvent alors en campagne , parce qu'on ne sait pas trop de quel côté tourner pour les éviter , car en peu de momens on se trouve enveloppé et même entièrement enfoui dans la neige.

Une autre espèce de lavanges encore plus dangereuse que la première , sont celles que les gens du pays appellent *schlagtauwen* , c'est-à-dire , lavanges frappantes ; elles ne surviennent pas aussi rapidement que les premières , et néanmoins elles renversent tout ce qui se trouve sur leur passage , parce qu'elles entraînent avec elles une grande quantité de terres , de pierres , de cailloux , et même des arbres tout entiers ; ensorte qu'en passant et en arrivant dans le vallon , elles traacent un chemin de destruction en écrasant tout ce qui s'oppose à leur passage. Comme elles marchent moins rapidement que les lavanges qui ne sont que de neige , on les évite plus aisément ; elles s'annoncent de loin , car elles ébranlent , pour ainsi dire , les montagnes et les vallons par leur poids et leur mouvement , qui causent un bruit égal à celui du tonnerre.

Au reste , il ne faut qu'une très-petite cause pour produire ces terribles effets ; il suffit que quelques flocons de neige , tombés d'un arbre ou d'un rocher , ou même du son des cloches , du bruit d'un arme à feu , pour que quelques portions de neige se détachent du

sommet , se pelotonnent et grossissent en descendant jusqu'à devenir une masse aussi grosse qu'une petite montagne.

Les habitans des contrées sujettes aux lavanges , ont imaginé des précautions pour se garantir de leurs effets ; ils placent leurs bâtimens contre quelques petites éminences qui puissent rompre la force de la lavange ; ils plantent aussi des bois derrière leurs habitations ; on peut voir au mont Saint-Godard une forêt de forme triangulaire , dont l'angle aigu est tourné vers le mont , et qui semble plantée exprès pour détourner les lavanges et les éloigner du village d'Urseren et des bâtimens situés au pied de la montagne ; et il est défendu , sous de grosses peines de toucher à cette forêt qui est , pour ainsi dire , la sauve-garde du village. On voit de même dans plusieurs autres endroits , des murs de précaution dont l'angle aigu est opposé à la montagne , afin de rompre et détourner les lavanges ; il y a une muraille de cette espèce à Davis , au pays des Grisons au dessus de l'église du milieu , comme aussi vers les bains de Leuk ou Louache en Valais. On voit dans ce même pays des Grisons et dans quelques autres endroits , dans les gorges de montagne , des voûtes de distance en distance , placées à côté du chemin et taillées dans le roc , qui servent aux passagers , de refuge contre les lavanges.

DES VENTS IRRÉGULIERS , DES OURAGANS , DES TROMBES , etc.

LES vents sont plus irréguliers sur terre que sur mer , et plus irréguliers dans les pays élevés que dans

les pays de plaines. Les montagnes non-seulement changent la direction des vents , mais même elles en produisent qui sont ou constans ou variables suivant les différentes causes ; la fonte des neiges qui sont au dessus des montagnes , produit ordinairement des vents constans qui durent quelquefois assez long-tems ; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes et qui s'y accumulent , produisent des vents variables , qui sont très-fréquens dans tous les climats , et il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air , qu'il y a d'inégalités sur la surface de la terre. Nous ne pouvons donc donner sur cela que des exemples , et rapporter les faits qui sont avérés ; et comme nous manquons d'observations suivies sur la variation des vents , et même sur celle des saisons dans les différens pays , nous ne prétendons pas expliquer toutes les causes de ces différences , et nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paraîtront les plus naturelles et les plus probables.

Dans les détroits , sur toutes les côtes avancées , à l'extrémité et aux environs de tous les promontoires , des presqu'îles et des caps , et dans tous les golfes étroits les orages sont fréquens ; mais il y a , outre cela des mers beaucoup plus orageuses que d'autres. L'océan indien , la mer du Japon , la mer Magellanique , celle de la côte d'Afrique au delà des Canaries , et de l'autre côté vers la terre de Natal , la mer rouge , la mer vermillon sont toutes fort sujetes aux tempêtes ; l'océan atlantique est aussi plus orageux que le grand océan , qu'on a appelée , à cause de sa tranquillité , mer pacifique : cependant cette mer pacifique n'est absolument tranquille qu'entre les tropiques , et jusqu'au quart environ des zones tempérées , et plus on approche des pôles , plus elle est sujete à des

vents variables dont le changement subit cause souvent des tempêtes.

Tous les continens terrestres sont sujets à des vents variables qui produisent souvent des effets singuliers ; dans le royaume de Kachemire , qui est environné des montagnes du Caucase , on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens soudains ; on passe, pour ainsi dire , de l'été à l'hiver en moins d'une heure : il y règne deux vents directement opposés , l'un de nord , et l'autre de midi , que selon Bernier , on sent successivement en moins de deux cents pas de distance. La position de cette montagne doit être singulière et mériterait d'être observée. Dans la presqu'île de l'Inde qui est traversée du nord au sud par les montagnes de Gate , on a l'hiver d'un côté de ces montagnes , et l'été de l'autre côté dans le même tems , en sorte que sur la côte de Coromandel l'air est serein et tranquille , et fort chaud , tandis qu'à celle de Malabar , quoique sous la même latitude , les pluies , les orages , les tempêtes reculent l'air aussi froid qu'il peut l'être dans ce climat , et au contraire lorsqu'on a l'été à Malabar , on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence se trouve des deux côtés du cap de Rosalgate en Arabie , dans la partie de la mer qui est au nord du cap il règne une grande tranquillité , tandis que dans la partie qui est au sud on éprouve de violentes tempêtes. Il en est encore de même dans l'île de Ceylan ; l'hiver et les grands vents se font sentir dans la partie septentrionale de l'île , tandis que dans les parties méridionales il fait un très-beau tems d'été ; et au contraire quand la partie septentrionale jouit de la douceur de l'été , la partie méridionale à son tour est plongée dans un air sombre , orageux et pluvieux. Cela arrive non-seulement dans plusieurs en-

droits du continent des Indes , mais aussi dans plusieurs îles ; par exemple , à Céram , qui est une longue île dans le voisinage d'Amboine , on a l'hiver dans la partie septentrionale de l'île , et l'été en même tems dans la partie méridionale , et l'intervalle qui sépare les deux saisons n'est pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne souvent pendant l'été des vents du midi qui sont si chauds , qu'ils empêchent la respiration ; ils élèvent une si grande quantité de sable , qu'il semble que le ciel est couvert de nuages épais ; ce sable est si fin et il est chassé avec tant de violence , qu'il pénètre partout , et même dans les coffres les mieux fermés. Lorsque ces vents durent plusieurs jours , ils causent des maladies épidémiques , et souvent elles sont suivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte , cependant tous les ans il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre , janvier et février. Il s'y forme aussi des brouillards épais qui y sont plus fréquens que les pluies , sur-tout aux environs du Caire ; ces brouillards commencent au mois de novembre et continuent pendant l'hiver ; ils s'élèvent avant le lever du soleil : pendant toute l'année il tombe une rosée si abondante , lorsque le ciel est serain , qu'on pourrait la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perse l'hiver commence en novembre et dure jusqu'en mars , le froid y est assez fort pour y former de la glace , et il tombe beaucoup de neige dans les montagnes et souvent un peu dans les plaines ; depuis le mois de mars jusqu'au mois de mai il s'élève des vents qui soufflent avec force et qui ramènent la chaleur ; du mois de mai au mois de septembre le ciel est sercin , et la chaleur de la saison est modérée pendant la nuit , par des vents frais qui s'élèvent tous les soirs , et qui durent jusqu'au lendemain matin ; et en automne il se

fait des vents , qui comme ceux du printems , soufflent avec force : cependant quoique ces vents soient assez violens , il est rare qu'ils produisent des ouragans et des tempêtes ; mais il s'élève souvent pendant l'été le long du golfe Persique , un vent très-dangereux que les habitans appellent *Samyel* , et qui est encore plus chaud et plus terrible que celui d'Égypte , dont nous venons de parler ; ce vent est suffoquant et mortel ; son action est presque semblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée , et on ne peut en éviter les effets lorsqu'on s'y trouve malheureusement enveloppé. Il s'élève aussi sur la mer rouge , en été , et sur les terres de l'Arabie , un vent de même espèce qui suffoque les hommes et les animaux , et qui transporte une si grande quantité de sable , que bien des gens prétendent que cette mer se trouvera comblée avec le tems par l'entassement successif des sables qui y tombent. Il y a souvent de ces nuées de sable en Arabie , qui obscurcissent l'air et qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz , lorsque le vent de nord souffle , les maisons de la ville sont presque enterrées sous le sable qu'un vent pareil amène. Il s'élève aussi des vents chauds en été à Negapatan , dans la presqu'île de l'Inde , aussi bien qu'à Pétapuli et à Masulipatan ; ces vents brûlans qui font périr les hommes , ne sont heureusement pas de longue durée , mais ils sont violens , et plus ils ont de vitesse , et plus ils sont brûlans , au lieu que tous les autres vents rafraichissent d'autant plus qu'ils ont plus de vitesse. Cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air ; tant que la chaleur de l'air est moindre que celle du corps des animaux , le mouvement de l'air est rafraichissant ; mais si la chaleur de l'air est plus grande que celle du corps , alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer et brûler. A Goa , l'hiver , ou plutôt

le tems des pluies et des tempêtes, est au mois de mai, de juin et de juillet, sans cela les chaleurs y seraient insupportables.

Le cap de Bonne-espérance est fameux par ses tempêtes et par le nuage singulier qui les produit; ce nuage ne paraît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel, et les matelots l'ont appelé OEil de Bœuf; j'imagine que c'est parce qu'il se soutient à une très-grande hauteur qu'il paraît si petit.

Les premiers navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-espérance ignoraient les effets de ce nuage funeste, qui semble se former lentement, tranquillement et sans aucun mouvement sensible dans l'air, et qui tout d'un coup lance la tempête et cause un orage qui précipite les vaisseaux dans le fond de la mer, sur-tout lorsque les voiles sont déployées. Dans la terre de Natal il se forme aussi un petit nuage semblable à l'œil de bœuf du cap de Bonne-espérance, et de ce nuage il sort un vent terrible et qui produit les mêmes effets; dans la mer qui est entre l'Afrique et l'Amérique, sur-tout sous l'équateur et dans les parties voisines de l'équateur, il s'élève très-souvent de ces espèces de tempêtes; près de la côte de Guinée il se fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour; ils sont causés et annoncés, comme ceux du cap de Bonne-espérance, par de petits nuages noirs; le reste du ciel est ordinairement fort serein et la mer tranquille. Le premier coup de vent qui sort de ces nuages est furieux, et ferait périr les vaisseaux en pleine mer, si l'on ne prenait pas auparavant la précaution de caler les voiles; c'est principalement aux mois d'avril, de mai et de juin qu'on éprouve ces tempêtes sur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette saison; et plus bas, en des-

pendant à Loango , la saison de ces orages sur la mer voisine des côtes de Loango , est celle des mois de janvier , février , mars et avril. De l'autre côté de l'Afrique , au cap de Guardafu , il s'élève de ces espèces de tempêtes au mois de mai , et les nuages qui les produisent sont ordinairement au nord , comme ceux du cap de Bonne-espérance.

Toutes ces tempêtes sont donc produites par des vents qui sortent d'un nuage et qui ont une direction , soit du nord au sud , soit du nord-est au sud-ouest , etc. ; mais il y a d'autres espèces de tempêtes que l'on appelle des ouragans , qui sont encore plus violentes que celles-ci , et dans lesquelles les vents semblent venir de tous les côtés ; ils ont un mouvement de tourbillon et de tournoiement auquel rien ne peut résister. Le calme précède ordinairement ces horribles tempêtes , et la mer paraît alors aussi unie qu'une glace ; mais dans un instant la fureur des vents élève les vagues jusqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder , parce qu'alternativement il y a toujours ou des calmes ou des ouragans de cette espèce ; les Espagnols ont appelé ces endroits *calmes* et *tornados* ; les plus considérables sont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord ; ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur sur autant de largeur ; ce qui fait un espace de plus de 100 mille lieues carrées ; le calme ou les orages sont presque continuels sur cette côte de Guinée , et il y a des vaisseaux qui y ont été retenus trois mois sans pouvoir en sortir.

Lorsque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit , comme à un centre , ils produisent ces tourbillons et ces tournoiements d'air par la contrariété de leur mouvement , comme les courans contraires produisent dans l'eau des gouffres ou des

tournoiemens ; mais lorsque ces vents trouvent en opposition d'autres vents qui contrebalancent de loin leur action , alors ils tournent autour d'un grand espace dans lequel il règne un calme perpétuel , et c'est ce qui forme les calmes dont nous parlons , et desquels il est souvent impossible de sortir. Ces endroits de la mer sont marqués sur les globes de Senex , aussi bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je serais porté à croire que la contrariété seule des vents ne pourrait pas produire cet effet , si la direction des côtes et la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuaient pas ; j'imagine donc que les courans causés en effet par les vents , mais dirigés par la forme des côtes et des inégalités du fond de la mer , viennent tous aboutir dans ces endroits , et que leurs directions opposées et contraires forment les tornados en question dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paraissent être autre chose que des tournoiemens d'eau causés par l'action de deux ou de plusieurs courans opposés ; l'Europe , si fameux par la mort d'Aristote , absorbe et rejète alternativement les eaux sept fois en vingt-quatre heures : ce gouffre est près des côtes de la Grèce. Le Carybde , qui est près du détroit de Sicile , rejète et absorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures ; au reste , on n'est pas trop sûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le docteur Placentia , dans son traité qui a pour titre : *l'Egeo redivivo* , dit que l'Europe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois , et des mouvemens réguliers pendant onze jours ; qu'ordinairement il ne grossit que d'un pied et rarement de deux pieds ;

il dit aussi que les auteurs ne s'accordent pas sur le flux et le reflux de l'Euripe , que les uns disent qu'il se fait deux fois , d'autres sept , d'autres onze , d'autres douze , d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures ; mais que *Loirius* l'ayant examiné de suite pendant un jour entier , il l'avait observé à chaque six heures d'une manière évidente et avec un mouvement si violent , qu'à chaque fois il pouvait faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand goufre que l'on connaisse est celui de la mer de Norvège ; on assure qu'il a plus de vingt lieues de circuit ; il absorbe pendant six heures, tout ce qui est dans son voisinage , l'eau , les baleines , les vaisseaux , et rend ensuite pendant autant de tems tout ce qu'il a absorbé.

Il n'est pas nécessaire de supposer dans le fond de la mer des trous et des abîmes qui engloutissent continuellement les eaux , pour rendre raison de ces goufres ; on sait que quand l'eau a deux directions contraires , la composition de ces mouvemens produit un tournoisement circulaire et semble former un vide dans le centre de ce mouvement , comme on peut l'observer dans plusieurs endroits auprès des piles qui soutiennent les arches des ponts , sur-tout dans les rivières rapides. Il en est de même des goufres de la mer , ils sont produits par le mouvement de deux ou de plusieurs courans contraires , et comme le flux ou le reflux sont la principale cause des courans , en sorte que pendant le flux ils sont dirigés d'un côté , et que pendant le reflux ils vont en sens contraire ; il n'est pas étonnant que les goufres qui résultent de ces courans , attirent et engloutissent , pendant quelques heures tout ce qui les environne , et qu'ils rejettent ensuite pendant tout autant de tems tout ce qu'ils ont absorbé.

Les goufres ne sont donc que des tournoiemens d'eau qui sont produits par des courans opposés, et les ouragans ne sont que des tourbillous ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires; ces ouragans sont communs dans la mer de la Chine et du Japon, dans celle des îles Antilles et en plusieurs autres endroits de la mer, sur-tout auprès des terres avancées et des côtes élevées; mais ils sont encore plus fréquens sur la terre, et les effets en sont quelquefois prodigieux. « J'ai vu, » dit Bellarmin, je ne le croirais pas si je ne l'eusse pas vu, une fosse énorme creusée par le vent, et toute la terre de cette fosse emportée sur un village, en sorte que l'endroit d'où la terre avait été enlevée, paraissait un trou épouvantable, et que le village fut entièrement enterré par cette terre transportée. » On peut voir, dans l'histoire de l'Académie des Sciences et dans les transactions philosophiques le détail des effets de plusieurs ouragans qui paraissent inconcevables, et et qu'on aurait de la peine à croire, si les faits n'étaient attestés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques et intelligens.

Il en est de même des trombes que les navigateurs ne voient jamais sans crainte et sans admiration; ces trombes, sont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, sur-tout lorsque le ciel est fort couvert et que le vent souffle en même tems de plusieurs côtés; elles sont plus communes près des caps de Laodicée, de Greco et de Carmel, que dans les autres parties de la méditerranée. La plupart de ces trombes sont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il semble quelquefois, sur-tout quand on est à quelque distance, que l'eau de la mer s'élève en haut.

Mais il faut distinguer deux espèces de trombes; la première, qui est la trombe dont nous venons de par-

ler, n'est autre chose qu'une nuée épaisse, comprimée, resserrée et réduite en un petit espace par des vents opposés et contraires, lesquels soufflant en même tems de plusieurs côtés, donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, et font que l'eau tombe tout à la fois sous cette forme cylindrique; la quantité d'eau est si grande, et la chute en est si précipitée, que si malheureusement une de ces trombes tombait sur un vaisseau, elle le briserait et le submergerait dans un instant. On prétend, et cela pourrait être fondé, qu'en tirant sur la trombe plusieurs coups de canons chargés à boulets, on la rompt, et que cette commotion de l'air la fait cesser assez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on sonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre et la grêle.

