





# HISTOIRE NATURELLE.

---

*Tome XII.*

---

TM.

125



HISTOIRE  
NATURELLE,  
GÉNÉRALE  
ET PARTICULIÈRE,

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

---

Tome XII.

---

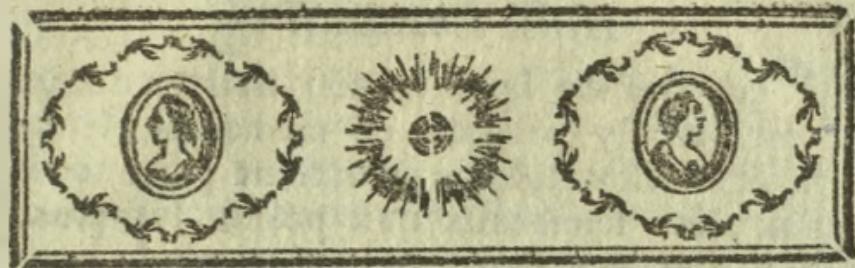


AUX DEUX-PONTS,  
CHEZ SANSON & COMPAGNIE.

---

M. DCC. LXXX.I.





# HISTOIRE *NATURELLE.*

♦♦♦♦♦

## DES EPOQUES DE LA NATURE.

COMME dans l'Histoire civile on consulte les titres , on recherche les médailles , on déchiffre les inscriptions antiques pour déterminer les époques des révolutions humaines & constater les dates des événemens moraux ; de même , dans l'Histoire naturelle , il faut fouiller les archives du monde , tirer des entrailles de la terre les vieux monumens , recueillir leurs débris , & rassembler en un corps de preuves tous les indices des changemens physiques qui peuvent nous faire remonter aux différens âges de la Nature. C'est le seul moyen de fixer quelques points dans l'immensité de l'espace , & de placer un certain nombre de pierres numéraires sur la route éternelle du temps. Le

passé est comme la distance ; notre vue y décroît , & s'y perdroit de même , si l'Histoire & la Chronologie n'eussent placé des fanaux , des flambeaux aux points les plus obscurs ; mais malgré ces lumières de la tradition écrite , si l'on remonte à quelques siècles , que d'incertitudes dans les faits ! que d'erreurs sur les causes des événemens ! & quelle obscurité profonde n'environne pas les temps antérieurs à cette tradition ! D'ailleurs elle ne nous a transmis que les gestes de quelques Nations , c'est-à-dire , les actes d'une très petite partie du genre - humain ; tout le reste des hommes est demeuré nul pour nous , nul pour la postérité ; ils ne sont sortis de leur néant que pour passer comme des ombres qui ne laissent point de traces ; & plutôt au ciel que le nom de tous ces pretendus héros dont on a célébré les crimes ou la gloire sanguinaire , fût également enterré dans la nuit de l'oubli !

Ainsi l'Histoire civile , bornée d'un côté par les ténèbres d'un temps assez voisin du nôtre , ne s'étend de l'autre qu'aux petites portions de terre qu'ont occupées successivement les peuples soigneux de leur mémoire : au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse également tous les espaces , tous les temps , & n'a n'autres limites que celles de l'univers.

La Nature étant contemporaine de la matière , de l'espace & du temps , son histoire est celle de toutes les substances , de tous les lieux , de tous les âges ; & quoiqu'il paroisse à la première vue que ses grands ou-

vrages ne s'altèrent ni ne changent , & que dans ses productions , même les plus fragiles & les plus passageres , elle se montre toujours & constamment la même , puisqu'à chaque instant ses premiers modèles reparoissent à nos yeux sous de nouvelles représentations ; cependant en l'observant de près , on s'apercevra que son cours n'est pas absolument uniforme ; on reconnoîtra qu'elle admet des variations sensibles , qu'elle reçoit des altérations successives , qu'elle se prête même à des combinaisons nouvelles , à des mutations de matière & de forme ; qu'enfin , autant elle paroît fixe dans son tout , autant elle est variable dans chacune de ses parties ; & si nous l'embrassons dans toute son étendue , nous ne pourrons douter qu'elle ne soit aujourd'hui très différente de ce qu'elle étoit au commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps : ce sont ces changemens divers que nous appellons ses époques. La Nature s'est trouvée dans différens états ; la surface de la Terre a pris successivement des formes différentes ; les cieux même ont varié , & toutes les choses de l'Univers physique sont , comme celles du monde moral , dans un mouvement continu de variations successives. Par exemple , l'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature , est autant notre ouvrage que le sien ; nous avons su la tempérer , la modifier , la plier à nos besoins , à nos désirs ; nous avons sondé , cultivé , fécondé la terre : l'aspect sous lequel elle se présente , est donc bien différent de celui

des temps antérieurs à l'invention des arts. L'âge d'or de la morale ou plutôt de la fablie, n'étoit que l'âge de fer de la physique & de la vérité. L'homme de ce temps encore à demi sauvage, dispersé, peu nombreux, ne sentoit pas sa puissance, ne connoissoit pas sa vraie richesse ; le trésor de ses lumières étoit enfoui ; il ignoroit la force des volontés unies, & ne se doutoit pas que, par la société & par des travaux suivis & concertés, il viendroit à bout d'imprimer ses idées sur la face entiere de l'Univers.

Aussi faut-il aller chercher & voir la Nature dans ces régions nouvellement découvertes, dans ces contrées de tout temps inhabitées, pour se former une idée de son état ancien ; & cet ancien état est encore bien moderne en comparaison de celui où nos continens terrestres étoient couverts par les eaux, où les poissons habitoient sur nos plaines, où nos montagnes formoient les écueils des mers. Combien de changemens & de différens états ont dû se succéder depuis ces temps antiques (qui cependant n'étoient pas les premiers) jusqu'aux âges de l'Histoire ! Que de choses ensévelies ! combien d'événemens entièrement oubliés ! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes ! Il a fallu une très longue suite d'observations, il a fallu trente siècles de culture à l'esprit humain, seulement pour reconnoître l'état présent des choses. La Terre n'est pas encore entièrement découverte ; ce n'est que depuis peu qu'on a déterminé sa figure ; ce n'est que de nos jours qu'on s'est éle-

vé à la théorie de sa forme intérieure, & qu'on a démontré l'ordre & la disposition des matières dont elle est composée : ce n'est donc que de cet instant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de son état actuel & connu à quelques époques d'un état plus ancien.

Mais comme il s'agit ici de percer la nuit des temps, de reconnoître par l'inspection des choses actuelles l'ancienne existence des choses anéanties, & de remonter par la seule force des faits subsistans à la vérité historique des faits ensévelis ; comme il s'agit en un mot, de juger, non-seulement le passé moderne, mais le passé le plus ancien, par le seul présent, & que pour nous éléver jusqu'à ce point de vue nous avons besoin de toutes nos forces réunies, nous emploirons trois grands moyens : 1<sup>o</sup>. Les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature ; 2<sup>o</sup>. les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ses premiers âges ; 3<sup>o</sup>. les traditions qui peuvent nous donner quelqu'idée des âges subséquens. Après quoi, nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du sommet de l'échelle du temps, descendra jusqu'à nous.

#### P R E M I E R F A I T.

LA TERRE est élevée sur l'équateur & abaissée sous les pôles, dans la proportion qu'exi-

gent les loix de la pesanteur & de la force centrifuge.

### SECOND FAIT.

LE GLOBE terrestre a une chaleur intérieure qui lui est propre, & qui est indépendante de celle que les rayons du Soleil peuvent lui communiquer.

### TROISIÈME FAIT.

LA CHALEUR que le Soleil envoie à la Terre, est assez petite en comparaison de la chaleur propre du globe terrestre; & cette chaleur envoyée par le Soleil, ne seroit pas seule suffisante pour maintenir la Nature vivante.

### QUATRIÈME FAIT.

LES matieres qui composent le globe de la Terre, sont en général de la nature du verre, & peuvent être toutes réduites en verre.

### CINQUIÈME FAIT.

ON trouve sur toute la surface de la Terre, & même sur les montagnes jusqu'à quinze cens & deux mille toises de hauteur, une immense quantité de coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Examinons d'abord si dans ces faits que je veux employer, il n'y a rien qu'on puisse

raisonnablement contester. Voyons si tous sont prouvés ou du moins peuvent l'être : après quoi nous passerons aux inductions que l'on doit en tirer.

Le premier fait du renflement de la Terre à l'Equateur & de son aplatissement aux Pôles, est mathématiquement démontré & physiquement prouvé par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule. Le globe terrestre a précisément la figure que prendroit un globe fluide qui tourneroit sur lui-même avec la vitesse que nous connoissions au globe de la terre. Ainsi la première conséquence qui sort de ce fait incontestable, c'est que la matière dont notre terre est composée, étoit dans un état de fluidité au moment qu'elle a pris sa forme ; & ce moment est celui où elle a commencé à tourner sur elle-même. Car si la Terre n'eût pas été fluide, & qu'elle eût eu la même consistance que nous lui voyons aujourd'hui, il est évident que cette matière consistante & solide n'auroit pas obéi à la loi de la force centrifuge ; & par conséquent, malgré la rapidité de son mouvement de rotation, la Terre, au lieu d'être un sphéroïde renflé sur l'équateur & aplati sous les pôles, seroit au contraire une sphère exacte, & qu'elle n'auroit jamais pu prendre d'autre figure que celle d'un globe parfait, en vertu de l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière dont elle est composée.

Or, quoiqu'en général toute fluidité ait la chaleur pour cause, puisque l'eau même sans la chaleur ne formeroit qu'une subs-

tance solide , nous avons deux manieres différentes de concevoir la possibilité de cet état primitif de fluidité dans le globe terrestre , parce qu'il semble d'abord que la Nature ait deux moyens pour l'opérer. Le premier est la dissolution ou même le délayement des matieres terrestres dans l'eau ; & le second , leur liquéfaction par le feu. Mais l'on fait que le plus grand nombre des matieres solides qui composent le globe terrestre , ne sont pas dissolubles dans l'eau ; & en même temps l'on voit que la quantité d'eau est si petite en comparaison de celles de la matière aride , qu'il n'est pas possible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre. Ainsi cet état de fluidité dans lequel s'est trouvée la masse entiere de la terre , n'ayant pu s'opérer ni par la dissolution ni par le délayement dans l'eau , il est nécessaire que cette fluidité ait été une liquéfaction causée par le feu.

Cette juste conséquence , déjà très vraisemblable par elle-même , prend un nouveau degré de probabilité par le second fait , & devient une certitude par le troisième fait. La chaleur intérieure du globe , encore actuellement subsistante , & beaucoup plus grande que celle qui nous vient du Soleil , nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le globe , n'est pas encore , à beaucoup près , entièrement dissipé : la surface de la Terre est plus refroidie que son intérieur. Des expériences certaines & réitérées nous assurent que la masse entiere du globe a une chaleur propre & tout-à-fait indépen-

dante de celle du Soleil. Cette chaleur nous est démontrée par la comparaison de nos hivers à nos étés (a) ; & on la reconnoît d'une maniere encore plus palpable dès qu'on pénètre au-dedans de la terre ; elle est constante en tout lieu pour chaque profondeur , & elle paroît augmenter à mesure que l'on descend (1). Mais que sont nos travaux en comparaison de ceux qu'il faudroit faire pour reconnoître les degrés successifs de cette chaleur intérieure dans les profondeurs du globe ? Nous avons fouillé les montagnes à quelques centaines de toises pour en tirer les métaux ; nous avons fait dans les plaines des puits de quelques centaines de pieds ; ce sont là nos plus grandes excavations ou plutôt nos fouilles les plus profondes ; elles effleurent à peine la premiere écorce du globe , & néanmoins la chaleur intérieure y est déjà plus sensible qu'à la surface : on doit donc présumer que si l'on pénétroit plus avant , cette chaleur seroit plus grande , & que les parties voisines du centre de la Terre sont plus chaudes que celles qui en sont éloignées ; comme l'on voit dans un boulet rougi au feu l'incandescence se conserver dans les parties voisines du centre long-temps après que la surface a perdu cet état d'incandescence & de rougeur. Ce feu

---

(a) Voyez , dans cet ouvrage , l'article qui a pour titre : *Des Elémens , & particulièrement les deux mémoires sur la température des planètes.*

(1) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

ou plutôt cette chaleur intérieure de la Terre, est encore indiquée par les effets de l'électricité, qui convertit en éclairs lumineux cette chaleur obscure; elle nous est démontrée par la température de l'eau de la mer, laquelle, aux mêmes profondeurs, est à-peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre (2). D'ailleurs il est aisément démontré par l'expérience, que la lumière du soleil ne pénètre qu'à six cens pieds (3) à travers l'eau la plus limpide, & que par conséquent sa chaleur n'arrive peut-être pas au quart de cette épaisseur, c'est - à - dire, à cent - cinquante pieds (4). Ainsi toutes les eaux qui sont au-dessous de cette profondeur seroient glacées sans la chaleur intérieure de la terre qui seule peut entretenir leur liquidité. Et de même il est encore prouvé par l'expérience, que la chaleur des rayons solaires ne pénètre pas à quinze ou vingt pieds dans la terre, puisque la glace se conserve à cette profondeur pendant les étés les plus chauds. Donc il est démontré qu'il y a au-dessous du bassin de la mer, comme dans les premières couches de la terre, une émanation continue de chaleur qui entretient la liquidité des eaux, & produit la température de la

(2) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

(3) Voyez *ibidem*.

(4) Voyez *ibidem*.

terre. Donc il existe dans son intérieur une chaleur qui lui appartient en propre , & qui est tout-à-fait indépendante de celle que le soleil peut lui communiquer.

Nous pouvons encore confirmer ce fait général par un grand nombre de faits particuliers. Tout le monde a remarqué dans le temps des frimars , que la neige se fond dans tous les endroits où les vapeurs de l'intérieur de la terre ont une libre issue , comme sur les puits , les aqueducs recouverts , les voûtes , les citernes , &c. tandis que sur tout le reste de l'espace où la terre resserrée par la gelée , intercepte ces vapeurs , la neige subsiste , & se gele au lieu de fondre. Cela seul suffiroit pour démontrer que ces émanations de l'intérieur de la terre ont un degré de chaleur très réel & sensible. Mais il est inutile de vouloir accumuler ici de nouvelles preuves d'un fait constaté par l'expérience & par les observations ; il nous suffit qu'on ne puisse désormais le révoquer en doute , & qu'on reconnoisse cette chaleur intérieure de la terre comme un fait réel & général , duquel , comme des autres faits généraux de la Nature , on doit déduire les effets particuliers.

Il en est de même du quatrième fait : on ne peut pas douter , après les preuves démonstratives que nous en avons données dans plusieurs articles de notre Théorie de la Terre , que (5) les matières dont le glo-

---

(5) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

be est composé, ne soient de la nature du verre : le fond des minéraux, des végétaux & des animaux, n'est qu'une matière vitrifiable ; car tous les résidus, tous les détrimentis ultérieurs, peuvent se réduire en verre. Les matières que les Chimistes ont appellées *réfractaires*, celles qu'ils regardent comme infusibles, parce qu'elles résistent au feu de leurs fourneaux sans se réduire en verre, peuvent néanmoins s'y réduire par l'action d'un feu plus violent. Ainsi toutes les matières qui composent le globe de la terre, du moins toutes celles qui nous sont connues, ont le verre pour base de leur substance (6) ; & nous pouvons, en leur faisant subir la grande action du feu, les réduire toutes ultérieurement à leur premier état.

La liquéfaction primitive de la masse entière de la Terre par le feu, est donc prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique : d'abord, *à priori*, par le premier fait de son élévation sur l'équateur & de son abaissement sous les pôles ; 2<sup>e</sup>. *ab actu*, par le second & le troisième fait, de la chaleur intérieure de la Terre encore subsistante ; 3<sup>e</sup>. *à posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres.

Mais quoique les matières qui composent le globe de la Terre ayent été primitivement de la nature du verre, & qu'on puisse aussi

(6) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.  
les

les y réduire ultérieurement, on doit cependant les distinguer & les séparer, relativement aux différens états où elles se trouvent avant ce retour à leur première nature, c'est-à-dire, avant leur réduction en verre par le moyen du feu. Cette considération est d'autant plus nécessaire ici, que seule elle peut nous indiquer en quoi diffère la formation de ces matières: on doit donc les diviser d'abord en matières vitrifiables & en matières calcinables; les premières n'éprouvant aucune action de la part du feu, à moins qu'il ne soit porté à un degré de force capable de les convertir en verre; les autres au contraire, éprouvant à un degré bien inférieur une action qui les réduit en chaux. La quantité des substances calcaires, quoique fort considérable sur la Terre, est néanmoins très petite en comparaison de la quantité des matières vitrifiables. Le cinquième fait, que nous avons mis en avant, prouve que leur formation est aussi d'un autre temps & d'un autre élément; & l'on voit évidemment que toutes les matières, qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermédiaire de l'eau, parce que toutes sont composées de coquilles & d'autres débris des productions de la mer. Nous mettons dans la classe des matières vitrifiables, le roc vif, les quartz, les sables, les grès & granites; les ardoises, les schistes, les argiles; les métaux & minéraux métalliques: ces matières prises ensemble, forment le vrai fonds du globe, & en composent la principale partie.

pale & très grande partie ; toutes ont originai-  
rement été produites par le feu primitif.  
Le sable n'est que du verre en poudre ; les  
argiles des sables pourris dans l'eau ; les ar-  
doises & les schistes des argiles desséchées  
& durcies ; le roc vif, les grès, le granite, ne  
font que des masses vitreuses ou des sables  
vitreux sous une forme concrète ; les cailloux,  
les cristaux, les métaux & la plu-  
part des autres minéraux ne sont que les fil-  
lations, les exudations ou les sublimations de  
ces premières matières, qui toutes nous dé-  
cèlent leur origine primitive & leur nature  
commune, par leur aptitude à se réduire im-  
médiatement en verre.

Mais les sables & graviers calcaires, les  
éraies, la pierre-de-taille, le moëllon, les  
marbres, les albâtres, les spathis calcaires,  
opakes & transparens, toutes les matières,  
en un mot, qui se convertissent en chaux,  
ne présentent pas d'abord leur première na-  
ture : quoiqu'originaiement de verre com-  
me toutes les autres, ces matières calcaires  
ont passé par des filières qui les ont déna-  
turees ; elles ont été formées dans l'eau ; tou-  
tes sont entièrement composées de madré-  
gores, de coquilles & de détrimens des dé-  
pouilles de ces animaux aquatiques, qui seuls  
savent convertir le liquide en solide, &  
transformer l'eau de la mer en pierre (b).

(b) On peut se former une idée nette de cette con-  
version. L'eau de la mer tient en dissolution des par-  
ticles de terre, qui combinées avec la matière animale,

Les marbres communs & les autres pierres calcaires sont composés de coquilles entières & de morceaux de coquilles, de madré-pores, d'astroïtes, &c. dont toutes les parties sont encore évidentes ou très reconnaissables : les graviers ne sont que les débris des marbres & des pierres calcaires, que l'action de l'air & des gelées détache des rochers, & l'on peut faire de la chaux avec ces graviers comme l'on en fait avec le marbre ou la pierre ; on peut en faire aussi avec les coquilles mêmes, & avec la craie & les tufs, lesquels ne sont encore que des débris ou plutôt des détrimens de ces mêmes matières. Les albâtres, & les marbres qu'on doit leur comparer lorsqu'ils contiennent de l'albâtre, peuvent être regardés comme de grandes stalactites qui se forment aux dépens des autres marbres & des pierres communes : les spaths calcaires se forment de même par l'exudation ou la stillation dans les matières calcaires ; comme le crystal de roche se forme dans les matières vitrifiables. Tout cela peut se prouver par l'inspection de ces matières, & par l'examen attentif des monumens de la Nature.

---

concourent à former les coquilles par le mécanisme de la digestion de ces animaux testacées, comme la scie est le produit du parenchyme des feuilles, combiné avec la matière animale du ver à soie.

## PREMIERS MONUMENS.

ON trouve à la surface & à l'intérieur de la terre des coquilles & autres productions de la mer ; & toutes les matières qu'on appelle *calcaires*, sont composées de leurs détritimens.

## SECONDS MONUMENS.

En examinant ces coquilles & autres productions marines que l'on tire de la terre , en France , en Angleterre , en Allemagne & dans le reste de l'Europe , on reconnoît qu'une grande partie des espèces d'animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu , ne se trouvent pas dans les mers adjacentes , & que ces espèces ou ne subsistent plus ou ne se trouvent que dans les mers méridionales. De même on voit dans les ardoises & dans d'autres matières à de grandes profondeurs , des impressions de poissons & de plantes , dont aucune espèce n'appartient à notre climat , & lesquelles n'existent plus ou ne se trouvent subsistantes que dans les climats méridionaux.

## TROISIEMES MONUMENS.

ON trouve en Sibérie & dans les autres contrées septentrionales de l'Europe & de l'Asie , des squelettes , des défenses , des ossements d'éléphans , d'hippopotames & de rhinocéros en assez grande quantité pour être assuré que les espèces de ces animaux , qui

ne peuvent se propager aujourd'hui que dans les terres du Midi , existoient & se propageoient autrefois dans les terres du Nord , & l'on a observé que ces dépouilles d'éléphants & d'autres animaux terrestres se présentent à une assez petite profondeur ; au lieu que les coquilles & les autres débris des productions de la mer se trouvent enfouies à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre.

#### QUATRIEMES MONUMENS.

ON trouve des défenses & des ossemens d'éléphants , ainsi que des dents d'hippopotames , non-seulement dans les terres du nord de notre continent , mais aussi dans celles du nord de l'Amérique , quoique les espèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'existent point dans ce continent du Nouveau monde .

#### CINQUIEMES MONUMENS.

ON trouve dans le milieu des continens , dans les lieux les plus éloignés des mers , un nombre infini de coquilles , dont la plupart appartiennent aux animaux de ce genre actuellement existans dans les mers méridionales , & dont plusieurs autres n'ont aucun analogue vivant , en sorte que les espèces en paroissent perdues & détruites , par des causes jusqu'à présent inconnues .

En comparant ces monumens avec les faits , on voit d'abord que le temps de la formation des matières vitrifiables est bien plus

reculé que celui de la composition des substances calcaires ; & il paroît qu'on peut déjà distinguer quatre & même cinq époques dans la plus grande profondeur des temps : la première , où la matière du globe étant en fusion par le feu , la Terre a pris sa forme , & s'est élevée sur l'équateur & abaissée sous les pôles par son mouvement de rotation : la seconde , où cette matière du globe s'étant consolidée , a formé les grandes masses de matières vitrifiables : la troisième , où la mer couvrant la terre actuellement habitée , a nourri les animaux à coquilles dont les dépouilles ont formé les substances calcaires ; & la quatrième , où s'est faite la retraite de ces mêmes mers qui couvraient nos continents. Une cinquième époque , tout aussi clairement indiquée que les quatre premières , est celle du temps où les éléphants , les hippopotames & les autres animaux du Midi ont habité les terres du Nord. Cette époque est évidemment postérieure à la quatrième , puisque les dépouilles de ces animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la Terre , au lieu que celles des animaux marins , sont pour la plupart & dans les mêmes lieux , enfouies à de grandes profondeurs.

Quoi ! dira-t-on , les éléphants & les autres animaux du Midi ont autrefois habité les terres du Nord ? Ce fait , quelque singulier , quelque extraordinaire qu'il puisse paroître , n'en est pas moins certain. On a trouvé & on trouve encore tous les jours en Sibérie , en Russie , & dans les autres contrées septentrionales de l'Europe & de l'Asie , de l'i-

voire en grande quantité ; ces défenses d'éléphant se tirent à quelques pieds sous terre, ou se découvrent par les eaux lorsqu'elles font tomber les terres du bord des fleuves. On trouve ces ossemens & défenses d'éléphans en tant de lieux différens & en si grand nombre , qu'on ne peut plus se borner à dire que ce sont les dépouilles de quelques éléphans amenés par les hommes dans ces climats froids : on est maintenant forcé , par les preuves réitérées , de convenir que ces animaux étoient autrefois habitans naturels des contrées du Nord , comme ils le sont aujourd'hui des contrées du Midi ; & ce qui paroît encore rendre le fait plus merveilleux , c'est-à-dire , plus difficile à expliquer , c'est qu'on trouve ces dépouilles des animaux du Midi de notre continent , non-seulement dans les provinces de notre Nord , mais aussi dans les terres du Canada & des autres parties de l'Amérique septentrionale. Nous avons au Cabinet du Roi plusieurs défenses & un grand nombre d'ossemens d'éléphans trouvés en Sibérie : nous avons d'autres défenses & d'autres os d'éléphans qui ont été trouvés en France ; & enfin nous avons des défenses d'éléphans & des dents d'hippopotame trouvés en Amérique dans les terres voisines de la rivière d'Oyo. Il est donc nécessaire que ces animaux , qui ne peuvent subsister & ne subsistent en effet aujourd'hui que dans les pays chauds , ayent autrefois existé dans les climats du Nord , & que , par conséquent , cette zone froide fût alors aussi chaude que l'est aujourd'hui notre zone

torride ; car il n'est pas possible que la forme constitutive , ou si l'on veut l'habitude réelle du corps des animaux , qui est ce qu'il y a de plus fixe dans la Nature , ait pu changer au point de donner le tempérament du renne à l'éléphant , ni de supposer que jamais ces animaux du Midi , qui ont besoin d'une grande chaleur pour subsister , eussent pu vivre & se multiplier dans les terres du Nord , si la température du climat eût été aussi froide qu'elle l'est aujourd'hui. M Gmelin , qui a parcouru la Sibérie , & qui a ramassé lui-même plusieurs ossements d'éléphans dans ces terres septentrionales , cherche à rendre raison du fait , en supposant que de grandes inondations survenues dans les terres méridionales ont chassé les éléphans vers les contrées du Nord , où ils auront tous péri à-la-fois par la rigueur du climat. Mais cette cause supposée n'est pas proportionnelle à l'effet ; on a peut-être déjà tiré du Nord plus d'ivoire que tous les éléphans des Indes actuellement vivans n'en pourroient fournir , on en tirera bien davantage avec le temps , lorsque ces vastes déserts du Nord , qui sont à peine reconnus , feront peuplés , & que les terres en feront remuées & fouillées par les mains de l'homme. D'ailleurs il seroit bien étrange que ces animaux eussent pris la route qui convenoit le moins à leur nature , puisqu'en les supposant poussés par des inondations du Midi , il leur restoit deux fuites naturelles vers l'Orient & vers l'Occident ; & pourquoi fuir jusqu'au soixantième degré du Nord lorsqu'ils pouvoient s'arrêter en

en chemin ou s'écartez à côté dans des terres plus heureuses ? Et comment concevoir que, par une inondation des mers méridionales, ils ayent été chassés à mille lieues dans notre continent, & à plus de trois mille lieues dans l'autre ? Il est impossible qu'un débordement de la mer des grandes Indes ait envoyé des éléphans en Canada ni même en Sibérie, & il est également impossible qu'ils y soient arrivés en nombre aussi grand que l'indiquent leurs dépouilles.

Étant peu satisfait de cette explication, j'ai pensé qu'on pouvoit en donner une autre plus plausible, & qui s'accorde parfaitement avec ma théorie de la Terre. Mais, avant de la présenter, j'observerai, pour prévenir toutes difficultés ; 1<sup>o</sup>. que l'ivoire qu'on trouve en Sibérie & en Canada, est certainement de l'ivoire d'éléphant, & non pas de l'ivoire de morse ou vache marine, comme quelques Voyageurs l'ont prétendu ; on trouve aussi dans les terres septentrionales de l'ivoire fossile de morse, mais il est différent de celui de l'éléphant, & il est facile de les distinguer par la comparaison de leur texture intérieure. Les défenses, les dents machelieres, les omoplates, les fémurs & les autres ossements trouvés dans les terres du Nord sont certainement des os d'éléphant ; nous les avons comparés aux différentes parties respectives du squelette entier de l'éléphant, & l'on ne peut douter de leur identité d'espèce ; les grosses dents quarrees trouvées dans ces mêmes terres du Nord, dont la face qui broie est en forme

de tressle , ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame ; & ces autres énormes dents dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses , ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la Terre , comme les grandes volutes appellées *cornes d'Ammon* sont actuellement détruites dans la mer.

2°. Les os & les défenses de ces anciens éléphans sont au moins aussi grands & aussi gros que ceux des éléphans actuels (7) auxquels nous les avons comparés ; ce qui prouve que ces animaux n'habitent pas les terres du Nord par force , mais qu'ils y existoient dans leur état de nature & de pleine liberté , puisqu'ils y avoient acquis leurs plus hautes dimensions , & pris leur entier accroissement ; ainsi , l'on ne peut pas supposer qu'ils y ayent été transportés par les hommes ; le seul état de captivité , indépendamment de la rigueur du climat (8) , les auroit réduits au quart ou au tiers de la grandeur que nous montrent leurs dépouilles .

3°. La grande quantité que l'on en a déjà trouvé par hasard dans ces Terres presque désertes où personne ne cherche , suffit pour démontrer que ce n'est ni par un seul ou plusieurs accidens , ni dans un seul & même temps que quelques individus de cette espèce se sont trouvés dans ces contrées du Nord , mais qu'il est de nécessité absolue que l'es-

(7) Voyez ci-après les notes justificatives des faits,

(8) *Ibid.*

pece même y ait autrefois existé , subsisté & multiplié , comme elle existe , subsiste & se multiplie aujourd'hui dans les contrées du Midi.

Cela posé , il me semble que la question se réduit à savoir , ou plutôt consiste à chercher s'il y a ou s'il y a eu une cause qui ait pu changer la température dans les différentes parties du globe , au point que les terres du Nord , aujourd'hui très froides , ayant autrefois éprouvé le degré de chaleur des terres du Midi.