L'autre espèce de trombe s'appelle thyphon, et plusieurs auteurs ont confondu le thyphon avec l'ouragan, sur-tout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui est en effet sujete à tous deux; cependant ils ont des causes bien différentes. Le thyphon ne descend pas des nuages comme la première espèce de trombe, il n'est pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan; il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, et quoique ces thyphons ressemblent aux tourbillons qui s'élèvent sur la terre en tournoyant, ils ont une autre origine. On voit souvent, lorsque les vents sont violens et contraires, les ouragans élever des tourbillons de sable, de terre, et souvent ils enlèvent et transportent dans ce tourbillon les maisons, les arbres, les animaux. Les thyphons de mer au contraire restent dans la même place, et ils n'ont pas d'autre cause que celle des feux souterrains; car la mer est alors dans une grande ébullition, et l'air est si fort rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel

paraît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages et qu'on puisse voir à travers ces vapeurs le soleil et les étoiles : c'est à ces feux souterrains qu'on peut attribuer la tiédeur de la mer de la Chine en hiver, où ces thyphons sont très-fréquens.

Il paraît par la description qu'on donne des trombes, qu'elles sont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève du fond de la mer avec une grande violence, et qu'elles sont fort différentes de l'autre espèce de trombe qui est produite par l'action des vents contraires, et par la compression forcée et la résolution subite d'un ou de plusieurs nuages.

Il reste beaucoup de faits à acquérir avant qu'on puisse donner une explication complète de ces phénomènes; il me paraît seulement que s'il y a sous les eaux de la mer des terrains mêlés de soufre, de bitume et de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produisent une grande quantité d'air comme en produit de la poudre à canon; que cette quantité d'air nouvellement généré et prodigieusement raréfié, s'échappe et monte avec rapidité, ce qui doit élever et peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel; et de même si par l'inflammation des matières sulfureuses que contient un nuage, il se forme un courant d'air qui descende perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuses que contient le nuage, peuvent suivre le courant d'air et former une trombe qui tombe du ciel sur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette espèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents et la compression des nuages, ne satisfait pas encore à tout, car on aura raison de nous demander

pourquoi l'on ne voit pas plus souvent sur la terre comme sur la mer de ces espèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

L'histoire de l'académie fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capestan près de Céziens ; c'était une colonne assez noire qui descendait d'une nue jusqu'à terre , et diminuait toujours de largeur en approchant de la terre où elle se terminait en pointe ; elle obéissait au vent qui soufflait de l'ouest au sud-ouest ; elle était accompagnée d'une espèce de fumée fort épaisse et d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée , arrachant quantité de rejetons d'olivier , déracinant des arbres et jusqu'à un gros noyer , qu'elle transporta jusqu'à quarante ou cinquante pas , et marquant son chemin par une large trace bien battue , où trois carrosses de front auraient passé ; il parut une autre colonne de la même figure , mais qui se joignit bientôt à la première , et après que le tout eut disparu , il tomba une grande quantité de grêle.

Cette espèce de trombe paraît être encore différente des deux autres ; il n'est pas dit qu'elle contint de l'eau , et il semble , tant par ce que je viens d'en rapporter , que par l'explication qu'en a donnée M. Andoque , lorsqu'il a fait part de l'observation de ce phénomène à l'académie , que cette trombe n'était qu'un tourbillon de vent épaissi et rendu visible par la poussière et les vapeurs condensées qu'il contenait. Dans la même histoire , il est parlé d'une trombe vue sur le lac de Genève , c'était une colonne dont la partie supérieure aboutissait à un nuage assez noir , et dont la partie inférieure , qui était plus étroite , se terminait un peu au dessus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes , et dans le moment qu'il se dissipa on aperçut une vapeur épaisse qui montait de l'endroit où il avait paru , et là même

les eaux du lac bouillonnaient et semblaient faire effort pour s'élever. L'air était fort calme pendant le tems que parut cette trombe , et lorsqu'elle se dissipa il ne s'ensuivit ni vent ni pluie. « Avec tout ce que nous savons » déjà , dit l'historien de l'académie , sur les trombes » marines , ne serait-ce pas une preuve de plus , qu'elles » ne se forment point , par le seul conflit des vents , et » qu'elles sont presque toujours produites par quel- » qu'éruption de vapeurs souterraines , ou même de » volcans , dont on sait d'ailleurs que le fond de la » mer n'est pas exempt ? Les tourbillons d'air et les » ouragans qu'on croit communément être la cause de » ces sortes de phénomènes , pourraient donc bien n'en » être que l'effet ou une suite accidentelle. »

DES TREMBLEMENS DE TERRE ET DES VOLCANS.

IL y a deux causes qui produisent les tremblemens de terre , la première est l'affaissement subit des cavités de la terre , et la seconde encore plus fréquente et plus violente que la première , est l'action des feux souterrains.

Lorsqu'une caverne s'affaisse dans le milieu des continens , elle produit par sa chute une commotion qui s'étend à une plus ou moins grande distance , selon la quantité du mouvement donné par la chute de cette masse à la terre , et à moins que le volume n'en soit fort grand et ne tombe de très-haut , sa chute ne produira pas une secousse assez violente pour qu'elle se fasse ressentir à de grandes distances ; l'effet en est borné aux environs de la caverne affaissée , et si le mouvement se propage plus loin , ce n'est que par de petits trémoussemens et de légères trépidations.

Comme la plupart des montagnes primitives , reposent sur des cavernes , parce que dans le moment de la consolidation , ces éminences ne se sont formées que par des boursouffures , il s'est fait , et il se fait encore de nos jours , des affaissemens dans ces montagnes , toutes les fois que les voûtes des cavernes minées par les eaux ou ébranlées par quelque tremblement , viennent à s'érouler ; une portion de la montagne s'affaisse en bloc , tantôt perpendiculairement , mais plus souvent en s'inclinant beaucoup et quelquefois même en culbutant ; on en a des exemples frappans dans plusieurs parties des Pyrénées , où les couches de la terre , jadis horizontales , sont souvent inclinées de plus de 45 degrés , ce qui démontre que la masse entière de chaque portion de montagne dont les bancs sont parallèles entr'eux , a penché tout en bloc , et s'est assise dans le moment de l'affaissement sur une base inclinée de 45 degrés ; c'est la cause la plus générale de l'inclinaison des couches dans les montagnes : c'est par la même raison que l'on trouve souvent entre deux éminences voisines , des couches qui descendent de la première et remontent à la seconde après avoir traversé le vallon ; ces couches sont horizontales et gissent à la même hauteur dans les deux collines opposées , entre lesquelles la caverne s'étant éroulée , la terre s'est affaissée , et le vallon s'est formé sans autre dérangement dans les couches de la terre que le plus ou moins d'inclinaison , suivant la profondeur du vallon et la pente des deux côteaux correspondans.

C'est là le seul effet sensible de l'affaissement des cavernes dans les montagnes et dans les autres parties des continens terrestres ; mais toutes les fois que cet effet arrive dans le sein de la mer , où les affaissemens

doivent être plus fréquens que sur la terre , puisque l'eau mine continuellement les voûtes dans tous les endroits où elles soutiennent le fond de la mer , alors ces affaissemens , non-seulement dérangent et font pencher les couches de la terre , mais ils produisent encore un autre effet sensible en faisant baisser le niveau des mers ; sa hauteur s'est déjà déprimée de deux mille toises par ces affaissemens successifs depuis la première occupation des eaux ; et comme toutes les cavernes sous-marines ne sont pas encore à beaucoup près , entièrement écroulées , il est plus que probable que l'espace des mers s'approfondissant de plus en plus , se rétrécira par la surface , et que par conséquent l'étendue de tous les continens terrestres continuera toujours d'augmenter par la retraite et l'abaissement des eaux.

Une seconde cause plus puissante que la première , concourt avec elle pour produire le même effet ; c'est la rupture et l'affaissement des cavernes par l'effort des feux sous-marins. Il est certain qu'il ne se fait aucun mouvement , aucun affaissement dans le fond de la mer , que sa surface ne baisse , et si nous considérons en général les effets des feux souterrains , nous reconnaitrons que dès qu'il y a du feu , la commotion de la terre ne se borne point à de simples trépidations ; mais que l'effort du feu soulève , entr'ouvre la mer et la terre par des secousses violentes et réitérées , qui non-seulement renversent et détruisent les terres voisines , mais encore ébranlent celles qui sont éloignées , et ravagent ou bouleversent tout ce qui se trouve sur la route de leur direction.

Ces tremblemens de terre , causés par les feux souterrains , précèdent ordinairement les éruptions des volcans et cessent avec elles , et quelquefois même au moment où ce feu renfermé s'ouvre un passage dans

les flancs de la terre et porte sa flamme dans les airs. Souvent aussi ces tremblemens épouvantables continuent tant que les éruptions durent; ces deux effets sont intimement liés ensemble, et jamais il ne se fait une grande éruption dans un volcan, sans qu'elle ait été précédée, ou du moins accompagnée d'un tremblement de terre; au lieu que très-souvent on ressent des secousses même assez violentes sans éruption de feu: ces mouvemens où le feu n'a point de part, proviennent non-seulement de la première cause que nous avons indiquée, c'est-à-dire de l'éroulement des cavernes, mais aussi de l'action des vents et des orages souterrains.

Les mouvemens de la terre produisent quelquefois des éminences, ils forment encore plus souvent des gouffres. Le 15 octobre 1775, il s'est ouvert un goufre sur le territoire du bourg *Induno*, dans les états de Modène, dont la cavité a plus de quatre cents brasses de largeur sur deux cents de profondeur. En 1726, dans la partie septentrionale de l'Islande, une montagne d'une hauteur considérable s'enfonça en une nuit par un tremblement de terre, et un lac très-profond prit sa place; dans la même nuit à une lieue et demie de distance, un ancien lac dont on ignorait la profondeur, fut entièrement desséché, et son fond s'éleva de manière à former un monticule assez haut que l'on voit encore aujourd'hui. Dans les mers voisines de la nouvelle Bretagne, les tremblemens de terre, dit M. de Bougainville, ont de terribles conséquences pour la navigation. Les 7 juin, 12 et 27 juillet 1768, il y en a eu trois à Boéro, et le 22 de ce même mois un à la nouvelle Bretagne; quelquefois ces tremblemens anéantissent des îles et des bancs de sable connus, quelquefois aussi ils en créent où il n'y en avait pas.

Il y a des tremblemens de terre qui s'étendent très-

loin et toujours plus en longueur qu'en largeur , l'un des plus considérables est celui qui se fit ressentir au Canada en 1665 , il s'étendit sur plus de deux cents lieues de longueur et cent lieues de largeur , c'est-à-dire sur plus de 20 mille lieues superficielles.

En Norwège un promontoire appelé *Hammers-fjelds*, tomba tout-à-coup en entier. Une montagne fort élevée et presque adjacente à celle de Chimborazo , l'une des plus hautes des Cordilières dans la province de Quito , s'éroula tout-à-coup. Le fait avec ses circonstances est rapporté dans les mémoires de Mr. de la Condamine et Bouguer. Il arrive souvent de pareils éboulemens et de grands affaissemens dans les îles des Indes méridionales. A *Gamma-canore* , où les Hollandais ont un établissement, une haute montagne s'éroula tout-à-coup en 1675 , par un tems calme et fort beau ; ce qui fut suivi d'un tremblement de terre qui renversa les villages d'alentour où plusieurs milliers de personnes périrent. Le 11 août 1772 , dans l'île de Java , province de *Che-ribou* , l'une des plus riches possessions des Hollandais, une montagne d'environ trois lieues de circonférence , s'abîma tout-à-coup , s'enfonçant et se relevant alternativement comme les flots de la mer agitée ; en même tems elle laissait échapper une quantité prodigieuse de globes de feu qu'on apercevait de très-loin et qui jetaient une lumière aussi vive que celle du jour ; toutes les plantations et trente-neuf négrieres ont été englouties avec deux mille cent quarante habitans sans compter les étrangers.

Les montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans* , renferment dans leur sein , le soufre , le bitume et les matières qui servent d'aliment à un feu souterrain , dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre , a de tout tems étonné , effrayé les hommes ,

et désolé la terre ; un volcan est un canon d'un volume immense , dont l'ouverture a souvent plus d'une demi-lieue , cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée et de flammes , des fleuves de bitume , de soufre et de métal fondu , des nuées de cendres et de pierres , et quelquefois elle lance , à plusieurs lieues de distance , des masses de rochers énormes , et que toutes les forces humaines réunies ne pourraient pas mettre en mouvement ; l'embrassement est si terrible , et la quantité des matières ardentes , fondues , calcinées , vitrifiées que la montagne rejette , est si abondante , qu'elles enterrent les villes , les forêts ; couvrent les campagnes de cent et de deux cents pieds d'épaisseur , et forment quelquefois des collines et des montagnes qui ne sont que des morceaux de ces matières entassées. L'action de ce feu est si grande , la force de l'explosion est si violente , qu'elle produit , par sa réaction , des secousses assez fortes pour ébranler et faire trembler la terre , agiter la mer , renverser les montagnes , détruire les villes et les édifices les plus solides , à des distances même très-considérables.

Ces effets , quoique naturels , ont été regardés comme des prodiges , quoiqu'on voie en petit des effets du feu assez semblables à ceux des volcans , le grand , de quelque nature qu'il soit a si fort le droit de nous étonner , que je ne suis pas surpris que quelques auteurs aient pris ces montagnes pour les soupiraux d'un feu central , et le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte , et la crainte fait naître la superstition ; les habitans de l'île d'Islande croient que les mugissemens de leur volcan sont les cris des damnés , et que leurs éruptions sont les effets de la fureur et du désespoir de ces malheureux.

Tout cela n'est cependant que du bruit , du feu et

de la fumée, il se trouve dans une montagne des veines de soufre, de bitume et d'autres matières inflammables ; il s'y trouve en même tems des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter, et qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles sont exposées à l'air ou à l'humidité ; il s'en trouve ensemble une très-grande quantité, le feu s'y met et cause une explosion proportionnée à la quantité des matières enflammées, et dont les effets sont aussi plus ou moins grands dans la même proportion : voilà ce que c'est qu'un volcan pour un physicien, et il lui est facile d'imiter l'action de ces feux souterrains, en mêlant ensemble une certaine quantité de soufre et de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur, et de faire ainsi un petit volcan dont les effets sont les mêmes, proportion gardée, que ceux des grands, car il s'enflamme par la seule fermentation, il jette la terre et les pierres dont il est couvert, et il fait de la fumée, de la flamme et des explosions.

Il y a en Europe trois fameux volcans ; le mont Etna en Sicile, le mont Hécla en Islande, et le mont Vésuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un tems immémorial, ses éruptions sont très-violentes, et les matières qu'il rejette si abondantes, qu'on peut y creuser jusqu'à 68 pieds de profondeur, où l'on a trouvé des pavés de marbre et des vestiges d'une ancienne ville qui a été couverte et enterrée sous cette épaisseur de terre rejetée, de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Vésuve.

Les anciens nous ont laissé quelques notices des volcans qui leur étaient connus, et particulièrement de l'Etna et du Vésuve ; plusieurs observateurs savans et curieux ont de nos jours examiné de plus près la forme et les effets de ces volcans ; mais la première chose

qui frappe , en comparant ces descriptions , c'est qu'on doit renoncer à transmettre à la postérité la topographie exacte et constante de ces montagnes ardentes ; leur forme s'altère et change , pour ainsi dire , chaque jour ; leur surface s'élève ou s'abaisse en différens endroits ; chaque éruption produit de nouveaux gouffres ou des éminences nouvelles : s'attacher à décrire tous ces changemens , c'est vouloir suivre et représenter les ruines d'un bâtiment incendié ; le Vésuve de Pline et l'Etna d'Empédocle , présentaient une face et des aspects différens de ceux qui nous sont aujourd'hui si bien représentés par M^{rs}. Hamilton et Brydone , et dans quelques siècles ces descriptions récentes ne ressembleront plus à leur objet. Après la surface des mers , rien sur le globe n'est plus mobile et plus inconstant que la surface des volcans ; mais de cette inconstance même et de cette variation de mouvemens et de formes , on peut tirer quelques conséquences générales , en réunissant les observations particulières.

La base de l'Etna peut avoir soixante lieues de circonférence , et sa hauteur perpendiculaire est d'environ deux mille toises au dessus du niveau de la mer méditerranée. On peut donc regarder cette énorme montagne comme un cône obtus , dont la superficie n'a guère moins de trois cents lieues quarrées : cette superficie conique est partagée en quatre zones placées concentriquement les unes au dessus des autres. La première et la plus large s'étend à plus de six lieues , toujours en montant doucement, depuis le point le plus éloigné de la base de la montagne, et cette zone de six lieues de largeur est peuplée et cultivée presque partout. La ville de Catane et plusieurs villages se trouvent dans cette première enceinte , dont la superficie est de plus de deux cent vingt lieues quarrées ; tout le fond de ce vaste terrain n'est

que de la lave ancienne et moderne, qui a coulé des différens endroits de la montagne où se sont faites les explosions des feux souterrains ; et la surface de cette lave mêlée avec les cendres rejetées par ces différentes bouches à feu, s'est convertie en une bonne terre actuellement semée de grains et plantée de vignobles, à l'exception de quelques endroits où la lave encore trop récente, ne fait que commencer à changer de nature et présente quelques espaces dénués de terre. Vers le haut de cette zone, on voit déjà plusieurs *cratères* ou coupes plus ou moins larges et profondes, d'où sont sorties les matières qui ont formé les terrains au dessous.

La seconde zone commence au dessus de six lieues (depuis le point le plus éloigné dans la circonférence de la montagne) : cette seconde zone a environ deux lieues de largeur en montant ; la pente en est plus rapide partout que celle de la première zone, et cette rapidité augmente à mesure qu'on s'élève et qu'on s'approche du sommet ; cette seconde zone de deux lieues de largeur, peut avoir en superficie quarante ou quarante-cinq lieues quarrées ; de magnifiques forêts couvrent toute cette étendue, et semblent former un beau collier de verdure à la tête blanche et chenue de ce respectable mont. Le fond du terrain de ces belles forêts n'est néanmoins que de la lave et des cendres converties par le tems en terres excellentes ; et ce qui est encore plus remarquable, c'est l'inégalité de la surface de cette zone, elle ne présente partout que des collines, ou plutôt des montagnes, toutes produites par les différentes éruptions du sommet de l'Etna et des autres bouches à feu qui sont au dessous de ce sommet, et dont plusieurs ont autrefois agi dans cette zone, actuellement couverte de forêts.

Avant d'arriver au sommet, et après avoir passé les

belles forêts qui recouvrent la croupe de cette montagne, on traverse une troisième zone, où il ne croît que de petits végétaux : cette région est couverte de neige en hiver, qui fond pendant l'été; mais ensuite, on trouve la ligne de neige permanente qui marque le commencement de la quatrième zone, et s'étend jusqu'au sommet de l'Etna : ces neiges et ces glaces occupent environ deux lieues en hauteur, depuis la région des petits végétaux jusqu'au sommet, lequel est également couvert de neige et de glace : il est exactement d'une figure conique, et l'on voit dans son intérieur le grand cratère du volcan, duquel il sort continuellement des tourbillons de fumée.

La ville de Catane, qui est au bas de la montagne, a souvent été ruinée par le torrent des laves qui sont sorties de ses divers cratères. En montant de Catane à Nicolosi, on parcourt douze milles de chemin dans un terrain formé d'anciennes laves, et dans lequel on voit des bouches de volcan éteints, qui sont à présent des terres couvertes de blé, de vignobles et de vergers. Les laves qui forment cette région, proviennent de l'éruption de ces petites montagnes qui sont répandues partout sur les flancs de l'Etna; elles sont toutes sans exception d'une figure régulière, soit hémisphérique, soit conique; chaque éruption crée ordinairement une de ces montagnes : ainsi l'action des feux souterrains ne s'élève pas toujours jusqu'au sommet de l'Etna; souvent ils ont éclaté sur la croupe, et pour ainsi dire jusqu'au pied de cette montagne ardente. Ordinairement chacune de ces éruptions du flanc de l'Etna produit une montagne nouvelle, composée des rochers, des pierres et des cendres lancées par la force du feu, et le volume de ces montagnes nouvelles est plus ou moins énorme, à proportion du tems qu'a duré l'éruption; si elle

se fait en peu de jours , elle ne produit qu'une colline d'environ une lieue de circonférence à la base , sur trois ou quatre cents pieds de hauteur ; mais si l'éruption a duré quelques uois , comme celle de 1669 , elle produit alors une montagne considérable de deux ou trois lieues de circonférence sur neuf cents ou mille pieds d'élévation ; et toutes ces collines enfantées par l'Etna , qui a douze mille pieds de hauteur , ne paraissent être que de petites éminences faites pour accompagner la majesté de la mère montagne.

Il s'est formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650 , 1669 et en d'autres tems : on voit les flammes et les fumées de ce volcan depuis Malte , qui en est à soixante lieues , il s'en élève continuellement de la fumée , et il y a des tems où cette montagne ardente vomit avec impétuosité des flammes et des matières de toute espèce. En 1537 , il y eut une éruption de ce volcan qui causa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours , et qui renversa un très-grand nombre de maisons et d'édifices , il ne cessa que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne ; les cendres rejetées par le volcan étaient si abondantes et lancées avec tant de force , qu'elles furent portées jusqu'en Italie , et des vaisseaux qui étaient éloignés de la Sicile , en furent incommodés.

Le mont Vésuve , à ce que disent les historiens , n'a pas toujours brûlé , et il n'a commencé que du tems du septième consulat de Tite Vespasien et de Flavius Domitien : le sommet s'étant ouvert , ce volcan rejeta d'abord des pierres et des rochers , et ensuite du feu et des flammes en si grande abondance , qu'elles brûlèrent deux villes voisines , et des fumées si épaisses , qu'elles obscurcissaient la lumière du soleil.

Pline voulant considérer cet incendie de trop près , fut étouffé par la fumée. Dion Cassius rapporte que cette éruption du Vésuve fut si violente , qu'il jeta des cendres et des fumées sulfureuses en si grande quantité et avec tant de force , qu'elles furent portées jusqu'à Rome , et même au delà de la mer méditerranée en Afrique et en Égypte. L'une des deux villes qui furent couvertes des matières rejetées par ce premier incendie du Vésuve , est celle d'Héraclée , qu'on a retrouvée dans ces derniers tems à plus de 60 pieds de profondeur sous ces matières , dont la surface était devenue par la succession du tems , une terre labourable et cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée est entre les mains de tout le monde , il serait seulement à désirer que quelqu'un , versé dans l'histoire naturelle et la physique , prit la peine d'examiner les différentes matières qui composent cette épaisseur de terrain de 60 pieds ; qu'il fit en même tems attention à la disposition et à la situation de ces mêmes matières ; aux altérations qu'elles ont produites ou souffertes elles-mêmes ; à la direction qu'elles ont suivie ; à la dureté qu'elles ont acquise , etc.

Il y a apparence que Naples est situé sur un terrain creux et rempli de minéraux brûlans , puisque le Vésuve et la Solfatare semblent avoir des communications intérieures ; car quand le Vésuve brûle , la Solfatare jette des flammes , et lorsqu'il cesse , la Solfatare cesse aussi. La ville de Naples est à peu près à égale distance entre les deux.

Une des dernières et des plus violentes éruptions du Vésuve , a été celle de l'année 1737 ; la montagne vomissait par plusieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues et ardentes , qui se répandaient dans la campagne et s'allaient jeter dans la

mer. M. de Montcalègre , qui communiqua cette relation à l'académie des sciences , observa avec horreur un de ces fleuves de feu , et vit que son cours était de 6 ou 7 milles depuis sa source jusqu'à la mer , sa largeur de 50 ou 60 pas , sa profondeur de 25 ou 30 palmes , et dans certains fonds ou vallées , de 120 ; la matière qu'il roulait était semblable à l'écume qui sort du fourneau d'une forge.

Dans le Vésuve , qui n'est qu'un très-petit volcan en comparaison de l'Etna , les éruptions des flancs de la montagne sont rares , et les laves sortent ordinairement du cratère qui est au sommet , au lieu que dans l'Etna , les éruptions se sont faites bien plus souvent par les flancs de la montagne que par son sommet , et les laves sont sorties de chacun de ces montagnes formées par des éruptions sur les côtes de l'Etna. M. Brydone dit , d'après Recupero , que les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut , qu'elles emploient 21 secondes de tems à descendre et retomber à terre ; tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes , ce qui donne 1215 pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve , et 6615 pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui sont lancées par l'Etna ; d'où l'on pourrait conclure , si les observations sont justes , que la force de l'Etna est à celle du Vésuve , comme 441 sont à 81 , c'est-à-dire , cinq à six fois plus grande.

L'Islande entière ne doit être regardée que comme une vaste montagne parsemée de cavités profondes , cachant dans son sein des amas de minéraux , de matières vitrifiées et bitumineuses , et s'élevant de tous côtés du milieu de la mer qui la baigne , en forme d'un cône court et écrasé. Sa surface ne présente à l'œil que des sommets de montagnes blanchis par des neiges

et des glaces , et plus bas l'image de la confusion et du bouleversement. C'est un énorme monceau de pierres et de rochers brisés , quelquefois poreux et à demi-calcinés , effrayans par la noirceur et les traces de feu qui y sont empreintes. Les fentes et les creux de ces rochers , ne sont remplis que d'un sable rouge et quelquefois noir ou blanc ; mais dans les vallées que les montagnes forment entre elles , on trouve des plaines agréables.

L'Hécla qu'on a toujours regardé comme un des plus fameux volcans de l'univers , à cause de ses éruptions terribles est aujourd'hui un des moins dangereux de l'Islande. Les monts de Koëtlegan , le mont Krasle , ont fait récemment autant de ravages que l'Hécla en faisait autrefois.

En 1721 , le Jokut appelé *Koëtlegan* , à 5 ou 6 lieues à l'ouest de la mer , auprès de la baie de Portland , s'enflamma après plusieurs secousses de tremblement de terre. Cet incendie fondit des morceaux de glace d'une grosseur énorme , d'où se formèrent des torrens impétueux qui portèrent fort loin l'inondation avec la terreur , et entraînèrent jusqu'à la mer , des quantités prodigieuses de terre , de sable et de pierres. Les masses solides de glace , et l'immense quantité de terre , de pierres et de sable qu'emporta cette inondation , comblèrent tellement la mer , qu'à un demi-mille des côtes , il s'en forma une petite montagne qui paraissait encore au dessus de l'eau en 1750. On peut juger combien cette inondation amena de matières à la mer , puisqu'elle la fit remonter ou plutôt reculer à 12 milles au delà de ces anciennes côtes.

En 1726 , après quelques secousses de tremblement de terre , qui ne furent sensibles que dans les cantons du nord , le mont Krasle commença à vomir avec un

fracas épouventable , de la fumée , du feu , des cendres et des pierres : cette éruption continua pendant deux ou trois ans sans faire aucun dommage , parce que tout retombait sur ce volcan ou autour de sa base.

En 1728, le feu s'étant communiqué à quelques montagnes situées près du Kraffe , elles brûlèrent pendant plusieurs semaines ; lorsque les matières minérales qu'elles renfermaient furent fondues , il s'en forma un ruisseau de feu qui coula fort doucement vers le sud , dans les terrains qui sont au dessous de ces montagnes : ce ruisseau brûlant s'alla jeter dans un lac , à trois lieues du mont Kraffe avec un grand bruit , et en formant un bouillonnement et un tourbillon d'écume horrible. La lave ne cessa de couler qu'en 1729 , parce qu'alors vraisemblablement la matière qui la formait était épuisée. Ce lac fut rempli d'une grande quantité de pierres calcinées , qui firent considérablement élever ses eaux ; il a environ 20 lieues de circuit , et il est situé à une pareille distance de la mer.

Quoique la topographie des volcans dans les autres parties du monde ne nous soit pas aussi bien connue que celle des volcans d'Europe , nous pouvons néanmoins juger , par analogie et par la conformité de leurs effets , qu'ils se ressemblent à tous égards : tous sont situés dans les îles ou sur le bord des continents ; presque tous sont environnés de volcans secondaires ; les uns sont agissans , les autres éteints ou assoupis ; et ceux-ci sont en bien plus grand nombre , même dans les Cordilières , qui paraissent être le domaine le plus ancien des volcans. Dans l'Asie méridionale , les îles de la Sonde , les Moluques et les Philippines , ne retracent que destruction par le feu , et sont encore pleines de volcans ; les îles du Japon en contiennent de même un assez grand nombre ; c'est le pays de l'Univers qui

est aussi le plus sujet aux tremblemens de terre ; il y a des fontaines chaudes en beaucoup d'endroits : la plupart des îles de l'Océan Indien et de toutes les mers de ces régions orientales ; ne nous présentent que des pics et des sommets isolés qui vomissent le feu ; que des côtes et des rivages tranchés, restes d'anciens continens qui ne sont plus : il arrive même encore souvent aux navigateurs d'y rencontrer des parties qui s'affaissent journellement ; l'on y a vu des îles entières disparaître ou s'engloutir avec leurs volcans sous les eaux. Les mers de la Chine sont chaudes ; preuve de la forte effervescence des bassins maritimes en cette partie : les ouragans y sont affreux ; on y remarque souvent des trombes : les tempêtes sont toujours annoncées par un bouillonnement général et sensible des eaux, et par divers météores et autres exhalaisons dont l'atmosphère se charge et se remplit.

En Amérique, il y a un très-grand nombre de volcans, et sur-tout dans les montagnes du Pérou et du Mexique ; celui d'Aréquipa est un des plus fameux, il cause souvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Garrapa et celui de Malahallo sont au rapport des voyageurs, les plus considérables après celui d'Aréquipa, mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoissance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de son voyage au Pérou, dans le volume des mémoires de l'Académie de l'année 1744, fait mention de deux volcans, l'un appelé *Cotopaxi*, et l'autre *Pichincha* ; le premier est à quelque distance, et l'autre est très-voisin de la ville de Quito ; il a même été témoin d'un incendie, de Cotopaxi en 1742, et de l'ouverture qui se fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à

feu ; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne et de produire ainsi des torrens d'eau si abondans , qu'en moins de trois heures ils inondèrent un pays de 18 lieues d'étendue, et renversèrent tout ce qui se trouva sur leur passage.

Au Mexique , il y a plusieurs volcans dont les plus considérables sont Popochampèche et Popocatepec ; ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés passa pour aller au Mexique , et il y eut des espagnols qui montèrent jusqu'au sommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve aussi de ces montagnes de soufre à la Guadeloupe , à Tercère et dans les autres îles des Açores ; et si on voulait mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou desquelles il s'élève même des flammes , on pourrait en compter plus de soixante ; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables , auprès desquels on n'ose habiter , et qui rejettent des pierres et des matières minérales à une grande distance.

Ces volcans , qui sont en si grand nombre dans les Cordillères , causent , comme je l'ai dit , des tremblemens de terre presque continuels , ce qui empêche qu'on y bâtit avec de la pierre au dessus du premier étage , et pour ne pas risquer d'être écrasés , les habitans de ces parties du Pérou ne construisent les étages supérieurs de leurs maisons qu'avec des roseaux et du bois léger. Il y a aussi dans ces montagnes plusieurs précipices et de larges ouvertures dont les parois sont noires et brûlées , comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie , qu'on appelle l'*Abîme* ; ces abîmes sont les bouches des anciens volcans qui se sont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à

Lima , dont les effets ont été terribles ; la ville de Lima et le port de Colloa ont été presque entièrement abîmés , mais le mal a encore été plus considérable au Callao. La mer a couvert de ses eaux tous les édifices , et par conséquent noyé tous les habitans , il n'est resté qu'une tour ; de vingt-cinq vaisseaux qu'il y avait dans ce port , il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres , et le reste a été englouti par la mer. A Lima , qui est une très-grande ville , il n'est resté que vingt-sept maisons sur pied , il y a eu un grand nombre de personnes qui ont été écrasées , sur-tout des moines et des religieuses , parce que leurs édifices sont plus exhaussés , et qu'ils sont construits de matières plus solides que les autres maisons : ce malheur est arrivé dans le mois d'octobre 1746 pendant la nuit , la secousse a duré 15 minutes.

Il y avait autrefois près du port de Pisco au Pérou une ville célèbre située sur le rivage de la mer , mais elle fut presque entièrement ruinée et désolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 octobre 1682 ; car la mer , ayant quitté ses bornes ordinaires , engloutit cette ville malheureuse , qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Le nombre des volcans éteints est sans comparaison beaucoup plus grand que celui des volcans actuellement agissans. On peut même assurer qu'il s'en trouve en très-grande quantité dans presque toutes les parties de la terre. Je pourrais citer ceux que M. de la Condamine a remarqués dans les Cordilières, ceux que M. Fresnaye a observés à Saint-Domingue , dans le voisinage du Port-au-Prince , ceux du Japon et des autres îles orientales et méridionales de l'Asie dont presque toutes les contrées habitées ont autrefois été ravagées par le feu ; mais je me bornerai à donner pour exemple ceux de

l'île de France et de l'île de Bourbon , que quelques voyageurs instruits ont reconnus d'une manière évidente.

« Le terrain de l'île de France , est recouvert , dit » M. l'abbé de la Gaille, d'une quantité prodigieuse de » pierres de toute sorte de grosseurs , dont la couleur » est cendrée noire ; une grande partie est criblée de » trous , elles contiennent la plupart beaucoup de fer , » et la surface de la terre est couverte de mines de ce » métal : on y trouve aussi beaucoup de pierres-ponces , » sur-tout sur la côte nord de l'île , des laves ou espèces » de laitier de fer , des grottes profondes , et d'autres » vestiges manifestes de volcans éteints.....

» L'île de Bourbon , continue M. l'abbé de la Gaille, » quoique plus grande que l'île de France , n'est cepen- » dant qu'une grosse montagne qui est comme fendue » dans toute sa hauteur en trois endroits différens. Son » sommet est couvert de bois et inhabité , et sa pente » qui s'étend jusqu'à la mer , est défrichée et cultivée » dans les deux tiers de son contour : le reste est recou- » vert de laves d'un volcan qui brûle lentement et sans » bruit ; il ne paraît même un peu ardent que dans la » saison des pluies.....

» L'île de l'Ascension est visiblement formée et brûlée » par un volcan ; elle est couverte d'une terre rouge , » semblable à de la brique pilée ou à de la glaise brû- » lée..... l'île est composée de plusieurs montagnes » d'élévation moyenne , comme de 100 à 150 toises : » il y en a une plus grosse qui est au sud-est de l'île , » haute d'environ 400 toises..... son sommet est double » et alongé , mais toutes les autres sont terminées en » cône assez parfait , et couvertes de terre rouge : la » terre et une partie des montagnes sont jonchées d'une » quantité prodigieuse de roches criblées d'une infinité » de trous , de pierres calcaires et fort légères dont un

» grand nombre ressemble à du laitier ; quelques-unes
 » sont recouvertes d'un vernis blanc-sale , tirant sur le
 » vert : il y a aussi beaucoup de pierres-ponces. »

Le célèbre Cook dit que , dans une excursion que l'on fit dans l'intérieur de l'île d'Otaïti , on trouva que les rochers avaient été brûlés comme ceux de Madère , et que toutes les pierres portaient des marques incontestables du feu ; qu'on aperçoit aussi des traces de feu dans l'argile qui est sur les collines ; et que l'on peut supposer qu'Otaïti et nombre d'îles voisines , sont les débris d'un continent qui a été englouti par l'explosion d'un feu souterrain. Philippe Carteret dit qu'une des îles de la Reine-Charlotte , située vers le 11^d 10^m de latitude sud , est d'une hauteur prodigieuse et d'une figure conique ; et quo son sommet a la forme d'un entonnoir , dont on voit sortir de la fumée , mais point de flammes : Que sur le côté le plus méridional de la terre de la Nouvello-Bretagne , se trouvent trois montagnes , de l'une desquelles il sort une grosse colonne de fumée.