Quelques Physiciens pourroient penser que cet effet a été produit par le changement de l'obliquité de l'écliptique ; parce qu'à la première vue , ce changement semble indiquer que l'inclinaison de l'axe du globe n'étant pas constante , la Terre a pu tourner autrefois sur un axe assez éloigné de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui , pour que la Sibérie se fût alors trouvée sous l'équateur. Les Astronomes ont observé que le changement de l'obliquité de l'écliptique est d'environ 45 secondes par siècle ; donc , en supposant cette augmentation successive & constante , il ne faut que soixante siècles pour produire une différence de 45 minutes , & trois mille six cents siècles pour donner celle de 45 degrés ; ce qui rameneroit le 60me. degré de latitude au 15me. , c'est-à-dire , les terres de la Sibérie , où les éléphans ont autrefois existé , aux terres de l'Inde où ils vivent aujourd'hui. Or il ne s'agit , dira-t-on , que d'admettre dans le passé cette longue période de temps , pour rendre raison du séjour

des éléphans en Sibérie : il ya trois cent soixante mille ans que la Terre tournoit sur un axe éloigné de 45 degrés de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui ; le 15me. degré de latitude actuelle étoit alors le 6ome, &c.

A cela je réponds que cette idée & le moyen d'explication qui en résulte ne peuvent pas se soutenir , lorsqu'on vient à les examiner : le changement de l'obliquité de l'écliptique n'est pas une diminution ou une augmentation successive & constante ; ce n'est au contraire qu'une variation limitée , & qui se fait tantôt en un sens & tantôt en un autre , laquelle par conséquent n'a jamais pu produire en aucun sens ni pour aucun climat cette différence de 45 degrés d'inclinaison ; car la variation de l'obliquité de l'axe de la Terre est causée par l'action des planètes , qui déplacent l'écliptique sans affecter l'équateur. En prenant la plus puissante de ces attractions , qui est celle de Vénus , il faudroit douze cent soixante mille ans pour qu'elle pût faire changer de 180 degrés la situation de l'écliptique sur l'orbite de Vénus , & par conséquent produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la Terre , puisque 6 degrés 47 minutes sont le double de l'inclinaison de l'orbite de Vénus. De même l'action de Jupiter ne peut , dans un espace de neuf cent trente-six mille ans , changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes ; & encore cet effet est-il en partie compensé par le précédent ; en sorte qu'il

n'est pas possible que ce changement de l'obliquité de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés ; à moins de supposer que toutes les orbites des planètes changeront elles-mêmes ; supposition que nous ne pouvons ni ne devons admettre , puisqu'il n'y a aucune cause qui puisse produire cet effet. Et , comme on ne peut juger du passé que par l'inspection du présent & par la vue de l'avenir , il n'est pas possible , quelque loin qu'on veuille reculer les limites du temps , de supposer que la variation de l'écliptique ait jamais pu produire une différence de plus de 6 degrés dans les climats de la Terre : ainsi , cette cause est tout-à-fait insuffisante , & l'explication qu'on voudroit en tirer doit être rejetée.

Mais je puis donner cette explication si difficile , & la déduire d'une cause immédiate. Nous venons de voir que le globe terrestre , lorsqu'il a pris sa forme , étoit dans un état de fluidité ; & il est démontré que l'eau n'ayant pu produire la dissolution des matières terrestres , cette fluidité étoit une liquéfaction causée par le feu. Or , pour passer de ce premier état d'embrasement & de liquéfaction à celui d'une chaleur douce & tempérée , il a fallu du temps : le globe n'a pu se refroidir tout-à-coup au point où il l'est aujourd'hui ; ainsi dans les premiers temps après sa formation , la chaleur propre de la Terre étoit infiniment plus grande que celle qu'elle reçoit du Soleil , puisqu'elle est encore beaucoup plus grande aujourd'hui : ensuite ce grand feu s'étant dissipé peu-à-peu , le climat du pôle a éprouvé , comme tous les autres

climats, des degrés successifs de moindre chaleur & de refroidissement ; il y a donc eu un temps, & même une longue suite de temps pendant laquelle les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres du Midi : par conséquent ces Terres septentrionales ont pu & dû être habitées par les animaux qui habitent actuellement les Terres méridionales, & auxquels cette chaleur est nécessaire. Dès-lors le fait, loin d'être extraordinaire, se lie parfaitement avec les autres faits, & n'en est qu'une simple conséquence. Au lieu de s'opposer à la théorie de la Terre que nous avons établie, ce même fait en devient au contraire une preuve accessoire, qui ne peut que la confirmer dans le point le plus obscur, c'est-à-dire, lorsqu'on commence à tomber dans cette profondeur du temps où la lumière du génie semble s'éteindre, & où, faute d'observations, elle paraît ne pouvoir nous guider pour aller plus loin.

Une sixième époque postérieure aux cinq autres, est celle de la séparation des deux continens. Il est sûr qu'ils n'étoient pas séparés dans le temps que les éléphans vivoient également dans les terres du Nord de l'Amérique, de l'Europe & de l'Asie : je dis également ; car on trouve de même leurs ossements en Sibérie, en Russie & au Canada. La séparation des continens ne s'est donc faite que dans des temps postérieurs à ceux du séjour de ces animaux dans les Terres septentrionales ; mais, comme l'on trouve aussi

des défenses d'éléphans en Pologne , en Allemagne , en France , en Italie (9) , on doit en conclure qu'à mesure que les Terres septentrionales se refroidissoient , ces animaux se retiroient vers les contrées des zones tempérées où la chaleur du Soleil & la plus grande épaisseur du globe compensoient la perte de la chaleur intérieure de la Terre ; & qu'enfin ces zones s'étant aussi trop refroidies avec le temps , ils ont successivement gagné les climats de la zone torride , qui sont ceux où la chaleur intérieure s'est conservée le plus long-temps par la plus grande épaisseur du sphéroïde de la Terre , & les seules où cette chaleur , réunie avec celle du Soleil , soit encore assez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature , & soutenir leur propagation.

De même on trouve en France , & dans toutes les autres parties de l'Europe , des coquilles , des squelettes & des vertèbres d'animaux marins , qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales . Il est donc arrivé , pour les climats de la mer , le même changement de température que pour ceux de la terre ; & ce second fait s'expliquant , comme le premier , par la même cause , paraît confirmer le tout au point de la démonstration .

Lorsque l'on compare ces anciens monumens du premier âge de la Nature vivante avec ses productions actuelles , on voit évi-

---

(9) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

démument que la forme constitutive de chaque animal , s'est conservée la même & sans altération dans ses principales parties : le type de chaque espèce n'a point changé ; le moule intérieur a conservé sa forme , & n'a point varié. Quelque longue qu'on voulut imaginer la succession des temps ; quelque nombre de générations qu'on admette ou qu'on suppose , les individus de chaque genre représentent aujourd'hui les formes de ceux des premiers siècles , sur-tout dans les espèces majeures , dont l'empreinte est plus ferme & la nature plus fixe ; car les espèces inférieures ont , comme nous l'avons dit ; éprouvé d'une maniere sensible , tous les effets des différentes causes de dégénération. Seulement il est à remarquer au sujet de ces espèces majeures , telles que l'éléphant & l'hippopotame , qu'en comparant leurs dépouilles antiques avec celles de notre temps , on voit qu'en général ces animaux étoient alors plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui : la Nature étoit dans sa première vigueur ; la chaleur intérieure de la Terre donnoit à ses productions toute la force & toute l'étendue dont elles étoient susceptibles. Il y a eu dans ce premier âge des géans en tout genre : les nains & les pygmées sont arrivés depuis , c'est-à-dire , après le refroidissement ; & si ( comme d'autres monumens semblent le démontrer ) il y a eu des espèces perdues , c'est-à-dire , des animaux qui ayent autrefois existé , & qui n'existent plus , ce ne peuvent être que ceux dont la nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle.

de la zone torride. Ces énormes dents molaires, presque quarrées, & à grosses pointes moussettes; ces grandes volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre (10); plusieurs autres poissons & coquillages fossiles dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans, n'ont existé que dans ces premiers temps où la terre & la mer encore chaudes, devoient nourrir des animaux auxquels ce degré de chaleur étoit nécessaire, & qui ne subsistent plus aujourd'hui, parce que probablement ils ont péri par le refroidissement.

Voilà donc l'ordre des temps indiqués par les faits & par les monumens: voilà six époques dans la succession des premiers âges de la Nature; six espaces de durée, dont les limites, quoiqu'indéterminées, n'en sont pas moins réelles; car ces époques ne sont pas comme celles de l'Histoire civile, marquées par des points fixes, ou limitées par des siècles & d'autres portions du temps que nous puissions compter & mesurer exactement; néanmoins nous pouvons les comparer entre elles, en évaluer la durée relative, & rappeler à chacune de ces périodes de durée, d'autres monumens & d'autres faits qui nous indiqueront des dates contemporaines, & peut-être aussi quelques époques intermédiaires & subséquentes.

Mais, avant d'aller plus loin, hâtons-nous de prévenir une objection grave, qui pour-

---

(10) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

roit même dégénérer en imputation. Comment accordez-vous, dira-t-on, cette haute ancienneté que vous donnez à la matière, avec les Traditions sacrées, qui ne donnent au monde que six ou huit mille ans? Quelques fortes que soient vos preuves, quelque fondés que soient vos raisonnemens, quelque évidens que soient vos faits, ceux qui sont rapportés dans le Livre sacré, ne sont-ils pas encore plus certains? Les contredire, n'est-ce pas manquer à Dieu, qui a eu la bonté de nous les révéler?

Je suis affligé toutes les fois qu'on abuse de ce grand, de ce saint Nom de Dieu; je suis bleslé toutes les fois que l'homme le profane, & qu'il prostitue l'idée du premier Être, en la substituant à celle du fantôme de ses opinions. Plus j'ai pénétré dans le sein de la Nature, plus j'ai admiré & profondément respecté son Auteur; mais un respect aveugle seroit superstition: la vraie religion suppose au contraire un respect éclairé. Voyons donc; tâchons d'entendre sainement les premiers faits que l'Interprète divin nous a transmis au sujet de la création; recueillons avec soin ces rayons échappés de la lumière céleste: loin d'offusquer la vérité, ils ne peuvent qu'y ajouter un nouveau degré d'éclat & de splendeur.

» AU COMMENCEMENT DIEU CRÉA LE CIEL ET LA TERRE «.

Cela ne veut pas dire qu'au commencement Dieu créa le Ciel & la Terre *tels qu'ils sont*,

puisqu'il est dit immédiatement après , que la Terre étoit informe , & que le Soleil , la Lune & les Etoiles ne furent placés dans le Ciel qu'au quatrième jour de la création. On ren- droit donc le texte contradictoire à lui-même , si l'on vouloit soutenir qu'au commencement Dieu créa le Ciel & la Terre tels qu'ils sont. Ce fut dans un temps subséquent qu'il les ren- dit en effet tels qu'ils sont , en donnant la forme à la matière , & en plaçant le Soleil , la Lune & les Etoiles dans le Ciel. Ainsi , pour entendre sainement ces premières pa- roles , il faut nécessairement suppléer un mot qui concilie le tout , & lire : Au commencement Dieu créa LA MATIERE du Ciel & de la Terre.

Et ce commencement , ce premier temps le plus ancien de tous , pendant lequel la ma- tierie du Ciel & de la Terre existoit sans forme déterminée , paroît avoir eu une longue durée ; car écoutons attentivement la parole de l'Interprète divin.

» LA TERRE ÉTOIT INFORME ET TOUTE NUE , LES  
TENEBRES COUVROIENT LA FACE DE L'ABYME  
ET L'ESPRIT DE DIEU ÉTOIT PORTÉ SUR LES  
EAUX ».

La Terre étoit , les ténèbres couvraient , l'es- prit de Dieu étoit. Ces expressions par l'im- parfait du verbe n'indiquent-elles pas que c'est pendant un long espace de temps que la Terre a été informe , & que les ténèbres ont couvert la face de l'abyme ? Si cet état informe , si cette face ténébreuse de

L'abyme n'eussent existé qu'un jour , si même cet état n'eût pas duré long-temps , l'Ecrivain sacré , ou se feroit autrement exprimé , ou n'auroit fait aucune mention de ce moment des ténèbres ; il eût passé de la création de la matière en général à la production de ses formes particulières , & n'auroit pas fait un repos appuyé , une pause marquée entre le premier & le second instant des ouvrages de Dieu. Je vois donc clairement que non-seulement on peut , mais que même l'on doit , pour se conformer au sens du texte de l'Écriture sainte , regarder la création de la matière en général comme plus ancienne que les productions particulières & successives de ses différentes formes ; & cela se confirme encore par la transition qui suit :

» OR DIEU DIT «.

Ce mot *or* suppose des choses faites & des choses à faire ; c'est le projet d'un nouveau dessein , c'est l'indication d'un décret pour changer l'état ancien ou actuel des choses en un nouuvel état.

» QUE LA LUMIERE SOIT FAITE , ET LA LUMIERE FUT FAITE «.

Voilà la premiere parole de Dieu ; elle est si sublime & si prompte , qu'elle nous indique assez que la production de la lumiere se fit en un instant ; cependant la lumiere ne parut pas d'abord ni tout - à - coup comme un éclair universel , elle demeura

pendant du temps confondue avec les ténèbres , & Dieu prit lui-même du temps pour la considérer ; car est-il dit ,

“ DIEU VIT QUE LA LUMIERE ÉTOIT BONNE , ET IL SÉPARA LA LUMIERE D'AVEC LES TÈNEBRES ”.

L'acte de la séparation de la lumiere d'avec les ténèbres est donc évidemment distinct & physiquement éloigné par un espace de temps de l'acte de sa production ; & ce temps , pendant lequel il plut à Dieu de la considérer pour voir *qu'elle étoit bonne* , c'est-à-dire , utile à ses desseins ; ce temps , dis-je , appartient encore & doit s'ajouter à celui du chaos qui ne commença à se débrouiller que quand la lumiere fut séparée des ténèbres.

Voilà donc deux temps , voilà deux espaces de durée que le Texte sacré nous force à reconnoître. Le premier , entre la création de la matière en général & la production de la lumiere. Le second , entre cette production de la lumiere & sa séparation d'avec les ténèbres. Ainsi , loin de manquer à Dieu en donnant à la matière plus d'ancienneté qu'au monde *tel qu'il est* , c'est au contraire le respecter autant qu'il est en nous , en conformant notre intelligence à sa parole. En effet , la lumiere qui éclaire nos ames ne vient-elle pas de Dieu ? Les vérités qu'elle nous présente , peuvent-elles être contradictoires avec celles qu'il nous a révélées ? Il faut se souvenir que son inspiration divine a passé par les organes de l'homme ; que sa parole

nous a été transmise dans une langue pauvre, dénuée d'expressions précises pour les idées abstraites, en sorte que l'Interprète de cette parole divine a été obligé d'employer souvent des mots dont les acceptations ne sont déterminées que par les circonstances ; par exemple, le mot *créer* & le mot *former* ou *faire*, sont employés indistinctement pour signifier la même chose ou des choses semblables ; tandis que dans nos langues ces deux mots ont chacun un sens très différent & très déterminé : créer est tirer une substance du néant ; former ou faire, c'est la tirer de quelque chose sous une forme nouvelle ; & il paroît que le mot *créer* (c) appartient de préférence & peut-être uniquement au premier verset de la Genèse, dont la traduction précise en notre langue doit être, *au commencement Dieu tira du néant la matière du Ciel & de la Terre* ; & ce qui prouve que ce mot *créer*, ou *tirer du néant*, ne doit s'appliquer qu'à ces premières paroles, c'est que toute la matière du Ciel & de la Terre ayant été créée ou tirée du néant dès le commencement, il n'est plus possible, & par conséquent plus permis de supposer de nouvelles créations de matière, puisqu'alors toute matière n'auroit pas été créée dès le commencement. Par conséquent l'ouvrage des six jours ne peut s'en-

(c) Le mot hébreu, *bara*, que l'on traduit ici par *créer*, se traduit dans tous les autres passages de l'Ecriture, par *former* ou *faire*.

tendre que comme une formation , une production de formes tirées de la matière créée précédemment , & non pas comme d'autres créations de matières nouvelles tirées immédiatement du néant ; & en effet , lorsqu'il est question de la lumière , qui est la première de ces formations ou productions tirées du sein de la matière , il est dit seulement que la lumière soit faite , & non pas , que la lumière soit créée . Tout concourt donc à prouver que la matière ayant été créée *in principio* , ce ne fut que dans des temps subséquens qu'il plut au souverain Etre de lui donner la forme ; & qu'au lieu de tout créer & tout former dans le même instant , comme il l'auroit pu faire , s'il eût voulu déployer toute l'étendue de sa Toute-puissance , il n'a voulu , au contraire , qu'agir avec le temps , produire successivement & mettre même des repos , des intervalles considérables entre chacun de ses ouvrages . Que pouvons-nous entendre par les six jours que l'Ecrivain sacré nous désigne si précisément en les comptant les uns après les autres , sinon six espaces de temps , six intervalles de durée ? Et ces espaces de temps indiqués par le nom de *jours* , faute d'autres expressions , ne peuvent avoir aucun rapport avec nos jours actuels , puisqu'il s'est passé successivement trois de ces jours , avant que le Soleil ait été placé dans le Ciel . Il n'est donc pas possible que ces jours fussent semblables aux nôtres ; & l'Interprète de Dieu semble l'indiquer assez en les comptant toujours du soir au matin , au lieu que les jours

solaires doivent se compter du matin au soir. Ces six jours n'étoient donc pas des jours solaires semblables aux nôtres , ni même des jours de lumiere , puisqu'ils commençoient par le soir & finissoient au matin. Ces jours n'étoient pas même égaux , car ils n'auroient pas été proportionnés à l'ouvrage. Ce ne sont donc que six espaces de temps ; l'Historien sacré ne détermine pas la durée de chacun , mais le sens de la narration semble la rendre assez longue pour que nous puissions l'étendre autant que l'exigent les vérités physiques que nous avons à démontrer. Pourquoi donc se récrier si fort sur cet emprunt du temps que nous ne faisons qu'autant que nous y sommes forcés par la connoissance démonstrative des phénomènes de la Nature? Pourquoi vouloir nous refuser ce temps , puisque Dieu nous le donne par sa propre parole , & qu'elle seroit contradictoire ou inintelligible , si nous n'admettions pas l'existence de ces premiers temps antérieurs à la formation du monde *tel qu'il est?*

A la bonne heure que l'on dise , que l'on soutienne même rigoureusement , que depuis le dernier terme , depuis la fin des ouvrages de Dieu , c'est - à - dire , depuis la création de l'homme , il ne s'est écoulé que 6 ou 8000 ans , parce que les différentes généalogies du genre-humain depuis Adam n'en indiquent pas davantage ; nous devons cette foi , cette marque de soumission & de respect à la plus ancienne , à la plus sacrée de toutes les traditions ; nous lui devons même plus , c'est de

ne jamais nous permettre de nous écarter de la lettre de cette sainte tradition que quand la *lettre tue*, c'est-à-dire, quand elle paroît directement opposée à la saine raison & à la vérité des faits de la Nature ; car toute raison, toute vérité venant également de Dieu, il n'y a de différence entre les vérités qu'il nous a révélées & celles qu'il nous a permis de découvrir par nos observations & nos recherches ; il n'y a, dis-je, d'autre différence que celle d'une première faveur faite gratuitement, à une seconde grace qu'il a voulu différer, & nous faire mériter par nos travaux ; & c'est par cette raison que son Interprète n'a parlé aux premiers hommes, encore très ignorans, que dans le sens vulgaire, & qu'il ne s'est pas élevé au-dessus de leurs connaissances qui, bien loin d'atteindre au vrai système du monde, ne s'étendoient pas même au-delà des notions communes, fondées sur le simple rapport des sens ; parce qu'en effet c'étoit au peuple qu'il falloit parler, & que la parole eût été vaine & inintelligible, si elle eût été telle qu'on pourroit la prononcer aujourd'hui, puisqu'aujourd'hui même il n'y a qu'un petit nombre d'hommes auxquels les vérités astronomiques & physiques soient assez connues pour n'en pouvoir douter, & qui puissent en entendre le langage.

Voyons donc ce qu'étoit la physique dans ces premiers âges du monde, & ce qu'elle feroit encore si l'homme n'eût jamais étudié la Nature. On voit le ciel comme une voûte

d'azur dans lequel le Soleil & la Lune paroissent être les astres les plus considérables , dont le premier produit toujours la lumiere du jour , & le second fait souvent celle de la nuit ; on les voit paroître ou se lever d'un côté , & disparaître ou se coucher de l'autre , après avoir fourni leur course & donné leur lumiere pendant un certain espace de temps. On voit que la mer est de la même couleur que la voûte azurée , & qu'elle paroît toucher au ciel lorsqu'on la regarde au loin. Toutes les idées du peuple sur le fystème du monde , ne portent que sur ces trois ou quatre notions ; & quelque fausses qu'elles soient , il falloit s'y conformer pour se faire entendre.

En conséquence de ce que la mer paroît dans le lointain se réunir au ciel , il étoit naturel d'imaginer qu'il existe en effet des eaux supérieures & des eaux inférieures , dont les unes remplissent le ciel & les autres la mer ; & que , pour soutenir les eaux supérieures , il falloit un firmament , c'est-à-dire , un appui , une voûte solide & transparente , au travers de laquelle on apperçût l'azur des eaux supérieures ; aussi est-il dit : *Que le firmament soit fait au milieu des eaux , & qu'il sépare les eaux d'avec les eaux ; & Dieu fit le firmament , & sépara les eaux qui étoient sous le firmament de celles qui étoient au-dessus du firmament , & Dieu donna au firmament le nom de Ciel... & à toutes les eaux rasssemblées sous le firmament , le nom de Mer.* C'est à ces mêmes idées que se rapportent les cataractes du

ciel , c'est-à-dire , les portes ou les fenêtres de ce firmament solide qui s'ouvrirent lorsqu'il fallut laisser tomber les eaux supérieures pour noyer la terre. C'est encore d'après ces mêmes idées qu'il est dit que les poissons & les oiseaux ont eu une origine commune. Les poissons auront été produits par les eaux inférieures , & les oiseaux par les eaux supérieures , parce qu'ils s'approchent par leur vol de la voûte azurée , que le vulgaire n'imagine pas être beaucoup plus élevée que les nuages. De même ~~le~~ peuple a toujours cru que les étoiles sont attachées comme des clous à cette voute solide , qu'elles sont plus petites que la Lune , & infiniment plus petites que le Soleil ; il ne distingue pas même les planètes des étoiles fixes ; & c'est par cette raison qu'il n'est fait aucune mention des planètes dans tout le récit de la création ; c'est par la même raison que la Lune y est regardée comme le second astre , quoique ce ne soit en effet que le plus petit de tous les corps célestes , &c. &c. &c.

Tout dans le récit de Moysé , est mis à la portée de l'intelligence du peuple , tout y est représenté relativement à l'homme vulgaire , auquel il ne s'agissoit pas de démontrer le vrai système du monde , mais qu'il suffissoit d'instruire de ce qu'il devoit au Créateur , en lui montrant les effets de sa toute-puissance comme autant de bienfaits : les vérités de la Nature ne devoient paroître qu'avec le temps ; & le souverain Etre se les réfervoit comme le plus sûr moyen de

rappeller l'homme à lui , lorsque sa foi déclinant dans la suite des siècles , seroit devenue chancelante ; lorsqu'éloigné de son origine , il pourroit l'oublier ; lorsqu'enfin trop accoutumé au spectacle de la Nature , il n'en seroit plus touché , & viendroit à en méconnoître l'auteur. Il étoit donc nécessaire de raffermir de temps en temps , & même d'agrandir l'idée de Dieu dans l'esprit & dans le cœur de l'homme. Or chaque découverte produit ce grand effet ; chaque nouveau pas que nous faisons dans la Nature nous rapproche du Créateur. Une vérite nouvelle est une espèce de miracle , l'effet en est le même , & elle ne diffère du vrai miracle qu'en ce que celui-ci est un coup d'éclat que Dieu frappe immédiatement & rarement , au lieu qu'il se sert de l'homme pour découvrir & manifester les merveilles dont il a rempli le sein de la Nature ; & que comme ces merveilles s'opèrent à tout instant , qu'elles sont exposées de tout temps & pour tous les temps à sa contemplation , Dieu le rappelle incessamment à lui , non-seulement par le spectacle actuel , mais encore par le développement successif de ses œuvres.

Au reste , je ne me suis permis cette interprétation des premiers versets de la Genèse , que dans la vue d'opérer un grand bien ; ce seroit de concilier à jamais la science de la Nature avec celle de la Théologie. Elles ne peuvent , selon moi , être en contradiction qu'en apparence , & mon explication semble le démontrer. Mais si cette explication , quoique simple & très claire , pa-

roît insuffisante & même hors de propos à quelques esprits trop strictement attachés à la lettre, je les prie de me juger par l'intention, & de considérer que mon système sur les Epoques de la Nature, étant purement hypothétique, il ne peut nuire aux vérités révélées, qui sont autant d'axiomes immuables, indépendans de toute hypothèse, & auxquels j'ai soumis & je soumets mes pensées.



---

## PREMIERE EPOQUE.

*Lorsque la Terre & les Planètes ont pris leur forme.*

DANS ce premier temps , où la Terre en fusion tournant sur elle-même , a pris sa forme & s'est élevée sur l'Équateur en s'abaissant sous les pôles , les autres planètes étoient dans le même état de liquéfaction , puisqu'en tournant sur elles-mêmes , elles ont pris , comme la Terre , une forme renflée sur leur équateur & aplatie sous leurs pôles , & que ce renflement & cette dépression sont proportionnels à la vitesse de leur rotation. Le globe de Jupiter nous en fournit la preuve : comme il tourne beaucoup plus vite que celui de la Terre , il est en conséquence bien plus élevé sur son équateur & plus abaissé sous ses pôles ; car les observations nous démontrent que les deux diamètres de cette planète diffèrent de plus d'un treizième , tandis que ceux de la Terre ne diffèrent que d'une deux-cent-trentième partie : elles nous montrent aussi que dans Mars , qui tourne près d'une fois moins vite que la Terre , cette différence entre les deux diamètres n'est pas assez sensible pour être mesurée par les Astronomes ; & que dans la Lune , dont le mouvement de rotation est encore bien

plus lent, les deux diamètres paroissent égaux. La vitesse de la rotation des planètes est donc la seule cause de leur renflement sur l'équateur; & ce renflement, qui s'est fait en même temps que leur aplatissement sous les pôles, suppose une fluidité entière dans toute la masse de ces globes, c'est-à-dire, un état de liquéfaction causée par le feu (*a*).

D'ailleurs toutes les planètes circulant autour du Soleil dans le même sens, & presque dans le même plan, elles paroissent avoir été mises en mouvement par une impulsion commune & dans un même temps; leur mouvement de circulation & leur mouvement de rotation sont contemporains, aussi bien que leur état de fusion ou de liquéfaction par le feu, & ces mouvements ont nécessairement été précédés par l'impulsion qui les a produits.

Dans celle des planètes dont la masse a été frappée le plus obliquement, le mouvement de rotation a été le plus rapide; & par cette rapidité de rotation, les premiers effets de la force centrifuge ont excédé ceux de la pesanteur: en conséquence il s'est fait dans ces masses liquides une séparation & une projection de parties à leur équateur, où cette force centrifuge est la plus grande, lesquelles parties séparées & chassées par cette force, ont formé des masses concomitantes, & sont devenues des satellites qui ont dû cir-

---

(*a*) Voyez la Théorie de la Terre, article de la formation des Planètes.

culer, & qui circulent en effet tous dans le plan de l'équateur de la planète dont ils ont été séparés par cette cause : les satellites des planètes se sont donc formés aux dépens de la matière de leur planète principale, comme les planètes elles-mêmes paroissent s'être formées aux dépens de la masse du Soleil. Ainsi le temps de la formation des satellites est le même que celui du commencement de la rotation des planètes : c'est le moment où la matière qui les compose, venoit de se rassembler, & ne formoit encore que des globes liquides, état dans lequel cette matière en liquéfaction, pouvoit en être séparée & projetée fort aisément ; car dès que la surface de ces globes eut commencé à prendre un peu de consistance & de rigidité par le refroidissement, la matière, quoiqu'animée de la même force centrifuge, étant retenue par celle de la cohésion, ne pouvoit plus être séparée ni projetée hors de la planète par ce même mouvement de rotation.

Comme nous ne connaissons dans la Nature aucune cause de chaleur, aucun feu que celui du Soleil, qui ait pu fondre ou tenir en liquéfaction la matière de la Terre & des planètes, il me paraît qu'en se refusant à croire que les planètes sont issues & sorties du Soleil, on seroit au moins forcé de supposer qu'elles ont été exposées de très près aux ardeurs de cet astre de feu, pour pouvoir être liquéfiées. Mais cette supposition ne seroit pas encore suffisante pour expliquer l'effet, & tomberoit d'elle-même par une circonstance nécessaire : c'est qu'il faut

du

du temps pour que le feu , quelque violent qu'il soit , pénètre les matières solides qui lui sont exposées , & un très long temps pour les liquéfier. On a vu par les expériences (b) qui précédent , que pour échauffer un corps jusqu'au degré de fusion , il faut au moins la quinzième partie du temps qu'il faut pour le refroidir , & qu'attendu les grands volumes de la Terre & des autres planètes , il seroit de toute nécessité qu'elles eussent été pendant plusieurs milliers d'années stationnaires auprès du Soleil , pour recevoir le degré de chaleur nécessaire à leur liquéfaction : or il est sans exemple dans l'Univers , qu'aucun corps , aucune planète , aucune comète , demeure stationnaire auprès du Soleil , même pour un instant ; au contraire , plus les comètes en approchent , & plus leur mouvement est rapide ; le temps de leur périhélie est extrêmement court ; & le feu de cet astre , en brûlant la surface , n'a pas le temps de pénétrer la masse des comètes qui s'en approchent le plus.