L'on trouve des basaltes à l'île de Bourbon , où le volcan , quoiqu'affaibli , est encore agissant : à l'île de France , où tous les feux sont éteints ; à Madagascar , où il y a des volcans agissans et d'autres éteints : mais pour ne parler que des basaltes qui se trouvent en Europe , on sait , à n'en pouvoir douter , qu'il y en a des masses considérables en Irlande , en Angleterre , en Auvergne , en Saxe , sur les bords de l'Elbe , en Misnie sur la montagne de Cottener , à Mariembourg , à Weilbourg dans le comté de Nassau , à Lauterbach , à Bilstein , dans plusieurs endroits de la Hesse , dans la Lusace , dans la Bohême , etc. Ces basaltes sont les plus bellos laves qu'aient produites les volcans qui sont actuellement éteints dans toutes ces contrées : mai

nous nous contenterons de donner ici l'extrait des descriptions détaillées des volcans éteints qui se trouvent en France.

« Les montagnes d'Auvergne , dit M. Guettard , qui » ont été , à ce que je crois , autrefois les volcans.... » sont celles de Volvie , à deux lieues de Riom , du Puy- » de-dôme , proche Clermont et du mont d'Or. Le » volcan de Volvic a formé par ses laves différens lits » posés les uns sur les autres , qui composent ainsi des » masses énormes , dans lesquelles on a pratiqué des » carrières qui fournissent de la pierre à plusieurs en- » droits assez éloignés de Volvie.... Ce fut à Moulins » que je vis les laves pour la première fois.... ; et étant » à Volvie , je reconnus que la montagne n'était pres- » que qu'un composé de différentes matières qui sont » jetées dans les éruptions des volcans....

» La figure de cette montagne est conique ; sa base » est formée par des rochers de granit gris-blanc , ou » d'une couleur de rose-pâle... : le reste de la mon- » tagne n'est qu'un amas de pierres-ponces , noirâtres » ou rougeâtres , entassées les unes sur les autres , » sans ordre ni liaison... : aux deux tiers de la mon- » tagne , on rencontre des espèces de rochers irrégu- » liers , hérissés de pointes informes , contournées en » tout sens , de couleur rouge-obscur , ou d'un noir » sale et matte , et d'une substance dure et solide , » sans avoir de trous comme les pierres-ponces... : » avant d'arriver au sommet , on trouve un trou large » de quelques toises , d'une forme conique , et qui » approche d'un entonnoir... : la partie de la mon- » tagne qui est au nord et à l'est , m'a paru n'être que » de pierres-ponces... Les bancs de pierre de Volvic » suivent l'inclinaison de la montagne et semblent se » continuer sur cette montagne , et avoir communi-

» cation avec ceux que les ravins mettent à découvert
 » un peu au dessous du sommet... : ces pierres sont
 » d'un gris de fer , qui semble se charger d'une fleur
 » blanche , qu'on dirait en sortir comme une efflores-
 » cence : elles sont dures , quoique spongieuses et
 » remplies de petits trous irréguliers.

» La montagne du Puy-de-dôme n'est qu'une masse
 » de matière qui n'annonce que les effets les plus ter-
 » ribles du feu le plus violent... : dans les endroits
 » qui ne sont point couverts de plantes et d'arbres ,
 » on ne marche que parmi des pierres poncees , sur
 » des quartiers de laves , et dans une espèce de gra-
 » vier ou de sable , formé par une sorte de mâchefer ,
 » et par de très-petites pierres poncees mêlées de cen-
 » dres...

» Ces montagnes présentent plusieurs pics , qui ont
 » tous une cavité moins large au fond qu'à l'ouver-
 » ture... : un de ces pics , le chemin qui y conduit ,
 » et tout l'espace qui se trouve de là jusqu'au Puy-de-
 » dôme , ne sont qu'un amas de pierres poncees ; et il
 » en est de même pour ce qui est des autres pics , qui
 » sont au nombre de quinze ou seize , placés sur la
 » même ligne du sud au nord , et qui ont tous des
 » entonnoirs....

» Le sommet du pic du mont d'Or , est un rocher
 » d'une pierre d'un blanc-cendré tendre , semblable
 » à celle du sommet des montagnes de cette terre vol-
 » canisée ; elle est seulement un peu moins légère que
 » celle du Puy-de-dôme. Si je n'ai pas trouvé sur cette
 » montagne des vestiges de volcan en aussi grande
 » quantité qu'aux deux autres , cela vient en grande
 » partie de ce que le mont d'Or est plus couvert ,
 » dans toute son étendue , de plantes et de bois ,
 » quo la montagne de Volvie et le Puy-de-dôme..... :

» cependant la partie sud-ouest est presque entière-
 » ment découverte, et n'est remplie que de pierres et
 » de rochers, qui me paraissent avoir été exempts des
 » effets du feu....

» Mais la pointe du mont d'Or est un cône pareil à
 » ceux de Volvic et du Puy-de-dôme : à l'est de cette
 » pointe, est le pic *du Capucin*, qui affecte également
 » la figure conique ; mais la sienne n'est pas aussi ré-
 » gulière que celle des précédens ; il semble même que
 » ce pic ait plus souffert dans sa composition : tout y
 » paraît plus irrégulier, plus rompu, plus brisé..... Il
 » y a encore plusieurs pics, dont la base est appuyée
 » sur le dos de la montagne ; ils sont tous dominés par
 » le mont d'Or, dont la hauteur est de 509 toises... :
 » le pic du mont d'Or est très-roide ; il finit en une
 » pointe de 15 ou 20 pieds de large en tout sens....

» Plusieurs montagnes entre Thiers et Saint-Chau-
 » mont, ont une figure conique ; ce qui me fit penser,
 » dit M. Guettard, qu'elles pouvaient avoir brûlé... :
 » Quoique je n'aie pas été à Pontgibault, j'ai des preu-
 » ves que les montagnes de ce canton sont des volcans
 » éteints ; j'en ai reçu des morceaux de laves qu'il était
 » facile de reconnaître pour tels, par les pointes jaunes
 » et noirâtres d'une matière vitrifiée, qui est le carac-
 » tère le plus certain d'une pierre de volcan. »

Le même M. Guettard et M. Faujas, ont trouvé sur
 la rive gauche du Rhône, et assez avant dans le pays,
 de très-gros fragmens de basaltes en colonnes.... En
 remontant dans le Vivarais, ils ont trouvé dans un tor-
 rent un amas prodigieux de matières de volcan, qu'ils
 ont suivi jusqu'à sa source : il ne leur a pas été diffi-
 cile de reconnaître le volcan ; c'est une montagne
 fort élevée, sur le sommet de laquelle ils ont trouvé la
 bouche, d'environ 80 pieds de diamètre ; la lave est

partie visiblement du dessous de cette bouche ; elle a coulé en grandes masses par les ravins l'espace de sept ou huit mille toises ; la matière s'est amoncelée toute brûlante en certains endroits ; venant ensuite à s'y figer , elle s'est gercée et fendue dans toute sa hauteur , et a laissé toute la plaine couverte d'une quantité innombrable de colonnes , depuis 15 jusqu'à 30 pieds de hauteur , sur environ 7 pouces de diamètre.

« Ayant été me promener à Montferrier , dit M.
 » Montet , village éloigné de Montpellier d'une lieue....
 » je trouvai quantité de pierres noires détachées les
 » unes des autres , de différentes figures et grosseurs...
 » et les ayant comparées avec d'autres qui sont certain-
 » nement l'ouvrage des volcans.... je les trouvai de
 » même nature que ces dernières , ainsi je ne doutai
 » point que ces pierres de Montferrier ne fussent elles-
 » mêmes une lave très-dure ou une matière fondue par
 » un volcan , éteint depuis un tems immémorial. Toute
 » la montagne de Montferrier est parsemée de ces pier-
 » res ou laves ; le village en est bâti en partie , et les
 » rues en sont pavées..... Ces pierres présentent , pour
 » la plupart , à leurs surfaces de petits trous ou de
 » petites porosités qui annoncent bien qu'elles sont
 » formées d'une matière fondue par un volcan ; on
 » trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui
 » avoisinent Montferrier.....

» Du côté de Pézenas , les volcans éteints y sont en
 » grand nombre,.... toute la contrée en est remplie ,
 » principalement depuis le cap d'Agde , qui est lui-
 » même un volcan éteint , jusqu'au pied de la masse
 » des montagnes qui commencent à 5 lieues au nord de
 » cette côte , et sur le penchant ou à peu de distance
 » desquelles sont situés les villages de Livran , Peret ,
 » Fontès , Nésiez , Gabian , Faugères. On trouve , en

» allant du midi au nord , une espèce de cordon ou
 » de chapelet fort remarquable , qui commence au
 » cap d'Agde , et qui comprend les monts de Saint-
 » Thibery et le Causse , (montagnes situées au milieu
 » des plaines de Bressan) le pic de la tour de Valros ,
 » dans le territoire de ce village , le pic de Montredon
 » au territoire de Tourbes , et celui de Sainte-Marthe ,
 » auprès du Prieuré royal de Cassan , dans le terri-
 » toire de Gabian ; il part encore du pied de la mon-
 » tagne , à la hauteur du village de Fontès , une longue
 » et large masse qui finit au midi auprès de la grange
 » de Prés..... et qui est terminée , dans la direction
 » du levant au couchant , entre le village de Caus et
 » celui de Nizas.... Ce canton a cela de remarqua-
 » ble , qu'il n'est presque qu'une masse de lave , et
 » qu'on observe au milieu une bouche ronde d'environ
 » 200 toises de diamètre , aussi reconnaissable qu'il
 » soit possible , qui a formé un étang qu'on a depuis
 » desséché , au moyen d'une profonde saignée faite
 » entièrement dans une lave dure et formée par cou-
 » ches , ou plutôt par ondes immédiatement conti-
 » guës....

» On trouve dans tous ces endroits , de la lave et
 » des pierres-ponces ; presque toute la ville de Pézénas
 » est pavée de lave ; le rocher d'Agde n'est que de la
 » lave très-dure , et toute cette ville est bâtie et pavée
 » de cette lave , qui est très-noire..... Presque tout le
 » territoire de Gabian , où l'on voit la fameuse fon-
 » taine de Pétrole , est parsemée de laves et de pierres-
 » poncees.

» On trouve aussi au Causse de Basan et de Saint-
 » Thibery , une quantité considérable de basaltes.....
 » qui sont ordinairement des prismes à six faces , de
 » 10 à 14 pieds de long..... Ces basaltes se trouvent

» dans un endroit où les vestiges d'un ancien volcan
 » sont on ne peut pas plus reconnaissables.

» Les bains de Balaruc.... nous offrent partout les
 » débris d'un volcan éteint ; les pierres qu'on y ren-
 » contre , ne sont que des pierres-ponees de différentes
 » grosseurs....

» Dans tous les volcans que j'ai examinés , j'ai re-
 » marqué que la matière ou les pierres qu'ils ont vomis
 » sont sous différentes formes ; les unes sont en masse
 » contiguë , très-dures et pesantes , comme le rocher
 » d'Agde ; d'autres , comme celles de Montferrier et la
 » lave de Tourbes , ne sont point en masses , ce sont
 » des pierres détachées , d'une pesanteur et d'une du-
 » reté considérables. »

M. Villet , de l'académie de Marseille , m'a envoyé
 pour le cabinet du Roi , quelques échantillons de laves
 et d'autres matières trouvées dans les volcans éteints de
 Provence , et il m'écrit qu'à une lieue de Toulon , on
 voit évidemment les vestiges d'un ancien volcan , et
 qu'étant descendu dans une ravine , au pied de cet an-
 cien volcan de la montagne d'Ollioules , il fut frappé
 à l'aspect d'un rocher détaché du haut , de voir qu'il
 était calciné ; qu'après en avoir brisé quelques mor-
 ceaux , il trouva dans l'intérieur des parties sulfureuses
 si bien caractérisées , qu'il ne douta plus de l'ancienne
 existence de ces volcans éteints aujourd'hui.

M. Valmont de Bomare a observé dans le territoire
 de Cologne , les vestiges de plusieurs volcans éteints.

Les eaux thermales , ainsi que les fontaines de Pétro-
 le , et des autres bitumes et huiles terrestres , doivent
 être regardées comme une autre nuance entre les vol-
 cans éteints et les volcans en action : lorsque les feux
 souterrains se trouvent voisins d'une mine de charbon ,
 ils la mettent en distillation , et c'est-là l'origine de la

plupart des sources de bitume , ils causent de même la chaleur des eaux thermales qui coulent dans leur voisinage ; mais ces feux souterrains brûlent tranquillement aujourd'hui ; on ne reconnoit leurs anciennes explosions que par les matières qu'ils ont autrefois rejetées : ils ont cessé d'agir lorsque les mers s'en sont éloignées ; et je ne crois pas , comme je l'ai dit , qu'on ait jamais à craindre le retour de ces funestes explosions , puisqu'il y a toute raison de penser que la mer se retirera de plus en plus.

A tout ce que nous venons d'exposer au sujet des volcans , nous ajouterons quelques considérations sur le mouvement des laves , sur le tems nécessaire à leur refroidissement et sur celui qu'exige leur conversion en terre végétale.

Les torrens de verre en fusion , auxquels on a donné le nom de *laves* , ne sont pas , comme on pourrait le croire , le premier produit de l'éruption d'un volcan ; ces éruptions s'annoncent ordinairement par un tremblement de terre plus ou moins violent , premier effet de l'effort du feu qui cherche à sortir et à s'échapper au dehors ; bientôt il s'échappe en effet et s'ouvre une route dont il élargit l'issue , en projetant au dehors les rochers et toutes les terres qui s'opposaient à son passage ; ces matériaux , lancés à une grande distance , retombent les uns sur les autres , et forment une éminence plus ou moins considérable à proportion de la durée et de la violence de l'éruption ; comme toutes les terres rejetées sont pénétrées de feu , et la plupart converties en cendres ardentes , l'éminence qui en est composée est une montagne de feu solide dans laquelle s'achève la vitrification d'une grande partie de la matière par le fondant des cendres ; dès-lors cette matière fondue fait effort pour s'écouler , et la lave éclate et

jaillit ordinairement au pied de la nouvelle montagne qui vient de la produire ; mais dans les petits volcans qui n'ont pas assez de force pour lancer au loin les matières qu'ils rejettent , la lave sort du haut de la montagne : on voit cet effet dans les éruptions du Vésuve ; la lave semble s'élever jusque dans le cratère ; le volcan vomit auparavant des pierres et des cendres , qui retombant aplomb sur l'ancien cratère , ne font que l'augmenter , et c'est à travers cette matière additionnelle nouvellement tombée , que la lave s'ouvre une issue ; ces deux effets , quoique différens en apparence , sont néanmoins les mêmes ; car dans un petit volcan , qui , comme le Vésuve , n'a pas assez de puissance pour enfanter de nouvelles montagnes , en projetant au loin les matières qu'il rejette , toutes retombent sur le sommet , elles en augmentent la hauteur , et c'est au pied de cette nouvelle couronne de matière , que la lave s'ouvre un passage pour s'écouler. Ce dernier effort est ordinairement suivi du calme du volcan , les secousses de la terre au dedans , les projections au dehors cessent dès que la lave coule ; mais les torrens de ce verre en fusion , produisent des effets encore plus étendus , plus désastreux que ceux du mouvement de la montagne dans son éruption ; ces fleuves de feu ravagent , détruisent et même dénaturent la surface de la terre , il est comme impossible de leur opposer une digue ; les malheureux habitans de Catane en ont fait la triste expérience : comme leur ville avait souvent été détruite en total ou en partie par les torrens de lave , ils ont construit de très-fortes murailles de 55 pieds de hauteur ; environnés de ces remparts , ils se croyaient en sûreté ; les murailles résistèrent en effet au feu et au poids du torrent ; mais cette résistance ne servit qu'à le gonfler ; il s'éleva jusqu'au dessus de ces rem-

parts , retomba sur la ville , et détruisit tout ce qui se trouva sur son passage.

Ces torrens de lave ont souvent une demi-lieue , et quelquefois jusqu'à deux lieues de largeur : « la dernière lave que nous avons traversée , dit M. Brydone , avant d'arriver à Catane , est d'une si vaste étendue , que je croyais qu'elle ne finirait jamais ; elle n'a certainement pas moins de six ou sept milles de large et elle paraît être , en plusieurs endroits , d'une profondeur énorme ; elle a chassé en arrière les eaux de la mer à plus d'un mille et a formé un large promontoire élevé et noir , devant lequel il y a beaucoup d'eau. »

La lave qui s'écoule ou jaillit du pied des éminences formées par les matières que le volcan vient de rejeter , est un verre impur en liquéfaction , et dont la matière tenace et visqueuse n'a qu'une demi-fluidité , ainsi les torrens de cette matière vitrifiée coulent lentement en comparaison des torrens d'eau , et néanmoins ils arrivent souvent à d'assez grandes distances ; mais il y a dans ces torrens de feu un mouvement de plus que dans les torrens d'eau ; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui coule , et il est produit par la force expansive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrasé ; la surface extérieure se refroidissant la première , le feu liquide continue à couler au dessous , et comme l'action de la chaleur se fait en tous sens , ce feu qui cherche à s'échapper , soulève les parties supérieures déjà consolidées et souvent les force à s'élever perpendiculairement ; c'est de là que proviennent ces grosses masses de laves en forme de rochers qui se trouvent dans le cours de presque tous les torrens où la pente n'est pas rapide. Par l'effort de cette chaleur intérieure , la lave fait souvent des explosions , sa surface s'entr'ouvre et la matière liquide jaillit de l'intérieur et forme ces

masses élevées au dessus du niveau du torrent. Le P. de la Torrè est , je crois , le premier qui ait remarqué ce mouvement intérieur dans les laves ardentes , et ce mouvement est d'autant plus violent qu'elles ont plus d'épaisseur et que la pente est plus douce ; c'est un effet général et commun dans toutes les matières liquéfiées par le feu et dont on peut donner des exemples que tout le monde est à portée de vérifier dans les forges.