Ainsi tout concourt à prouver qu'il n'a pas suffi que la Terre & les planètes aient passé comme certaines comètes dans le voisinage du Soleil , pour que leur liquéfaction ait pu s'y opérer : nous devons donc présumer que cette matière des planètes a autrefois appartenu au corps même du Soleil , & en a été séparée , comme nous l'avons dit ,

---

(b) Voyez les mémoires sur les progrès de la chaleur dans les corps.

par une seule & même impulsion. Car les comètes qui approchent le plus du Soleil , ne nous présentent que le premier degré des grands effets de la chaleur : elles paroissent précédées d'une vapeur enflammée lorsqu'elles s'approchent , & suivies d'une semblable vapeur lorsqu'elles s'éloignent de cet astre : ainsi une partie de la matière superficielle de la comète s'étend autour d'elle , & se présente à nos yeux en forme de vapeurs lumineuses , qui se trouvent dans un état d'expansion & de volatilité causée par le feu du Soleil ; mais le noyau (11) , c'est-à-dire , le corps même de la comète , ne paroît pas être profondément pénétré par le feu , puisqu'il n'est pas lumineux par lui - même , comme le seroit néanmoins toute masse de fer , de verre ou d'autre matière solide intimement pénétrée par cet élément ; par conséquent il paroît nécessaire que la matière de la Terre & des Planètes , qui a été dans un état de liquéfaction , appartint au corps même du Soleil , & qu'elle fit partie des matières en fusion qui constituent la masse de cet astre de feu.

Les planètes ont reçu leur mouvement par une seule & même impulsion , puisqu'elles circulent toutes dans le même sens & presque dans le même plan : les comètes au contraire , qui circulent comme les planètes autour du Soleil , mais dans des sens & des plans différens , paroissent avoir été mi-

---

(11) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

ses en mouvement par des impulsions différentes. On doit donc rapporter à une seule époque le mouvement des planètes ; au lieu que celui des comètes pourroit avoir été donné en différens temps. Ainsi, rien ne peut nous éclairer sur l'origine du mouvement des comètes ; mais nous pouvons raisonner sur celui des planètes , parce qu'elles ont entre elles des rapports communs qui indiquent assez clairement qu'elles ont été mises en mouvement par une seule & même impulsion. Il est donc permis de chercher dans la Nature la cause qui a pu produire cette grande impulsion ; au lieu que nous ne pouvons guere former de raisonnement , ni même faire des recherches sur les caules du mouvement d'impulsion des comètes.

Rassemblant seulement les rapports fugitifs & les légers indices qui peuvent fournir quelques conjectures , on pourroit imaginer , pour satisfaire , quoique très imparfaitement , à la curiosité de l'esprit , que les comètes de notre système solaire ont été formées par l'explosion d'une étoile fixe ou d'un soleil voisin du nôtre , dont toutes les parties dispersées n'ayant plus de centre ou de foyer commun , auront été forcées d'obéir à la force attractive de notre Soleil , qui dès lors sera devenu le pivot & le foyer de toutes nos comètes. Nous & nos neveux n'en dirons pas davantage , jusqu'à ce que , par des observations ultérieures , on parvienne à reconnoître quelque rapport commun dans le mouvement d'impulsion des comètes ; car , comme nous ne connaissons rien que par

comparaison , dès que tout rapport nous manque , & qu'aucune analogie ne se présente , toute lumiere fuit ; & non-seulement notre raison , mais même notre imagination , se trouvent en défaut. Aussi m'étant abstenu ci-devant (*c*) de former des conjectures sur la cause du mouvement d'impulsion des comètes , j'ai cru devoir raisonner sur celle de l'impulsion des planètes ; & j'ai mis en avant , non pas comme un fait réel & certain , mais seulement comme une chose possible , que la matière des planètes a été projetée hors du Soleil par le choc d'une comète. Cette hypothèse est fondée sur ce qu'il n'y a dans la Nature aucun corps en mouvement , si-non les comètes , qui puissent ou ayant pu communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi grandes masses ; & en même temps sur ce que les comètes approchent quelquefois de si près du Soleil , qu'il est , pour ainsi dire , nécessaire que quelques - unes y tombent obliquement & en sillonnent la surface , en chassant devant elles les matières mises en mouvement par leur choc.

Il en est de même de la cause qui a pu produire la chaleur du Soleil : il m'a paru (*d*) qu'on peut la déduire des effets naturels , c'est-à-dire , la trouver dans la constitution du système du monde ; car le Soleil ayant à supporter tout le poids , toute l'action de

(c) Voyez l'article de la formation des planètes.

(d) Voyez l'article qui a pour titre : *De la Nature , première vue.*

la force pénétrante des vastes corps qui circulent autour de lui , & ayant à souffrir en même temps l'action rapide de cette espèce de frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse , la matière qui le compose doit être dans l'état de la plus grande division ; elle a dû devenir & demeurer fluide , lumineuse & brûlante , en raison de cette pression & de ce frottement intérieur , toujours également subsistant. Les mouvements irréguliers des taches du Soleil , aussi bien que leur apparition spontanée & leur disparition , démontrent assez que cet astre est liquide , & qu'il s'élève de temps en temps à sa surface des espèces de scories ou d'écumes , dont les unes nagent irrégulièrement sur cette matière en fusion , & dont quelques - autres sont fixes pour un temps , & disparaissent comme les premières , lorsque l'action du feu les a de nouveau divisées. On sait que c'est par le moyen de quelques - unes de ces taches fixes qu'on a déterminé la durée de la rotation du Soleil en vingt-cinq jours & demi.

Or chaque comète & chaque planète forment une roue , dont les rais sont les rayons de la force attractive ; le Soleil est l'essieu ou le pivot commun de toutes ces différentes roues ; la comète ou la planète en est la jante mobile , & chacune contribue de tout son poids & de toute sa vitesse à l'embrassement de ce foyer général , dont le feu durera par conséquent aussi long-temps que le mouvement & la pression des vastes corps qui le produisent.

De-là ne doit-on pas présumer que si l'on ne voit pas des planètes autour des étoiles fixes, ce n'est qu'à cause de leur immense éloignement ? Notre vue est trop bornée, nos instrumens trop peu puissans pour percevoir ces astres obscurs; puisque ceux même qui sont lumineux échappent à nos yeux, & que, dans le nombre infini de ces étoiles, nous ne connoîtrons jamais que celles dont nos instrumens de longue vue pourront nous rapprocher : mais l'analogie nous indique qu'étant fixes & lumineuses comme le Soleil, les étoiles ont dû s'échauffer, se liquéfier & brûler par la même cause, c'est-à-dire, par la pression active des corps opaques, solides & obscurs, qui circulent autour d'elles. Cela seul peut expliquer pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux, & pourquoi dans l'Univers solaire tous les astres errans sont obscurs.

Et la chaleur produite par cette cause devant être en raison du nombre, de la vitesse & de la masse des corps qui circulent autour du foyer, le feu du Soleil doit être d'une ardeur ou plutôt d'une violence extrême, non-seulement parce que les corps qui circulent autour de lui sont tous vastes, solides & très rapidement, mais encore parce qu'ils sont en grand nombre: car indépendamment des six planètes, de leurs dix satellites & de l'anneau de Saturne, qui tous pèsent sur le Soleil, & forment un volume de matière deux mille fois plus grand que celui de la Terre, le nombre des comètes est plus considérable qu'on ne le croit vulgairement :

elles seules ont pu suffire pour allumer le feu du Soleil avant la projection des planètes, & suffiroient encore pour l'entretenir aujourd'hui. L'homme ne parviendra peut-être jamais à reconnoître les planètes qui circulent autour des étoiles fixes ; mais, avec le temps, il pourra savoir au juste quel est le nombre des comètes dans le système solaire : je regarde cette grande connoissance comme réservée à la postérité. En attendant, voici une espèce d'évaluation qui, quoique bien éloignée d'être précise, ne laissera pas de fixer les idées sur le nombre de ces corps circulans autour du Soleil.

En consultant les Recueils d'observations, on voit que, depuis l'an 1101 jusqu'en 1766, c'est-à-dire, en six cent soixante-cinq années, il y a eu deux cent vingt-huit apparitions de comètes. Mais le nombre de ces astres errans qui ont été remarqués, n'est pas aussi grand que celui des apparitions, puisque la plupart, pour ne pas dire tous, font leur révolution en moins de six cent soixante-cinq ans. Prenons donc les deux comètes desquelles seules les révolutions nous sont parfaitement connues ; savoir, la comète de 1680, dont la période est d'environ cinq cent soixante-quinze ans ; & celle de 1759, dont la période est de soixante seize ans. On peut croire, en attendant mieux, qu'en prenant le terme moyen, trois cent vingt-six ans entre ces deux périodes de révolution, il y a autant de comètes dont la période excède trois cent vingt-six ans, qu'il y en a dont

la période est moindre. Ainsi , en les réduisant toutes à trois cent vingt-six ans , chaque comète auroit paru deux fois en six cent cinquante-deux ans , & l'on auroit par conséquent à-peu-près cent quinze comètes pour deux cent vingt-huit apparitions en six cent soixante-cinq ans.

Maintenant si l'on considère que vraisemblablement il y a plus de comètes hors de la portée de notre vue, ou échappées à l'œil des Observateurs , qu'il n'y en a eu de remarquées , ce nombre croîtra peut-être de plus du triple ; en sorte qu'on peut raisonnablement penser qu'il existe dans le système solaire quatre ou cinq cens comètes. Et s'il en est des comètes comme des planètes ; si les plus grosses sont les plus éloignées du Soleil ; si les plus petites sont les seules qui en approchent d'assez près pour que nous puissions les appercevoir , quel volume immense de matière ! quelle charge énorme sur le corps de cet autre ! quelle profession , c'est-à-dire , quel frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse & par conséquent quelle chaleur & quel feu produits par ce frottement !

Car , dans notre hypothèse , le Soleil étoit une masse de matière en fusion , même avant la projection des planètes ; par conséquent ce feu n'avoit alors pour cause , que la pression de ce grand nombre de comètes qui circuloient précédemment & circulent encore aujourd'hui autour de ce foyer commun. Si la masse ancienne du Soleil a été

diminuée d'un six cent cinquantième (*e*) , par la projection de la matière des planètes , lors de leur formation , la quantité totale de la cause de son feu , c'est-à-dire , de la pression totale , a été augmentée dans la proportion de la pression entière des planètes , réunie à la première pression de toutes les comètes , à l'exception de celle qui a produit l'effet de la projection , & dont la matière s'est mêlée à celle des planètes pour sortir du Soleil ; lequel par conséquent , après cette perte , n'en est devenu que plus brillant , plus actif & plus propre à éclairer , échauffer & féconder son Univers.

En poussant ces inductions encore plus loin , on se persuadera aisément que les satellites qui circulent autour de leur planète principale , & qui pèsent sur elle comme les planètes pèsent sur le Soleil ; que ces satellites , dis - je , doivent communiquer un certain degré de chaleur à la planète autour de laquelle ils circulent : la pression & le mouvement de la Lune doivent donner à la Terre un degré de chaleur , qui seroit plus grand , si la vitesse du mouvement de circulation de la Lune étoit plus grande : Jupiter qui a quatre satellites , & Saturne qui en a cinq avec un grand anneau , doivent par cette seule raison être animés d'un certain degré de chaleur. Si ces planètes très éloignées du Soleil n'étoient pas douées com-

---

(*e*) Voyez l'article qui a pour titre : *De la formation des planètes* , dans cette Histoire naturelle.

me la Terre d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées; & le froid extrême que Jupiter & Saturne auroient à supporter, à cause de leur éloignement du Soleil, ne pourroit être tempéré que par l'action de leurs satellites. Plus les corps circulans seront nombreux, grands & rapides, plus le corps qui leur sert d'essieu ou de pivot, s'échauffera par le frottement intime qu'ils feront subir à toutes les parties de sa masse.

Ces idées se lient parfaitement avec celles qui servent de fondement à mon hypothèse sur la formation des planètes; elles en sont des conséquences simples & naturelles; mais j'ai la preuve que peu de gens ont faisi les rapports & l'ensemble de ce grand système: néanmoins y a-t-il un sujet plus élevé, plus digne d'exercer la force du génie? On m'a critiqué sans m'entendre; que puis-je répondre? sinon que tout parle à des yeux attentifs; tout est indice pour ceux qui savent voir; mais que rien n'est sensible, rien n'est clair pour le vulgaire, & même pour ce vulgaire savant qu'aveugle le préjugé. Tâchons néanmoins de rendre la vérité plus palpable; augmentons le nombre des probabilités; rendons la vraisemblance plus grande; ajoutons lumières sur lumières, en réunissant les faits, en accumulant les preuves, & laissons-nous juger ensuite sans inquiétude & sans appel; car j'ai toujours pensé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de son sujet & nullement de soi; qu'il est contre la bonté de vouloir en occuper

les autres, & que par conséquent les critiques personnelles doivent demeurer sans réponse.

Je conviens que les idées de ce système peuvent paraître hypothétiques, étranges & même chimériques à tous ceux qui, ne jugeant les choses que par le rapport de leurs sens, n'ont jamais conçu comment on fait que la Terre n'est qu'une petite planète, renflée sur l'équateur & abaissée sous les pôles ; à ceux qui ignorent comment on s'est assuré que tous les corps célestes pèsent, agissent & réagissent les uns sur les autres ; comment on a pu mesurer leur grandeur, leur distance, leurs mouvements, leur pesanteur, &c. mais je suis persuadé que ces mêmes idées paroîtront simples, naturelles & même grandes au petit nombre de ceux qui, par des observations & des réflexions suivies, sont parvenus à connaître les loix de l'Univers, & qui, jugeant des choses par leurs propres lumières, les voient sans préjugé, telles qu'elles sont ou telles qu'elles pourroient être : car ces deux points de vue sont à peu près les mêmes ; & celui qui regardant une horloge pour la première fois, diroit que le principe de tous ses mouvements est un ressort, quoique ce fût un poids, ne se tromperoit que pour le vulgaire, & auroit, aux yeux du philosophe, expliqué la machine.

Ce n'est donc pas que j'aye affirmé ni même positivement prétendu que notre Terre & les planètes aient été formées nécessairement & réellement par le choc d'une comète,

qui a projeté hors du Soleil la six cent-cinquante partie de sa masse : mais ce que j'ai voulu faire entendre , & ce que je maintiens encore comme hypothèse très probable , c'est qu'une comète qui , dans son périhélie , approcheroit assez près du Soleil pour en effleurer & sillonna la surface , pourroit produire de pareils effets ; & qu'il n'est pas impossible qu'il se forme quelque jour , de cette même manière , des planètes nouvelles , qui toutes circuleroient ensemble comme les planètes actuelles , dans le même sens , & presque dans un même plan autour du Soleil ; des planètes qui tourneroient aussi sur elles-mêmes , & dont la matière étant au sortir du Soleil dans un état de liquéfaction , obéiroit à la force centrifuge , & s'éleveroit à l'équateur en s'abaissant sous les pôles ; des planètes qui pourroient de même avoir des satellites en plus ou moins grand nombre , circulans autour d'elles dans le plan de leurs équateurs , & dont les mouvements seroient semblables à ceux des satellites de nos planètes : en sorte que tous les phénomènes de ces planètes possibles & idéales , seroient ( je ne dis pas les mêmes ) , mais dans le même ordre , & dans des rapports semblables à ceux des phénomènes des planètes réelles . Et pour preuve , je demande seulement que l'on considère si le mouvement de toutes les planètes , dans le même sens , & presque dans le même plan , ne suppose pas une impulsion commune ? Je demande s'il y a dans l'Univers quelques corps , excepté les comètes , qui ayent pu communiquer ce mouvement d'impulsion ?

Je demande s'il n'est pas probable qu'il tombe de temps à autres des comètes dans le Soleil, puisque celle de 1680 en a, pour ainsi dire, rase la surface; & si par conséquent une telle comète, en sillonnant cette surface du Soleil, ne communiqueroit pas son mouvement d'impulsion à certaine quantité de matière qu'elle sépareroit du corps du Soleil, en la projetant au-dehors? je demande si, dans ce torrent de matière projetée, il ne se formeroit pas de globes par l'attraction mutuelle des parties, & si ces globes ne se trouveroient pas à des distances différentes, suivant la différente densité des matières, & si les plus légères ne feroient pas poussées plus loin que les plus denses par la même impulsion? Je demande si la situation de tous ces globes presque dans le même plan, n'indique pas assez que le torrent projeté n'étoit pas d'une largeur considérable, & qu'il n'avoit pour cause qu'une seule impulsion, puisque toutes les parties de la matière dont il étoit composé, ne se sont éloignées que très peu de la direction commune? Je demande comment, & où la matière de la Terre & des Planètes auroit pu se liquéfier, si elle n'eût pas résidé dans le corps même du Soleil; & si l'on peut trouver une cause de cette chaleur & de cet embrasement du Soleil, autre que celle de sa charge, & du frottement intérieur produit par l'action de tous ces vastes corps qui circulent autour de lui? Enfin je demande qu'on examine tous les rapports, que l'on suive toutes les vues, que l'on compare toutes

les analogies sur lesquelles j'ai fondé mes raisonnemens , & qu'on se contente de conclure avec moi que , si Dieu l'eût permis , il se pourroit , par les seules loix de la Nature , que la Terre & les Planètes eussent été formées de cette même maniere.

Suivons donc notre objet , & de ce temps qui a précédé les temps & s'est soustrait à notre vue , passons au premier âge de notre Univers , où la Terre & les Planètes ayant reçue leur forme , ont pris de la consistance , & de liquides sont devenues solides. Ce changement d'etat s'est fait naturellement & par le seul effet de la diminution de la chaleur : la matière qui compose le globe terrestre & les autres globes planétaires , étoit en fusion lorsqu'ils ont commencé à tourner sur eux-mêmes ; ils ont donc obéi comme toute autre matière fluide , aux loix de la force centrifuge ; les parties voisines de l'équateur , qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation , se sont le plus élevées ; celles qui sont voisines des pôles , où ce mouvement est moindre ou nul , se sont abaissées dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur , combinées avec celles de la force centrifuge (12) ; & cette forme de la Terre & des Planètes s'est conservée jusqu'à ce jour , & se conservera perpétuellement , quand même l'on voudroit supposer que le mouvement de rotation viendroit à s'accélérer , parce

(12) Voyez ci-après les additions & les notes justificatives des faits.

que la matière ayant passé de l'état de fluidité à celui de solidité, la cohésion des parties suffit seule pour maintenir la forme primordiale, & qu'il faudroit pour la changer que le mouvement de rotation prît une rapidité presque infinie, c'est-à-dire, assez grande pour que l'effet de la force centrifuge devint plus grand que celui de la force de la cohérence.

Or le refroidissement de la Terre & des Planètes, comme celui de tous les corps chauds, a commencé par la surface : les matières en fusion s'y sont consolidées dans un temps assez court : dès que le grand feu dont elles étoient pénétrées s'est échappé, les parties de la matière qu'il tenoit divisées, se sont rapprochées & réunies de plus près par leur attraction mutuelle ; celles qui avoient assez de fixité pour soutenir la violence du feu, ont formé des masses solides ; mais celles qui, comme l'air & l'eau, se raréfient ou se volatilisent par le feu, ne pouvoient faire corps avec les autres, elles en ont été séparées dans les premiers temps du refroidissement ; tous les élémens pouvant se transmuer & se convertir, l'instant de la consolidation des matières fixes fut aussi celui de la plus grande conversion des élémens & de la production des matières volatiles : elles étoient réduites en vapeurs & dispersées au loin, formant autour des planètes une espèce d'athmosphère semblable à celle du Soleil ; car on fait que le corps de cet astre de feu est environné d'une sphère de vapeurs, qui s'étend à des distances immen-

ses, & peut-être jusqu'à l'orbe de la Terre (*f*). L'existence réelle de cette atmosphère solaire est démontrée par un phénomène qui accompagne les éclipses totales du Soleil. La Lune en couvre alors à nos yeux le disque tout entier; & néanmoins l'on voit encore un limbe ou grand cercle de vapeurs dont la lumiere est assez vive pour nous éclairer à-peu-près autant que celle de la Lune: sans cela, le globe terrestre feroit plongé dans l'obscurité la plus profonde pendant la durée de l'éclipse totale. On a observé que cette atmosphère solaire est plus dense dans ses parties voisines du Soleil, & qu'elle devient d'autant plus rare & plus transparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu: l'on ne peut donc pas douter que le Soleil ne soit environné d'une sphère de matières aqueuses, aériennes & volatiles, que sa violente chaleur tient suspendues & reléguées à des distances immenses, & que, dans le moment de la projection des planètes, le torrent des matières fixes sorties du corps du Soleil n'ait, en traversant son atmosphère, entraîné une grande quantité de ces matières volatiles dont elle est composée; & ce sont ces mêmes matières volatiles, aqueuses & aériennes, qui ont ensuite formé les atmosphères des planètes, lesquelles étoient sem-

(*f*) Voyez les mémoires de MM. Cassini, Facio, &c, sur la lumiere zodiacale, & le traité de M. de Mairan, sur l'Aurore boréale, page 10 & suiv.

blables à l'athmosphère du Soleil, tant que les planètes ont été comme lui, dans un état de fusion ou de grande incandescence.

Toutes les planètes n'étoient donc alors que des masses de verre liquide, environnées d'une sphère de vapeurs. Tant qu'a duré cet état de fusion, & même long-temps après, les planètes étoient lumineuses par elles-mêmes, comme le sont tous les corps en incandescence ; mais à mesure que les planètes prenoient de la consistance, elles perdoient de leur lumière : elles ne devinrent tout-à-fait obscures qu'après s'être consolidées jusqu'au centre, & long-temps après la consolidation de leur surface, comme l'on voit dans une masse de métal fondu, la lumière & la rougeur subsister très long-temps après la consolidation de sa surface. Et dans ce premier temps, où les planètes brilloient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jeter des étincelles, faire des explosions, & ensuite souffrir, en se refroidissant, différentes ébullitions, à mesure que l'eau, l'air & les autres matières qui ne peuvent supporter le feu, retombotent à leur surface : la production des élémens, & ensuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des asperités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à la surface & dans les premières couches de l'intérieur de ces grandes masses ; & c'est à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus hautes montagnes de la Terre, de celles de la Lune & de toutes

les aspérités ou inégalités qu'on apperçoit sur les planètes.

Représenterons nous l'état & l'aspect de notre Univers dans son premier âge : toutes les planètes nouvellement consolidées à la surface étoient encore liquides à l'intérieur , & lançoint au-dehors une lumiere très vive : c'étoient autant de petits soleils détachés du grand, qui ne lui cédoient que par le volume , & dont la lumiere & la chaleur se répandoient de même : ce temps d'incandescence a duré tant que la planète n'a pas été consolidée jusqu'au centre , c'est-à-dire , environ 2936 ans pour la Terre , 644 ans pour la Lune , 2127 ans pour Mercure , 1130 ans pour Mars , 3596 ans pour Vénus , 5140 ans pour Saturne , & 9433 ans pour Jupiter (g).

Les satellites de ces deux grosses planètes , aussi bien que l'anneau qui environne Saturne , lesquels sont tous dans le plan de l'équateur de leur planète principale , avoient été projetés dans le temps de la liquéfaction , par la force centrifuge de ces grosses planètes , qui tournent sur elles-mêmes avec une prodigieuse rapidité : la Terre , dont la vitesse de rotation est d'environ 9000 lieues pour vingt-quatre heures , c'est-à-dire , de six lieues un quart par minute , a dans ce même temps projeté hors d'elle les parties les moins denses de son équateur , lesquelles se sont rassem-

(g) Voyez les recherches sur la température des planètes , premier & second mémoire .

blées par leur attraction mutuelle à 85000 lieues de distance, où elles ont formé le globe de la Lune. Je n'avance rien ici qui ne soit confirmé par le fait, lorsque je dis que ce sont les parties les moins denses qui ont été projetées, & qu'elles l'ont été de la région de l'équateur; car l'on sait que la densité de la Lune est à celle de la Terre comme 702 sont à 1000, c'est-à-dire, de plus d'un tiers moindre; & l'on sait aussi que la Lune circule autour de la Terre dans un plan qui n'est éloigné que de 23 degrés de notre équateur, & que sa distance moyenne est d'environ 85000 lieues.

Dans Jupiter, qui tourne sur lui même en dix heures, & dont la circonférence est onze fois plus grande que celle de la Terre, & la vitesse de rotation de 165 lieues par minute, cette énorme force centrifuge a projeté un grand torrent de matière de différents degrés de densité, dans lequel se sont formés les quatre satellites de cette grosse planète, dont l'un, aussi petit que la Lune, n'est qu'à 89500 lieues de distance, c'est-à-dire, presque aussi voisin de Jupiter que la Lune l'est de la Terre. Le second, dont la matière étoit un peu moins dense que celle du premier, & qui est environ gros comme Mercure, s'est formé à 141800 lieues: le troisième, composé de parties encore moins denses, & qui est à-peu-près grand comme Mars, s'est formé à 225800 lieues; & enfin le quatrième, dont la matière étoit la plus légère de toutes, a été projetée encore plus loin, & ne s'est rassemblée qu'à 397877

lieues ; & tous les quatre se trouvent, à très peu près, dans le plan de l'équateur de leur planète principale, & circulent dans le même sens autour d'elle (*h*). Au reste, la matière qui compose le globe de Jupiter, est elle-même beaucoup moins dense que celle de la Terre. Les planètes voisines du Soleil, sont les plus denses ; celles qui en sont les plus éloignées, sont en même-temps les plus légères : la densité de la Terre est à celle de Jupiter comme 1000 sont à 292 ; & il est à présumer que la matière qui compose ses satellites, est encore moins dense que celle dont il est lui-même composé (*i*).

Saturne, qui probablement tourne sur lui-même encore plus vite que Jupiter, a non-seulement produit cinq satellites, mais encore un anneau qui , d'après mon hypothèse, doit être parallèle à son équateur, & qui l'environne comme un pont suspendu & continu à 54000 lieues de distance : cet anneau, beaucoup plus large qu'épais, est com-

(*h*) M. Bailly a montré par des raisons très plausibles, tirées du mouvement des noeuds des satellites de Jupiter, que le premier de ses satellites circule dans le plan même de l'équateur de cette planète, & que les trois autres ne s'en écartent pas d'un degré. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1766.

[*i*] J'ai, par analogie, donné aux satellites de Jupiter & de Saturne, la même densité relative qui se trouve entre la terre & la lune, c'est-à-dire, de 1000 à 702. Voyez le premier mémoire sur la température des planètes.

posé d'une matière solide , opaque & semblable à celle des satelliites ; il s'est trouvé dans le même état de fusion , & ensuite d'incandescence : chacun de ces vastes corps ont conservé cette chaleur primitive , en raison composée de leur épaisseur & de leur densité ; en sorte que l'anneau de Saturne , qui paroît être le moins épais de tous les corps célestes , est celui qui auroit perdu le premier sa chaleur propre , s'il n'eût pas tiré de très grands suppléments de chaleur de Saturne même , dont il est fort voisin ; ensuite la Lune & les premiers satellites de Saturne & de Jupiter , qui sont les plus petits des globes planétaires , auroient perdu leur chaleur propre , dans des temps toujours proportionnels à leur diamètre ; après quoi , les plus gros satellites auroient de même perdu leur chaleur , & tous seroient aujourd'hui plus refroidis que le globe de la Terre , si plusieurs d'entr'eux n'avoient pas reçu de leur planète principale une chaleur immense dans les commencemens : enfin les deux grosses planètes , Saturne & Jupiter , conservent encore actuellement une très grande chaleur en comparaison de celle de leurs satellites , & même de celle du globe de la Terre .

Mars , dont la durée de rotation est de vingt-quatre heures quarante minutes , & dont la circonférence n'est que treize vingt-cinquièmes de celle de la Terre , tourne une fois plus lentement que le globe terrestre , sa vitesse de rotation n'étant guere que de trois lieues par minute ; par consé-

quent sa force centrifuge a toujours été moins de plus de moitié que celle du globe terrestre ; c'est par cette raison que Mars , quoique moins dense que la Terre dans le rapport de 730 à 1000 , n'a point de satellites.

Mercure, dont la densité est à celle de la Terre comme 2040 sont à 1000 , n'auroit pu produire un satellite que par une force centrifuge plus que double de celle du globe de la Terre ; mais quoique la durée de sa rotation n'ait pu être observée par les Astronomes , il est plus que probable qu'au lieu d'être double de celle de la Terre , elle est au contraire beaucoup moindre. Ainsi , l'on peut croire avec fondement que Mercure n'a point de satellites.

Vénus pourroit en avoir un , car étant un peu moins épaisse que la Terre dans la raison de 17 à 18 , & tournant un peu plus vite dans le rapport de 23 heures 20 minutes à 23 heures 56 minutes , sa vitesse est de plus de six lieues trois quarts par minute , & par conséquent sa force centrifuge d'environ un treizième plus grande que celle de la Terre. Cette planète auroit donc pu produire un ou deux satellites dans le temps de sa liquéfaction , si sa densité , plus grande que celle de la Terre , dans la raison de 1270 à 1000 , c'est-à-dire , de plus de 5 contre 4 , ne se fût pas opposée à la séparation & à la projection de ses parties même les plus liquides ; & ce pourroit être par cette raison , que Vénus n'auroit point de satellites , quoiqu'il y ait des Observa-

teurs qui prétendent en avoir apperçu un autour de cette planète.

A tous ces faits que je viens d'exposer, on doit en ajouter un qui m'a été communiqué par M. Bailly, savant Physicien-astronome de l'Académie des Sciences. La surface de Jupiter est, comme l'on fait, sujette à des changemens sensibles, qui semblent indiquer que cette grosse planète est encore dans un état d'inconstance & de bouillonnement. Prenant donc, dans mon système de l'incandescence générale & refroidissement des planètes, les deux extrêmes, c'est-à-dire, Jupiter, comme le plus gros, & la Lune, comme le plus petit de tous les corps planétaires, il se trouve que le premier, qui n'a pas eu encore le temps de se refroidir & de prendre une consistance entière, nous présente à sa surface les effets du mouvement intérieur dont il est agité par le feu ; tandis que la Lune qui, par sa petiteesse, a dû se refroidir en peu de siècles, ne nous offre qu'un calme parfait, c'est-à-dire, une surface qui est toujours la même, & sur laquelle l'on n'apperçoit ni mouvement ni changement. Ces deux faits connus des Astronomes, se joignent aux autres analogies que j'ai présentées sur ce sujet, & ajoutent un petit degré de plus à la probabilité de mon hypothèse.

Par la comparaison que nous avons faite de la chaleur des planètes à celle de la terre, on a vu que le temps de l'incandescence pour le globe terrestre, a duré deux mille neuf cent trente-six ans ; que celui de sa

chaleur , au point de ne pouvoir le toucher , a été de trente - quatre mille deux cent soixante-dix ans , ce qui fait en tout trente-sept mille deux cent six ans ; & que c'est-là le premier moment de la naissance possible de la Nature vivante . Jusqu'alors les élémens de l'air & de l'eau étoient ençore confondus , & ne pouvoient se séparer ni s'appuyer sur la surface brûlante de la Terre qui les diffipoit en vapeurs ; mais dès que cette ardeur se fut attiédie , une chaleur bénigne & féconde succéda par degrés au feu dévorant qui s'opposoit à toute production , & même à l'établissement des élémens ; celui du feu , dans ce premier temps , s'étoit , pour ainsi dire , emparé des trois autres ; aucun n'existoit à part : la terre , l'air & l'eau pétris de feu & confondus ensemble , n'ofroient , au lieu de leurs formes distinctes , qu'une masse brûlante environnée de vapeurs enflammées : ce n'est donc qu'après trente-sept mille ans que les gens de la Terre doivent dater les actes de leur monde , & compter les faits de la Nature organisée .

Il faut rapporter à cette première époque ce que j'ai écrit de l'état du ciel dans mes Mémoires sur la température des planètes . Toutes au commencement étoient brillantes & lumineuses ; chacune formoit un petit soleil (k) , dont la chaleur & la lumiere ont

[k] Jupiter , lorsqu'il est le plus près de la Terre , nous paroît sous un angle de 59 ou 60 secondes ; il diminué

diminué peu-à-peu & se sont dissipées successivement dans le rapport des temps, que j'ai ci-devant indiqué, d'après mes expériences sur le refroidissement des corps en général, dont la durée est toujours à très peu près proportionnelle à leurs diamètres & à leur densité (*l*).

Les planètes, ainsi que leurs satellites, se sont donc refroidies les unes plutôt & les autres plus tard; &, en perdant partie de leur chaleur, elles ont perdu toute leur lumière propre. Le Soleil seul s'est maintenu dans sa splendeur, parce qu'il est le seul autour duquel circulent un assez grand nombre de corps pour en entretenir la lumière, la chaleur & le feu.

Mais sans insister plus long-temps sur ces objets, qui paroissent si loin de notre vue, rabaissons-la sur le seul globe de la Terre. Passons à la seconde époque, c'est-à-dire, au temps où la matière qui le compose s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitreescibles.

Je dois seulement répondre à une espèce d'objection que l'on m'a déjà faite, sur la très longue durée des temps. Pourquoi nous jeter, m'a-t-on dit, dans un espace aussi vague qu'une durée de cent soixante-huit

---

formoit donc un soleil dont le diamètre n'étoit que trente-neuf fois plus petit que celui de notre soleil.

(*l*) Voyez le premier & le second mémoire sur *les progrès de la chaleur*; & les Recherches sur *la température des planètes*.

mille ans ? car , à la vue de votre tableau , la Terre est âgée de soixante-quinze mille ans , & la Nature vivante doit subsister encore pendant quatre-vingt-treize mille ans : est-il aisé , est-il même possible de se former une idée du tout ou des parties d'une aussi longue suite de siècles ? Je n'ai d'autre réponse que l'exposition des monumens & la considération des ouvrages de la Nature : j'en donnerai le détail & les dates dans les Epoques qui vont suivre celle-ci , & l'on verra que bien loin d'avoir augmenté sans nécessité la durée du temps , je l'ai peut-être beaucoup trop raccourcie .

Eh ! pourquoi l'esprit humain semble-t-il se perdre dans l'espace de la durée plutôt que dans celui de l'étendue , ou dans la considération des mesures , des poids & des nombres ? Pourquoi cent mille ans sont-ils plus difficiles à concevoir & à compter que cent mille livres de monnoie ? Seroit-ce parce que la somme du temps ne peut se palper ni se réaliser en espèces visibles ? ou plutôt n'est-ce pas qu'érant accoutumés par notre trop courte existence à regarder cent ans comme une grosse somme de temps , nous avons peine à nous former une idée de mille ans & ne pouvons plus nous représenter dix mille ans , ni même en concevoir cent mille ? Le seul moyen est de diviser en plusieurs parties ces longues périodes de temps , de comparer par la vue de l'esprit la durée de chacune de ces parties avec les grands effets & surtout avec les constructions de la Nature ; se faire des appercus sur le nombre des siècles

qu'il a fallu pour produire tous les animaux à coquilles dont la Terre est remplie ; ensuite sur le nombre encore plus grand des siècles qui se sont écoulés pour le transport & le dépôt de ces coquilles & de leurs détrimens ; enfin sur le nombre des autres siècles subséquens , nécessaires à la pétrification & au dessecchement de ces matières ; & dès-lors on sentira que cette énorme durée de soixante-quinze mille ans , que j'ai comptée depuis la formation de la Terre jusqu'à son état actuel , n'est pas encore assez étendue pour tous les grands ouvrages de la Nature , dont la construction nous démontre qu'ils n'ont pu se faire que par une succession lente de mouvemens réglés & constants.

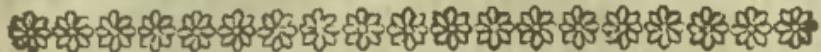
Pour rendre cet apperçu plus sensible , donnons un exemple ; cherchons combien il a fallu de temps pour la construction d'une colline d'argile de mille toises de hauteur. Les sédimens successifs des eaux ont formé toutes les couches dont la colline est composée depuis la base jusqu'à son sommet. Or nous pouvons juger du dépôt successif & journalier des eaux par les feuillets des ardoises ; ils sont si minces , qu'on peut en compter une douzaine dans une ligne d'épaisseur. Supposons donc que chaque marée dépose un sédiment d'un douzième de ligne d'épaisseur , c'est-à-dire , d'un sixième de ligne chaque jour , le dépôt augmentera d'une ligne en six jours , de six lignes en trente-six jours , & par conséquent d'environ cinq pouces en un an ; ce qui donne plus de qua-

torze mille ans pour le temps nécessaire à la composition d'une colline de glaise de mille toises de hauteur : ce temps paraîtra même trop court, si on le compare avec ce qui se passe sous nos yeux sur certains rivages de la mer, où elle dépose des limons & des argiles comme sur les côtes de Normandie ( 13 ) ; car le dépôt n'augmente qu'insensiblement & de beaucoup moins de cinq pouces par an. Et si cette colline d'argile est couronnée de rochers calcaires, la durée du temps, que je réduis à quatorze mille ans, ne doit-elle pas être augmentée de celui qui a été nécessaire pour le transport des coquillages dont la colline est surmontée ? & cette durée si longue, n'a-t-elle pas encore été suivie du temps nécessaire à la pétrification & au dessèchement de ces sédimens, & encore d'un temps tout aussi long pour la figuration de la colline par angles saillans & rentrants ? J'ai cru devoir entrer d'avance dans ce détail, afin de démontrer qu'au lieu de reculer trop loin les limites de la durée, je les ai rapprochées autant qu'il m'a été possible, sans contredire évidemment les faits consignés dans les archives de la Nature.

---

(13) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.





## SECONDE EPOQUE.

*Lorsque la matière s'étant consolidée , a formé la roche intérieure du globe , ainsi que les grandes masses vitrifiables qui sont à sa surface.*

ON VIENT de voir que , dans notre hypothèse , il a dû s'écouler deux mille neuf cent trente-six ans , avant que le globe terrestre ait pu prendre toute sa consistance , & que sa masse entière se soit consolidée jusqu'au centre . Comparons les effets de cette consolidation du globe de la Terre en fusion à ce que nous voyons arriver à une masse de métal ou de verre fondu , lorsqu'elle commence à se refroidir : il se forme à la surface de ces masses des trous , des ondes , des aspérités ; & au-dessous de la surface il se fait des vides , des cavités , des bourgeoisures , lesquelles peuvent nous représenter ici les premières inégalités qui se sont trouvées sur la surface de la Terre , & les cavités de son intérieur : nous aurons dès-lors une idée du grand nombre de montagnes , de vallées , de cavernes & d'anfractuosités qui se sont formées dès ce premier temps dans les couches extérieures de la Terre . Notre comparaison est d'autant plus exacte ,

que les montagnes les plus élevées , que je suppose de trois mille ou trois mille cinq cens toises de hauteur , ne sont par rapport au diamètre de la Terre , que ce qu'un huitième de ligne est par rapport au diamètre d'un globe de deux pieds. Ainsi , ces chaînes de montagnes qui nous paroissent si prodigieuses , tant par le volume que par la hauteur ; ces vallées de la mer , qui semblent être des abysses de profondeur , ne sont , dans la réalité , que de légères inégalités , proportionnées à la grosseur du globe , & qui ne pouvoient manquer de se former lorsqu'il prenoit sa consistance : ce sont des effets naturels produits par une cause tout aussi naturelle & fort simple , c'est-à-dire , par l'action du refroidissement sur les matières en fusion , lorsqu'elles se consolident à la surface.

C'est alors que se sont formés les élémens par le refroidissement & pendant ses progrès. Car à cette époque , & même long-temps après , tant que la chaleur excessive a duré , il s'est fait une séparation & même une projection de toutes les parties volatiles , telles que l'eau , l'air & les autres substances que la grande chaleur chaffe au-dehors , & qui ne peuvent exister que dans une région plus tempérée que ne l'étoit alors la furface de la Terre. Toutes ces matières volatiles s'étendoient donc autour du globe en forme d'athmosphère à une grande distance où la chaleur étoit moins forte , tandis que les matières fixes , fondues & vitrifiées s'étant consolidées , formerent la roche intérieure du globe & le noyau des grandes monra-

gnes , dont les sommets , les masses intérieures & les bases sont en effet composées de matières vitre scibles . Ainsi , le premier établissement local des grandes chaînes de montagnes appartient à cette seconde époque , qui a précédé de plusieurs siècles celle de la formation des montagnes calcaires , lesquelles n'ont existé qu'après l'établissement des eaux , puisque leur composition suppose la production des coquillages & des autres substances que la mer fomente & nourrit . Tant que la surface du globe n'a pas été refroidie au point de permettre à l'eau d'y séjournier sans s'exhaler en vapeurs , toutes nos mers étoient dans l'atmosphère ; elles n'ont pu tomber & s'établir sur la Terre qu'au moment où sa surface s'est trouvée assez attiédie pour ne plus rejeter l'eau par une trop forte ébullition : Et ce temps de l'établissement des eaux sur la surface du globe , n'a précédé que de peu de siècles le moment où l'on auroit pu toucher cette surface sans se brûler ; de sorte qu'en comprant soixante-quinze mille ans depuis la formation de la Terre , & la moitié de ce temps pour son refroidissement au point de pouvoir la toucher , il s'est peut-être passé vingt-cinq mille des premières années avant que l'eau , toujours rejetée dans l'atmosphère , ait pu s'établir à demeure sur la surface du globe ; car , quoiqu'il y ait une assez grande différence entre le degré auquel l'eau chaude cesse de nous offenser & celui où elle entre en ébullition , & qu'il y ait encore une distance considérable entre ce premier degré d'ébullition &

celui où elle se disperse subitement en vapeurs, on peut néanmoins assurer que cette différence de temps ne peut pas être plus grande que je l'admetts ici.

Ainsi, dans ces premières vingt-cinq mille années, le globe terrestre, d'abord lumineux & chaud comme le Soleil, n'a perdu que peu à peu sa lumiere & son feu : son état d'incandescence a duré pendant deux mille neuf cent trente-six ans, puisqu'il a fallu ce temps pour qu'il ait été consolidé jusqu'au centre : ensuite les matieres fixes dont il est composé, sont devenues encore plus fixes en se resserrant de plus en plus par le refroidissement ; elles ont pris peu-à-peu leur nature & leur consistance telle que nous la reconnoissons aujourd'hui dans la roche du globe & dans les hautes montagnes, qui ne sont en effet composées, dans leur intérieur & jusqu'à leur sommet, que de matieres de la même nature (14) ; ainsi, leur origine date de cette même époque.

C'est aussi dans les premiers trente-sept mille ans que se sont formés, par la sublimation, toutes les grandes veines & les gros filons de mines où se trouvent les métaux : les substances métalliques ont été séparées des autres matieres vitrescibles, par la chaleur longue & constante qui les a sublimées & poussées de l'intérieur de la masse du globe dans toutes les éminences de sa surface, où le resserrement des matieres, causé par un

(14) Voyez ci après les notes justificatives des faits.

plus prompt refroidissement , laissoit des fentes & des cavités , qui ont été incrustées & quelquefois remplies par ces substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui (15) ; car il faut , à l'égard de l'origine des mines , faire la même distinction que nous avons indiquée pour l'origine des matières vitrifiables & des matières calcaires , dont les premières ont été produites par l'action du feu , & les autres par l'intermédiaire de l'eau. Dans les mines métalliques , les principaux filons , ou , si l'on veut , les masses primordiales , ont été produites par la fusion & par la sublimation , c'est-à-dire , par l'action du feu ; & les autres mines , qu'on doit regarder comme des filons secondaires & parasites , n'ont été produites que postérieurement , par le moyen de l'eau. Ces filons principaux , qui semblent présenter les troncs des arbres métalliques , ayant tous été formés , soit par la fusion , dans le temps du feu primitif , soit par la sublimation , dans les temps subséquens , ils se sont trouvés & se trouvent encore aujourd'hui dans les fentes perpendiculaires des hautes montagnes , tandis que c'est au pied de ces mêmes montagnes que gisent les petits filons , que l'on prendroit d'abord pour les rameaux de ces arbres métalliques , mais dont l'origine est néanmoins bien différente ; car ces mines secondaires n'ont pas été formées par le feu , elles ont été produites par l'action

---

(15) *Ibidem.*

successive de l'eau qui , dans des temps postérieurs aux premiers , a détaché de ces anciens filons des particules minérales , qu'elle a charriées & déposées sous différentes formes , & toujours au-dessous des filons primitifs ( 16 ).

Ainsi , la production de ces mines secondaires étant bien plus récente que celle des mines primordiales , & supposant le concours & l'intermède de l'eau , leur formation doit , comme celle des matières calcaires , se rapporter à des époques subséquentes , c'est-à-dire , au temps où la chaleur brûlante s'étant attiédie , la température de la surface de la Terre a permis aux eaux de s'établir , & ensuite au temps où ces mêmes eaux ayant laissé nos continens à découvert , les vapeurs ont commencé à se condenser contre les montagnes , pour y produire des sources d'eau courante. Mais , avant ce second & ce troisième temps , il y a eu d'autres grands effets , que nous devons indiquer.

Représentons-nous , s'il est possible , l'aspect qu'offroit la Terre à cette seconde époque , c'est-à-dire , immédiatement après que la surface eut pris de la consistance , & avant que la grande chaleur permit à l'eau d'y séjourner , ni même de tomber de l'atmosphère : les plaines , les montagnes , ainsi que l'intérieur du globe , étoient également & uniquement composées de matières fondues par le feu , toutes vitrifiées , toutes

---

(16) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

de la même nature. Qu'on se figure pour un instant la surface actuelle du globe dé-  
pouillée de toutes ses mers , de toutes ses collines calcaires , ainsi que de toutes ses couches horizontales de pierre , de craie , de tuf , de terre végétale , d'argile , en un mot , de toutes les matieres liquides ou solides qui ont été formées ou déposées par les eaux : quelle seroit cette surface après l'enlevement de ces immenses déblais ? Il ne resteroit que le squelette de la Terre , c'est-à-dire , la roche vitrifiable qui en constitue la masse intérieure ; il resteroit les fentes perpendiculaires produites dans le temps de la consolidation , augmentées , élargies par le refroidissement ; il resteroit les métaux & les minéraux fixes qui , séparés de la roche vitrifiable par l'action du feu , ont rempli par fusion ou par sublimation , les fentes perpendiculaires de ces prolongemens de la roche intérieure du globe ; & enfin il resteroit les trous , les anfractuosités & toutes les cavités intérieures de cette roche qui en est la base , & qui sert de soutien à toutes les matieres terrestres amenées ensuite par les eaux .

Et comme ces fentes occasionnées par le refroidissement , coupent & tranchent le plan vertical des montagnes , non - seulement de haut en bas , mais de devant en arrière ou d'un côté à l'autre , & que dans chaque montagne elles ont suivi la direction générale de sa première forme , il en a résulté que les mines , sur-tout celles des métaux précieux , doivent se chercher à la bous-

sole , en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon ; car, dans chaque montagne , les fentes perpendiculaires qui la traversent , sont à-peu-près parallèles ; néanmoins il n'en faut pas conclure , comme l'ont fait quelques Minéralogistes , qu'on doive toujours chercher les métaux dans la même direction , par exemple , sur la ligne de onze heures ou sur celle de midi ; car souvent une mine de midi ou de onze heures se trouve coupée par un filon de huit ou neuf heures , &c. qui étend des rameaux sous différentes directions ; & d'ailleurs on voit que , suivant la forme différente de chaque montagne , les fentes perpendiculaires la traversent à la vérité parallèlement entr'elles , mais que leur direction , quoique commune dans le même lieu , n'a rien de commun avec la direction des fentes perpendiculaires d'une autre montagne , à moins que cette seconde montagne ne soit parallèle à la première.

Les métaux & la plupart des minéraux métalliques sont donc l'ouvrage du feu , puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrifiable , & que , dans ces mines primordiales , l'on ne voit jamais ni coquilles , ni aucun autre débris de la mer mêlangués avec elles : les mines secondaires , qui se trouvent au contraire , & en petite quantité , dans les pierres calcaires , dans les schistes , dans les argiles , ont été formées postérieurement aux dépens des premières , & par l'intermédiaire de l'eau. Les paillettes d'or & d'argent , que quelques rivières

res charient , viennent certainement de ces premiers filons métalliques renfermés dans les montagnes supérieures : des particules métalliques encore plus petites & plus tenues , peuvent , en se rassemblant , former de nouvelles petites mines des mêmes métaux ; mais ces mines parasites , qui prennent mille formes différentes , appartiennent , comme je l'ai dit , à des temps bien modernes en comparaison de celui de la formation des premiers filons qui ont été produits par l'action du feu primitif. L'or & l'argent , qui peuvent demeurer très long-temps en fusion sans être sensiblement altérés , se présentent souvent sous leur forme native : tous les autres métaux ne se présentent communément que sous une forme minéralisée , parce qu'ils ont été formés plus tard , par la combinaison de l'air & de l'eau qui sont entrés dans leur composition. Au reste , tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens degrés de chaleur , en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant le progrès du refroidissement .

On peut penser que s'il se trouve moins de mines d'or & d'argent dans les terres septentrionales que dans les contrées du Midi , c'est que communément il n'y a dans les terres du Nord que de petites montagnes en comparaison de celles des pays méridionaux : la matière primitive , c'est-à-dire , la roche vitreuse , dans laquelle seule se sont formés l'or & l'argent , est bien plus abondante , bien plus élevée , bien plus découverte dans les contrées du Midi. Ces métaux pré-

cieux paroissent être le produit immédiat du feu : les guangues & les autres matieres qui les accompagnent dans leur mine , sont elles - mêmes des matieres vitrescibles ; & comme les veines de ces métaux se font formées , soit par la fusion , soit par la sublimation , dans les premiers temps du refroidissement , ils se trouvent en plus grande quantité dans les hautes montagnes du Midi. Les métaux moins parfaits , tels que le fer & le cuivre , qui sont moins fixes au feu , parce qu'ils contiennent des matieres que le feu peut volatiliser plus aisément , se font formés dans des temps postérieurs ; aussi les trouve-t-on en bien plus grande quantité dans les pays du Nord que dans ceux du Midi. Il semble même que la Nature ait assigné aux différens climats du globe les différens métaux : l'or & l'argent , aux régions les plus chaudes ; le fer & le cuivre , aux pays les plus froids ; & le plomb & l'étain , aux contrées tempérées. Il semble de même qu'elle ait établi l'or & l'argent dans les plus hautes montagnes ; le fer & le cuivre dans les montagnes médiocres ; & le plomb & l'étain dans les plus basses. Il paroît encore que , quoique ces mines primordiales des différens métaux se trouvent toutes dans la roche vitrescible , celles d'or & d'argent sont quelquefois mêlangées d'autres métaux ; que le fer & le cuivre sont souvent accompagnés de matieres , qui supposent l'intermède de l'eau , ce qui semble prouver qu'ils n'ont pas été produits en même temps ; & à l'égard de l'étain ,

du plomb & du mercure , il y a des différences qui semblent indiquer qu'ils ont été produits dans des temps très différens. Le plomb est le plus vitrifiable de tous les métaux ; & l'étain l'est le moins : le mercure est le plus volatil de tous ; & cependant il ne diffère de l'or , qui est le plus fixe de tous , que par le degré de feu que leur sublimation exige ; car l'or , ainsi que tous les autres métaux , peuvent également être volatilisés par une plus ou moins grande chaleur. Ainsi , tous les métaux ont été sublimés & volatilités successivement , pendant le progrès du refroidissement. Et , comme il ne faut qu'une très légère chaleur pour volatiliser le mercure , & qu'une chaleur médiocre suffit pour fondre l'étain & le plomb , ces deux métaux sont demeurés liquides & coulans bien plus long - temps que les quatre premiers ; & le mercure l'est encore , parce que la chaleur actuelle de la Terre est plus que suffisante pour le tenir en fusion : il ne deviendra solide que quand le globe sera refroidi d'un cinquième de plus qu'il ne l'est aujourd'hui ; puisqu'il faut 197 degrés au-dessous de la température actuelle de la Terre , pour que ce métal fluide se consolide , ce qui fait à-peu-prés la cinquième partie des 1000 degrés au-dessous de la congélation.

Le plomb , l'étain & le mercure ont donc coulé successivement , par leur fluidité , dans les parties les plus basses de la roche du globe , & ils ont été , comme tous les autres métaux , sublimés dans les fentes des mon-

tagnes élevées. Les matières ferrugineuses qui pouvoient supporter une très violente chaleur, sans se fondre assez pour couler, ont formé, dans les pays du Nord, des amas métalliques si considérables, qu'il s'y trouve des montagnes entières de fer (17), c'est-à-dire, d'une pierre vitrifiable ferrugineuse, qui rend souvent soixante-dix livres de fer par quintal : ce sont-là les mines de fer primitives ; elles occupent de très vastes espaces dans les contrées de notre Nord ; & leur substance n'étant que du fer produit par l'action du feu, ces mines sont demeurées susceptibles de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu.

L'aimant est de cette même nature ; ce n'est qu'une pierre ferrugineuse, dont il se trouve de grandes masses & même des montagnes dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord (18) : c'est par cette raison que l'aiguille aimantée se dirige toujours vers ces contrées où toutes les mines de fer sont magnétiques. Le magnétisme est un effet constant de l'électricité constante, produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe ; mais s'il dépendoit uniquement de cette cause générale, l'aiguille aimantée pointeroit toujours & par-tout directement au pôle : or les différentes déclinaisons sui-

(17) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

(18) Voyez *ibidem*.

vant les différens pays , quoique sous le même parallèle , démontrent que le magnétisme particulier des montagnes de fer & d'aimant , influe considérablement sur la direction de l'aiguille , puisqu'elle s'écarte plus ou moins à droite ou à gauche du pôle , selon le lieu où elle se trouve , & selon la distance plus ou moins grande de ces montagnes de fer .

Mais revenons à notre objet principal , à la topographie du globe , antérieure à la chute des eaux ; nous n'avons que quelques indices encore subsistans de la première forme de sa surface : les plus hautes montagnes composées de matières vitre scibles , sont les seuls témoins de cet ancien état ; elles étoient alors encore plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui ; car , depuis ce temps & après l'établissement des eaux , les mouvements de la mer , & ensuite les pluies , les vents , les gelées , les courans d'eau , la chute des torrens , enfin toutes les injures des élémens de l'air & de l'eau , & les secousses des mouvements souterrains , n'ont pas cessé de les dégrader , de les trancher , & même d'en renverser les parties les moins solides , & nous ne pouvons douter que les vallées , qui sont au pied de ces montagnes , ne fussent bien plus profondes qu'elles ne le sont aujourd'hui .

Tâchons de donner un apperçu , plutôt qu'une énumération de ces éminences primitives du globe . 1<sup>o</sup>. La chaîne des Cordillères ou des montagnes de l'Amérique , qui s'étend depuis la pointe de la terre de Feu jusqu'au nord du nouveau Mexique , & abou-

tit enfin à des régions septentrionales que l'on n'a pas encore reconnues. On peut regarder cette chaîne de montagnes comme continue dans une longueur de plus de 120 degrés, c'est-à-dire, de trois mille lieues; car le détroit de Magellan n'est qu'une coupure accidentelle & postérieure à l'établissement local de cette chaîne, dont les plus hauts sommets sont dans la contrée du Pérou, & se rabaissent à-peu-près également vers le Nord & vers le Midi: c'est donc sous l'Equateur même que se trouvent les parties les plus élevées de cette chaîne primitive des plus hautes montagnes du monde; & nous observerons, comme chose remarquable, que de ce point de l'Equateur elles vont en se rabaissant à-peu-près également vers le Nord & vers le Midi, & aussi qu'elles arrivent à-peu-près à la même distance, c'est-à-dire, à quinze cens lieues de chaque côté de l'Equateur; en sorte qu'il ne reste à chaque extrémité de cette chaîne de montagnes, qu'environ 30 degrés, c'est-à-dire, sept cens cinquante lieues de mer ou de terre inconnue vers le pôle austral, & un égal espace dont on a reconnu quelques côtes vers le pôle boréal. Cette chaîne n'est pas précisément sous le même méridien, & ne forme pas une ligne droite; elle se courbe d'abord vers l'Est, depuis Baldivia jusqu'à Lima, & sa plus grande déviation se trouve sous le tropique du Capricorne; ensuite elle avance vers l'Ouest, retourne à l'Est, auprès de Popayan, & de là se courbe fortement vers l'Ouest, depuis Panama jusqu'à Mexico; après quoi, elle

retourne vers l'Est , depuis Mexico jusqu'à son extrémité , qui est à 30 degrés du pôle , & qui aboutit à-peu-près aux Isles découvertes par *de Fonté*. En considérant la situation de cette longue suite de montagnes , on doit observer encore , comme chose très remarquable , qu'elles sont toutes bien plus voisines des mers de l'Occident que de celles de l'Orient.<sup>29</sup> Les montagnes d'Afrique , dont la chaîne principale , appelée par quelques Auteurs *l'Epine du monde* , est aussi fort élevée , & s'étend du Sud au Nord , comme celles des Cordelières en Amérique : cette chaîne , qui forme en effet l'épine du dos de l'Afrique , commence au cap de Bonne-espérance , & court presque sous le même méridien jusqu'à la mer Méditerranée , vis-à-vis la pointe de la Morée. Nous observerons encore , comme chose très remarquable , que le milieu de cette grande chaîne de montagnes , longue d'environ quinze cens lieues , se trouve précisément sous l'Equateur , comme le point milieu des Cordelières ; en sorte qu'on ne peut guere douter que les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Afrique , & en Amérique ne se trouvent également sous l'Equateur.

Dans ces deux parties du monde , dont l'Equateur traverse assez exactement les continens , les principales montagnes sont donc dirigées du Sud au Nord ; mais elles jetent des branches très considérables vers l'Orient & vers l'Occident. L'Afrique est traversée de l'Est à l'Ouest par une longue suite de montagnes , depuis le cap Gardafu jusqu'aux

iles du cap Vert : le mont Atlas la coupe aussi d'Orient en Occident. En Amérique , un premier rameau des Cordelières traverse les terres Magellaniques de l'Est à l'Ouest ; un autre s'étend à peu-près dans la même direction au Paraguay & dans toute la largeur du Bresil ; quelques autres branches s'étendent depuis Popayan dans la terre-ferme , & jusque dans la Guiane : enfin si nous suivons toujours cette grande chaîne de montagnes , il nous paroîtra que la péninsule de Yucatan , les îles de Cuba , de la Jamaïque , de Saint-Domingue , Portorico & toutes les Antilles , n'en sont qu'une branche , qui s'étend du Sud au Nord , depuis Cuba & la pointe de la Floride , jusqu'aux lacs du Canada , & de-là court de l'Est à l'Ouest pour rejoindre l'extrémité des Cordelières , au delà des lacs Sioux. 3<sup>e</sup>. Dans le grand continent de l'Europe & de l'Asie , qui non-seulement n'est pas comme ceux de l'Amérique & de l'Afrique , traversé par l'Équateur , mais en est même fort éloigné , les chaînes des principales montagnes , au lieu d'être dirigées du Sud au Nord , le sont d'Occident en Orient : la plus longue de ces chaînes commence au fond de l'Espagne , gagne les Pyrénées , s'étend en France par l'Auvergne & le Vivarais , passe ensuite par les Alpes , en Allemagne , en Grèce , en Crimée , & atteint le Caucase , le Taurus , l'Imaüs qui environnent la Perse , Cachemire & le Mogol au Nord , jusqu'au Thibet , d'où elle s'étend dans la Tartarie Chinoise , & arrive vis-à-vis la terre d'Yeço. Les principales branches

que jette cette chaîne principale, sont dirigées du Nord au Sud en Arabie, jusqu'au détroit de la mer Rouge; dans l'Indostan, jusqu'au cap Comorin; du Thibet, jusqu'à la pointe de Malaca: ces branches ne laissent pas de former des suites de montagnes particulières dont les sommets sont fort élevés. D'autre côté, cette chaîne principale jette du Sud au Nord quelques rameaux, qui s'étendent depuis les Alpes du Tirol jusqu'en Pologne; ensuite depuis le mont Caucale jusqu'en Moscovie, & depuis Cachemire jusqu'en Sibérie; & ces rameaux, qui sont du Sud au Nord de la chaîne principale, ne présentent pas des montagnes aussi élevées que celles des branches de cette même chaîne, qui s'étendent du Nord au Sud.