Mais lorsqu'après avoir coulé de la montagne et traversé les campagnes , la lave toujours ardente , arrive aux rivages de la mer , son cours se trouve tout-à-coup arrêté , le torrent de feu se jette comme un ennemi puissant et fait d'abord reculer les flots ; mais l'eau par son immensité , par sa froide résistance et par la puissance de saisir et d'éteindre le feu , consolide en peu d'instans la matière du torrent , qui dès-lors ne peut aller plus loin , mais s'élève , se charge de nouvelles couches , et forme un mur aplomb , de la hauteur duquel le torrent de lave tombe alors perpendiculairement , et s'applique contre le mur aplomb qu'il vient de former : c'est par cette chute et par le saisissement de la matière ardente , que se forment les prismes de basalte et leurs colonnes articulées.

C'est à la rencontre du torrent de lave avec les flots et à sa prompte consolidation , qu'on doit attribuer l'origine de ces côtes hardies qu'on voit dans toutes les mers qui sont au pied des volcans. Les anciens remparts de basalte qu'on trouve aussi dans l'intérieur des continens , démontrent la présence de la mer et son voisinage des volcans dans les tems que leurs laves ont coulé. Nouvelle preuve qu'on peut ajouter à toutes celles que nous avons données de l'ancien séjour des eaux sur toutes les terres actuellement habitées.

Les torrens de lave ont depuis cent jusqu'à deux ou trois mille toises de largeur , et quelquefois ceut cinquante et même deux cents pieds d'épaisseur ; et comme nous avons trouvé par nos expériences , que le tems du refroidissement du verre est à celui du refroidissement du fer comme 132 sont à 236 , et que les tems respectifs de leur consolidation sont à peu-près dans ce même rapport , il est aisé d'en conclure que , pour consolider une épaisseur de dix pieds de verre ou de lave , il faut 201 $\frac{21}{9}$ minutes , puisqu'il faut 360 minutes pour la consolidation de dix pieds d'épaisseur de fer ; par conséquent , il faut 4028 minutes ou 67 heures 8 minutes pour la consolidation de deux cents pieds d'épaisseur de lave : et par la même règle on trouvera qu'il faut environ onze fois plus de tems , c'est-à-dire, 30 jours $\frac{17}{4}$, ou un mois , pour que la surface de cette lave de deux cents pieds d'épaisseur soit assez froide pour qu'on puisse la toucher ; d'où il résulte qu'il faut un an pour refroidir une lave de deux cents pieds d'épaisseur assez pour qu'on puisse la toucher sans se brûler à un pied de profondeur , et qu'à dix pieds de profondeur , elle sera encore assez chaude au bout de dix ans pour qu'on ne puisse la toucher , et cent ans , pour être refroidie au même point jusqu'au milieu de son épaisseur.

Il entre des matières de toutes espèces dans la composition des laves ; on a tiré du fer et un peu de cuivre de celles du sommet du Vésuve ; il y en a même quelques-unes d'assez métalliques pour conserver la flexibilité du métal. J'ai vu de grandes tables de laves de deux poudes d'épaisseur , travaillées et polies comme des tables de marbre , se courber par leur propre poids ; j'en ai vu d'autres qui pliaient sous une forte charge , mais qui reprenaient le plan horizontal par leur élasticité.

Toutes les laves étant réduites en poudre , sont , comme le verre , susceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau , d'abord en argile , et peuvent devenir ensuite , par le mélange des poussières et des détrimens de végétaux , d'excellens terrains. Ces faits sont démontrés par les belles et grandes forêts qui environnent l'Etna , qui toutes sont sur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur ; les cendres se convertissent encore plus vite en terre que les poudres de verre et de lave ; on voit dans la cavité des cratères des anciens volcans actuellement éteints , des terrains fertiles ; on en trouve de même sur le cours de tous les anciens torrens de lave. Les dévastations causées par les volcans , sont donc limitées par le tems ; et comme la nature tend toujours plus à produire qu'à détruire , elle répare dans l'espace de quelques siècles les dévastations du feu sur la terre , et lui rend sa fécondité en se servant même des matériaux lancés pour sa destruction.

DES ILES NOUVELLES , DES CAVERNES , DES FENTES PERPENDICULAIRES , etc.

Les îles nouvelles se forment de deux façons , ou subitement par l'action des feux souterrains , ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens historiens et les voyageurs modernes rapportent à ce sujet des faits , de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son tems l'île de Théracie parut tout d'un coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autrefois il y eut treize îles dans la mer méditerranée

qui sortirent en même tems du fond des eaux , et que Rhodes et Délos sont les principales de ces treize îles nouvelles ; mais il paraît par ce qu'il en dit , et par ce qu'en disent aussi Ammian Marcellin , Philon , etc. que ces treize îles n'ont pas été produites par un tremblement de terre , ni par une explosion souterraine ; elles étaient auparavant cachées sous les eaux : et la mer en s'abaissant a laissé , disent-ils , ces îles à découvert : Délos avait même le nom de *Pelagia* , comme ayant autrefois appartenu à la mer. Nous ne savons donc point si l'on doit attribuer l'origine de ces treize îles nouvelles à l'action des feux souterrains , ou à quelque autre cause qui aurait produit un abaissement et une diminution des eaux dans la mer méditerranée ; mais Pline rapporte que l'île d'Hiera près de Thérésie , a été formée de masses ferrugineuses et de terres lancées du fond de la mer ; il parle de plusieurs autres îles formées de la même façon ; nous avons sur tout cela des faits plus certains et plus nouveaux.

Le 25 mai 1707 , au lever du soleil , on vit de cette même île de Thérésie ou de Santorin , à deux ou trois milles en mer , comme un rocher flottant : quelques gens curieux y allèrent , et trouvèrent que cet écueil , qui était sorti du fond de la mer , augmentait sous leurs pieds ; et ils en rapportèrent de la pierre-ponce et des huîtres que le rocher , qui s'était élevé du fond de la mer , tenait encore attachées à sa surface. Il y avait eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naissance de cet écueil. Cette nouvelle île augmenta considérablement jusqu'au 14 juin , sans accident , et elle avait alors un demi-mille de tour , et 20 à 30 pieds de hauteur ; la terre était blanche , et tenait un peu de l'argile : mais après

cela la mer se troubla de plus en plus , il s'en éleva des vapeurs qui infectaient l'île de Santorin , et le 16 juillet on vit 17 ou 18 rochers sortir à la fois du fond de la mer , ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois , et des flammes qui s'élevaient de la nouvelle île ; elle augmentait toujours en circuit et en hauteur , et les explosions lançaient toujours des rochers et des pierres à plus de sept milles de distance. L'île de Santorin elle-même , a passé chez les anciens pour une production nouvelle , et en 726 , 1427 et 1573 , elle a reçu des accroissemens , et il s'est formé de petites îles auprès de Santorin. Le même volcan , qui du tems de Sénèque a formé l'île de Santorin , a produit du tems de Pline celle d'Hiéra ou de Volcanelle , et de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720 , on vit auprès de l'île de Tercère un feu assez considérable s'élever de la mer ; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur , ils aperçurent , le 19 du même mois , une île qui n'était que feu et fumée , avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin , comme par la force d'un volcan , avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même tems un tremblement de terre , qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins et on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres poncees , tout autour de la nouvelle île , ces pierres poncees voyagent , et on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. L'histoire de l'académie , dit à l'occasion de cet événement , qu'après un tremblement de terre dans l'île de saint-Michel , l'une des Açores , il a paru à 28 lieues au large , entre cette île et la Tercère , un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils.

On est donc assuré par ces faits et par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci , qu'au dessous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre , agissent et font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive , sont des espèces de volcans qu'on pourrait appeler sous-marins , lesquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action , et le peu de fréquence de leurs effets ; car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage , l'eau doit y pénétrer et l'éteindre. L'île nouvelle laisse nécessairement un vide que l'eau doit remplir , et cette nouvelle terre , qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin , doit ressembler en tout au *Monte di Ceñere* , et aux autres éminences que les volcans terrestres ont formées en plusieurs endroits : or dans le tems du déplacement causé par la violence de l'explosion , et pendant ce mouvement , l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides , et elle aura éteint pour un tems ce feu souterrain. C'est apparemment par cette raison que ces volcans sous-marins agissent plus rarement que les volcans ordinaires , quoique les causes de tous les deux soient les mêmes , et que les matières qui produisent et nourrissent ces feux souterrains , puissent se trouver sous les terres couvertes par la mer , en aussi grande quantité que sous les terres qui sont à découvert.

Ce sont ces mêmes feux souterrains ou sous-marins , qui sont la cause de toutes ces ébullitions des eaux de la mer , que les voyageurs ont remarquées en plusieurs endroits , et des trombes dont nous avons parlé ; ils produisent aussi des orages et des tremblemens qui ne sont pas moins sensibles sur la mer que sur la terre. Ces îles qui ont été formées par ces volcans.

sous-marins , sont ordinairement composées de pierres-ponces et de rochers calcinés ; et ces volcans produisent , comme ceux de la terre , des tremblemens et des commotions très-violentes.

Au reste , les îles produites par l'action du feu et des tremblemens de terre sont en petit nombre , et ces événemens sont rares ; mais il y a un nombre infini d'îles nouvelles produites par les limons , les sables et les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent et transportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il se forme des amas de terre et des bancs de sable dont l'étendue devient souvent assez considérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer en se retirant et en s'éloignant de certaines côtes , laisse à découvert les parties les plus élevées du fond , ce qui forme autant d'îles nouvelles ; et de même en s'étendant sur de certaines plages , elle en couvre les parties les plus basses , et laisse paraître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu surmonter , ce qui fait encore autant d'îles , et on remarque en conséquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers , et qu'elles sont presque toutes dans le voisinage des continens , où la mer les a formées , soit en s'éloignant , soit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau et le feu , dont la nature est si différente et même si contraire , produisent donc des effets semblables , ou du moins qui nous paraissent être tels , indépendamment des productions particulières de ces deux élémens , dont quelques-unes se ressemblent au point de s'y méprendre , comme le cristal et le verre , l'antimoine naturel et l'antimoine fondu , les pépites naturelles des mines , et celles qu'on fait artificiellement par la fusion , etc. Il y a dans la nature une infinité de

grands effets que l'eau et le feu produisent , qui sont assez semblables pour qu'on ait de la peine à les distinguer. L'eau , comme on l'a vu , a produit les montagnes et formé la plupart des îles ; le feu a élevé quelques collines et quelques îles : il en est de même des cavernes , des fentes , des ouvertures , des gouffres , etc. les unes ont pour origine les feux souterrains , et les autres les eaux , tant souterraines que superficielles.

Les cavernes se trouvent dans les montagnes , et peu ou point du tout dans les plaines ; il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel et dans plusieurs autres îles , et cela parce que les îles ne sont en général que des dessus de montagnes. Les cavernes se forment , comme les précipices , par l'affaissement des rochers , ou , comme les abîmes , par l'action du feu : car pour faire d'un précipice ou d'un abîme une caverne , il ne faut qu'imaginer des rochers contreboutés et faisant voûte par dessus , ce qui doit arriver très-souvent lorsqu'ils viennent à être ébranlés et déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes causes qui produisent les ouvertures , les ébranlemens et les affaissemens des terres : et ces causes sont les explosions des volcans , l'action des vapeurs souterraines et les tremblemens de terre ; car ils font des bouleversemens et des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes , des trous , des ouvertures et des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint-Patrice en Irlande n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse ; il en est de même de la grotte du chien en Italie , et de celle qui jette du feu dans la montagne de Beniguazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre , il y a une grande caverne fort considérable , et beaucoup plus grande que la fameuse ca-

verne de Beauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (milord comte de Morton), que cette grande caverne appelée *Devel's-hole*, présente d'abord une ouverture fort considérable, comme celle d'une très-grande porte d'église; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau; qu'en avançant, la voûte de la caverne se rabaisse si fort, qu'en un certain endroit on est obligé, pour continuer sa route, de se mettre sur l'eau du ruisseau dans des baquets fort plats, où on se couche pour passer sous la voûte de la caverne, qui est abaissée dans cet endroit, au point que l'eau touche presque à la voûte; mais après avoir passé cet endroit, la voûte se relève, et on voyage encore sur la rivière, jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau et touche à la superficie de l'eau, et c'est-là le fond de la caverne et la source du ruisseau qui en sort; il grossit considérablement dans de certains tems, et il amène et amoncèle beaucoup de sable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-sac, dont la direction est différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole, il y a une caverne auprès de Potpéchio, qui est fort spacieuse, et dans laquelle on trouve un grand lac souterrain. Près d'Adlesberg il y a une caverne, dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, et où l'on trouve des précipices très-profonds. Il y a aussi de grandes cavernes et de belles grottes sous les montagnes de Mendipp en Galles; on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, et des chênes enterrés à 15 brasses de profondeur. Dans la province de Gloccster il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole*, au fond de laquelle on trouve de l'eau à 52 brasses de

profondeur ; on y trouve aussi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de Devel's-hole et les autres dont il sort de grosses fontaines ou des ruisseaux , ont été creusées et formées par les eaux qui ont apporté les sables et les matières divisées qu'on trouve entre les rochers et les pierres , et on aurait tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens et aux tremblemens de terre.

Une des plus singulières et des plus grandes cavernes que l'on connaisse , est celle d'Antiparos dont M. de Tournefort nous a donné une ample description. On trouve d'abord une caverne rustique d'environ trente pas de largeur , partagée par quelques piliers naturels ; entre les deux piliers qui sont sur la droite , il y a un terrain en pente douce ; et ensuite , jusqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur ; c'est le passage pour aller à la grotte ou caverne intérieure , et ce passage n'est qu'un trou fort obscur , par lequel on ne saurait entrer qu'en se baissant , et au secours des flambeaux. On descend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée , on se coule dans un autre bien plus effroyable , dont les bords sont fort glissans , et qui répondent sur la gauche à des abîmes profonds. On place sur les bords de ces gouffres une échelle , au moyen de laquelle on franchit , en tremblant , un rocher tout-à-fait coupé aplomb , on continue à glisser par des endroits un peu moins dangereux ; mais dans le tems qu'on se croit en pays praticable , le pas le plus affreux vous arrête tout court , et on s'y casserait la tête , si on n'était averti ou arrêté par ses guides : pour le franchir il faut se couler sur le dos le long d'un gros rocher , et des-

cendre une échelle qu'il faut y porter exprès ; quand on est arrivé au bas de l'échelle on se roule quelque tems encore sur des rochers , et enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cents brasses de profondeur depuis la surface de la terre : la grotte paraît avoir quarante brasses de hauteur , sur cinquante de large ; elle est remplie de belles et grandes stalactites de différentes formes , tant au dessus de la voûte que sur le terrain d'en bas.

Je n'ai parlé jusqu'à présent que de deux sortes de cavernes , les unes produites par le feu des volcans , et les autres par le mouvement des eaux souterraines : ces deux espèces de cavernes ne sont pas situées à de grandes profondeurs ; elles sont même nouvelles , en comparaison des autres cavernes bien plus vastes et bien plus anciennes , qui ont dû se former dans le tems de la consolidation du globe ; car c'est dès-lors que se sont faites les éminences et les profondeurs de sa superficie , et toutes les boursoufflures et cavités de son intérieur , sur-tout dans les parties voisines de la surface. Plusieurs de ces cavernes produites par le feu primitif , après s'être soutenues pendant quelque tems , se sont ensuite fendues par le refroidissement successif , qui diminue le volume de toute matière ; bientôt elles se seront écroulées , et par leur affaissement , elles ont formé les bassins actuels de la mer , où les eaux , qui étaient autrefois très-élevées au dessus de ce niveau , se sont écoulées et ont abandonné les terres qu'elles couvraient dans le commencement : il est plus probable qu'il subsiste encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe un certain nombre de ces anciennes cavernes , dont l'affaissement pourra produire de semblables effets , en abaissant quelques espaces du globe , qui deviendront dès-lors de nouveaux réceptacles pour les eaux ; et dans ces

cas , elles abandonneront en partie le bassin qu'elles occupent aujourd'hui , pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple , on trouve des bancs de coquilles marines sur les Pyrénées jusqu'à 1500 toises de hauteur au dessus du niveau de la mer actuelle. Il est donc bien certain que les eaux , dans le tems de la formation de ces coquilles , étaient de 1500 toises plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui ; mais lorsqu'au bout d'un tems , les cavernes qui soutenaient les terres de l'espace où gît actuellement l'Océan Atlantique , se sont affaissées , les eaux qui couvraient les Pyrénées et l'Europe entière , auront coulé avec rapidité pour remplir ces bassins , et auront par conséquent laissé à découvert toutes les terres de cette partie du monde. La même chose doit s'entendre de tous les autres pays ; il paraît qu'il n'y a que les sommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'aient jamais atteint , parce qu'ils ne présentent aucun débris des productions marines et ne donnent pas des indices aussi évidens du séjour des mers : néanmoins , comme quelques-unes des matières dont ils sont composés , quoique toutes du genre vitrescible , semblent n'avoir pris leur solidité , leur consistance et leur dureté , que par l'intermède et le gluten de l'eau , et qu'elles paraissent s'être formées , comme nous l'avons dit , dans les masses de sable ou de poussière de verre , qui étaient autrefois aussi élevées que ces pics de montagnes , et que les eaux des pluies ont , par succession de tems , entraînées à leur pied ; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne se soient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles ; elles ont pu être encore plus élevées , même avant le tems où leur température a permis aux coquilles d'exister.