Voilà donc, à-peu-près, la topographie de la surface de la Terre, dans le temps de notre seconde Époque, immédiatement après la consolidation de la matière. Les hautes montagnes que nous venons de désigner sont les éminences primitives, c'est-à-dire, les aspérités produites à la surface du globe au moment qu'il a pris sa consistance; elles doivent leur origine à l'effet du feu, & sont aussi, par cette raison, composées, dans leur intérieur & jusqu'à leurs sommets, de matières vitrifiables: toutes tiennent par leur base à la roche intérieure du globe, qui est de même nature. Plusieurs autres éminences moins élevées, ont traversé, dans ce même temps & presque en tous sens, la surface de la Terre, & l'on peut assurer que, dans tous

les lieux où l'on trouve des montagnes de roc vif où de toute autre matière solide & vitrifiable, leur origine & leur établissement local ne peuvent être attribués qu'à l'action du feu & aux effets de la consolidation, qui ne se fait jamais sans laisser des inégalités sur la superficie de toute masse de matière fonduë.

En même temps que ces causes ont produit des éminences & des profondeurs à la surface de la Terre, elles ont aussi formé des boursouflures & des cavités à l'intérieur, surtout dans les couches les plus extérieures; ainsi, le globe, dès le temps de cette seconde Époque, lorsqu'il eut pris sa consistance & avant que les eaux n'y fussent établies, présentoit une surface hérissée de montagnes & sillonnée de vallées; mais toutes les causes subséquentes & postérieures à cette époque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures & même les cavités intérieures; ces causes subséquentes ont aussi altéré presque partout la forme de ces inégalités primitives; celles qui ne s'élevoient qu'à une hauteur médiocre ont été, pour la plupart, recouvertes dans la suite par les sédimens des eaux, & toutes ont été environnées à leurs bases jusqu'à de grandes hauteurs, de ces mêmes sédimens; c'est par cette raison que nous n'avons d'autres témoins apparens de la première forme de la surface de la Terre, que les montagnes composées de matières vitrifiables, dont nous venons de faire l'énumération; cependant ces témoins sont sûrs & suffisans; car,

comme les plus hauts sommets de ces premières montagnes n'ont peut-être jamais été surmontés par les eaux, ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit temps, attendu qu'on n'y trouve aucun débris des productions marines, & qu'ils ne sont composés que de matières vitrifiables, on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu, & que ces éminences, ainsi que la roche intérieure du globe, ne fassent ensemble un corps continu de même nature, c'est-à-dire, de matières vitrifiables, dont la formation a précédé celle de toutes les autres matières.

En tranchant le globe par l'Équateur & comparant les deux hémisphères, on voit que celui de nos continens contient à proportion beaucoup plus de terres que l'autre, car l'Asie seule est plus grande que les parties de l'Amérique, de l'Afrique, de la nouvelle Hollande, & de tout ce qu'on a découvert de terres au-delà. Il y avoit donc moins d'éminences & d'aspérités sur l'hémisphère austral que sur le boréal, dès le temps même de la consolidation de la Terre; & si l'on considère, pour un instant, ce gisement général des terres & des mers, on reconnoîtra que tous les continens vont en se rétrécissant du côté du Midi, & qu'au contraire toutes les mers vont en s'élargissant vers ce même côté du Midi. La pointe étroite de l'Amérique méridionale, celle de Californie, celle du Groenland, la pointe de l'Afrique, celles des deux presqu'îles de l'Inde, & enfin celle de la nouvelle Hollande, démontrent évidemment ce rétrécissement

ment des terres & cet élargissement des mers vers les régions australes : Cela semble indiquer que la surface du globe a eu originaiement de plus profondes vallées dans l'hémisphère austral, & des éminences en plus grand nombre dans l'hémisphère boréal. Nous tirerons bientôt quelques inductions de cette disposition générale des continens & des mers.

La Terre, avant d'avoir reçu les eaux, étoit donc irrégulièrement hérissée d'aspérités, de profondeurs & d'inégalités semblables à celles que nous voyons sur un bloc de métal ou de verre fondu ; elle avoit de même des bourfouflues & des cavités intérieures, dont l'origine, comme celle des inégalités extérieures, ne doit être attribuée qu'aux effets de la consolidation. Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures & cavités intérieures, se sont trouvées dès lors & se trouvent encore aujourd'hui sous l'Équateur entre les deux tropiques, parce que cette zone de la surface du globe est la dernière qui s'est consolidée, & que c'est dans cette zone où le mouvement de rotation étant le plus rapide, il aura produit les plus grands effets ; la matière en fusion s'y étant élevée plus que par-tout ailleurs & s'étant refroidie la dernière, il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent & le refroidissement plus prompt. Aussi trouve-t-on sous cette zone les plus hautes montagnes, les mers les plus entre-coupées, semées d'un nombre infini d'îles,

à la vue desquelles on ne peut douter que, dès son origine, cette partie de la Terre ne fut la plus irrégulière & la moins solide de toutes (19).

Et, quoique la matière en fusion ait dû arriver également des deux pôles pour renfler l'Équateur, il paroît, en comparant les deux hémisphères, que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre, puisqu'il y a beaucoup plus de terres & moins de mers depuis le tropique du Cancer au pôle boréal, & qu'au contraire il y a beaucoup plus de mers & moins de terre depuis celui du Capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées se sont donc formées dans les zones froides & tempérées de l'hémisphère austral, & les terres les plus solides & les plus élevées se sont trouvées dans celles de l'hémisphère septentrional.

Le globe étoit alors, comme il l'est encore aujourd'hui, renflé sur l'Équateur, d'une épaisseur de près de six lieues un quart; mais les couches superficielles de cette épaisseur y étoient à l'intérieur semées de cavités, & coupées à l'extérieur d'éminences & de profondeurs plus grandes que partout ailleurs; le reste du globe étoit sillonné & traversé en différens sens par des aspérités toujours moins élevées à mesure qu'elles approchoient des pôles; toutes n'étoient composées que de la même matière fondue, dont est aussi composée la roche intérieure du globe;

---

(19) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif & à la vitrification générale. Ainsi , la surface de la Terre , avant l'arrivée des eaux , ne présentoit que ces premières aspérités qui forment encore aujourd'hui les noyaux de nos plus hautes montagnes ; celles qui étoient moins élevées , ayant été dans la suite recouvertes par les sédimens des eaux & par les débris des productions de la mer , elles ne nous font pas aussi évidemment connues que les premières : on trouve souvent des bancs calcaires au-dessus des rochers de granits , de roc vif & des autres masses de matières vitrifiables ; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires. Nous pouvons donc assurer , sans craindre de nous tromper , que la roche du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature , c'est-à-dire de matières vitrifiables ; ces éminences font masse avec le solide du globe , elles n'en sont que de très petits prolongemens , dont les moins élevés ont ensuite été recouverts par les scories du verre , les sables , les argiles & tous les débris des productions de la mer amenés & déposés par les eaux , dans les temps subséquens , qui font l'objet de notre troisième Epoque.





## TROISIÈME ÉPOQUE.

*Lorsque les Eaux ont couvert nos  
Continens.*

A la date de trente ou trente-cinq mille ans de la formation des planètes, la Terre se trouvoit assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejeter en vapeurs. Le cahos de l'athmosphère avoit commencé de se débrouiller : non seulement les eaux, mais toutes les matieres volatiles que la trop grande chaleur y tenoit reléguées & suspendues, tombèrent successivement ; elles remplirent toutes les profondeurs, couvrirent toutes les plaines, tous les intervalles qui se trouvoient entre les éminences de la surface du globe, & même elles furnoient toutes celles qui n'étoient pas excessivement élevées. On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cens toises au-dessus du niveau de la mer actuelle ( 20 ), puisqu'on trouve des coquilles & d'autres productions marines dans les Alpes & dans les Pyrénées jusqu'à cette même hauteur. On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique ; &

(20) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

même dans celui de l'Amérique , où les montagnes sont plus élevées qu'en Europe , on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer du Sud. Il est donc certain que , dans ces premiers temps , le diamètre du globe avoit deux lieues de plus , puisqu'il étoit enveloppé d'eau jusqu'à deux mille toises de hauteur. La surface de la Terre en général étoit donc beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est aujourd'hui ; & , pendant une longue suite de temps , les mers l'ont recouverte en entier , à l'exception peut-être de quelques terres très élevées & des sommets des hautes montagnes qui seuls surmontoient cette mer universelle , dont l'élévation étoit au moins à cette hauteur où l'on cesse de trouver des coquilles ; d'où l'on doit inférer que les animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu peuvent être regardés comme les premiers habitans du globe , & cette population étoit innombrable , à en juger par l'immense quantité de leurs dépouilles & de leurs détrimens ; puisque c'est de ces mêmes dépouilles & de leurs détrimens qu'ont été formées toutes les couches de pierres calcaires , des marbres , des craies & des tufs qui composent nos collines & qui s'étendent sur de grandes contrées dans toutes les parties de la Terre.

Or , dans les commencemens de ce séjour des eaux sur la surface du globe , n'avoient-elles pas un degré de chaleur que nos poissons & nos coquillages actuellement existans n'auroient pu supporter ; & ne devons-nous

pas présumer que les premières productions d'une mer encore bouillante , étoient différentes de celles qu'elle nous offre aujourd'hui ? Cette grande chaleur ne pouvoit convenir qu'à d'autres natures de coquillages & de poissons ; & par conséquent c'est aux premiers temps de cette époque , c'est - à - dire , depuis trente jusqu'à quarante mille ans de la formation de la Terre , que l'on doit rapporter l'existence des espèces perdues , dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. Ces premières espèces , maintenant anéanties , ont subsisté pendant les dix ou quinze mille ans qui ont suivi le temps auquel les eaux venoient de s'établir.

Et l'on ne doit point être étonné de ce que j'avance ici , qu'il y a eu des poissons & d'autres animaux aquatiques capables de supporter un degré de chaleur beaucoup plus grand que celui de la température actuelle de nos mers méridionales ; puisqu'encore aujourd'hui , nous connaissons des espèces de poissons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux presque bouillantes , ou du moins chaudes jusqu'à 50 ou 60 degrés du thermomètre ( 21 ).

Mais , pour ne pas perdre le fil des grands & nombreux phénomènes que nous avons à exposer , reprenons ces temps antérieurs , où les eaux jusqu'alors réduites en vapeurs , se sont condensées & ont commencé de tomber sur la Terre brûlante , aride , desséchée ,

---

(21) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

crevassée par le feu : tâchons de nous représenter les prodigieux effets qui ont accompagné & suivi cette chute précipitée des matières volatiles , toutes séparées , combinées , sublimées dans le temps de la consolidation & pendant le progrès du premier refroidissement. La séparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau , le choc des vents & des flots qui tomboient en tourbillons sur une terre fumante ; la dépuration de l'athmosphère , qu'auparavant les rayons du Soleil ne pouvoient pénétrer ; cette même athmosphère obscurcie de nouveau par les nuages d'une épaisse fumée ; la cohabitation mille fois répétée & le bouillonnement continual des eaux tombées & rejetées alternativement ; enfin la lessive de l'air , par l'abandon des matières volatiles précédemment sublimées qui toutes s'en séparèrent & descendirent avec plus ou moins de précipitation : Quels mouvemens , quelles tempêtes ont dû précéder , accompagner & suivre l'établissement local de chacun de ces élémens ! Et ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc & d'agitation , les bouleversemens , les premières dégradations , les irruptions & les changemens qui ont donné une seconde forme à la plus grande partie de la surface de la Terre ? Il est aisè de sentir que les eaux qui la couvraient alors presque toute entière , étant continuellement agitées par la rapidité de leur chute , par l'action de la Lune sur l'athmosphère & sur les eaux déjà tombées , par la violence des vents , &c. auront obéi à toutes ces impulsions , & que , dans leurs

mouvement, elles auront commencé par sillonnaître plus à fond les vallées de la Terre, par renverser les éminences les moins solides, rabaisser les crêtes des montagnes, percer leurs chaînes dans les points les plus faibles; & qu'après leur établissement, ces mêmes eaux se sont ouvert des routes souterraines, qu'elles ont miné les voûtes des cavernes, les ont fait écrouler, & que par conséquent ces mêmes eaux se sont abaissées successivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venaient de former. Les cavernes étoient l'ouvrage du feu; l'eau, dès son arrivée, a commencé, par les attaquer; elle les a détruites, & continue de les détruire encore. Nous devons donc attribuer l'abaissement des eaux à l'affaissement des cavernes, comme à la seule cause qui nous soit démontrée par les faits.

Voilà les premiers effets produits par la masse, par le poids & par le volume de l'eau; mais elle en a produit d'autres par sa seule qualité: elle a saisi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & dissoudre; elle s'est combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les sels, &c; elle a, converti les scories & les poudres du verre primitif en argiles; ensuite elle a, par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories & toutes les matières qui se trouvoient réduites en petits volumes. Il s'est donc fait dans cette seconde période, depuis trente-cinq jusqu'à cinquante mille ans, un si grand changement à la surface du globe, que la mer universelle, d'abord très

élevée , s'est successivement abaissée pour remplir les profondeurs occasionnées par l'affaissement des cavernes , dont les voûtes naturelles sapées ou percées par l'action & le feu de ce nouvel élément , ne pouvoient plus soutenir le poids cumulé des terres & des eaux dont elles étoient chargées. A mesure qu'il se faisoit quelque grand affaissement par la rupture d'une ou de plusieurs cavernes , la surface de la Terre se déprimant en ces endroits , l'eau arrivoit de toutes parts pour remplir cette nouvelle profondeur ; & par conséquent la hauteur générale des mers diminuoit d'autant ; en forte qu'étant d'abord à deux mille toises d'élévation , la mer a successivement baissé jusqu'au niveau où nous la voyons aujourd'hui.

On doit présumer que les coquilles & les autres productions marines , que l'on trouve à de grandes hauteurs au-dessus du niveau actuel des mers , sont les espèces les plus anciennes de la Nature ; & il seroit important pour l'Histoire Naturelle de recueillir un assez grand nombre de ces productions de la mer qui se trouvent à cette plus grande hauteur , & de les comparer avec celles qui sont dans les terrains plus bas. Nous sommes assurés que les coquilles dont nos collines sont composées appartiennent en partie à des espèces inconnues , c'est-à-dire , à des espèces dont aucune mer fréquentée ne nous offre les analogues vivans. Si jamais on fait un recueil de ces pétrifications prises à la plus grande élévation dans les montagnes , on sera peut-être en état de

prononcer sur l'ancienneté plus ou moins grande des espèces relativement aux autres. Tout ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, c'est que quelques-uns des monumens, qui nous démontrent l'existence de certains animaux terrestres & marins dont nous ne connoissons pas les analogues vivans, nous montrent en même temps que ces animaux étoient beaucoup plus grands qu'aucune espèce du même genre actuellement subsistante : ces grosses dents molaires à pointes moussettes, du poids de onze ou douze livres ; ces cornes d'ammon, de sept à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur, dont on trouve les moules pétrifiées, sont certainement des êtres gigantesques dans le genre des animaux quadrupèdes & dans celui des coquillages. La Nature étoit alors dans sa première force, & travailloit la matière organique & vivante avec une puissance plus active dans une température plus chaude : cette matière organique étoit plus divisée, moins combinée avec d'autres matières, & pouvoit se réunir & se combiner avec elle-même en plus grandes masses, pour se développer en plus grandes dimensions : cette cause est suffisante pour rendre raison de toutes les productions gigantesques qui paroissent avoir été fréquentes dans ces premiers âges du monde ( 22 ).

En fécondant les mers, la Nature répandoit aussi les principes de vie sur toutes les

---

(22) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

terres que l'eau n'avoit pu surmonter ou qu'elle avoit promptement abandonnées ; & ces terres , comme les mers , ne pouvoient être peuplées que d'animaux & de végétaux capables de supporter une chaleur plus grande que celle qui convient aujourd'hui à la Nature vivante. Nous avons des monumens tirés du sein de la terre , & particulièrement du fond des minieres de charbon & d'ardoise , qui nous démontrent que quelques-uns des poissons & des végétaux que ces matieres contiennent , ne sont pas des espèces actuellement existantes ( 23 ). On peut donc croire que la population de la mer en animaux , n'est pas plus ancienne que celle de la terre en végétaux : les monumens & les témoins sont plus nombreux , plus évidens pour la mer ; mais ceux qui déposent pour la terre sont aussi certains , & semblent nous démontrer que ces espèces anciennes dans les animaux marins & dans les végétaux terrestres se sont anéanties , ou plutôt ont cessé de se multiplier dès que la terre & la mer ont perdu la grande chaleur nécessaire à l'effet de leur propagation.

Les coquillages , ainsi que les végétaux de ce premier temps , s'étant prodigieusement multipliés pendant ce long espace de vingt mille ans , & la durée de leur vie n'étant que de peu d'années , les animaux à coquilles , les polypes des coraux , des madrépores , des astroites & tous les petits animaux qui convertissent l'eau de la mer en

(23) Voyez ci après les notes justificatives des faits.

pierre , ont , à mesure qu'ils périffoient , abondonné leurs dépouilles & leurs ouvrages aux caprices des eaux : elles auront transporté , brisé & déposé ces dépouilles en mille & mille endroits ; car c'est dans ce même temps que les mouvemens des marées & des vents réglés ont commencé de former les couches horizontales de la surface de la Terre par les sédimens & le dépôt des eaux ; ensuite les courans ont donné à toutes les collines & à toutes les montagnes de mediocre hauteur des directions correspondantes ; en sorte que leurs angles faillans sont toujours opposés à des angles rentrans. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce sujet dans notre théorie de la Terre , & nous nous contenterons d'assurer que cette disposition générale de la surface du globe par angles correspondans , ainsi que la composition par couches horizontales , ou également & parallèlement inclinées , démontrent évidemment que la structure & la forme de la surface actuelle de la Terre ont été disposées par les eaux produites par leurs sédimens. Il n'y a eu que les crêtes & les pics des plus hautes montagnes qui peut-être se sont trouvées hors d'atteinte aux eaux , ou n'en ont été surmontés que pendant un petit temps , & sur lesquels par conséquent la mer n'a point laissé d'empreintes : mais , ne pouvant les attaquer par leur sommet , elle les a prises par la base ; elle a recouvert ou miné les parties inférieures de ces montagnes primitives ; elle les a environnées de nouvelles matières , ou bien elle a

percé les voûtes qui les soutenoient ; souvent elle les a fait pencher : enfin elle a transporté dans leurs cavités intérieures les matières combustibles provenant du détriment des végétaux , ainsi que les matières pyritueuses , bitumineuses & minérales , pures ou mêlées de terres & de sédimens de toute espèce.

La production des argiles paroît avoir précédé celle des coquillages ; car la première opération de l'eau a été de transformer les scories & les poudres de verre en argiles : aussi les lits d'argiles se sont formés quelque temps avant les bancs de pierres calcaires ; & l'on voit que ces dépôts de matières argileuses ont précédé ceux des matières calcaires , car presque par-tout les rochers calcaires sont posés sur des glaïses qui leur servent de base. Je n'avance rien ici qui ne soit démontré par l'expérience ou confirmé par les observations : tout le monde pourra s'assurer , par des procédés aisés à répéter ( 24 ), que le verre & le grès en poudre se convertissent en peu de temps en argile , seulement en séjournant dans l'eau ; c'est d'après cette connoissance que j'ai dit , dans ma *Théorie de la Terre* , que les argiles n'étoient que des sables vitrifiables décomposés & pourris ; j'ajoute ici que c'est probablement à cette décomposition du sable vitrifiable dans l'eau qu'on doit attribuer l'origine de l'acide : car le principe acide , qui se trouve dans l'ar-

(24) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

gile , peut être regardé comme une combinaison de la terre vitrifiable avec le feu , l'air & l'eau ; & c'est ce même principe acide , qui est la première cause de la ductilité de l'argile & de toutes les autres matières ; sans même en excepter les bitumes , les huiles & les graisses , qui ne sont ductiles & ne communiquent de la ductilité aux autres matières que parce qu'elles contiennent des acides.

Après la chute & l'établissement des eaux bouillantes sur la surface du globe , la plus grande partie des scories de verre qui la couvraient en entier , ont donc été converties en assez peu de temps en argiles : tous les mouvements de la mer ont contribué à la prompte formation de ces mêmes argiles , en remuant & transportant les scories & les poudres de verre , & les forçant de se présenter à l'action de l'eau dans tous les sens . Et , peu de temps après , les argiles formées par l'intermède & l'impression de l'eau ont successivement été transportées & déposées au-dessus de la roche primitive du globe , au - dessus de la masse solide de matières vitrifiables qui en fait le fond , & qui , par sa ferme consistance & sa dureté , avoit résisté à cette même action des eaux .

La décomposition des poudres & des sables vitrifiables , & la production des argiles , se font faites en d'autant moins de temps que l'eau étoit plus chaude : cette décomposition a continué de se faire & se fait encore tous les jours , mais plus lentement & en bien

moindre quantité; car, quoique les argiles se présentent presque partout comme enveloppant le globe, quoique souvent ces couches d'argiles ayant cent & deux cens pieds d'épaisseur, quoique les rochers de pierres calcaires & toutes les collines composées de ces pierres soient ordinairement appuyées sur des couches argileuses, on trouve quelquefois au-dessous de ces mêmes couches des sables vitreux, qui n'ont pas été convertis, & qui conservent le caractère de leur première origine. Il y a aussi des sables vitreux à la superficie de la terre & sur celle du fond des mers; mais la formation de ces sables vitreux, qui se présentent à l'extérieur, est d'un temps bien postérieur à la formation des autres sables de même nature qui se trouvent à de grandes profondeurs sous les argiles; car ces sables qui se présentent à la superficie de la terre, ne sont que les détrimens des granits, des grès & de la roche vitreuse dont les masses forment les noyaux & les sommets des montagnes, desquelles les pluies, la gelée & les autres agents extérieurs ont détaché & détachent encore tous les jours de petites parties, qui sont ensuite entraînées & déposées par les eaux courantes sur la surface de la Terre: on doit donc regarder comme très-récente, en comparaison de l'autre, cette production des sables vitreux qui se présentent sur le fond de la mer ou à la superficie de la terre.

Ainsi, les argiles & l'acide qu'elles contiennent, ont été produits très peu de temps

après l'établissement des eaux , & peu de temps avant la naissance des coquillages ; car nous trouvons dans ces mêmes argiles une infinité de bélémnites , de pierres lenticulaires , de cornes d'ammon & d'autres échantillons de ces espèces perdues dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. J'ai trouvé moi-même dans une fouille que j'ai fait creuser à cinquante pieds de profondeur , au plus bas d'un petit vallon (m) tout composé d'argile , & dont les collines voisines étoient aussi d'argile jusqu'à quatre - vingt pieds de hauteur ; j'ai trouvé , dis - je , des bélémnites qui avoient huit pouces de long sur près d'un pouce de diamètre , & dont quelques - unes étoient attachées à une partie plate & mince comme l'est le têt des crustacées. J'y ai trouvé de mêmè un grand nombre de cornes d'ammon pyriteuses & bronzées , & des milliers de pierres lenticulaires. Ces anciennes dépouilles étoient , comme l'on voit , enfouies dans l'argile à cent trente pieds de profondeur ; car , quoiqu'on n'eût creusé qu'à cinquante pieds dans cette argile au milieu du vallon , il est certain que l'épaisseur de cette argile étoit originairement de cent trente pieds , puisque les couches en sont élevées des deux côtés à quatre - vingt pieds de hauteur au - dessus : cela me fut démontré par la correspondance de ces couches & par celle des bancs de pierres calcaires qui les surmontent de chaque côté

---

(m) Ce petit vallon est tout voisin de la ville de Montbard , au midi.

du vallon. Ces bancs calcaires ont cinquante-quatre pieds d'épaisseur , & leurs différens lits se trouvent correspondans & posés horizontalement à la même hauteur au-dessus de la couche immense d'argile qui leur sert de base & s'étend sous les collines calcaires de toute cette contrée.

Le temps de la formation des argiles a donc immédiatement suivi celui de l'établissement des eaux : le temps de la formation des premiers coquillages doit être placé quelques siècles après ; & le temps du transport de leurs dépouilles a suivi presque immédiatement ; il n'y a eu d'intervalle qu'autant que la Nature en a mis entre la naissance & la mort de ces animaux à coquilles. Comme l'impression de l'eau convertissoit chaque jour les sables vitrifiables en argiles , & que son mouvement les transportoit de place en place , elle entraînoit en même temps les coquilles & les autres dépouilles & débris des productions marines , & déposant le tout comme des sédimens , elle a formé dès-lors les couches d'argile où nous trouvons aujourd'hui ces monumens , les plus anciens de la Nature organisée , dont les modèles ne subsistent plus : ce n'est pas qu'il n'y ait aussi dans les argiles des coquilles dont l'origine est moins ancienne ; & même quelques espèces que l'on peut comparer avec celles de nos mers , & mieux encore avec celles des mers méridionales ; mais cela n'ajoute aucune difficulté à nos explications , car l'eau n'a pas cessé de convertir en argiles toutes les scories de verre & tous les sables vitrifiables qui se sont présentés

à son action : elle a donc formé des argiles en grande quantité , dès qu'elle s'est emparée de la surface de la Terre : elle a continué & continue encore de produire le même effet ; car la mer transporte aujourd'hui ces vases avec les dépouilles des coquillages actuellement vivans , comme elle a autrefois transporté ces même vases avec les dépouilles des coquillages alors existans .

La formation des schistes , des ardoises , des charbons de terre & des matières bitumineuses , date à-peu-près du même temps : ces matières se trouvent ordinairement dans les argiles à d'assez grandes profondeurs ; elles paroissent même avoir précédé l'établissement local des dernières couches d'argile ; car au-dessous de cent trente pieds d'argile dont les lits contenoient des bèlemnites , des cornes d'ammon & d'autres débris des plus anciennes coquilles , j'ai trouvé des matières charbonneuses & inflammables , & l'on fait que la plupart des mines de charbon de terre sont plus ou moins surmontées par des couches de terres argileuses : Je crois même pouvoir avancer que c'est dans ces terres qu'il faut chercher les veines de charbon desquelles la formation est un peu plus ancienne que celle des couches extérieures des terres argileuses qui les surmontent : ce qui le prouve , c'est que les veines de ces charbons de terre sont presque toujours inclinées ; tandis que celles des argiles , ainsi que toutes les autres couches extérieures du globe , sont ordinairement horizontales . Ces dernières ont donc été formées par le sédiment

ment des eaux qui s'est déposé de niveau sur une base horizontale ; tandis que les autres, puisqu'elles sont inclinées , semblent avoir été amenées par un courant sur un terrain en pente. Ces veines de charbon , qui toutes sont composées de végétaux mêlés de plus ou moins de bitume , doivent leur origine aux premiers végétaux que la terre a formés : toutes les parties du globe , qui se trouvoient élevées au-dessus des eaux , produisirent dès les premiers temps une infinité de plantes & d'arbres de toutes espèces , lesquels bientôt tombant de vétusté , furent entraînés par les eaux , & formerent des dépôts des matières végétales en une infinité d'endroits. Et comme les bitumes & les autres huiles terrestres paroissent provenir des substances végétales & animales , qu'en même-temps l'acide provient de la décomposition du sable vitrifiable par le feu , l'air & l'eau , & qu'enfin il entre de l'acide dans la composition des bitumes , puisqu'avec une huile végétale & de l'acide on peut faire du bitume : il paroît que les eaux se sont dès-lors mêlées avec ces bitumes , & s'en sont imprégnées pour toujours ; & comme elles transportoient incessamment les arbres & les autres matières végétales descendues des hauteurs de la Terre , ces matières végétales ont continué de se méler avec les bitumes déjà formés des résidus des premiers végétaux ; & la mer , par son mouvement & par ses courans , les a remuées , transportées & déposées sur les éminences d'argile qu'elle avoit formées précédemment.

Les couches d'ardoises , qui contiennent aussi des végétaux & même des poissons , ont été formées de la même maniere , & l'on peut en donner des exemples qui sont , pour ainsi dire , sous nos yeux ( n ). Ainsi , les ardoisières & les mines de charbon ont ensuite été recouvertes par d'autres couches de terres argileuses que la mer a déposées dans des temps postérieurs ; il y a même eu des intervalles considérables & des alternatives de mouvement entre l'établissement des différentes couches de charbon dans le même terrain ; car on trouve souvent au-dessous de la première couche de charbon , une veine d'argile ou d'autre terre qui suit la même inclinaison , & ensuite on trouve assez communément une seconde couche de charbon inclinée comme la première , & souvent une troisième , également séparées l'une de l'autre par des veines de terre , & quelquefois même par des bancs de pierres calcaires , comme dans les mines de charbon du Hainault . L'on ne peut donc pas douter que les couches les plus basses de charbon n'ayent été produites par le transport des matieres végétales amenées par les eaux : & lorsque le premier dépôt d'où la mer enlevoit ces matieres végétales , se trouvoit épuisé , le mouvement des eaux continuoit de transporter au même lieu les terres ou les autres matieres qui environnoient ce dépôt : ce sont ces

---

(n) Voyez le numero [13] des notes justificatives des faits.

terres qui forment aujourd'hui la veine intermédiaire entre les deux couches de charbon, ce qui suppose que l'eau amenoit ensuite de quelqu'autre dépôt, des matières végétales pour former la seconde couche de charbon. J'entends ici par couches, la veine entière de charbon prise dans toute son épaisseur, & non pas les petites couches ou feuillets dont la substance même du charbon est composée, & qui souvent sont extrêmement minces : ce sont ces mêmes feuillets toujours parallèles entr'eux, qui démontrent que ces masses de charbon ont été formées & déposées par le sédiment, & même par la stillation des eaux imprégnées de bitume ; & cette même forme de feuillets se trouve dans les nouveaux charbons dont les couches se forment par stillation, aux dépens des couches plus anciennes. Ainsi, les feuillets du charbon de terre ont pris leur forme par deux causes combinées : la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau ; & la seconde, la disposition des matières végétales, qui tendent à faire des feuillets (o). Au surplus, ce sont les morceaux de bois souvent entiers, & les détrimens très reconnaissables d'autres végétaux, qui prouvent évidemment que la substance de ces charbons de terre n'est qu'un assemblage de débris de végétaux liés ensemble par des bitumes.