Si tous les pics des montagnes étaient formés de verre solide , ou d'autres matières produites immédiatement par le feu , il ne serait pas nécessaire de recourir à l'autre cause , c'est-à-dire , au séjour des eaux , pour concevoir comment elles ont pris leur consistance ; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes paraissent être composées de matières qui , quoique vitrescibles , ont pris leur solidité et acquis leur nature par l'intermède de l'eau. On ne peut donc guère décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle , ou si l'intermède et le gluten de l'eau de la mer n'ont pas été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu , et donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elle nous présente aujourd'hui. Au reste , cela n'empêche pas que le feu primitif , qui d'abord a produit les plus grandes inégalités sur la surface du globe , n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface , et que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu , tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés et travaillés par les eaux que dans des tems subséquens ; ensorte que c'est sur ces mêmes contours et à de certaines hauteurs , que l'on trouve des dépôts de coquilles et d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes , c'est-à-dire , de celles qui ont été formées par le feu primitif , il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux , et de toutes les matières qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de mille ou douze cents pieds. En séparant par la pensée cette couche extérieure de terre et d'eau , le globe nous présentera la forme qu'il avait à peu-près dans les premiers tems de sa consolidation. La roche

vitrescible , ou , si l'on veut , le verre fondu , en compose la masse entière , et cette matière , en se consolidant et se refroidissant , a formé , comme toutes les autres matières fondues , des éminences , des profondeurs , des cavités , des boursouffures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu , sont les cavernes primitives , et se trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du midi que dans celles du nord , parce que le mouvement de rotation qui a élevé ces parties de l'équateur avant la consolidation , y a produit un plus grand déplacement de la matière ; et , en retardant cette même consolidation , aura concouru avec l'action du feu pour produire un plus grand nombre de boursouffures et d'inégalités tant dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des pôles n'ont pu gagner ces contrées méridionales, encore brûlantes, que quand elles ont été refroidies ; les cavernes qui les soutenaient s'étant successivement éroulées , la surface s'est abaissée et rompue en mille et mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe se trouvent par cette raison dans les climats méridionaux : les cavernes primitives y sont encore en plus grand nombre que partout ailleurs ; elles y sont aussi situées plus profondément , c'est-à-dire , peut-être jusqu'à cinq et six lieues de profondeur , parce que la matière du globe a été remuée jusqu'à cette profondeur par le mouvement de rotation , dans le tems de sa liquéfaction. Mais les cavernes qui se trouvent dans les hautes montagnes ne doivent pas toutes leur origine à cette même cause du feu primitif : celles qui gissent le plus profondément au dessous de ces montagnes , sont les seules qu'on puisse attribuer à l'action de ce premier feu ; les autres , plus extérieures et plus élevées dans la montagne , ont été

formées par des causes secondaires, comme nous l'avons exposé. Le globe, dépouillé des eaux et des matières qu'elles ont transportées, offre donc à sa surface un sphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paraît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous présentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes sont attachées par leur base à la roche vitrescible qui fait le fond du globe, et sont de la même nature. Ainsi l'on doit compter trois espèces de cavernes produites par la nature; les premières en vertu de la puissance du feu primitif; les secondes, par l'action des eaux; et les troisièmes, par la force des feux souterrains; et chacune de ces cavernes différentes par leur origine, peuvent être distinguées et reconnues à l'inspection des matières qu'elles contiennent ou qui les environnent.

Après avoir parlé des affaissemens, des éboulemens, et de tout ce qui n'arrive, pour ainsi dire, que par accident dans la nature, nous ne devons pas passer sous silence une chose qui est plus générale, plus ordinaire et plus ancienne, ce sont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes sont sensibles et aisées à reconnaître, non-seulement dans les rochers, dans les carrières de marbre et de pierre, mais encore dans les argiles et dans les terres de toute espèce qui n'ont pas été remuées, et on peut les observer dans toutes les coupes un peu profondes des terrains, et dans toutes les cavernes et les excavations; je les appelle fentes perpendiculaires, parce que ce n'est jamais que par accident lorsqu'elles sont obliques, comme les couches horizontales ne sont inclinées que par accident. Woodward et Ray parlent de ces fentes, mais d'une

manière confuse , et ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires , parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires , et aucun auteur n'en a expliqué l'origine ; cependant il est visible que ces fentes ont été produites , comme nous l'avons dit dans le discours précédent , par le dessèchement des matières qui composent les couches horizontales ; de quelque manière que ce dessèchement soit arrivé , il a dû produire des fentes perpendiculaires ; les matières qui composent les couches , n'ont pas pu diminuer de volume , sans se fendre de distance en distance dans une direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant sous ce nom de fentes perpendiculaires , toutes les séparations naturelles des rochers , soit qu'ils se trouvent dans leur position originaire , soit qu'ils aient un peu glissé sur leur base , et que par conséquent ils se soient un peu éloignés les uns des autres ; lorsqu'il est arrivé quelque mouvement considérable à des masses de rochers , ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement , mais c'est parce que la masse est elle-même oblique , et avec un peu d'attention il est toujours fort aisé de reconnaître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales , sur-tout dans les carrières de marbre , de pierre à chaux , et dans toutes les grandes chaînes de rochers.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres et de rochers , dont les différens lits sont parallèles ; on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre , et les fentes perpendiculaires sont remplies de sable , de cristaux , de minéraux , de métaux , etc. Ces dernières matières sont d'une for-

mation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu-à-peu détaché les sables et les terres du dessus des montagnes et elles ont laissé à découvert les pierres et les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches horizontales et les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire les eaux des pluies et les fleuves ayant amené une quantité considérable de terre, de sable, de gravier et d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle et fondante, de sable et de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers et les terres; il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toujours un grand nombre de coquilles entières et posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre et la distribution intérieure des matières dans une montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier et de la nature et de la couleur qui domine dans ce terrain; sous le gravier on trouve de la pierre; lorsque la montagne est coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on distingue aisément tous les bancs, toutes les couches dont elle est composée; chaque couche horizontale est séparée par une espèce de joint qui est aussi horizontal, et l'épaisseur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles sont plus basses, c'est-à-dire, plus éloignées du sommet de la montagne; on reconnaît aussi que des fentes à peu-près

perpendiculaires divisent toutes ces couches et les coupent verticalement. Pour l'ordinaire, la première couche, le premier lit qui se trouve sous le gravier, et même le second, sont non-seulement plus minces que les lits qui forment la base de la montagne, mais ils sont aussi divisés par des fentes perpendiculaires, si fréquentes, qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais seulement du moëllon. Ces fentes perpendiculaires qui sont en si grand nombre à la superficie, et qui ressemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui se serait desséchée, ne parviennent pas toutes à beaucoup près, jusqu'au pied de la montagne : la plupart disparaissent insensiblement à mesure qu'elles descendent, et au bas il ne reste qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus aplomb qu'à la superficie les bancs inférieurs, qui ont aussi plus d'épaisseur que les bancs supérieurs.

Ces lits de pierre ont souvent, comme je l'ai dit, plusieurs lieues d'étendue sans interruption : on retrouve aussi presque toujours la même nature de pierre dans la montagne opposée, quoiqu'elle en soit séparée par une gorge ou par un vallon ; et les lits de pierre ne disparaissent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaisse et se met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale et celle de gravier, on en trouve une de marne, qui cominunique sa couleur et ses autres caractères aux deux autres ; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui sont au dessous, sont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté presque égale en apparence à celle de la pierre : mais en l'exposant à l'air, elle se gerce, elle s'anollit, et elle devient grasse et ductile.

Dans la plupart des carrières, les lits qui forment le

dessus ou le sommet de la montagne sont de pierre tendre, et ceux qui forment la base de la montagne sont de pierre dure; la première est ordinairement blanche, d'un grain si fin, qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue et plus dure à mesure qu'on descend, et la pierre des bancs les plus bas, est non-seulement plus dure que celle des lits supérieurs, mais elle est aussi plus serrée, plus compacte et plus pesante; son grain est fin et brillant, et souvent elle est aigre et se casse presque aussi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne est donc composé de différens lits de pierre, dont les supérieurs sont de pierre tendre, et les inférieurs de pierre dure. Le noyau pierreux est toujours plus large à la base et plus pointu ou plus étroit au sommet: on peut en attribuer la cause à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils s'éloignent davantage du sommet de la montagne, on peut croire que les courans et les autres mouvemens des eaux qui ont creusé les vallées et donné la figure aux contours des montagnes, auront usé latéralement les matières dont la montagne est composée, et les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles. En sorte que les couches supérieures étant les plus tendres, auront souffert la plus grande diminution sur leur largeur, et auront été usées latéralement plus que les autres; les couches suivantes auront résisté un peu davantage, et celles de la base étant plus anciennes, plus solides, et formées d'une matière plus compacte et plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de se défendre contre l'action des causes extérieures, et elles n'auront souffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux. C'est-là l'une des causes auxquelles on peut

attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente sera devenue encore plus douce, à mesure que les terres du sommet et les graviers auront coulé et auront été entraînés par les eaux des pluies : et c'est par ces deux raisons que toutes les collines et les montagnes qui ne sont composées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'est jamais aussi rapide que celle des montagnes composées de roc vif et de caillou en grande masse, qui sont ordinairement coupées à plomb à des hauteurs très-considérables, parce que dans ces masses de matières vitrifiables les lits supérieurs, aussi bien que les lits inférieurs, sont d'une très-grande dureté, et qu'ils ont tous également résisté à l'action des eaux qui n'a pu les user qu'également du haut en bas, et leur donner par conséquent une pente perpendiculaire ou presque perpendiculaire.

Lorsqu'au dessus de certaines collines dont le sommet est plat et d'une assez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure sous la couche de terre végétale, on remarquera, si l'on observe les environs de ces collines, que ce qui paraît en être le sommet, ne l'est pas en effet, et que ce dessus de colline n'est que la continuation de la pente insensible de quelque colline plus élevée; car après avoir traversé cet espace de terrain, on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, et dont les couches supérieures sont de pierre tendre, et les inférieures de pierre dure : c'est le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au dessus de la première colline.

Lorsqu'au contraire on trouve une carrière à peu près au sommet d'une montagne et dans un terrain qui n'est surmonté d'aucune hauteur considérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, et

il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure. Ce n'est jamais qu'entre ces lits de pierre que l'on trouve des bancs de marbres; ces marbres sont diversement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduisent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches supérieures; et on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouverait des marbres si l'on fouillait assez profondément pour arriver aux bancs de pierredure: *quoto enim loco non suum marmor invenitur!* dit Pline. C'est en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, et qui ne diffère des autres pierres que par la finesse du grain, qui la rend plus compacte et susceptible d'un poli brillant, qualité qui lui est essentielle, et de laquelle elle a tiré sa dénomination chez les anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières et les joints des lits de pierre, sont souvent remplis et incrustés de certaines concrétions, qui sont tantôt transparentes comme le cristal, et d'une figure régulière, et tantôt opaques et terreuses; l'eau coule par les fentes perpendiculaires, et elle pénètre même le tissu serré de la pierre; les pierres qui sont poreuses, s'imbibent d'une si grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre et éclater. Les eaux pluviales, en criblant à travers les lits d'une carrière et pendant le séjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les molécules les moins adhérentes et les plus fines, et se chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou dissoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent ensuite entre les lits de pierre; elles déposent entre les joints horizontaux, aussi bien que dans les fentes perpendiculaires, les

matières qu'elles ont entraînées , et elles y forment des congélations différentes , suivant les différentes matières qu'elles déposent ; par exemple , lorsque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne , la craie ou la pierre tendre , la matière qu'elles déposent n'est aussi qu'une marne très-pure et très-fine , qui se pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers sous la forme d'une substance poreuse , molle , ordinairement fort blanche et très-légère , que les naturalistes ont appelé *Lac luna* ou *Medulla saxi*.

Lorsque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique , s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie , cette matière s'attache à la superficie des blocs de pierre , et elle y forme une croûte écailleuse , blanche , légère et spongieuse ; c'est cette espèce de matière que quelques auteurs ont nommée *agaric minéral* , par sa ressemblance avec l'agaric végétal. Mais si la matière des couches a un certain degré de dureté , c'est-à-dire , si les lits de la carrière sont de pierre dure ordinaire , de pierre propre à faire de la bonne chaux , le filtre étant alors plus serré , l'eau en sortira chargée d'une matière lapidifique , plus pure , plus homogène , et dont les molécules pourront s'engrainer plus exactement , s'unir plus intimement : et alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre et un peu de transparence , et l'on trouvera dans ces carrières , sur la superficie des blocs , des incrustations pierreuses disposées en ondes , qui remplissent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes et dans les cavités des rochers , qu'on doit regarder comme les bassins et les égoûts des fentes perpendiculaires , la direction diverse des filets d'eau

qui charient la matière lapidifique , donne aux concrétions qui en résultent , des formes différentes ; ce sont ordinairement des culs-de-lampe et des cônes renversés qui sont attachés à la voûte , ou bien ce sont des cylindres creux et très-blancs formés par des couches presque concentriques à l'axe du cylindre , et ces congélations descendent quelquefois jusqu'à terre , et forment dans ces lieux souterrains des colonnes et mille autres figures aussi bizarres que les noms qu'il a plu aux naturalistes de leur donner : tels sont ceux de stalactites , stélegnites , ostéocolles , etc.

On peut observer dans la plupart des rochers découverts , que les parois des fentes perpendiculaires se correspondent aussi exactement que celles d'un morceau de bois fendu , et cette correspondance se trouve perpendiculaire aussi bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie , qui sont presque toutes de granit , ces fentes ou séparations sont très-sensibles et très-fréquentes ; et quoiqu'il y en ait qui aient jusqu'à vingt et trente aunes de large , cependant les côtés se rapportent exactement et laissent une profonde cavité entre les deux. Il est assez ordinaire de trouver dans les fentes perpendiculaires des coquilles rompues en deux , de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente ; ce qui fait voir que ces coquilles étaient placées dans le solide de la couche horizontale lorsqu'elle était continue , et avant que la fente s'y fût faite.

Il y a de certaines matières dans lesquelles les fentes perpendiculaires sont fort larges , comme dans les carrières que cite M. Shaw ; c'est peut-être ce qui fait qu'elles y sont moins fréquentes. Dans les carrières de roc vif et de granit les pierres peuvent se tirer

en très-grande masse , nous en connaissons des morceaux , comme les grands obélisques et les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits , qui ont plus de 60 , 80 , 100 et 150 pieds de longueur sans aucune interruption ; ces énormes bloes sont tous d'une seule pierre continue. Il paraît que ces masses de granit ont été travaillées dans la carrière même , et qu'on leur donnait telle épaisseur que l'on voulait , à peu près comme nous voyons que dans les carrières de grès qui sont un peu profondes , on tire des blocs de telle épaisseur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires sont fort étroites : par exemple , elles sont fort étroites dans l'argile , dans la marne , dans la craie ; elles sont au contraire plus larges dans les marbres et dans la plupart des pierres dures. Il y en a qui sont imperceptibles et qui sont remplies d'une matière à peu près semblable à celle de la masse où elles se trouvent , et qui cependant interrompent la continuité des pierres ; c'est ce que les ouvriers appellent des poils : lorsqu'ils débitent un grand morceau de pierre et qu'ils le réduisent à une petite épaisseur , comme à un demi-pied , la pierre se casse dans la direction de ce poil : j'ai souvent remarqué dans le marbre et dans la pierre que ces poils traversent le bloc tout entier : ainsi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires , que parce qu'il n'y a pas solution totale de continuité. Ces espèces de fentes sont remplies d'une matière transparente , et qui est du vrai sparr. Il y a un grand nombre de fentes considérables entre les différens rochers qui composent les carrières de grès ; cela vient de ce que ces rochers portent souvent sur des bases moins solides que celles des marbres ou des pierres calcinables , qui portent ordinairement sur des glaises , au lieu que les grès.

ne sont le plus souvent appuyés que sur du sable extrêmement fin : aussi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande masse ; et dans la plupart des carrières où l'on tire le bon grès , on y voit remarquer qu'il est en cubes et en parallépipèdes posés les uns sur les autres d'une manière assez irrégulière , comme dans les collines de Fontainebleau , qui de loin paraissent être des ruines de bâtimens. Cette disposition irrégulière vient de ce que la base de ces collines est de sable , et que les masses de grès se sont éboulées , renversées et affaissées les unes sur les autres , sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès , ce qui a formé un grand nombre de fentes et d'intervalles entre les blocs ; et si on y veut faire attention , on remarquera dans tous les pays de sable et de grès , qu'il y a des morceaux de rochers et de grosses pierres dans le milieu des vallons et des plaines en très-grande quantité , au lieu que dans les pays de marbre et de pierre dure , ces morceaux dispersés et qui ont roulé du dessus des collines , et du haut des montagnes , sont fort rares ; ce qui ne vient que de la différente solidité de la base sur laquelle portent ces pierres , et de l'étendue des bancs de marbre et des pierres calcinables , qui est plus considérable que celle des grès.

DE L'EFFET DES PLUIES , DES MARÉCAGES , DES BOIS SOUTERRAINS , DES EAUX SOUTERRAINES.

Nous avons dit que les pluies et les eaux courantes qu'elles produisent , détachent continuellement du sommet et de la croupe des montagnes les sables , les terres , les graviers , etc. et qu'elle les entraîne dans

les plaines , d'où les rivières et les fleuves en charient une partie dans les plaines plus basses , et souvent jusqu'à la mer : les plaines se remplissent donc successivement et s'élèvent peu à peu , et les montagnes diminuent tous les jours et s'abaissent continuellement , et dans plusieurs endroits on s'est aperçu de cet abaissement. Joseph Blancanus rapporte sur cela des faits qui étaient de notoriété publique dans son tems , et qui prouvent que les montagnes s'étaient abaissées au point que l'on voyait des villages et des châteaux de plusieurs endroits , d'où on ne pouvait pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre , le clocher du village Craih n'était pas visible en 1572 depuis une certaine montagne , à cause de la hauteur d'une autre montagne interposée , laquelle s'étend en Hopton et Wirkworth , et 80 ou 100 ans après on voyait ce clocher , et même une partie de l'église. Le docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne entre Sibbertoft et Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non-seulement les parties les plus légères des montagnes , comme la terre , le sable , le gravier et les petites pierres ; mais elles roulent même de très-gros rochers , ce qui en diminue considérablement la hauteur. En général , plus les montagnes sont hautes , et plus leur pente est raide , plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits et forts ; on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) , en gros monceaux à leurs pieds ; ce sont les gelées et les eaux qui les séparent et les entraînent ; ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable et de terre que les pluies rabaisent , mais , comme l'on voit , elles attaquent les rochers

les plus durs , et en entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nantphrancon en 1685 , qu'une partie d'un gros rocher , qui ne portait que sur une base étroite , ayant été minée par les eaux , tomba et se rompit en plusieurs morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres , dont la plus grosse fit en descendant une tranchée considérable jusque dans la plaine , où elle continua à cheminer dans une petite prairie , et traversa une petite rivière de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'est à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine de toutes les grosses pierres que l'on trouve ordinairement çà et là dans les vallées voisines des montagnes. On doit se souvenir , à l'occasion de cette observation , de ce que nous avons dit dans l'article précédent , savoir , que ces rochers et ces grosses pierres dispersées sont bien plus communes dans les pays dont les montagnes sont de sable et de grès , que dans ceux où elles sont de marbre et de glaise , parce que le sable qui sert de base au rocher , est un fondement moins solide que la glaise.

Pour donner une idée de la quantité de terres que les pluies détachent des montagnes , et qu'elles entraînent dans les vallées , nous pouvons citer un fait rapporté par le docteur Plot : il dit , dans son Histoire Naturelle de Stafford , qu'on a trouvé dans la terre , à 18 pieds de profondeur , un grand nombre de pièces de monnaie frappées du tems d'Edouard IV , c'est-à-dire , 200 ans auparavant ; ensorte que ce terrain , qui est marécageux , s'est augmenté d'environ un pied en onze ans , ou d'un pouce et un douzième par an. On peut encore faire une observation semblable sur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur , au dessous desquels on a trouvé des médailles de Jules César ; ainsi les terres amenées du dessus des montagnes dans les plaines

par les eaux courantes , ne laissent pas d'augmenter très-considérablement l'élévation du terrain des plaines.

Ces graviers , ces sables et ces terres que les eaux détachent des montagnes , et qu'elles entraînent dans les plaines , y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes et originaires de la terre. On doit mettre dans la classe de ces nouvelles couches , celles de tuf , de pierre molle , de gravier et de sable , dont les grains sont lavés et arrondis ; on doit y rapporter aussi les couches de pierres qui se sont faites par une espèce de dépôt et d'incrustation ; toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement et aux sédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs et dans ces pierres molles et imparfaites une infinité de végétaux , de feuilles d'arbres , de coquilles terrestres ou fluviatiles , de petits os d'animaux terrestres , et jamais de coquilles ni d'autres productions marines ; ce qui prouve évidemment , aussi bien que leur peu de solidité , que ces couches se sont formées sur la surface de la terre sèche , et qu'elles sont bien plus nouvelles que les marbres et les autres pierres qui contiennent des coquilles , et qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs et toutes ces pierres nouvelles paraissent avoir de la dureté et de la solidité lorsqu'on les tire ; mais si on veut les employer , on trouve que l'air et les pluies les dissolvent bientôt ; leur substance est même si différente de la vraie pierre , que lorsqu'on les réduit en petites parties , et qu'on en veut faire du sable , elles se convertissent bientôt en une espèce de terre et de boue. Les stalactites et les autres concrétions pierreuses que M. de Tournefort prenait pour des marbres qui avaient végété , ne sont pas de vraies pierres , non plus que celles qui sont formées par des incrustations. Nous avons déjà fait voir

que les tufs ne sont pas de l'ancienne formation , et qu'on ne doit pas les ranger dans la classe des pierres. Le tuf est une matière imparfaite , différente de la pierre et de la terre , et qui tire son origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies , comme les incrustations pierreuses tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines : ainsi les couches de ces matières ne sont pas anciennes et n'ont pas été formées comme les autres , par le sédiment des eaux de la mer. Les couches de tourbes doivent être aussi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entassement successif des arbres et des autres végétaux à demi-pourris , et qui ne se sont conservés que parce qu'ils se sont trouvés dans des terres bitumineuses , qui les ont empêchés de se corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches de tuf , ou de pierre molle , ou de pierre formée par des dépôts , ou de tourbes , aucune production marine ; mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux , d'os d'animaux terrestres , de coquilles fluviatiles et terrestres , comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby , où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots , avec des plantes , des herbes et plusieurs coquilles fluviatiles , bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre , sans aucunes coquilles marines. Les eaux qui roulent sur la surface de la terre , ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant souvent de lit et en se répandant de tous côtés : une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur et coule à travers les fentes des rochers et des pierres ; et ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés , non plus qu'au dessus des collines , c'est parce que toutes les hauteurs de la terre sont ordinairement composées de pierres et de rochers , sur-tout vers le

sommet. Il faut , pour trouver de l'eau , creuser dans la pierre et dans le rocher jusqu'à ce qu'on parvienne à la base , c'est-à-dire à la glaise ou à la terre ferme sur laquelle portent ces rochers , et on ne trouve point d'eau tant que l'épaisseur de pierre n'est pas percée jusqu'au dessous , comme je l'ai observé dans plusieurs puits creusés dans les lieux élevés ; et lorsque la hauteur des rochers , c'est-à-dire l'épaisseur de la pierre qu'il faut percer , est fort considérable , comme dans les hautes montagnes , où les rochers ont souvent plus de mille pieds d'élévation , il est impossible d'y faire des puits , et par conséquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque absolument , comme dans l'Arabie pétrée , qui est un désert où il ne pleut jamais , où des sables brûlans couvrent toute la surface de la terre , où il n'y a presque point de terre végétale , où le peu de plantes qui s'y trouvent languissent : les sources et les puits y sont si rares , que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire jusqu'au mont Sinaï , encore l'eau en est-elle amère et saumâtre.

Lorsque les eaux qui sont à la surface de la terre ne peuvent trouver d'écoulement , elles forment des marais et des marécages. Les plus fameux marais de l'Europe , sont ceux de Moscovie à la source du Tanaïs ; ceux de Finlande , où sont les grands marais Savolax et Enasak : il y en a aussi en Hollande , en Westphalie et dans plusieurs autres pays bas. En Asie on a les marais de l'Euphrate , ceux de la Tartarie , le Palus Méotide , Cependant en général il y en a moins en Asie , et en Afrique qu'en Europe , mais l'Amérique n'est , pour ainsi dire , qu'un marais continu dans toutes ses plaines : cette grande quantité de marais est une preuve de la nouveauté du pays et du

petit nombre des habitans , encore plus que du peu d'industrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer , qui a perdu beaucoup de terrain d'un côté et en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrain une grande quantité d'arbres qui y sont enterrés au dessous du nouveau terrain amené par les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écosse , à l'embouchure de la rivière Ness. Auprès de Bruges en Flandre , en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur , on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt : les troncs , les rameaux et les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres.

On a de même trouvé une grande quantité d'arbres souterrains à Youl dans la province d'York , à douze milles au dessous de la ville , sur la rivière Humbert : il y en a qui sont si gros qu'on s'en sert pour bâtir ; et on assure , peut-être mal-à-propos , que ce bois est aussi durable et d'aussi bon service que le chêne , on en coupe en petites baguettes et en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines , et les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paraissent rompus , et les troncs sont séparés de leurs racines , comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation aurait cassés et emportés. Ce bois ressemble beaucoup au sapin , il en a la même odeur lorsqu'on le brûle et fait des charbons de la même espèce.

Dans les châtellenies et subdélégations de Bergues-Saint-Winock , Furnes et Bourbourg , on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds sous terre ; ordinairement ces lits de tourbes ont deux pieds d'épaisseur , et sont composés de bois pourris , d'arbres même entiers ,

avec leurs branches et leurs feuilles dont on connaît l'espèce ; et particulièrement des coudriers , qu'on reconnaît à leurs noisettes encore existantes , entremêlées de différentes espèces de roseaux faisant corps ensemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges partout le plat-pays de la Flandre jusqu'à la rivière d'Åa , entre les dunes et les terres élevées des environs de Bergues , etc ? Il faut que , dans les siècles reculés , lorsque la Flandre n'était qu'une vaste forêt , une inondation subite de la mer ait submergé tout le pays , et en se retirant ait déposé tous les arbres , bois et roseaux qu'elle avait déracinés et détruits dans cet espace de terrain , qui est le plus bas de la Flandre , et que cet événement soit arrivé vers le mois d'août ou septembre , puisqu'on trouve encore les feuilles aux arbres , ainsi que les noisettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien long-tems avant la conquête que fit Jules César de cette province , puisque les éerits des Romains , depuis cette époque , n'en ont pas fait mention.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands et petits de toute espèce , comme sapins , chênes , bouleaux , hêtres , ifs , aubépins , saules , frênes ; dans les marais de Lincoln , le long de la rivière d'Ouse , et dans la province d'Yorck en Hatfield-chace , ces arbres sont droits et plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes sont fort durs , et on en emploie dans les bâtimens , où ils durent fort long-tems ; les frênes sont tendres et tombent en poussière , aussi bien que les saules. On en trouve qui ont été équarris , d'autres sciés , d'autres percés , avec des cognées rompues , et des haches dont la forme ressemble à celle des couteaux de sacrifice. On y trouve aussi des noisettes , des

glands et des cônes de sapins en grande quantité. Plusieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre et de l'Irlande sont remplis de troncs d'arbres , aussi bien que les marais de France et de Suisse , de Savoie et d'Italie

Dans la ville de Modène et à quatre milles aux environs , en quelqu'endroit qu'on fouille , lorsqu'on est parvenu à la profondeur de 65 pieds , et qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarière , l'eau jaillit avec une si grande force que le puits se remplit en fort peu de tems presque jusqu'au dessus , cette eau coule continuellement et ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la sécheresse ; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrain , c'est que lorsqu'on est parvenu à 14 pieds de profondeur , on trouve les décombemens et les ruines d'une ancienne ville , des rues pavées , des planchers , des maisons , différentes pièces de mosaïque , après quoi on trouve une terre assez solide et qu'on croirait n'avoir jamais été remuée : cependant au dessous on trouve une terre humide et mêlée de végétaux , et à 26 pieds des arbres tout entiers , comme des noisetiers avec les noisettes dessus , et une grande quantité de branches et de feuilles d'arbres ; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages , et ce lit a 11 pieds d'épaisseur , après quoi on retrouve encore des végétaux , des fenilles , des branches , et ainsi alternativement de la craie et une terre mêlée de végétaux jusqu'à la profondeur de 65 pieds , à laquelle profondeur est un lit de sable mêlé de petit gravier et de coquilles semblables à celles qu'on trouve sur les côtes de la mer d'Italie. Ces lits successifs de terre marécageuse et de craie se trouvent toujours dans le même ordre , en quelqu'endroit qu'on fouille , et quelquefois la tarière trouve de gros troncs d'arbres

qu'il faut percer , ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers ; on y trouve aussi des os , du charbon de terre , des cailloux et des morceaux de fer. Ramazini qui rapporte ces faits , croit que le golfe de Vénise s'étendait autrefois jusqu'à Modène et au delà , et que par la succession des tems les rivières , et peut-être les inondations de la mer ont formé successivement ce terrain.

Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les variétés que présentent ces couches de nouvelle formation , il suffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres causes que les eaux courantes ou stagnantes qui sont à la surface de la terre , et qu'elles ne sont jamais aussi dures ni aussi solides que les couches anciennes qui se sont formées sous le eaux de la mer.

DES CHANGEMENS DE TERRES EN MERS , ET DE MERS EN TERRES.

De la combinaison du mouvement général de la mer d'orient en occident , de celui du flux ou du reflux , de celui que produisent les couraus , et encore de celui que forment les vents , il a résulté une infinité de différens effets , tant sur le fond de la mer que sur les côtes et les continens. Varénus dit qu'il est très-probable que les golfes et les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres ; que la mer méditerranée , les golfes d'Arabie , de Bengale et de Cambaye ont été formés par l'irruption des eaux , aussi bien que les détroits entre la Sicile et l'Italie , entre Ceylan et l'Inde , entre la Grèce et l'Eubée , et qu'il en est de même du détroit des Manilles , de celui de Magellan et de celui de Danemarck ; qu'une preuve des irrptions

de l'océan sur les continens , qu'une preuve qu'il a abandonné différens terrains , c'est qu'on ne trouve que très-peu d'îles dans le milieu des grandes mers , et jamais un grand nombre d'îles voisines les unes des autres ; que dans l'espace immense qu'occupe la mer Pacifique , à peine trouve-t-on deux ou trois petites îles vers le milieu ; que dans le vaste océan atlantique , entre l'Afrique et le Brésil , on ne trouve que les petites îles de Sainte-Hélène et de l'Ascension , mais que toutes les îles sont auprès des grands continens , comme les îles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe et de l'Asie ; les Canaries auprès de l'Afrique ; toutes les îles de la mer des Indes auprès du continent oriental ; les îles Antilles auprès de celui de l'Amérique , et qu'il n'y a que les Açores qui soient fort avancées dans la mer entre l'Europe et l'Amérique.

Les habitans de Ceylan disent que leur île a été séparée de la presqu'île de l'Inde par une irruption de l'océan , et cette tradition populaire est assez vraisemblable ; on croit aussi que l'île de Sumatra a été séparée de Malaye , le grand nombre d'écueils et de bancs de sable qu'on trouve entre deux , semble le prouver. Les malabares assurent que les îles Maldives faisaient partie du continent de l'Inde , et en général on peut croire que toutes les îles orientales ont été séparées des continens par une irruption de l'océan.

Il paraît qu'autrefois l'île de la grande Bretagne faisait partie du continent , et que l'Angleterre tenait à la France , les lits de terre et de pierre , qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais , le peu de profondeur de ce détroit semble l'indiquer. En supposant , dit le docteur Wallis , comme tout paraît l'indiquer , que l'Angleterre communiquait autrefois à la France par un isthme au dessous de Douvre et de Calais , les grandes

mers des deux côtés battaient les côtes de cet isthme par un flux impétueux , deux fois en 24 heures ; la mer d'Allemagne , qui est entre l'Angleterre et la Hollande , frappait cet isthme du côté de l'est et la mer de France du côté de l'ouest , cela suffit avec le tems pour user et détruire une langue de terre étroite , telle que nous supposons qu'était autrefois cet isthme. Le flux de la mer de France agissant avec grande violence , non-seulement contre l'isthme , mais aussi contre les côtes de France et d'Angleterre , doit nécessairement par le mouvement des eaux , avoir enlevé une grande quantité de sable , de terre , de vase , de tous les endroits contre lesquels la mer agissait ; mais étant arrêtée dans son courant par cet isthme , elle ne doit pas avoir déposé , comme on pourrait le croire , des sédimens contre l'isthme , mais elle les aura transportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne , qui a quatorze milles de long sur huit de large ; car quiconque a vu cette plaine , ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois sous les eaux de la mer , puisque dans les hautes marées elle serait encore en partie inondée sans les digues de Dimechurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre les côtes d'Angleterre et de Flandre , et elle aura emporté les sédimens en Hollande et en Zélande , dont le terrain qui était autrefois sous les eaux , s'est élevé de plus de 40 pieds ; de l'autre côté sur la côte d'Angleterre , la mer d'Allemagne devait occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture , à plus de vingt milles de distance , à commencer par Sandwich , Cantorberi , Chattam , Chilham jusqu'à Ashford , et peut-être plus loin ; le terrain est actuellement beaucoup plus élevé qu'il ne l'était autrefois , puisqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17

pieds de profondeur , des ancrs de vaisseaux et des coquilles marines.

Or il est très-vraisemblable que la mer peut former de nouveaux terrains en y apportant les sables , la terre , la vase etc. car nous voyons sous nos yeux que dans l'île d'Okney , qui est adjacente à la côte marécageuse de Romne , il y avait un terrain bas toujours en danger d'être inondé par la rivière de Rother , mais en moins de soixante ans la mer a élevé ce terrain considérablement en y amenant à chaque flux et reflux une quantité considérable de terre et de vase , et en même tems elle a creusé si fort le canal par où elle entre , qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux , au lieu qu'auparavant c'était un gué où les hommes pouvaient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolk , et c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolk vers la côte de Zélande ; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne et de la mer de France se rencontrent depuis que l'isthme a été rompu , et c'est là où se déposent les terres et les sables entraînés des côtes ; on ne peut pas dire si avec le tems ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme , etc.

Il y a grande apparence , dit Ray , que l'île de la grande-Bretagne était autrefois jointe à la France et faisait partie du continent ; on ne sait point si c'est par un tremblement de terre , ou par une irruption de l'océan , ou par le travail des hommes , à cause de l'utilité et de la commodité du passage , ou par d'autres raisons ; mais ce qui prouve que cette île faisait partie du continent , c'est que les rochers et les côtes des deux côtés sont de même nature et composés des mêmes

matières, à la même hauteur, en sorte que l'on trouve le long des côtes de Douvre les mêmes lits de pierre et de craie que l'on trouve entre Calais et Boulogne, la longueur de ces rochers le long de ces côtes est à très-peu près la même de chaque côté, c'est-à-dire, d'environ six milles; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglais de largeur et le peu de profondeur, eu égard à la mer voisine, font croire que l'Angleterre a été séparée de la France par accident; on peut ajouter à ces preuves, qu'il y avait autrefois des loups et même des ours, dans cette île, il n'est pas à présumer qu'ils y soient venus à la nage, ni que les hommes aient transporté ces animaux nuisibles; car en général on trouve les animaux nuisibles des continens dans toutes les îles qui en sont fort voisines, et jamais dans celles qui en sont fort éloignées, comme les espagnols l'ont observé lorsqu'ils sont arrivés en Amérique.

Du tems de Henri I, roi d'Angleterre, il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre, par une irruption de la mer; en 1446 une pareille irruption fit périr plus de dix mille personnes sur le territoire de Dordrecht, et plus de cent mille autour de Dulbart, en Frise et en Zélande, et il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de submergés; on voit encore les sommets de leurs tours et les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au dessus des eaux.