(o) Voyez l'expérience de M. Morveau, sur une concrétion blanche, qui est devenue du charbon de terre noir & feuilleté.

La seule chose qui pourroit étre difficile à concevoir , c'est l'immense quantité de débris de végétaux que la composition de ces mines de charbon suppose , car elles sont très épaisses , très étendues , & se trouvent en une infinité d'endroits ; mais si l'on fait attention à la production peut-être encore plus immense de végétaux , qui s'est faite pendant vingt ou vingt-cinq mille ans & si l'on pense en même temps que l'homme n'étant pas encore créé , il n'y avoit aucune destruction des végétaux par le feu , on sentira qu'ils ne pouvoient manquer d'être emportés par les eaux , & de former en mille endroits différens , des couches très étendues de matière végétale ; on peut se faire une idée en petit de ce qui est alors arrivé en grand : quelle énorme quantité de gros arbres , certains fleuves , comme le Mississipi , n'entraînent-ils pas dans la mer ! Le nombre de ces arbres est si prodigieux , qu'il empêche dans certaines saisons la navigation de ce large fleuve : il en est de même sur la riviere des Amazones & sur la plupart des grands fleuves , des continens déserts ou mal peuplés. On peut donc penser , par cette comparaison , que toutes les terres élevées au-dessus des eaux , étant dans le commencement couvertes d'arbres & d'autres végétaux , que rien ne détruisoit que leur vétusté , il s'est fait , dans cette longue période de temps , des transports successifs de tous ces végétaux & de leurs détrimens , entraînés par les eaux courantes du haut des montagnes jusqu'aux mers. Les mêmes contrées inhabitées de l'A-

mérique nous en fournissent un autre exemple frappant : on voit à la Guianne des forêts de palmiers *Litamiers*, de plusieurs lieues d'étendue, qui croissent dans des espèces de marais qu'on appelle des *Savanes noyées*, qui ne sont que des appendices de la mer : ces arbres, après avoir vécu leur âge, tombent de vétusté, & sont emportés par le mouvement des eaux. Les forêts plus éloignées de la mer, & qui couvrent toutes les hauteurs de l'intérieur du pays, sont moins peuplées d'arbres sains & vigoureux, que jonchées d'arbres décrépits & à demi-pourris : les Voyageurs, qui sont obligés de passer la nuit dans ces bois, ont soin d'examiner le lieu qu'ils choisissent pour gîte, afin de reconnoître s'il n'est environné que d'arbres solides, & s'ils ne courront pas risque d'être écrasés pendant leur sommeil par la chute de quelques arbres pourris sur pied ; & la chute de ces arbres en grand nombre est très fréquente : un seul coup de vent fait souvent un abatis si considérable, qu'on en entend le bruit à de grandes distances. Ces arbres roulans du haut des montagnes, en renversent quantité d'autres, & ils arrivent ensemble dans les lieux les plus bas, où ils achevent de pourrir, pour former de nouvelles couches de terre végétale, ou bien ils sont entraînés par les eaux courantes dans les mers voisines, pour aller former au loin de nouvelles couches de charbon fossile.

Les détrimens des substances végétales sont donc le premier fond des mines de charbon ; ce sont des trésors que la Nature semble avoir

accumulés d'avance pour les besoins à venir des grandes populations : plus les hommes se multiplieront, plus les forêts diminueront : les bois ne pouvant plus suffire à leur consommation, ils auront recours à ces immenses dépôts de matières combustibles, dont l'usage leur deviendra d'autant plus nécessaire, que le globe se refroidira davantage ; néanmoins ils ne les épuiseront jamais, car une seule de ces mines de charbon contient peut-être plus de matière combustible que toutes les forêts d'une vaste contrée.

L'ardoise qu'on doit regarder comme une argile durcie, est formée par couches qui contiennent de même du bitume & des végétaux, mais en bien plus petite quantité ; & en même temps elles renferment souvent des coquilles, des crustacées & des poissons qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue. Ainsi, l'origine des charbons & des ardoises datent du même temps : la seule différence qu'il y ait entre ces deux sortes de matières, c'est que les végétaux composent la majeure partie de la substance des charbons de terre, au lieu que le fonds de la substance de l'ardoise est le même que celui de l'argile, & que les végétaux, ainsi que les poissons, ne paroissent s'y trouver qu'accidentellement & en assez petit nombre ; mais toutes deux contiennent du bitume, & sont formées par feuillets ou par couches très minces toujours parallèles entr'elles, ce qui démontre clairement qu'elles ont également été produites par les sédimens successifs d'une eau tranquille, & dont les of-

cillations étoient parfaitement réglées, telles que sont celles de nos marées ordinaires ou des courans constans des eaux.

Retenant donc pour un instant tout ce que je viens d'exposer; la masse du globe terrestre composée de verre en fusion, ne présentoit d'abord que les boursouflures & les cavités irrégulières, qui se forment à la superficie de toute matière liquéfiée par le feu, & dont le refroidissement resserre les parties : pendant ce temps & dans le progrès du refroidissement, les élémens se sont séparés, les liquations & les sublimations des substances métalliques & minérales se sont faites, elles ont occupé les cavités des terres élevées & les fentes perpendiculaires des montagnes ; car ces pointes avancées au-dessus de la surface du globe s'étant refroidies les premières, elles ont aussi présenté aux élémens extérieurs les premières fentes produites par le resserrement de la matière qui se refroidissoit. Les métaux & les minéraux ont été poussés par la sublimation, ou déposés par les eaux, dans toutes ces fentes, & c'est par cette raison qu'on les trouve presque tous dans les hautes montagnes, & qu'on ne rencontre dans les terres plus basses que des mines de nouvelle formation. Peu de temps après les argiles se sont formées, les premiers coquillages & les premiers végétaux ont pris naissance : &, à mesure qu'ils ont péri, leurs dépouilles & leurs détrimens ont fait les pierres calcaires, & ceux des végétaux ont produit les bitumes & les charbons ; & en même temps

temps les eaux par leur mouvement & par leurs sédimens, ont composé l'organisation de la surface de la Terre par couches horizontales ; ensuite les courans de ces mêmes eaux lui ont donné sa forme extérieure par angles saillans & rentrans ; & ce n'est pas trop étendre le temps nécessaire pour toutes ces grandes opérations & ces immenses constructions de la Nature , que de compter vingt mille ans depuis la naissance des premiers coquillages & des premiers végétaux : ils étoient déjà très multipliés , très-nombreux à la date de quarante-cinq mille ans de la formation de la Terre ; & comme les eaux qui d'abord étoient si prodigieusement élevées , s'abaissèrent successivement & abandonnerent les terres qu'elles surmontoient au paravant , ces terres présenterent dès-lors une surface toute jonchée de productions marines.

La durée du temps , pendant lequel les eaux couvroient nos continens , a été très longue : l'on n'en peut pas douter en considérant l'immense quantité de productions marines qui se trouvent jusqu'à d'assez grandes profondeurs & à de très grandes hauteurs dans toutes les parties de la Terre : & combien ne devons-nous pas encore ajouter de durée à ce temps déjà si long , pour que ces mêmes productions marines ayent été brisées , réduites en poudre & transportées par le mouvement des eaux , & pour former ensuite les marbres , les pierres calcaires & les craies ! Cette longue suite de siècles , cette durée de vingt mille ans me paroît encore trop

courte pour la succession des effets que tous ces monumens nous présentent.

Car il faut se représenter ici la marche de la Nature , & même se rappeller l'idée de ses moyens. Les molécules organiques vivantes ont existé dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les substances qui composent les corps organisés ; elles ont produit sur les parties élevées du globe une infinité de végétaux , & dans les eaux un nombre immense de coquillages , de crustacées & de poissons , qui se sont bientôt multipliés par la voie de la génération. Cette multiplication des végétaux & des coquillages , quelque rapide qu'on puisse la supposer , n'a pu se faire que dans un grand nombre de siècles , puisqu'elle a produit des volumes aussi prodigieux que le sont ceux de leurs détrimens ; en effet , pour juger de qui s'est passé , il faut considérer ce qui se passe. Or ne faut-il pas bien des années pour que des huîtres qui s'amoncèlent dans quelques endroits de la mer s'y multiplient en assez grande quantité pour former une espèce de rocher ? Et combien n'à-t-il pas fallu de siècles pour que toute la matière calcaire de la surface du globe ait été produite ? Et n'est-on pas forcé d'admettre , non-seulement des siècles , mais des siècles de siècles , pour que ces productions marines ayent été non-seulement réduites en poudre , mais transportées & déposées par les eaux , de maniere à pouvoir former les grâies , les marnes , les marbres & les pier-

res calcaires ? Et combien de siècles encore ne faut-il pas admettre pour que ces mêmes matières calcaires , nouvellement déposées par les eaux , se soient purgées de leur humidité superflue , puis séchées & durcies au point qu'elles le sont aujourd'hui & depuis si long-temps ?

Comme le globe terrestre n'est pas une sphère parfaite , qu'il est plus épais sous l'Équateur que sous les pôles , & que l'action du Soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux , il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plutôt que celles de l'Équateur. Ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premières les eaux & les matières volatiles qui sont tombées de l'athmosphère ; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appellons tempérés , & ceux de l'Équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siècles avant que les parties de l'Équateur ayant été assez attiédies pour admettre les eaux : l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-temps à se former & à s'établir ; & les premières inondations ont dû venir des deux pôles. Mais nous avons remarqué ( p ) que tous les continens terrestres finissent en pointe vers les régions australes ; ainsi , les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal , d'où el-

---

(p) Voyez Hist. nat. tome I, Théorie de la Terre, art. géographie.

les ne pouvoient que refluer & non pas arriver; du moins avec autant de force; sans quoi les continens auroient pris une forme toute différente de celle qu'ils nous présentent, ils se seroient élargis vers les plages australes au lieu de se rétrécir. En effet, les contrées du pôle austral ont dû se refroidir plus vite que celles du pôle boréal, & par conséquent recevoir plutôt les eaux de l'athmosphère, parce que le Soleil fait un peu moins de séjour sur cet hémisphère austral que sur le boréal; & cette cause me paroît suffisante pour avoir déterminé le premier mouvement des eaux, & le perpétuer ensuite assez long-temps pour avoir aiguise les pointes de tous les continens terrestres.

D'ailleurs il est certain que les deux continens n'étoient pas encore séparés vers notre Nord, & que même leur séparation ne s'est faite que long-temps après l'établissement de la Nature vivante dans nos climats septentrionaux, puisque les éléphans ont en même temps existé en Sibérie & au Canada; ce qui prouve invinciblement la continuité de l'Asie ou de l'Europe avec l'Amérique: tandis qu'au contraire, il paroît également certain que l'Afrique étoit, dès les premiers temps, séparée de l'Amérique méridionale, puisqu'on n'a pas trouvé, dans cette partie du nouveau Monde, un seul des animaux de l'ancien continent, ni aucune dépouille qui puisse indiquer qu'ils y ayent autrefois existé. Il paroît que les éléphans dont on trouve les ossemens dans l'Amérique septentrionale,

y sont demeurés confinés , qu'ils n'ont pu franchir les hautes montagnes qui sont au sud de l'isthme de Panama , & qu'ils n'ont jamais pénétré dans les vastes contrées de l'Amérique méridionale ; mais il est encore plus certain que les mers qui séparent l'Afrique & l'Amérique , existoient avant la naissance des éléphans en Afrique ; car si ces deux continens eussent été contigus , les animaux de Guinée se trouveroient au Brésil , & l'on eût trouvé des dépouilles de ces animaux dans l'Amérique méridionale , comme l'on en trouve dans les terres de l'Amérique septentrionale .

Ainsi , dès l'origine & dans le commencement de la Nature vivante , les terres les plus élevées du globe & les parties de notre Nord ont été les premières peuplées par les espèces d'animaux terrestres auxquels la grande chaleur convient le mieux : les régions de l'Equateur font demeurées long-temps désertes , & même arides & sans mers . Les terres élevées de la Sibérie , de la Tartarie & de plusieurs autres endroits de l'Asie , toutes celles de l'Europe qui forment la chaîne des montagnes de Gallice , des Pyrénées , de l'Auvergne , des Alpes , des Apennins , de Sicile , de la Grèce & de la Macédoine ; ainsi que les monts Riphées , Rymniques , &c. ont été les premières contrées habitées , même pendant plusieurs siècles , tandis que toutes les terres moins élevées étoient encore couvertes par les eaux .

Pendant ce long espace de durée que la mer a séjourné sur nos terres , les sedi-

mens & les dépôts des eaux ont formé les couches horizontales de la Terre, les inférieures d'argiles, & les supérieures de pierres calcaires. C'est dans la mer même que s'est opérée la pétrification des marbres & des pierres : d'abord ces matières étoient molles, ayant été successivement déposées les unes sur les autres, à mesure que les eaux les amenoient & les laissoient tomber en forme de sédimens ; ensuite elles se sont peu-à-peu durcies par la force de l'affinité de leurs parties constituanres, & enfin elles ont formé toutes les masses des rochers calcaires, qui sont composées de couches horizontales ou également inclinées, comme le sont toutes les autres matières déposées par les eaux.

C'est dès les premiers temps de cette même période de durée que se sont déposées les argiles où se trouvent les débris des anciens coquillages ; & ces animaux à coquilles n'étoient pas les seuls alors existans dans la mer ; car, indépendamment des coquilles, on trouve des débris de crustacées, des pointes d'oursins, des vertèbres d'étoiles dans ces mêmes argiles. Et dans les ardoises, qui ne sont que des argiles durcies & mêlées d'un peu de bitume, on trouve, ainsi que dans les schistes, des impressions entières & très bien conservées, de plantes, de crustacées & de poissans de différentes grandeurs : enfin dans les minieres de charbon de terre, la masse entiere de charbon ne paroît composée que de débris de végétaux. Ce sont-là les plus anciens monumens de

la Nature vivante , & les premières productions organisées tant de la mer que de la terre.

Les régions septentrionales , & les parties les plus élevées du globe , & sur-tout les sommets des montagnes dont nous avons fait l'énumération , & qui , pour la plupart , ne présentent aujourd'hui que des faces sèches & des sommets stériles , ont donc autrefois été des terres fécondes , & les premières où la Nature se soit manifestée ; parce que ces parties du globe ayant été bien plutôt refroidies que les terres plus basses ou plus voisines de l'Equateur , elles auront les premières reçu les eaux de l'athmosphère & toutes les autres matières qui pouvoient contribuer à la fécondation. Ainsi l'on peut présumer qu'avant l'établissement fixe des mers , toutes les parties de la terre qui se trouvoient supérieures aux eaux , ont été fécondées , & qu'elles ont dû dès-lors & dans ce temps produire les plantes dont nous retrouvons aujourd'hui les impressions dans les ardoises , & toutes les substances végétales qui composent les charbons de terre.

Dans ce même temps où nos terres étoient couvertes par la mer , & tandis que les bancs calcaires de nos collines se formoient des détrimens de ses productions , plusieurs monumens nous indiquent qu'il se détachoit du sommet des montagnes primitives & des autres parties découvertes du globe , une grande quantité de substances vitrifiables , les quelles sont venues par alluvion , c'est-à-dire , par le transport des eaux , remplir les

fentes & les autres intervalles que les masses calcaires laissoient entr'eiles. Ces fentes perpendiculaires ou légèrement inclinées dans les bancs calcaires , se sont formées par le resserrement de ces matieres calcaires , lorsqu'elles se sont séchées & durcies , de la même maniere que s'étoient faites précédemment les premières fentes perpendiculaires dans les montagnes vitrifiables produites par le feu , lorsque ces matieres se sont resserrées par leur consolidation. Les pluies , les vents & les autres agens extérieurs , avoient déjà détaché de ces masses vitrifiables une grande quantité de petits fragmens que les eaux transportoient en différens endroits. En cherchant des mines de fer dans des collines de pierres calcaires , j'ai trouvé plusieurs fentes & cavités remplies de fer en grains , mêlées de sable vitrifiable & de petits cailloux arrondis. Ces sacs ou nids de mine de fer ne s'étendent pas horizontalement , mais descendant presque perpendiculairement , & ils sont tous situés sur la crête la plus élevée des collines calcaires (q). J'ai reconnu plus d'une centaine de ces sacs , & j'en ai trouvé huit principaux & très considérables dans la seule éten-

(q) Je puis encore citer ici les mines de fer en pierre , qui se trouvent en Champagne , & qui sont ensabées entre les rochers calcaires , dans des directions & des inclinaisons différentes , perpendiculaires ou obliques. Voyez le Recueil des Mémoires de Physique & d'Histoire naturelle , par M. de Grignon , in-40. Paris , 1775 , page 35 & suiv.

due de terrain qui avoisine mes forges à une ou deux lieues de distance : toutes ces mines étoient en grains assez menus , & plus ou moins mêlangées de sable vitrescible & de petits cailloux. J'ai fait exploiter cinq de ces mines pour l'usage de mes fourneaux : on a fouillé les unes à cinquante ou soixante pieds , & les autres jusqu'à cent soixantequinze pieds de profondeur : elles sont toutes également situées dans les fentes des rochers calcaires , & il n'y a dans cette contrée ni roc vitrescible , ni quartz , ni grès , ni cailloux , ni granits ; en sorte que ces mines de fer qui sont en grains plus ou moins gros , & qui sont toutes plus ou moins mêlangées de sable vitrescible & de petits cailloux , n'ont pu se former dans les matières calcaires où elles sont renfermées de tous côtés comme entre des murailles ; & par conséquent elles y ont été amenées de loin par le mouvement des eaux qui les y auront déposées en même temps qu'elles déposoient ailleurs des glaises & d'autres sédimens ; car ces sacs de mine de fer en grains , sont tous surmontés ou latéralement accompagnés d'une espèce de terre limonneuse rougeâtre , plus pétrissable , plus pure & plus fine que l'argile commune. Il paroît même que cette terre limonneuse , plus ou moins colorée de la teinture rouge que le fer donne à la terre , est l'ancienne matrice de ces mines de fer , & que c'est dans cette même terre que les grains métalliques ont dû se former avant leur transport. Ces mines , quoique situées dans des collines entièrement calcaires , ne

contiennent aucun gravier de cette même nature ; il se trouve seulement , à mesure qu'on descend , quelques masses isolées de pierre calcaire , autour desquelles tournent les veines de la mine , toujours accompagnées de la terre rouge , qui souvent traverse les veines de la mine , ou bien est appliquée contre les parois des rochers calcaires qui la renferment . Et ce qui prouve d'une maniere évidente que ces dépôts de mine se sont faits par le mouvement des eaux , c'est qu'après avoir vidé les fentes & cavités qui les contiennent , on voit , à ne pouvoir s'y tromper , que les parois de ces fentes ont été usées & même polies par l'eau , & que par conséquent elle les a remplies & baignées pendant un assez long-temps avant d'y avoir déposé la mine de fer , les petits cailloux , le sable vitrifiable & la terre limonneuse , dont ces fentes sont actuellement remplies ; & l'on ne peut pas se prêter à croire que les grains de fer se soient formés dans cette terre limonneuse depuis qu'elle a été déposée dans ces fentes de rochers ; car une chose tout aussi évidente que la première , s'oppose à cette idée , c'est que la quantité de mines de fer paraît surpasser de beaucoup celle de la terre limonneuse . Les grains de cette substance métallique ont , à la vérité , tous été formés dans cette même terre , qui n'a elle-même été produite que par le résidu des matières animales & végétales , dans lequel nous démontrerons la production du fer en grains ; mais cela s'est fait avant leur transport & leur dépôt dans les fentes

des rochers. La terre limonneuse , les grains de fer, le sable vitrescible & les petits cailloux ont été transportés & déposés ensemble ; & si depuis il s'est formé dans cette même terre des grains de fer, ce ne peut être qu'en petite quantité. J'ai tiré de chacune de ces mines plusieurs milliers de tonneaux , & sans avoir mesuré exactement la quantité de terre limonneuse qu'on a laissée dans ces mêmes cavités , j'ai vu qu'elle étoit bien moins considérable que la quantité de mine de fer dans chacune.

Mais ce qui prouve encore que ces mines de fer en grains ont été toutes amenées par le mouvement des eaux , c'est que , dans ce même canton , à trois lieues de distance , il y a une assez grande étendue de terrain formant une espèce de petite plaine au-dessus des collines calcaires , & aussi élevée que celles dont je viens de parler , & qu'on trouve dans ce terrain une grande quantité de mine de fer en grain , qui est très différemment mêlangée & autrement située ; car au lieu d'occuper les fentes perpendiculaires & les cavités intérieures des rochers calcaires , au lieu de former un ou plusieurs sacs perpendiculaires , cette mine de fer est au contraire déposée *en nappe* , c'est-à-dire , par couches horizontales , comme tous les autres sédimens des eaux : au lieu de descendre profondément comme les premières , elle s'étend presque à la surface du terrain sur une épaisseur de quelques pieds : au lieu d'être mêlangée de cailloux & de sable vitrescible , elle n'est au contraire mêlée par-

tout que de graviers & de sables calcaires. Elle présente de plus un phénomène remarquable ; c'est un nombre prodigieux de cornes d'ammon & d'autres anciens coquillages , en sorte qu'il semble que la mine entière en soit composée ; tandis que dans les huit autres mines dont j'ai parlé ci-dessus , il n'existe pas le moindre vestige de coquilles , ni même aucun fragment , aucun indice du genre calcaire , quoiqu'elles soient enfermées entre des masses de pierres entièrement calcaires. Cette autre mine , qui contient un nombre si prodigieux de débris de coquilles marines , même des plus anciennes , aura donc été transportée avec tous ces débris de coquilles , par le mouvement des eaux , & déposée en forme de sédiment par couches horizontales ; & les grains de fer qu'elle contient , & qui sont encore bien plus petits que ceux des premières mines , mêlées de cailloux , auront été amenés avec les coquilles mêmes. Ainsi , le transport de toutes ces matières & le dépôt de toutes ces mines de fer en grains , se sont faits par alluvion à-peu-près dans le même temps , c'est-à-dire , lorsque les mers couvraient encore nos collines calcaires.

Et le sommet de toutes ces collines , ni les collines elles-mêmes , ne nous représentent plus à beaucoup près le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées. A peine leur forme primitive s'est-elle maintenue ; leurs angles saillans & rentrants sont devenus plus obtus , leurs pentes moins rapides , leurs sommets moins éle-

vés & plus chenus ; les pluies en ont détaché & entraîné les terres ; les collines se sont donc rabaissées peu-à-peu , & les vallons se sont en même temps remplis de ces terres entraînées par les eaux pluviales ou courantes. Qu'on se figure ce que devoit être autrefois la forme du terrain à Paris & aux environs ; d'une part, sur les collines de Vaugirard jusqu'à Sèvres , on voit des carrières de pierres calcaires remplies de coquilles pétrifiées ; de l'autre côté , vers Montmartre , des collines de plâtre & de matières argilleuses ; & ces collines à-peu-près également élevées au-dessus de la Seine , ne sont aujourd'hui que d'une hauteur très médiocre ; mais au fond des puits que l'on a faits à Bicêtre & à l'Ecole militaire , on a trouvé des bois travaillés de main d'hommes à soixante-quinze pieds de profondeur ; ainsi l'on ne peut douter que cette vallée de la Seine ne se soit remplie de plus de soixante-quinze pieds , seulement depuis que les hommes existent ; & qui fait de combien les collines adjacentes ont diminué dans le même temps par l'effet des pluies , & quelle étoit l'épaisseur de terre dont elles étoient autrefois revêtues ? Il en est de même de toutes les autres collines & de toutes les autres vallées ; elles étoient peut être du double plus élevées & du double plus profondes dans le temps que les eaux de la mer les ont laissées à découvert. On est même assuré que les montagnes s'abaissent encore tous les jours , & que les vallées se remplissent à

peu-près dans la même proportion ; seulement cette diminution de la hauteur des montagnes , qui ne se fait aujourd'hui que d'une maniere presque insensible , s'est faite beaucoup plus vite dans les premiers temps , en raison de la plus grande rapidité de leur pente ; & il faudra maintenant plusieurs milliers d'années pour que les inégalités de la surface de la terre se réduisent encore autant qu'elles l'ont fait en peu de siècles dans les premiers âges.

Mais revenons à cette époque antérieure où les eaux , après être arrivées des régions polaires , ont gagné celles de l'Equateur. C'est dans ces terres de la zone torride où se sont faits les plus grands bouleversemens ; pour en être convaincu , il ne faut que jeter les yeux sur un globe géographique , on reconnoitra que presque tout l'espace compris entre les cercles de cette zone , ne présente que les débris de continens bouleversés & d'une terre ruinée. L'immense quantité d'îles , de détroits , de hauts & de bas-fonds , de bras de mer & de terre entre-coupés , prouve les nombreux affaissemens qui se sont faits dans cette vaste partie du monde. Les montagnes y sont plus élevées , les mers plus profondes , que dans tout le reste de la terre ; & c'est sans doute lorsque ces grands affaissemens se sont faits dans les contrées de l'Equateur , que les eaux qui couvroient nos continens , se sont abaissées & retirées en coulant à grands flots vers ces terres du midi , dont elles ont rempli les profondeurs , en laissant

à découvert d'abord les parties les plus élevées des terres , & ensuite toute la surface de nos continens.

Qu'on se représente l'immense quantité des matières de toute espèce qui ont alors été transportées par les eaux ; combien de sédimens de différente nature n'ont-elles pas déposés les uns sur les autres , & combien par conséquent la première face de la terre n'a-t-elle pas changé par ces révolutions ? D'une part, le flux & le reflux donnoient aux eaux un mouvement constant d'orient en occident ; d'autre part , les alluvions venant des pôles, croisoient ce mouvement , & déterminoient les efforts de la mer autant & peut-être plus vers l'Equateur que vers l'Occident. Combien d'irruptions particulières se sont faites alors de tous côtés ? A mesure que quelque grand affaissement présentoit une nouvelle profondeur , la mer s'abaissoit , & les eaux courroient pour la remplir ; & quoiqu'il paroisse aujourd'hui que l'équilibre des mers soit à-peu-près établi , & que toute leur action se réduise à gagner quelque terrain vers l'occident , & en laisser à découvert vers l'orient , il est néanmoins très certain qu'en général les mers baissent tous les jours de plus en plus , & qu'elles baisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement , soit par l'effet des volcans & des tremblemens de terre , soit par des causes plus constantes & plus simples ; car toutes les parties caverneuses de l'intérieur du globe ne sont pas encore affaissées ; les volcans & les secousses de trem-

blemens de terre en sont une preuve démonstrative. Les eaux miseront peu à peu les voûtes & les remparts de ces cavernes souterraines ; & lorsqu'il s'en écroulera quelques-unes , la surface de la terre se déprimant dans ces endroits , formera de nouvelles vallées dont la mer viendra s'emparer. Néanmoins comme ces événemens , qui dans les commencemens devoient être très fréquens , sont actuellement assez rares , on peut croire que la terre est à-peu-près parvenue à un état assez tranquille pour que ses habitans n'ayent plus à redouter les désastreux effets de ces grandes convulsions.

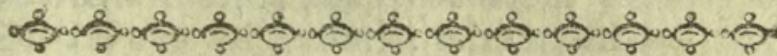
L'établissement de toutes les matieres métalliques & minérales a suivi d'assez près l'établissement des eaux ; celui des matieres argilleuses & calcaires a précédé leur retraite ; la formation , la situation , la position de toutes ces dernières matieres , datent du temps où la mer couvroit les continens. Mais nous devons observer que le mouvement général des mers ayant commencé de se faire alors , comme il se fait aujourd'hui , d'orient en occident , elles ont travaillé la surface de la terre dans ce sens d'orient en occident autant & peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le sens du midi au nord ; l'on n'en doutera pas si l'on fait attention à un fait très général & très vrai (25) , c'est que dans tous les continens

(25) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

du monde , la pente des terres , à la prendre du sommet des montagnes , est toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient ; cela est évident dans le continent entier de l'Amérique , où les sommets de la chaîne des Cordelieres sont très voisins par-tout des mers de l'Ouest , & sont très éloignés de la mer de l'Est. La chaîne qui sépare l'Afrique dans sa longueur , & qui s'étend depuis le cap de Bonne - espérance jusqu'aux monts de la Lune , est aussi plus voisine des mers à l'ouest qu'à l'est. Il en est de même des montagnes qui s'étendent depuis le cap Comorin dans la presqu'isle de l'Inde , elles sont bien plus près de la mer à l'orient qu'à l'occident ; & si nous considérons les presqu'îles , les promontoires , les îles & toutes les terres environnées de la mer , nous reconnoîtrons par-tout que les pentes sont courtes & rapides vers l'occident , & qu'elles sont douces & longues vers l'orient ; les revers de toutes les montagnes sont de même plus escarpés à l'ouest qu'à l'est , parce que le mouvement général des mers s'est toujours fait d'orient en occident , & qu'à mesure que les eaux se sont abaissées , elles ont détruit les terres & dépouillé les revers des montagnes dans le sens de leur chute , comme l'on voit dans une cataracte les rochers dépouillés & les terres creusées par la chute continue de l'eau. Ainsi tous les continens terrestres ont été d'abord aiguiseés en pointe vers le midi par les eaux qui sont venues du pôle austral plus abon-

damment que du pôle boréal ; & ensuite ils ont été tous escarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient dans le temps subséquent où ces mêmes eaux ont obéi au seul mouvement général qui les porte constamment d'orient en occident.





## QUATRIEME EPOQUE.

*Lorsque les eaux se sont retirées , & que les volcans ont commencé d'agir.*

ON vient de voir que les Elémens de l'air & de l'eau se soat établis par le refroidissement , & que les eaux d'abord reléguées dans l'athmosphère par la force expansive de la chaleur , sont ensuite tombées sur les parties du globe qui étoient assez attiédies pour ne les pas rejeter en vapeurs ; & ces parties sont les régions polaires & toutes les montagnes. Il y a donc eu à l'époque de trente - cinq mille ans , une yaste mer aux environs de chaque pôle , & quelques lacs ou grandes mares sur les montagnes & les terres élevées qui , se trouvant refroidies au même degré que celles des pôles , pouvoient également recevoir & conserver les eaux ; ensuite , à mesure que le globe se refroidissoit , les mers des pôles toujours alimentées & fournies par la chute des eaux de l'athmosphère , se répandoient plus loin ; & les lacs ou grandes mares , également fournies par cette pluie continue , d'autant plus abondante que l'attiédissement étoit plus grand , s'étendoient en tout sens , & formoient des bassins & des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles

les grandes mers des deux pôles n'avoient point encore atteint : ensuite les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'abondance jusqu'à l'entière dépurature de l'atmosphère , elles ont gagné successivement du terrain , & sont arrivées aux contrées de l'Equateur , & enfin elles ont couvert toute la surface du globe à deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de nos mers actuelles ; la terre entière étoit alors sous l'empire de la mer , à l'exception peut-être du sommet des montagnes primitives qui n'ont été , pour ainsi dire , que lavées & baignées pendant le premier temps de la chute des eaux , lesquelles se sont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terrains inférieurs dès qu'ils se sont trouvés assez refroidis pour les admettre sans les rejeter en vapeurs.

Il s'est donc formé successivement une mer universelle , qui n'étoit interrompue & surmontée que par les sommets des montagnes d'où les premières eaux s'étoient déjà retirées en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premières par le séjour & le mouvement des eaux , auront aussi été fécondées les premières ; & tandis que toute la surface du globe n'étoit , pour ainsi dire , qu'un archipel général , la Nature organisée s'établissait sur ces montagnes , elle s'y déployoit même avec une grande énergie ; car la chaleur & l'humidité , ces deux principes de toute fécondation , s'y trouvoient réunis & combinés à un plus haut degré qu'ils ne

le font aujourd'hui dans aucun climat de la Terre.

Or dans ce même temps, où les terres élevées au-dessus des eaux se couvroient de grands arbres & de végétaux de toute espèce, la mer générale se peuploit par-tout de poissons & de coquillages ; elle étoit aussi le réceptacle universel de tout ce qui se détachoit des terres qui la surmontoient. Les scories du verre primitif & les matières végétales ont été entraînées des éminences de la terre dans les profondeurs de la mer, sur le fond de laquelle elles ont formé les premières couches de sable vitrifiable, d'argile, de schist & d'ardoise, ainsi que les minieres de charbon, de sel & de bitumes qui dès-lors ont imprégné toute la masse des mers. La quantité de végétaux produits & détruits dans ces premières terres, est trop immense pour qu'on puisse se la représenter ; car quand nous réduirions la superficie de toutes les terres élevées alors au-dessus des eaux, à la centième ou même à la deux centième partie de la surface du globe , c'est-à-dire, à cent trente mille lieues quarrees , il est aisé de sentir combien ce vaste terrain de cent trente mille lieues superficielles a produit d'arbres & de plantes pendant quelques milliers d'années , combien leurs détrimens se sont accumulés , & dans quelle énorme quantité ils ont été entraînés & déposés sous les eaux , où ils ont formé le fond du volume tout aussi grand des mines de charbon qui se trouvent en tant de lieux. Il en est de même des mines de

sel, de celles de fers en grains, de pyrites & de toutes les autres substances dans la composition desquelles il entre des acides, & dont la première formation n'a pu s'opérer qu'après la chute des eaux ; ces matières auront été entraînées & déposées dans les lieux bas & dans les fentes de la roche du globe, où trouvant déjà les substances-minérales sublimées par la grande chaleur de la Terre, elles auront formé le premier fond de l'aliment des volcans à venir ; je dis à venir, car il n'existoit aucun volcan en action, avant l'établissement des eaux, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement ; car l'on doit distinguer les volcans terrestres des volcans marins ; ceux-ci ne peuvent faire que des explosions, pour ainsi dire, momentanées, parce qu'à l'instant que le feu s'allume par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles, il est immédiatement éteint par l'eau qui les couvre & se précipite à flots jusque dans leur foyer par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en sortir. Les volcans de la Terre ont au contraire une action durable & proportionnée à la quantité de matières qu'ils contiennent ; ces matières ont besoin d'une certaine quantité d'eau pour entrer en effervescence ; & ce n'est ensuite que par le choc d'un grand volume de feu contre un grand volume d'eau, que peuvent se produire leurs violentes éruptions ; & de même qu'un volcan sous-marin ne peut agir que par instans, un volcan terrestre

ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux. C'est par cette raison que tous les volcans actuellement agissans sont dans les îles ou près des côtes de la mer, & qu'on pourroit en compter cent fois plus d'éteints que d'agissans ; car à mesure que les eaux, en se retirant, se sont trop éloignées du pied de ces volcans, leurs éruptions ont diminué par degrés, & enfin ont entièrement cessé ; & les légères effervescences que l'eau pluviale aura pu causer dans leur ancien foyer, n'aura produit d'effet sensible que par des circonstances particulières & très rares.

Les observations confirment parfaitement ce que je dis ici de l'action des volcans : tous ceux qui sont maintenant en travail sont situés près des mers ; tous ceux qui sont éteints, & dont le nombre est bien plus grand, sont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque distance de la mer ; &, quoique la plupart des volcans qui subsistent paroissent appartenir aux plus hautes montagnes, il en a existé beaucoup d'autres dans les éminences de médiocre hauteur. La date de l'âge des volcans n'est donc pas partout la même : d'abord il est sûr que les premiers, c'est-à-dire, les plus anciens, n'ont pu acquérir une action permanente qu'après l'abaissement des eaux qui couvraient leur sommet ; & ensuite il paroît qu'ils ont cessé d'agir dès que ces mêmes eaux se sont trop éloignées de leur voisinage : car, je le répète, nulle puissance, à l'exception de celle d'une grande masse d'eau

échoquée contre un grand volume de feu , ne peut produire des mouvemens aussi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans.

Il est vrai que nous ne voyons pas d'assez près la composition intérieure de ces terribles bouches à feu, pour pouvoir prononcer sur leurs effets en parfaite connoissance de cause ; nous savons seulement que souvent il y a des communications souterraines de volcan à volcan : nous savons aussi que , quoique le foyer de leur embrasement ne soit peut-être pas à une grande distance de leur sommet , il y a néanmoins des cavités qui descendent beaucoup plus bas , & que ces cavités , dont la profondeur & l'étendue nous sont inconnues , peuvent être en tout ou en partie remplies des mêmes matières que celles qui sont actuellement embrasées.

D'autre part , l'électricité me paroît jouer un très grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans : je me suis convaincu par des raisons très solides , & par la comparaison que j'ai faite des expériences sur l'électricité , que *le fond de la matière électrique est la chaleur propre du globe terrestre* ; les émanations continues de cette chaleur , quoique sensibles , ne sont pas visibles , & restent sous la forme de chaleur obscure , tant qu'elles ont leur mouvement libre & direct ; mais elles produisent un feu très vif & de fortes explosions , dès qu'elles sont détournées de leur direction ou bien accumulées par le frottement des corps. Les cavités intérieures de la terre contenant du feu , de l'air & de l'eau , l'action de ce premier

mier élément doit y produire des vents impétueux , des orages bruyans & des tonnerres souterrains dont les effets peuvent être comparés à ceux de la foudre des airs : ces effets doivent même être plus violens & plus durables par la forte résistance que la solidité de la terre oppose de tous côtés à la force électrique de ces tonnerres souterrains. Le ressort d'un air mêlé de vapeurs denses & enflammées par l'électricité , l'effort de l'eau réduite en vapeurs élastiques par le feu , toutes les autres impulsions de cette puissance électrique , soulèvent , entr'ouvrent la surface de la Terre , ou du moins l'agissent par des tremblemens dont les secousses ne durent pas plus long-temps que le coup de la foudre intérieure qui les produit ; & ces secousses se renouvellent jusqu'à ce que les vapeurs expansives se soient fait une issue par quelqu'ouverture à la surface de la Terre ou dans le sein des mers. Aussi les éruptions des volcans & les tremblemens de terre sont précédés & accompagnés d'un bruit sourd & roulant , qui ne diffère de celui du tonnerre que par le ton sépulcral & profond que le son prend nécessairement en traversant une grande épaisseur de matière solide , lorsqu'il s'y trouve renfermé.

Cette électricité souterraine combinée comme cause générale , avec les causes particulières de feux allumés par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles que la Terre recèle en tant d'endroits , suffit à l'explication des principaux phénomènes de

L'action des volcans : par exemple, leur foyer paraît être assez voisin de leur sommet, mais l'orage est au-dessous. Un volcan n'est qu'un vaste fourneau, dont les soufflets, ou plutôt les ventilateurs, sont placés dans les cavités inférieures, à côté & au-dessous du foyer ; ce sont ces mêmes cavités, lorsqu'elles s'étendent jusqu'à la mer, qui servent de tuyaux d'aspiration pour porter en haut, non-seulement les vapeurs, mais les masses même de l'eau & de l'air ; c'est dans ce transport que se produit la foudre souterraine, qui s'annonce par des mugissements, & n'éclate que par l'affreux vomissement des matières qu'elle a frappées, brûlées & calcinées. Des tourbillons épais d'une noire fumée ou d'une flamme lugubre ; des nuages massifs de cendres & de pierres ; des torrens bouillonnans de lave en fusion, roulans au loin leurs flots brûlans & détructeurs, manifestent au-dehors le mouvement convulsif des entrailles de la Terre.

Ces tempêtes intestines sont d'autant plus violentes qu'elles sont plus voisines des montagnes à volcan & des eaux de la mer, dont le sel & les huiles grasses augmentent encore l'activité du feu ; les terres situées entre le volcan & la mer, ne peuvent manquer d'éprouver des secousses fréquentes : mais pourquoi n'y a-t-il aucun endroit du monde où l'on n'ait ressenti, même de mémoire d'homme, quelques tremblements, quelque trépidation, causés par ces mouvements intérieurs de la Terre ? ils sont à la vérité moins

violens & bien plus rares dans le milieu des continens éloignés des volcans & des mers ; mais ne sont-ils pas des effets dépendans des mêmes causes ? pourquoi donc se font-ils ressentir où ces causes n'existent pas, c'est-à-dire, dans les lieux où il n'y a ni mers ni volcans ? La réponse est aisée , c'est qu'il y a eu des mers par-tout & des volcans presque par-tout ; & que , quoique leurs éruptions ayant cessé , lorsque les mers s'en sont éloignées , leur feu subsiste , & nous est démontré par les sources des huiles terrefires , par les fontaines chaudes & sulfureuses qui se trouvent fréquemment au pied des montagnes jusque dans le milieu des plus grands continens : ces feux des anciens volcans , devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux , suffisent néanmoins pour exciter de temps en temps des mouvemens intérieurs & produire de légères secousses , dont les oscillations sont dirigées dans le sens des cavités de la Terre , & peut-être dans la direction des eaux ou des veines des métaux , comme conducteurs de cette électricité souterraine .

On pourra me demander encore , pourquoi tous les volcans sont situés dans les montagnes ? pourquoi paroissent-ils être d'autant plus ardens que les montagnes sont plus hautes ? quelle est la cause qui a pu disposer ces énormes cheminées dans l'intérieur des murs les plus solides & les plus élevés du globe ? Si l'on a bien compris ce que j'ai dit au sujet des inégalités produites par le premier refroidissement , lorsque les matières

en fusion se sont consolidées , on sentira que les chaînes des hautes montagnes nous représentent les plus grandes boursouflures qui se sont faites à la surface du globe dans le temps qu'il a pris sa consistance : la plupart des montagnes sont donc situées sur des cavités , auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas : ces cavernes & ces fentes contiennent des matières qui s'enflamment par la seule effervescence , ou qui sont allumées par les étincelles électriques de la chaleur intérieure du globe. Dès que le feu commence à se faire sentir , l'air attiré par la raréfaction en augmente la force & produit bientôt un grand incendie , dont l'effet est de produire à son tour les mouvements & les orages intestins , les tonnerres souterrains & toutes les impulsions , les bruits & les secousses qui précèdent & accompagnent l'éruption des volcans. On doit donc cesser d'être étonné que les volcans soient tous situés dans les hautes montagnes , puisque ce sont les seuls anciens endroits de la Terre où les cavités intérieures se soient maintenues , les seuls où ces cavités communiquent de bas en haut , par des fentes qui ne sont pas encore comblées , & enfin les seuls où l'espace vide étoit assez vaste pour contenir la très grande quantité de matières qui servent d'aliment au feu des volcans permanens & encore subsistans. Au reste , ils s'éteindront comme les autres dans la suite des siècles ; leurs éruptions cesseront : oserai-je même dire que les hommes pourroient y contribuer ? En coûteroit-il autant

pour couper la communication d'un volcan avec la mer voisine , qu'il en a coûté pour construire les pyramides d'Egypte ? Ces monumens inutiles d'une gloire fausse & vaine , nous apprennent au moins qu'en employant les mêmes forces pour des monumens de sagesse , nous pourrions faire de très grandes choses , & peut-être maîtriser la Nature , au point de faire cesser , ou du moins de diriger les ravages du feu , comme nous savons déjà , par notre art , diriger & rompre les efforts de l'eau .

Jusqu'au temps de l'action des volcans , il n'existoit sur le globe que trois sortes de matieres ; 1<sup>o</sup>. les vitrescibles produites par le feu primitif ; 2<sup>o</sup>. les calcaires formées par l'intermède de l'eau ; 3<sup>o</sup>. toutes les substances produites par le détriment des animaux & des végétaux ; mais le feu des volcans a donné naissance à des matieres d'une quatrième sorte , qui souvent participent de la nature des trois autres . La première classe renferme non-seulement les matieres premières solides & vitrescibles dont la nature n'a point été altérée , & qui forment le fond du globe , ainsi que le noyau de toutes les montagnes primordiales , mais encore les sables , les schistes , les ardoises , les argiles & toutes les matieres vitrescibles décomposées & transportées par les eaux . La seconde classe contient toutes les matieres calcaires , c'est-à-dire , toutes les substances produites par les coquillages & autres animaux de la mer ; elles s'étendent sur des provinces entieres , & couvrent même assez vastes contrées ;

elles se trouvent aussi à des profondeurs assez considérables & elles environnent les bases des montagnes les plus élevées jusqu'à une très grande hauteur. La troisième classe comprend toutes les substances qui doivent leur origine aux matières animales & végétales, & ces substances sont en très grand nombre ; leur quantité paroît immense, car elles recouvrent toute la superficie de la terre. Enfin la quatrième classe est celle des matières soulevées & rejetées par les volcans, dont quelques-unes paroissent être un mélange des premières ; & d'autres, pures de tout mélange, ont subi une seconde action du feu qui leur a donné un nouveau caractère. Nous rapportons à ces quatre classes, toutes les substances minérales, parce qu'en les examinant, on peut toujours reconnoître à laquelle de ces classes elles appartiennent, & par conséquent prononcer sur leur origine ; ce qui suffit pour nous indiquer à-peu-près le temps de leur formation ; car, comme nous venons de l'exposer, il paroît clairement que toutes les matières vitescibles solides, & qui n'ont pas changé de nature ni de situation, ont été produites par le feu primitif, & que leur formation appartient au temps de notre seconde époque ; tandis que la formation des matières calcaires, ainsi que celle des argiles, des charbons, &c, n'a eu lieu que dans des temps subséquens, & doit être rapportée à notre troisième époque. Et comme dans les matières rejetées par les volcans on trouve quelquefois des substances calcaires, & souvent

des soufres & des bitumes , on ne peut guere douter que la formation de ces substances rejetées par les volcans , ne soit encore postérieure à la formation de toutes ces matières , & n'appartienne à notre quatrième époque.

Quoique la quantité des matieres rejetées par les volcans soit très petite en comparaison de la quantité de matieres calcaires , elles ne laissent pas d'occuper d'assez grands espaces sur la surface des terres situées aux environs de ces montagnes ardentes & de celles dont les feux sont éteints & assoupis. Par leurs éruptions réitérées , elles ont comblé les vallées , couvert les plaines , & même produit d'autres montagnes. Ensuite , lorsque les éruptions ont cessé , la plupart des volcans ont continué de brûler , mais d'un feu paisible & qui ne produit aucune explosion violente , parce qu'étant éloignés des mers , il n'y a plus de choc de l'eau contre le feu ; les matieres en effervescence & les substances combustibles anciennement enflammées , continuent de brûler , & c'est ce qui fait aujourd'hui la chaleur de toutes nos eaux thermales ; elles passent sur les foyers de ce feu souterrain , & sortent très chaudes du sein de la terre ; il y a aussi quelques exemples de mines de charbon qui brûlent de temps immémorial , & qui se sont allumées par la foudre souterraine ou par le feu tranquille d'un volcan dont les éruptions ont cessé : ces eaux thermales & ces mines allumées se trouvent souvent , comme les

volcans éteints , dans les terres éloignées de la mer.

La surface de la terre nous présente en mille endroits les vestiges & les preuves de l'existence de ces volcans éteints : dans la France seule , nous connoissons les vieux volcans de l'Auvergne , du Vézelay , du Vivarais , de la Provence & du Languedoc. En Italie , presque toute la terre est formée de débris de matières volcanisées , & il en est de même de plusieurs autres contrées. Mais pour réunir les objets sous un point de vue général , & concevoir nettement l'ordre des bouleversemens que les volcans ont produits à la surface du globe , il faut reprendre notre troisième époque à cette date où la mer étoit universelle , & couvroit toute la surface du globe , à l'exception des lieux élevés sur lesquels s'étoit fait le premier mélange des scories vitrées de la masse terrestre avec les eaux ; c'est à cette même date que les végétaux ont pris naissance & qu'ils se sont multipliés sur les terres que la mer venoit d'abandonner ; les volcans n'existoient pas encore , car les matières qui servent d'aliment à leur feu , c'est-à-dire , les bitumes , les charbons de terre , les pyrites & même les acides , ne pouvoient s'être formés précédemment , puisque leur composition suppose l'intermédiaire de l'eau & la destruction des végétaux.

Ainsi les premiers volcans ont existé dans les terres élevées du milieu des continens ; & à mesure que les mers en s'abaissant se

sont éloignées de leur pied , leurs feux se sont assoupis & ont cessé de produire ces éruptions violentes qui ne peuvent s'opérer que par le conflit d'une grande masse d'eau contre un grand volume de feu. Or il a fallu vingt mille ans pour cet abaissement successif des mers & pour la formation de toutes nos collines calcaires ; & comme les amas des matières combustibles & minérales qui servent d'aliment aux volcans , n'ont pu se déposer que successivement , & qu'il a dû s'écouler beaucoup de temps avant qu'elles se soient mises en action , ce n'est guere que sur la fin de cette période , c'est-à-dire , à cinquante mille ans de la formation du globe , que les volcans ont commencé à ravager la terre ; comme les environs de tous les lieux découverts étoient encore baignés des eaux , il y a eu des volcans presque par - tout , & il s'est fait de fréquentes & prodigieuses éruptions qui n'ont cessé qu'après la retraite des mers ; mais cette retraite ne pouvant se faire que par l'affaissement des boursouflures du globe , il est souvent arrivé que l'eau venant à flots remplir la profondeur de ces terres affaissées , elle a mis en action les volcans sous-marins qui , par leur explosion , ont soulevé une partie de ces terres nouvellement affaissées , & les ont quelquefois poussées au-dessus du niveau de la mer , où elles ont formé des îles nouvelles , comme nous l'avons vu dans la petite île formée auprès de celle de Santorin ; néanmoins ces effets sont rares , & l'action des volcans sous-marins n'est ni permanente ni assez puissante

pour éléver un grand espace de terre au-dessus de la surface des mers : les volcans terrestres , par la continuité de leurs éruptions , ont au contraire couvert de leurs déblais tous les terrains qui les environnoient ; ils ont , par le dépôt successif de leurs laves , formé de nouvelles couches ; ces laves devenues fécondes avec le temps , font une preuve invincible que la surface primitive de la terre , d'abord en fusion , puis consolidée , a pu de même devenir féconde : enfin les volcans ont aussi produit ces *momies* ou tertres qui se voient dans toutes les montagnes à *volcan* , & ils ont élevé ces remparts de *basalte* , qui servent de côtes aux mers dont ils sont voisins. Ainsi après que l'eau , par des mouvemens uniformes & constants , eut achevé la construction horizontale des couches de la terre , le feu des volcans , par des explosions subites , a bouleversé , tranché & couvert plusieurs de ces couches ; & l'on ne doit pas être étonné de voir sortir du sein des volcans , des matières de toute espèce , des cendres , des pierres calcinées , des terres brûlées , ni de trouver ces matières mêlangées des substances calcaires & vitre scibles dont ces mêmes couches sont composées.

Les tremblemens de terre ont dû se faire sentir long temps avant l'éruption des volcans : dès les premiers momens de l'affaissement des cavernes , il s'est fait de violentes secousses qui ont produit des effets tout aussi violens & bien plus étendus que ceux des volcans. Pour s'en former l'idée , suppo-

sions qu'une caverne soutenant un terrain de cent lieues quarrées , ce qui ne feroit qu'une des petites boursouflures du globe , se soit tout-à coup écroulée : cet écroulement n'aura-t-il pas été nécessairement suivi d'une commotion qui se sera communiquée & fait sentir très loin par un tremblement plus ou moins violent ? Quoique cent lieues quarrées ne fassent que la deux cent soixante millième partie de la surface de la Terre , la chute de cette masse n'a pu manquer d'ébranler toutes les terres adjacentes , & de faire peut-être écrouler en même temps les cavernes voisines : il ne s'est donc fait aucun affaissement un peu considérable qui n'ait été accompagné de violentes secousses de tremblement de terre , dont le mouvement s'est communiqué par la force du ressort dont toute matière est douée , & qui a dû se propager quelquefois très loin par les routes que peuvent offrir les vides de la Terre , dans lesquels les vents souterrains excités par ces commotions , auront peut-être allumé les feux des volcans ; en sorte que d'une seule cause , c'est-à-dire , de l'affaissement d'une caverne , il a pu résulter plusieurs effets , tous grands , & la plupart terribles . D'abord l'abaissement de la mer , forcée de courir à grands flots pour remplir cette nouvelle profondeur , & laisser par conséquent à découvert de nouveaux terrains : 2°. l'ébranlement des terres voisines , par la commotion de la chute des matières solides qui formoient les voûtes de la caverne ; & cet ébranlement fait pencher les montagnes , les

fend vers leur sommet , & en détache des masses qui roulent jusqu'à leur base : 3°. le même mouvement produit par la commotion & propagé par les vents & les feux souterrains , soulève au loin la terre & les eaux , élève des terres & des mornes , forme des gouffres & des crévasses , change le cours des rivieres , tarit les anciennes sources , en produit de nouvelles , & ravage en moins de temps que je ne le puis dire , tout ce qui se trouve dans sa direction. Nous devons donc cesser d'être surpris de voir en tant de lieux l'uniformité de l'ouvrage horizontal des eaux détruite & tranchée par des fentes inclinées , des éboulemens irréguliers , & souvent cachée par des déblais informes , accumulés sans ordre , non plus que de trouver de si grandes contrées toutes recouvertes de matières rejetées par les volcans : ce désordre cause par les tremblemens de terre , ne fait néanmoins que masquer la Nature aux yeux de ceux qui ne la voient qu'en petit , & qui d'un effet accidentel & particulier , font une cause générale & constante. C'est l'eau seule qui , comme cause générale & subséquente à celle du feu primitif , a achevé de construire & de figurer la surface actuelle de la terre ; & ce qui manque à l'uniformité de cette construction universelle , n'est que l'effet particulier de la cause accidentelle des tremblemens de terre & de l'action des volcans.

Or , dans cette construction de la surface de la Terre par le mouvement & le sédiment des eaux , il faut distinguer deux pé-

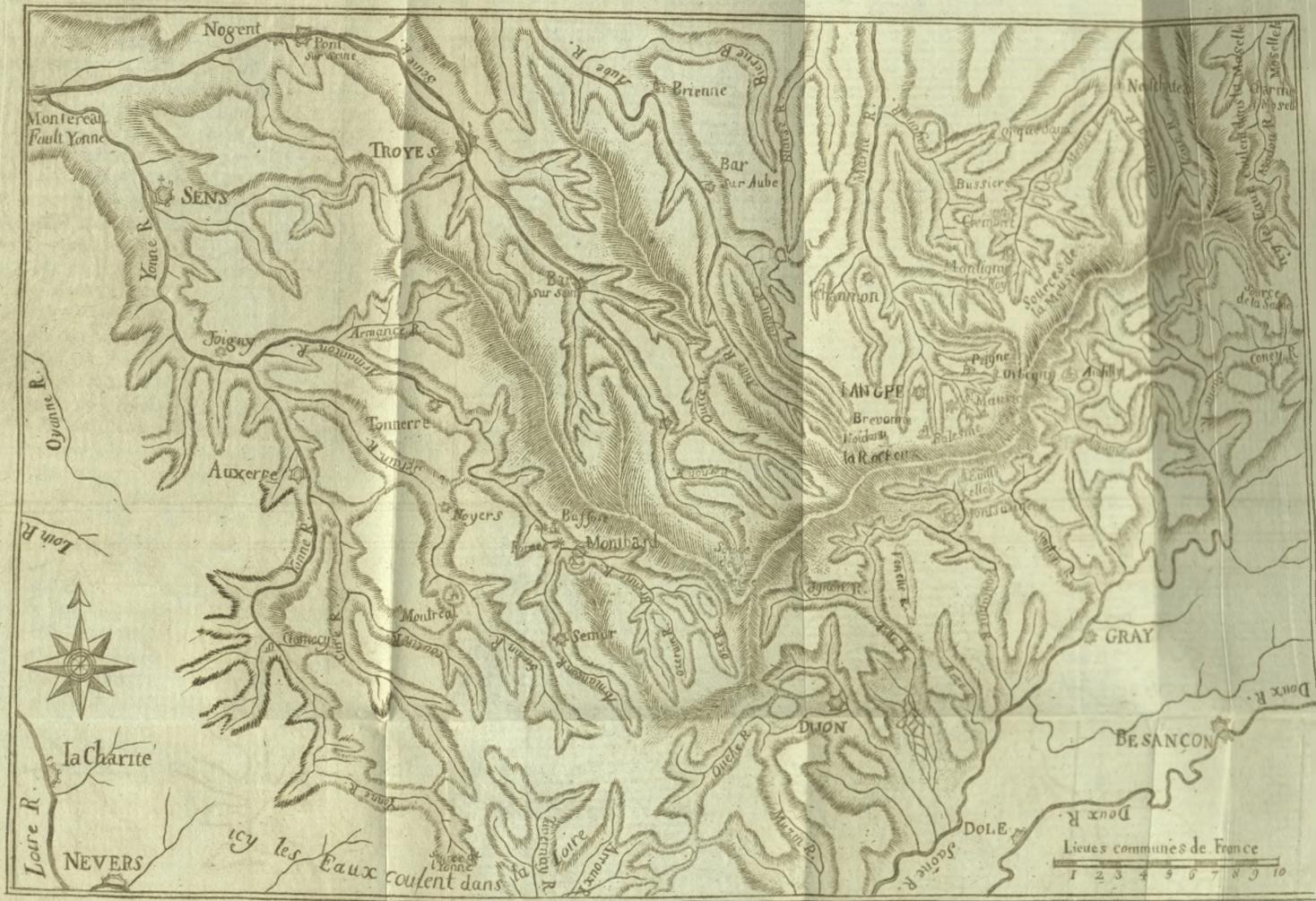
riodes de temps : la premiere a commencé après l'établissement de la mer universelle, c'est-à dire , après la dépuration parfaite de l'athmosphère , par la chute des eaux & de toutes les matieres volatiles que l'ardeur du globe y tenoit reléguées : cette période a duré autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les coquillages , au point de remplir de leurs dépouilles toutes nos collines calcaires ; autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les végétaux , & pour former de leurs débris toutes nos mines de charbon ; enfin autant qu'il étoit nécessaire pour convertir les scories du verre primitif en argiles , & former les acides , les sels , les pyrites , &c. Tous ces premiers & grands effets ont été produits ensemble dans les temps qui se sont écoulés depuis l'établissement des eaux jusqu'à leur abaissement. Ensuite a commencé la seconde période. Cette retraite des eaux ne s'est pas faite tout-à-coup , mais par une longue succession de temps , dans laquelle il faut encore saisir des points différens. Les montagnes composées de pierres calcaires ont certainement été construites dans cette mer ancienne , dont les différens courans les ont tout aussi certainement figurées par angles correspondans. Or l'inspektion attentive des côtes de nos vallées , nous démontre que le travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer. Ce fait , qu'on n'a pas même soupçonné , est trop important pour ne le pas appuyer de tout ce qui peut le rendre sensible à tous les yeux.