On verra en parcourant les côtes de France, qu'une partie de la Bretagne, de la Picardie, de la Flandre et de la basse-Normandie, ont été abandonnées par la mer assez récemment, puisqu'on y trouve des amas d'huîtres et d'autres coquilles fossiles, dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voisine. Il est très-certain que la mer perd sur les côtes de Dunkerque

on en a l'expérience depuis un siècle. Lorsqu'on construisit les jetées de ce port en 1670, le fort de Bonne-espérance, qui terminait une de ces jetées, fut bâti sur pilotis, bien au delà de la laisse de la basse-mer; actuellement, la plage s'est avancée au delà de ce fort de près de 500 toises. En 1714, lorsqu'on creusa le nouveau port de Mardik, on avait également porté les jetées jusqu'au delà de la laisse de la basse mer; présentement, il se trouve au delà une plage de plus de 500 toises à sec à marée basse. Si la mer continue à perdre, insensiblement Dunkerque, comme Aiguemortes, ne sera plus un port de mer; et cela pourra arriver dans quelques siècles. La mer ayant perdu si considérablement de notre connaissance, combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde existe ?

Il suffit de jeter les yeux sur la Saintonge maritime, pour être persuadé qu'elle a été ensévelie sous les eaux. L'Océan qui la couvrait ayant abandonné ces terres, la Charente le suivit à mesure qu'il faisait retraite et forma dès-lors une rivière dans les lieux même où elle n'était auparavant qu'un grand lac ou un marais. Le pays d'Aunis a autrefois été submergé par la mer et par les eaux stagnantes des marais; c'est une des terres les plus nouvelles de la France; il y a lieu de croire que ce terrain n'était encore qu'un marais, vers la fin du quatorzième siècle.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit dans sa description du pays de Liège, que la mer environnait autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 55 lieues, ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, et entre autres il dit qu'on voyait encore de son tems les anneaux de fer dans les

murailles auxquelles on attachait les vaisseaux qui y arrivaient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre, les grands marais de Lincoln et l'île d'Ely ; en France, la Crau de la Provence, et même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie, il s'est formé de même un terrain considérable à l'embouchure de l'Arne ; et Ravenne qui autrefois était un port de mer des Exarques, n'est plus une ville maritime. Toute la Hollande paraît être un terrain nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays se soit considérablement élevé et s'élève tous les jours par les limons et les terres que le Rhin, la Meuse, etc. y amènent ; car autrefois on comptait que le terrain de la Hollande était en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer, dans une tempête furieuse, amena vers la côte une si grande quantité de sables qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt, et que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres et les maisons et se jeta dans le lit de la Meuse. En 1421 il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante et douze villages, plusieurs châteaux, noya 100 mille âmes, et fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhin entraînait, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, et une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche ; il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, et causa la perte d'une infinité de monde et de bes-

tiaux qui furent surpris la nuit par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent du sud-est gagna sur celui qui lui était opposé ; car la mer était si enflée que les eaux étaient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province , à la réserve des dunes.

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avait à Hith un port qui s'est comblé malgré tous les soins que l'on a pris pour l'empêcher, et malgré la dépense qu'on a faite plusieurs fois pour le vider. On y trouve une multitude étonnante de galets et de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de plusieurs milles, qui s'y sont amoncclés antrefois, et qui de nos jours ont été recouverts par de la vase et de la terre sur laquelle sont actuellement des paturages ; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le tems vient à gagner et à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenaient à un seigneur de ce nom, et qui à présent ne sont plus que des sables couverts par les eaux de la mer ; ainsi la mer gagne en plusieurs endroits du terrain, et en perd dans d'autres, cela dépend de la différente situation des côtes et des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux transportent d'un endroit à l'autre les terres, les sables, les coquilles.

Sur la montagne de Stella en Portugal il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaisseaux, quoique cette montagne soit éloignée de la mer de plus de douze lieues.

Ce n'est pas seulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre et de terre en mer, les autres parties du monde nous en fourniraient peut-être de plus remarquables et en plus grand nombre, si on les avait bien observées.

Calicut a été autrefois une ville célèbre et la capitale

d'un royaume de même nom ; ce n'est aujourd'hui qu'une grande bourgade mal-bâtie et assez déserte ; la mer , qui depuis un siècle a beaucoup gagné sur cette côte , a submergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresse de pierre de taille qui y était ; les barques mouillent aujourd'hui sur leurs ruines , et le port est rempli d'un grand nombre d'écueils qui paraissent dans les basses marées , et sur lesquels les vaisseaux font assez souvent naufrage.

La province de Jucatan , péninsule dans le golfe du Mexique , a fait autrefois partie de la mer ; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent , et n'a pas plus de 25 lieues dans sa plus grande largeur ; la qualité de l'air y est tout-à-fait chaude et humide : quoiqu'il n'y ait ni ruisseaux ni rivières dans un si long espace , l'eau est partout si proche , et l'on trouve en ouvrant la terre , un si grand nombre de coquillages , qu'on est porté à regarder cette vaste étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les îles Maldives étaient attachées au continent des Indes , et que la violence de la mer les en a séparées ; le nombre de ces îles est si grand , et quelques-uns des canaux qui les séparent , sont si étroits , que les heauprés des vaisseaux qui y passent , font tomber les feuilles des arbres de l'un et de l'autre côté ; et en quelques endroits un homme vigoureux , se tenant à une branche d'arbre , peut sauter dans une autre île. Une preuve que le continent des Maldives était autrefois une terre sèche , ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer ; il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête ; les indiens en font grand cas et leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoard.

On croit qu'autrefois l'île de Ceylan était unie au continent et en faisait partie ; mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes , l'ont séparée , et en ont fait une île ; on croit la même chose à l'égard des îles de Rammanakoïel et de plusieurs autres. Ce qu'il y a de certain c'est que l'île de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrain du côté du nord-ouest , que la mer a gagné successivement.

Il paraît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées et des îles de l'Amérique ; on vient de voir que le terrain de Jucatan n'est composé que de coquilles , il en est de même des basses terres de la Martinique et des autres îles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrain la chaux , parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles , dont on trouve des bancs immédiatement au dessous de la terre végétale.

Il y a quelques terrains qui tantôt sont couverts d'eau , et tantôt sont découverts , comme plusieurs îles en Norvège , en Écosse , aux Maldives , au golfe de Gambaye , etc. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie , elle a couvert et ruiné le fameux port de Vitena : de même la mer de Norvège a formé plusieurs petites îles , et s'est avancée dans le continent ; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt , en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains , qui était autrefois sur la côte , sont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'île d'Ély en Angleterre , la Crau en Provence , sont au contraire , comme nous l'avons dit , des terrains que la mer a abandonnés ; les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage et accumulé des terres , des sables , des coquillages , etc. ; par exemple , sur les côtes occidentales de France , d'Espagne et d'Afrique il règne des vents d'ouest durables et violens , qui poussent avec impétuosité les eaux

vers le rivage , sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits ; de même les vents d'est , lorsqu'ils durent long-tems , chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie et de la Phénicie , que les chaînes de rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest , demeurent alors à sec ; au reste les dunes ne sont pas composées de pierres et de marbres , comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer , parce qu'elles n'ont pas été assez long-tems dans l'eau.

Aigues-mortes , qui est actuellement à plus d'une lieue et demie de la mer était un port du tems de Saint Louis ; Psalmodi était une ile en 815 , et aujourd'hui il est dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer ; il en est de même de Maguelone ; la plus grande partie du vignoble d'Agde était , il y a quarante ans , couverte par les eaux de la mer ; et en Espagne la mer s'est retirée considérablement depuis peu de Blanes , de Badalona , vers l'embouchure de la rivière Vobregat , vers le cap de Tortosa , le long des côtes de Valence , etc.

La mer peut former des collines et élever des montagnes , de plusieurs façons différentes , d'abord par des transports de terre , de vase , de coquilles d'un lieu à un autre , soit par son mouvement naturel de flux et de reflux , soit par l'agitation des eaux causée par les vents ; en second lieu par des sédimens , des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes et de son fond , et qu'elle pourra transporter et déposer à des distances considérables , et enfin par des sables , des coquilles , de la vase et des terres que les vents de mer poussent souvent contre les côtes , ce qui produit des dunes et des collines que les eaux abandonnent peu à peu , et qui deviennent des parties du continent ; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre et dans celles de Hollande , qui ne sont que

des collines composées de sables et de coquilles que des vents de mer ont poussées vers la terre.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés et qui arrivent sur la surface du globe; mais cette cause n'est pas unique, il y en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, etc. ont changé considérablement la surface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières et les ruisseaux ont élevé les plaines, les fleuves ont rempli la mer à leur embouchure, la fonte des neiges et les torrens ont creusé des ravines dans les gorges et dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers et les ont détachés des montagnes; nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité; ces terres tombent au fond de la mer et y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, et enfin forment des îles qui deviennent fertiles et habitées: c'est ainsi que se sont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norvège, etc. On peut y ajouter l'île de Tong-ming à la Chine, qui s'est formée peu-à-peu des terres que le fleuve de Nankin entraîne et dépose à son embouchure; cette île est fort considérable; elle a plus de vingt lieues de longueur sur cinq ou six de largeur.

Le Pô, le Trento, l'Athésis et les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les

lagunes de Venise , sur-tout dans le tems des inondations , en sorte que peu-à-peu elles se remplissent , elles sont déjà sèches en plusieurs endroits dans le tems du reflux , et il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépense , qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil , à celle du Gange et de l'Inde , à celle de la rivière de la Plata au Bresil , à celle de la rivière de Nanquin à la Chine , et à l'embouchure des grandes rivières de l'Asie , par les limons et les sédiments qu'elles y apportent , en sorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile , et deviendra un jour impossible ; on peut dire la même chose des grandes rivières de l'Europe , et sur-tout du Volga qui a plus de 70 embouchures dans la mer Caspienne , du Danube qui en a sept dans la mer noire etc.

Comme il pleut très-rarement en Égypte , l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie , il charie une très-grande quantité de limon , et ce fleuve a non seulement apporté sur le terrain de l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le tems un nouveau pays ; car on trouve avec la sonde , à plus de vingt lieues de distance de la côte le limon du Nil au fond de la mer qui augmente tous les ans. La basse Égypte , où est maintenant le Delta , n'était autrefois qu'un golfe de la mer. Houïère nous dit que l'île de Pharos était éloignée de l'Égypte d'un jour et d'une nuit de chemin , et l'on sait qu'aujourd'hui elle est presque contiguë. Le sol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrain partout , plus on approche de la mer et moins il y a de profondeur ; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds et davantage de

profondeur de bonne terre , tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées et sur des éminences faites à la main. La ville de Damiette est aujourd'hui éloigné de la mer de plus de dix milles , et du tems de saint Louis , en 1243 , c'était un port de mer. La ville de Fooah , qui était il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil , en est présentement à plus de sept milles de distance , depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demie-lieue de devant Rosette , etc.

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchure de tous les grands fleuves de l'Amérique , et même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le Père Charlevoix , en parlant du fleuve de Mississipi , dit , qu'à l'embouchure de ce fleuve , au dessous de la nouvelle Orléans , le terrain forme une pointe de terre qui ne paraît pas fort ancienne ; car , pour peu qu'on y creuse , on trouve de l'eau , et que la quantité de petites îles qu'on a vu se former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve , ne laissent aucun doute que cette langue de terre ne se soit formée de la même manière. Il paraît certain , dit-il , que quand M. de La Salle descendit le Mississipi jusqu'à la mer , l'embouchure de ce fleuve n'était pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer , ajoute-t-il , plus cela devient sensible ; la barre n'a presque point d'eau dans la plupart des petites issues que le fleuve s'est ouvertes , et qui ne se sont si fort multipliées , que par le moyen des arbres qui y sont entraînés par le courant , et dont un seul arrêté par ses branches ou par ses racines dans un endroit où il y a peu de profondeur , en arrête mille ; j'en ai vu , dit-il , à 200 lieues d'ici , des amas dont un seul aurait rempli tous les chantiers de

Paris , rien alors n'est capable de les détacher ; le limon que charie le fleuve leur sert de ciment et les couvre peu à peu ; chaque inondation en laisse une nouvelle couche , et après dix ans au plus les lianes et les arbrisseaux commencent à y croître ; c'est ainsi que se sont formées la plupart des pointes et des îles qui font si souvent changer de cours au fleuve.

Si l'on faisait de semblables observations dans tous les pays du monde , je suis persuadé qu'on trouverait généralement que la mer se retire de toutes parts. Les mêmes causes qui ont produit sa première retraite et son abaissement successif , ne sont pas absolument anéanties ; la mer était dans le commencement élevée de plus de deux mille toises au dessus de son niveau actuel ; les grandes boursouffures de la surface du globe qui se sont écroulées les premières , ont fait baisser les eaux , d'abord rapidement , ensuite à mesure que d'autres cavernes moins considérables se sont affaissées , la mer se sera proportionnellement déprimée , et comme il existe encore un assez grand nombre de cavités qui ne sont pas écroulées , et que de tems en tems cet effet doit arriver , soit par l'action des volcans , soit par la seule force de l'eau , soit par l'effort des tremblemens de terre , il me semble qu'on peut prédire , sans craindre de se tromper , que les mers se retireront de plus en plus avec le tems , en s'abaissant encore au dessous de leur niveau actuel , et que par conséquent l'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec les siècles.

CONCLUSION.

Il paraît certain par les preuves que nous avons données , que les continens terrestres ont été autrefois cou-

verts par les eaux de la mer ; il paraît tout aussi certain que le flux et le reflux , et les autres mouvemens des eaux , détachent continuellement des côtes et du fond de la mer , des matières de toute espèce , et des coquilles qui se déposent ensuite quelque part , et tombent au fond de l'eau comme des sédimens , et que c'est-là l'origine des couches parallèles et horizontales qu'on trouve partout. Il paraît que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cause que celle du mouvement des eaux de la mer , et que les montagnes ont été produites par l'amas successif et l'entassement des sédimens dont nous parlons , qui ont formé les différens lits dont elles sont composées. Il est évident que les courans qui ont suivi d'abord la direction de ces inégalités , leur ont donné ensuite à toutes la figure qu'elles conservent encore aujourd'hui , c'est-à-dire , cette correspondance alternative des angles saillans toujours opposés aux angles rentrans. Il paraît de même que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de son fond et de ses côtes , étaient en poussière lorsqu'elles se sont précipitées en forme de sédimens , et que cette poussière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles absolument et parfaitement , lorsque ces matières se sont trouvées ou de la nature même des coquilles , ou d'une autre nature analogue. Il est certain que les couches horizontales qui ont été produites successivement par le sédiment des eaux et qui étaient d'abord dans un état de mollesse , ont acquis de la dureté à mesure qu'elles se sont desséchées , et que ce dessèchement a produit des fentes perpendiculaires qui traversent les couches horizontales.

Il n'est pas possible de douter après avoir vu les faits qui sont rapportés , qu'il ne soit arrivé une infinité de révolutions , de bouleversemens , de changemens par-

ticuliers et d'altérations sur la surface de la terre , tant par le mouvement naturel des eaux de la mer que par l'action des pluies , des gelées , des eaux courantes , des vents , des feux souterrains , des tremblemens de terre , des inondations , etc. et que par conséquent la mer n'ait pu prendre successivement la place de la terre , sur-tout dans les premiers tems après la création , où les matières terrestres étaient beaucoup plus molles qu'elles ne le sont aujourd'hui. Il faut eependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la succession des révolutions naturelles ; que nous jugeons encore moins de la suite des accidens , des changemens et des altérations ; que le défaut des monumens historiques nous prive de la connaissance des faits ; il nous manque de l'expérience et du tems ; nous ne faisons pas réflexion que ce tems qui nous manque , ne manque point à la nature ; nous voulons rapporter à l'instant de notre existence les siècles passés et les âges à venir , sans considérer que cet instant , la vie humaine étendue même autant qu'elle peut l'être par l'histoire , n'est qu'un point dans la durée , un seul fait dans l'histoire des faits de Dieu.

Fin du premier volume.

TABLE

DE CE QUI EST CONTENU DANS CE VOLUME.

<i>AVERTISSEMENT de l'éditeur.</i>	Page	1.
<i>Eloge de Buffon , par M. Cuvier.</i>		5.
<i>Discours sur le style.</i>		1.
<i>Discours sur la nature , 1^{re}. vue</i>		14.
<i>2^e. vue.</i>		24.
<i>Discours sur la manière d'étudier et de traiter l'histoire naturelle.</i>		41.
<i>Histoire et théorie de la terre.</i>		93.

Preuves de la théorie de la terre.

<i>De la formation des planètes.</i>	145.
<i>Du système de Whiston.</i>	174.
<i>Du système de M. Burney.</i>	184.
<i>Du système de M. Woodward.</i>	186.
<i>Exposition de quelques autres systèmes.</i>	190.
<i>Géographie.</i>	203.
<i>Sur la production des couches ou lits de terre.</i>	221.
<i>Sur les coquilles et les autres productions de la mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.</i>	236.
<i>Des inégalités de la surface de la terre.</i>	251.
<i>Des fleuves.</i>	268.
<i>Des mers et des lacs.</i>	294.
<i>Du flux et du reflux.</i>	333.
<i>Des inégalités du fond de la mer et des courans.</i>	344.

<i>Des vents réglés.</i>	356.
<i>Des vents irréguliers, des ouragans, des trombes, etc.</i>	374.
<i>Des tremblemens de terre et des volcans.</i>	387.
<i>Des îles nouvelles, des cavernes, des fentes perpendiculaires, etc.</i>	418.
<i>De l'effet des pluies, des marécages, des bois souterrains, des eaux souterraines.</i>	440.
<i>Des changemens de terres en mers et de mers en terres.</i>	449.
<i>Conclusions.</i>	463.

FIN DE LA TABLE DU PREMIER VOLUME.