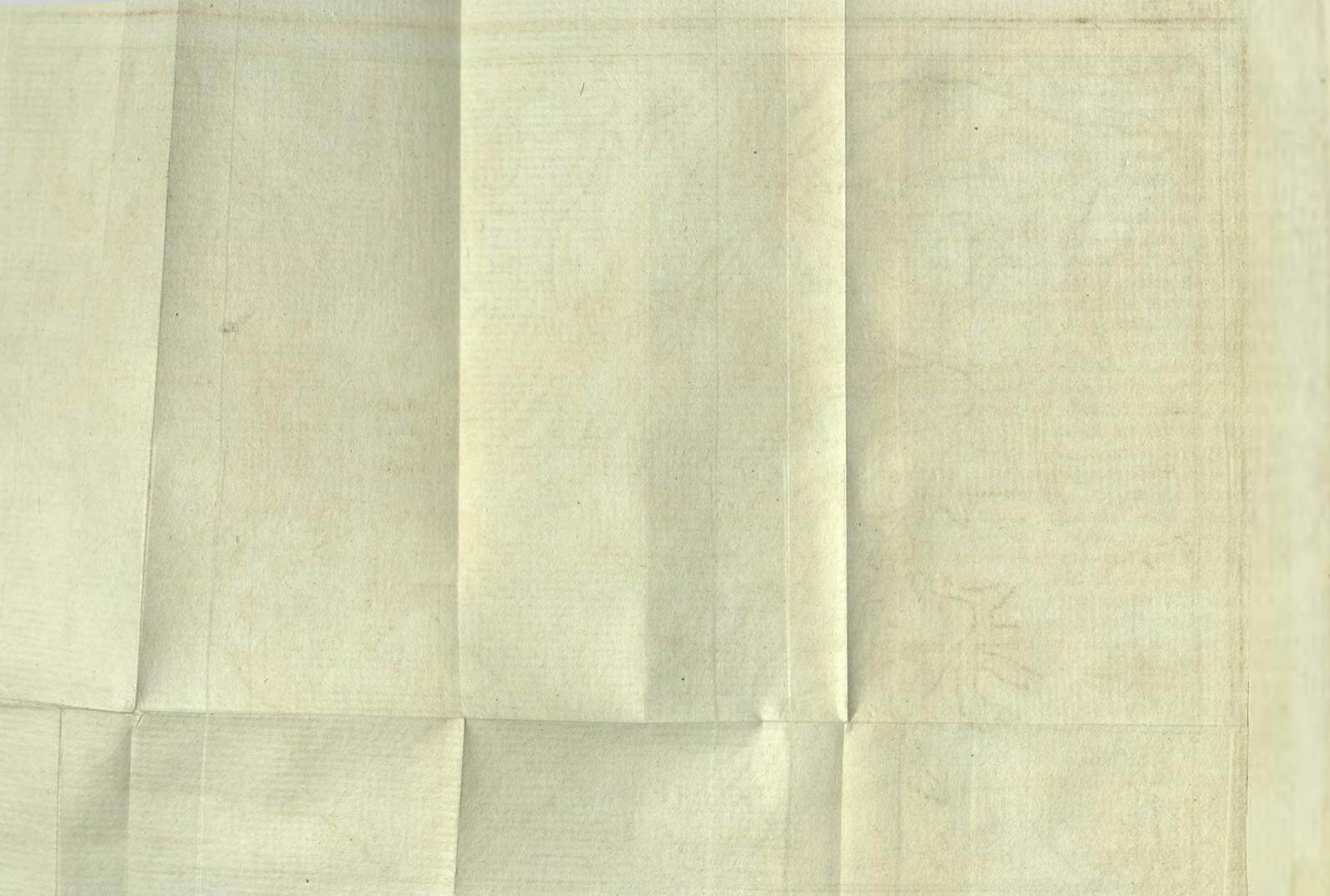
Prenons pour exemple la plus haute montagne calcaire de la France ; celle de Langres , qui s'élève au-dessus de toutes les terres de la Champagne , s'étend en Bourgogne jusqu'à Montbard , & même jusqu'à Tonnerre , & qui , dans la direction opposée , domine de même sur les terres de la Lorraine & de la Franche-comté (r). Ce cordon continu de la montagne de Langres , qui , depuis les sources de la Seine jusqu'à celles de la Saône , a plus de quarante lieues en longueur , est entièrement calcaire , c'est-à-dire , entièrement composé des productions de la mer ; & c'est par cette raison que je l'ai choisi pour nous servir d'exemple. Le point le plus élevé de cette chaîne de montagnes est très voisin de la ville de Langres , & l'on voit que d'un côté , cette même chaîne verse ses eaux dans l'Océan par la Meuse , la Marne , la Seine , &c. & que de l'autre côté , elle les verse dans la Méditerranée par les rivières qui aboutissent à la Saône. Le point où est situé Langres se trouve à-peu-près au milieu de cette longueur de quarante lieues , & les collines vont en s'abaissant à-peu-près également vers les sources de la Seine & vers celles de la Saône : enfin ces collines , qui forment les extrémités de cette chaîne de montagnes calcaires , aboutissent également à des contrées de matières vitreſcibles ; savoir , au-delà de l'Armanson près de Sémar , d'une part ; &

---

(r) Voyez la carte ci-jointe.

## Carte de la chaîne des montagnes de Langres.





au-delà des sources de la Saône & de la petite rivière du Conay , de l'autre part.

En considérant les vallons voisins de ces montagnes , nous reconnoîtrons que le point de Langres étant le plus élevé , il a été découvert le premier dans le temps que les eaux se sont abaissées : auparavant ce sommet étoit recouvert comme tout le reste par les eaux , puisqu'il est composé de matières calcaires ; mais au moment qu'il a été découvert , la mer ne pouvant plus le surmonter , tous ses mouvements se sont réduits à battre ce sommet des deux côtés , & par conséquent à creuser , par des courans constants , les vallons & les vallées que suivent aujourd'hui les ruisseaux & les rivières qui coulent des deux côtés de ces montagnes . La preuve évidente que les vallées ont toutes été creusées par des courans réguliers & constants , c'est que leurs angles faillans correspondent par-tout à des angles rentrants : seulement on observe que les eaux ayant suivi les pentes les plus rapides , & n'ayant entamé d'abord que les terrains les moins solides & les plus aisés à diviser , il se trouve souvent une différence remarquable entre les deux coteaux qui bordent la vallée . On voit quelquefois un escarpement considérable & des rochers à pic d'un côté , tandis que de l'autre , les bancs de pierre sont à couverts de terres en pente douce ; & cela est arrivé nécessairement toutes les fois que la force du courant s'est portée plus d'un côté que de l'autre , & aussi toutes les fois qu'il aura

été troublé ou secondé par un autre courant.

Si l'on suit le cours d'une rivière ou d'un ruisseau voisin des montagnes d'où descendent leurs sources, on reconnoîtra aisément la figure & même la nature des terres qui forment les coteaux de la vallée. Dans les endroits où elle est étroite, la direction de la rivière & l'angle de son cours, indiquent au premier coup d'œil le côté vers lequel se doivent porter ses eaux, & par conséquent le côté où le terrain doit se trouver en plaine, tandis que, de l'autre côté, il continuera d'être en montagne. Lorsque la vallée est large, ce jugement est plus difficile : cependant on peut, en observant la direction de la rivière, deviner assez juste de quel côté les terrains s'élargiront ou se rétréciront. Ce que nos rivières font en petit aujourd'hui, les courans de la mer l'ont autrefois fait en grand : ils ont creusé tous nos vallons, ils les ont tranchés des deux côtés ; mais, en transportant ces déblais, ils ont souvent formé des escarpemens d'une part & des plaines de l'autre. On doit aussi remarquer que dans le voisinage du sommet de ces montagnes calcaires, & particulièrement dans le sommet de Langres, les vallons commencent par une profondeur circulaire, & que de là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance ; les vallons paroissent aussi plus profonds à ce point où ils commencent & semblent aller toujours en diminuant

diminuant de profondeur à mesure qu'ils s'élargissent & qu'ils s'éloignent de ce point ; mais c'est une apparence plutôt qu'une réalité ; car, dans l'origine, la portion du vallon la plus voisine du sommet, a été la plus étroite & la moins profonde ; le mouvement des eaux a commencé par y former une ravine qui s'est élargie & creusée peu-à-peu ; les déblais ayant été transportés & entraînés par le courant des eaux dans la portion inférieure de la vallée, ils en auront comblé le fond, & c'est par cette raison que les vallons paraissent plus profonds à leur naissance que dans le reste de leur cours, & que les grandes vallées semblent être moins profondes à mesure qu'elles s'éloignent davantage du sommet auquel leurs rameaux aboutissent ; car l'on peut considérer une grande vallée comme un tronc qui jette des branches par d'autres vallées, lesquelles jettent des rameaux par d'autres petits vallons, qui s'étendent & remontent jusqu'au sommet auquel ils aboutissent.

En suivant cet objet, dans l'exemple que nous venons de présenter, si l'on prend ensemble tous les terrains qui versent leurs eaux dans la Seine, ce vaste espace formera une vallée du premier ordre, c'est-à-dire, de la plus grande étendue ; ensuite si nous ne prenons que les terrains qui portent leurs eaux à la rivière d'Yonne, cet espace sera une vallée du second ordre ; &, continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes, les terrains qui versent leurs eaux dans l'Armançon, le Serin & la Cure

formeront des vallées du troisième ordre ; & ensuite la Brenne , qui tombe dans l'Armançon , sera une vallée du quatrième ordre ; & enfin l'Oze & l'Ozerain , qui tombent dans la Brenne , & dont les sources sont voisines de celles de la Seine , forment des vallées du cinquième ordre. De même , si nous prenons les terrains qui portent leurs eaux à la Marne , cet espace sera une vallée du second ordre ; & continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes de Langres , si nous ne prenons que les terrains dont les eaux s'écoulent dans la rivière de Rognon , ce sera une vallée du troisième ordre ; enfin les terrains qui versent leurs eaux dans les ruisseaux de Buffiere & d'Orguevaux , forment des vallées du quatrième ordre.

Cette disposition est générale dans tous les continens terrestres. A mesure que l'on remonte & qu'on s'approche du sommet des chaînes de montagnes , on voit évidemment que les vallées plus étroites ; mais , quoiqu'elles paroissent aussi plus profondes , il est certain néanmoins que l'ancien fond des vallées inférieures étoit beaucoup plus bas autrefois que ne l'est actuellement celui des vallons supérieurs. Nous avons dit que , dans la vallée de la Seine à Paris , l'on a trouvé des bois travaillés de main-d'homme à soixante-quinze pieds de profondeur ; le premier fond de cette vallée étoit donc autrefois bien plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui , car au-dessous de ces soixante-quinze pieds , on doit encore trouver les déblais pierreux & terret-

tres entraînés par les courans depuis le sommet général des montagnes , tant par les vallées de la Seine , que par celles de la Marne , de l'Yonne & de toutes les rivières qu'elles reçoivent. Au contraire , lorsque l'on creuse dans les petits vallons voisins du sommet général , on ne trouve aucun déblais , mais des bancs solides de pierre calcaire posée par lits horizontaux , & des argiles au-dessous à une profondeur plus ou moins grande. J'ai vu , dans une gorge assez voisine de la crête de ce long cordon de la montagne de Langres , un puits de deux cens pieds de profondeur creusé dans la pierre calcaire , avant de trouver l'argile (b) .

Le premier fond des grandes vallées formées par le feu primitif , ou même par les courans de la mer , a donc été recouvert & élevé successivement de tout le volume des déblais entraînés par le courant à mesure qu'il déchiroit les terrains supérieurs ; le fond de ceux-ci est demeuré presque nu , tandis que celui des vallées inférieures a été chargé de toute la matière que les autres ont perdue ; de sorte que quand on ne voit que superficiellement la surface de nos continents , on tombe dans l'erreur en la divisant en bandes sablonneuses , marneuses , schisteuses , &c. ; car toutes ces bandes ne sont

---

(b) Au château de Rochefort , près d'Anières , en Champagne.

que des déblais superficiels qui ne prouvent rien , & qui ne font , comme je l'ai dit , que masquer la Nature , & nous tromper sur la vraie théorie de la Terre. Dans les vallons supérieurs , on ne trouve d'autres déblais que ceux qui sont descendus long-temps après la retraite des mers par l'effet des eaux pluviales , & ces déblais ont formé les petites couches de terre qui recouvrent actuellement le fond & les coteaux de ces vallons. Ce même effet a eu lieu dans les grandes vallées ; mais avec cette différence que , dans les petits vallons , les terres , les graviers & les autres détrimens amenés par les eaux pluviales & par les ruisseaux , se sont déposés immédiatement sur un fond nu & balayé par les courans de la mer , au lieu que , dans les grandes vallées , ces mêmes détrimens amenés par les eaux pluviales , n'ont pu que se superposer sur les couches beaucoup plus épaisses des déblais entraînés & déposés précédemment par ces mêmes courans : c'est par cette raison que , dans toutes les plaines & les grandes vallées , nos Observateurs croient trouver la Nature en désordre , parce qu'ils y voient les matières calcaires mêlées avec les matières vitrifiables , &c. Mais n'est-ce pas vouloir juger d'un bâtiment par les gravois , ou de toute autre construction par les recoupes des matériaux !

Ainsi , sans nous arrêter sur ces petites & fausses vues , suivons notre objet dans l'exemple que nous avons donné.

Les trois grands courans qui se sont for-

més au-dessous des sommets de la montagne de Langres , nous sont aujourd'hui représentés par les vallées de la Meuse , de la Marne & de la Vingeanne ( c ). Si nous examinons ces terrains en détail , nous observerons que les sources de la Meuse sortent en partie des marécages du Baffigny , & d'autres petites vallées très étroites & très escarpées ; que la Mance & la Vingeanne , qui toutes deux se jettent dans la Saône , sortent aussi des vallées très étroites de l'autre côté du sommet ; que la vallée de la Marne sous Langres , a environ cent toises de profondeur ; que , dans tous ces premiers vallons , les coteaux sont voisins & escarpés ; que dans les vallées inférieures , & à mesure que les courans se sont éloignés du sommet général & commun , ils se sont étendus en largeur , & ont par conséquent élargi les vallées , dont les côtes sont aussi moins escarpées , parce que le mouvement des eaux y étoit plus libre & moins rapide que dans les vallons étroits des terrains voisins du sommet .

L'on doit encore remarquer que la direction des courans a varié dans leur cours , & que la déclinaison des coteaux a changé par la même cause. Les courans dont la pente étoit vers le Midi , & qui nous sont représentés par les vallons de la Tille , de la Venelle , de la Vingeanne , du Saulon & de la Mance , ont agi plus fortement contre les coteaux tournés vers le sommet de

---

(c) Voyez la carte ci-jointe,

Langres & à l'aspeët du Nord. Les courans au contraire dont la pente étoit vers le Nord, & qui nous sont représentés par les vallons de l'Aujon, de la Suize, de la Marne & du Rognon, ainsi que par ceux de la Meuse, ont plus fortement agi contre les coteaux qui sont tournés vers ce même sommet de Langres, & qui se trouvent à l'aspeët du Midi.

Il y avoit donc, lorsque les eaux ont laissé le sommet de Langres à découvert, une mer dont les mouvemens & les courans même étoient dirigés vers le Nord, & de l'autre côté de ce sommet, une autre mer dont les mouvemens étoient dirigés ver le Midi ; ces deux mers battoient les deux flancs opposés de cette chaîne de montages, comme l'on voit dans la mer actuelle les eaux battre les deux flancs opposés d'une longue isle ou d'un promontoire avancé : il n'est donc pas étonnant que tous les coteaux escarpés de ces vallons, se trouvent également des deux côtés de ce sommet général des montagnes ; ce n'est que l'effet nécessaire d'une cause très évidente.

Si l'on considere le terrain qui environne l'une des sources de la Marne près de Langres, on reconnoîtra qu'elle sort d'un demi-cercle coupé presque à plomb ; & en examinant les lits de pierre de cette espèce d'amphithéâtre, on se démontrera que ceux des deux côtés & ceux du fond de l'arc de cercle qu'il présente, étoient autrefois continus, & ne faisoient qu'une seule masse, que les eaux ont détruite dans la partie qui forme aujourd'hui ce demi-cercle. On verra

la même chose à l'origine des deux autres sources de la Marne ; savoir , dans le vallon de Balesme & dans celui de Saint-Maurice ; tout ce terrain étoit continu , avant l'abaissement de la mer ; & cette espèce de promontoire , à l'extrémité duquel la ville de Langres est située , étoit dans ce même temps continu , non-seulement avec ces premiers terrains , mais avec ceux da Breuvone , de Peigney , de Noidan-le-Rocheux , &c. il est aisé de se convaincre , par ses yeux , que la continuité de ces terrains n'a été détruite que par le mouvement & l'action des eaux.

Dans cette chaîne de la montagne de Langres , on trouve plusieurs collines isolées , les unes en forme de cônes tronqués , comme celles de Montsaugeon ; les autres en forme elliprique , comme celle de Montbard , de Montréal ; & d'autres tout aussi remarquables , autour des sources de la Meuse , vers Clémont & Montigny-le-roi , qui est situé sur un monticule adhérent au continent par une langue de terre très étroite. On voit encore une de ces collines isolées à Andilly , une autre auprès d'Heuily-Coton , &c. Nous devons observer qu'en général ces collines calcaires isolées sont moins hautes que celles qui les environnent , & desquelles ces collines sont actuellement séparées , parce que le courant remplissant toute la largeur du vallon , passoit pardessus ces collines isolées avec un mouvement direct , & les détruisoit par le sommet ; tandis qu'il ne faisoit que baigner le terrain des coteaux du val-

lon , & ne les attaquoit que par un mouvement oblique ; en sorte que les montagnes , qui bordent les vallons , sont demeurées plus élevées que les collines isolées qui se trouvent entre-deux. A Montbard , par exemple , la hauteur de la colline isolée au-dessus de laquelle sont situés les murs de l'ancien château , n'est que de cent quarante pieds ; tandis que les montagnes qui bordent le vallon des deux côtés , au Nord & au Midi , en ont plus de trois cens cinquante ; & il en est de même des autres collines calcaires que nous venons de citer : toutes celles qui sont isolées , sont en même temps moins élevées que les autres , parce qu'étant au milieu du vallon & au fil de l'eau , elles ont été minées sur leurs sommets par le courant , toujours plus violent & plus rapide dans le milieu , que vers les bords de son cours.

Lorsqu'on regarde ces escarpemens , souvent élevés à pic à plusieurs toises de hauteur ; lorsqu'on les voit composés du haut en bas de bancs de pierres calcaires très-massives & fort dures , on est émerveillé du temps prodigieux qu'il faut supposer pour que les eaux ayent ouvert & creusé ces énormes tranchées. Mais deux circonstances ont concouru à l'accélération de ce grand ouvrage : l'une de ces circonstances est que , dans toutes les collines & montagnes calcaires , les lits supérieurs sont les moins compactes & les plus tendres , en sorte que les eaux ont aisément entamé la superficie du terrain , & formé la première ravine

qui

qui a dirigé leur cours : la seconde circonsistance est que , quoique ces bancs de matière calcaire se soient formés & même séchés & pétrifiés sous les eaux de la mer , il est néanmoins très-certain qu'ils n'étoient d'abord que des sédimens superposés de matières molles , lesquelles n'ont acquis de la dureté que successivement par l'action de la gravité sur la masse totale , & par l'exercice de la force d'affinité de leurs parties constitutantes. Nous sommes donc assurés que ces matières n'avoient pas acquis toute la solidité & la dureté que nous leur voyons aujourd'hui , & que dans ce temps de l'action des courans de la mer , elles devoient lui céder avec moins de résistance. Cette considération diminue l'énormité de la durée du temps de ce travail des eaux , & explique d'autant mieux la correspondance des angles saillans & rentrants des collines qui ressemble parfaitement à la correspondance des bords de nos rivières dans tous les terrains aisés à diviser.

C'est pour la construction même de ces terrains calcaires , & non pour leur division , qu'il est nécessaire d'admettre une très-longue période de temps ; en sorte que , dans les vingt mille ans , j'en prendrois au moins les trois premiers quarts pour la multiplication des coquillages , le transport de leurs dépouilles & la composition des masses qui les renferment , & le dernier quart pour la division & pour la configuration de ces mêmes terrains calcaires : il a fallu vingt mille

ans pour la retraite des caux , qui d'abord étoient élevées de deux mille toises au-dessus du niveau de nos mers actuelles ; & ce n'est que vers la fin de cette longue marche en retraite , que nos vallons ont été creusés , nos plaines établies , & nos collines découvertes : pendant tout ce temps le globe n'étoit peuplé que de poissons & d'animaux à coquilles , les sommets des montagnes , & quelques terres élevées que les eaux n'avoient pas surmontées , ou qu'elles avoient abandonnés les premiers , étoient aussi couverts de végétaux ; car leurs détrimens en volume immense , ont formé les veines de charbon , dans le même temps que les dépouilles des coquillages ont formé les lits de nos pierres calcaires . Il est donc démontré par l'inspeiction attentive de ces monumens authentiques de la Nature ; savoir , les coquilles dans les marbres , les poissons dans les ardoises , & les végétaux dans les mines de charbon , que tous ces êtres organisés ont existé long-temps avant les animaux terrestres ; d'autant qu'on ne trouve aucun indice , aucun vestige de l'existence de ceux-ci dans toutes ces couches anciennes qui se sont formées par le sédiment des eaux de la mer . On n'a trouvé les os , les dents , les défenses des animaux terrestres que dans les couches superficielles , ou bien dans ces vallées & dans ces plaines dont nous avons parlé , qui ont été comblées de déblais entraînés des lieux supérieurs par les eaux courantes : il y a seulement quelques exem-

ples d'ossemens trouvés dans des cavités sous des rochers , près des bords de la mer , & dans des terrains bas ; mais ces rochers , sous lesquels gissoient ces ossemens d'animaux terrestres , sont eux-mêmes de nouvelle formation , ainsi que toutes les carrières calcaires en pays-bas , qui ne sont formées que des détrimens des anciennes couches de pierres , toutes situées au-dessus de ces nouvelles carrières ; & c'est par cette raison que je les ai désignées par le nom de *carrières parasites* , parce qu'elles se forment en effet aux dépens des premières .

Notre globe , pendant trente-cinq mille ans n'a donc été qu'une masse de chaleur & de feu , dont aucun être sensible ne pouvoit approcher ; ensuite , pendant quinze ou vingt mille ans , sa surface n'étoit qu'une mer universelle ; il a fallu cette longue succession de siècles pour le refroidissement de la Terre & pour la retraite des eaux , & ce n'est qu'à la fin de cette seconde période que la surface de nos continens a été figurée .

Mais ces derniers effets de l'action des courans de la mer , ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux , lesquels ont influé sur quelques traits de la face entière de la Terre . Nous avons dit que les eaux venant en plus grande quantité du pôle austral , avoient aiguisé toutes les pointes des continens ; mais , après la chute complète des eaux , lorsque la mer universelle eut pris son équilibre , le mouvement du Midi au Nord cessa , & la Mer n'eut

plus à obéir qu'à la puissance constante de la Lune qui , se combinant avec celle du Soleil , produisit les marées & le mouvement constant d'orient en occident : les eaux , dans leur premier avénement , avoient d'abord été dirigées des pôles vers l'Équateur , parce que les parties polaires plus refroidies que le reste du globe , les avoient reçues les premières ; ensuite elles ont gagné successivement les régions de l'Équateur ; & , lorsque ces régions ont été couvertes comme toutes les autres par les eaux , le mouvement d'orient en occident s'est dès-lors établi pour jamais ; car non-seulement il s'est maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers , mais il se maintient encore aujourd'hui. Or ce mouvement général de la mer d'orient en occident , a produit sur la surface de la masse terrestre , un effet tout aussi général , c'est d'avoir escarpé toutes les côtes occidentales des continens terrestres , & d'avoir en même temps laissé tous les terrains en pente douce du côté de l'orient.

A mesure que les mers s'abaissaient & découvroient les pointes les plus élevées des continens , ces sommets , comme autant de soupiraux qu'on viendroit de déboucher , commencèrent à laisser exhaler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la Terre par l'émanation des matières qui servent d'aliment aux volcans. Le domaine de la Terre , sur la fin de cette seconde période de vingt mille ans , étoit partagé entre le feu & l'eau ; également déchirée & dévorée par la fureur

de ces deux éléments, il n'y avoit nulle part ni sûreté, ni repos ; mais heureusement ces anciennes scènes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de spectateurs ; & ce n'est qu'après cette seconde période entièrement révolue, que l'on peut dater la naissance des animaux terrestres ; les eaux étoient alors retirées, puisque les deux grands continens étoient unis vers le Nord, & également peuplés d'éléphans : le nombre des volcans étoit aussi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflit de l'eau & du feu, elles avoient cessé dès que la mer en s'abaissant, s'en étoit éloignée. Qu'on se représente encore l'aspect qu'offroit la Terre immédiatement après cette seconde période, c'est-à-dire, à cinquante-cinq ou soixante mille ans de sa formation. Dans toutes les parties basses, des mares profondes, des courans rapides & des tournoiemens d'eau ; des tremblemens de terre presque continuels, produits par l'affaissement des cavernes & par les fréquentes explosions des volcans, tant sous mer que sur terre ; des orages généraux & particuliers ; des tourbillons de fumée & des tempêtes excitées par les violentes secousses de la terre & de la mer ; des inondations, des débordemens, des déluges occasionnés par ces mêmes commotions ; des fleuves de verre fondu, de bitume & de soufre, ravageant les montagnes & venant dans les plaines empoisonner les eaux ; le Soleil même presque toujours offusqué

non-seulement par des nuages aqueux, mais par des masses épaisses de cendres & de pierres poussées par les volcans, & nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin de ces scènes effrayantes & terribles, qui ont précédé, &, pour ainsi dire, annoncé la naissance de la Nature intelligente & sensible.



## CINQUIÈME ÉPOQUE.

*Lorsque les éléphans & les autres animaux du Midi ont habité les terres du Nord.*

TOUT ce qui existe aujourd'hui dans la Nature vivante, a pu exister de même dès que la température de la terre s'est trouvée la même. Or les contrées septentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même degré de chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres méridionales ; & dans le temps où ces contrées du Nord jouissoient de cette température, les terres avancées vers le Midi étoient encore brûlantes & sont demeurées désertes pendant un long espace de temps. Il semble même que la mémoire s'en soit conservée par la tradition ; car les Anciens étoient persuadés que les terres de la zone torride étoient inhabitées : elles étoient en effet encore inhabitables long-temps après la population des terres du Nord ; car en supposant trente-cinq mille ans pour le temps nécessaire au refroidissement de la Terre sous les pôles, seulement au point d'en pouvoir toucher la surface sans se brûler, & vingt ou vingt-cinq mille ans de plus, tant pour la retraite des mers que pour l'attiedissement nécessaire à l'existence des êtres aussi sensibles que le sont les animaux terrestres, on sen-

tira bien qu'il faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'Equateur, tant à cause de la plus grande épaisseur de la Terre, que de l'acception de la chaleur solaire, qui est considérable sur l'Equateur & presque nulle sous le Pôle.

Et quand même ces deux causes réunies ne seroient pas suffisantes pour produire une si grande différence de temps entre ces deux populations, l'on doit considérer que l'Equateur a reçu les eaux de l'atmosphère bien plus tard que les pôles, & que par conséquent cette cause secondaire du refroidissement agissant plus promptement & plus puissamment que les deux premières causes, la chaleur des terres du Nord se sera considérablement atténuée par la recette des eaux; tandis que la chaleur des terres méridionales se maintenoit & ne pouvoit diminuer que par sa propre déperdition. Et quand même on m'objesteroit que la chute des eaux, soit sur l'Equateur, soit sur les pôles, n'étant que la suite du refroidissement à un certain degré de chacune de ces deux parties du globe, elle n'a eu lieu dans l'une & dans l'autre que quand la température de la Terre & celle des eaux tombantes ont été respectivement les mêmes, & que par conséquent cette chute d'eau n'a pas autant contribué que je le dis à accélérer le refroidissement sous le pôle plus que sous l'Equateur, on sera forcé de convenir que les vapeurs, & par conséquent les eaux tombantes sur l'Equateur, aient plus de chaleur à cause de l'action du Soleil, & que, par cette raison, elles

ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride ; en sorte que j'admettrois au moins neuf à dix mille ans entre le temps de la naissance des éléphans dans les contrées septentrionales & le temps où ils se sont retirés jusqu'aux contrées les plus méridionales ; car le froid ne venoit & ne vient encore que d'en haut ; les pluies continues qui tomboient sur les parties polaires du globe en accéléroient incessamment le refroidissement , tandis qu'aucune cause extérieure ne contribuoit à celui des parties de l'Équateur. Or cette cause qui nous paroît si sensible par les neiges de nos hivers & les grêles de notre été , ce froid qui des hautes régions de l'air nous arrive par intervalles , tomboit à plomb & sans interruption sur les terres septentrionales , & les a refroidies bien plus promptement que n'ont pu se refroidir les terres de l'Équateur , sur lesquelles ces ministres du froid , l'eau , la neige & la grêle , ne pouvoient agir ni tomber. D'ailleurs nous devons faire entrer ici une considération très importante sur les limites qui bornent la durée de la Nature vivante ; nous en avons établi le premier terme possible à trente-cinq mille ans de la formation du globe terrestre , & le dernier terme à quatre-vingt-treize mille ans à dater de ce jour , ce qui fait cent trente-deux mille ans pour la durée absolue de cette belle nature ( a ). Voilà les limites les plus éloignées & la plus grande étendue de du-

---

(a) Voyez le tableau dans les volumes de cette Histoire naturelle.

rée que nous ayons donnée , d'après nos hypothèses , à la vie de la Nature sensible ; cette vie aura pu commencer à trente-cinq ou trente-six mille ans , parce qu'alors le globe étoit assez refroidi à ses parties polaires pour qu'on pût le toucher sans se brûler , & elle pourra ne finir que dans quatre-vingt-treize mille ans , lorsque le globe sera plus froid que la glace. Mais , entre ces deux limites si éloignées , il faut en admettre d'autres plus rapprochées ; les eaux & toutes les matières qui sont tombées de l'atmosphère n'ont cessé d'être dans un état d'ébullition qu'au moment où l'on pouvoit les toucher sans se brûler ; ce n'est donc que long-temps après cette période de trente-six mille ans que les êtres doués d'une sensibilité pareille à celle que nous leur connoissons , ont pu naître & subsister ; car si la terre , l'air & l'eau prenoient tout-à-coup ce degré de chaleur qui ne nous permettroit de pouvoir les toucher sans en être vivement offensés , y auroit-il un seul des êtres actuels capable de résister à cette chaleur mortelle , puisqu'elle excéderoit de beaucoup la chaleur vitale de leur corps ? Il a pu exister alors des végétaux , des coquillages & des poissons d'une nature moins sensible à la chaleur , dont les espèces ont été anéanties par le refroidissement dans les âges subséquens , & ce sont ceux dont nous trouvons les dépouilles & les détrimens dans les mines de charbon , dans les ardoises , dans les schistes & dans les couches d'argile , aussi-bien que dans les bancs de marbres & des autres ma-

tieres calcaires ; mais toutes les espèces plus sensibles , & particulièrement les animaux terrestres , n'ont pu naître & se multiplier que dans des temps postérieurs & plus voisins du nôtre.

Et dans quelle contrée du Nord les premiers animaux terrestres auront-ils pris naissance ? n'est-il pas probable que c'est dans les terres les plus élevées , puisqu'elles ont été refroidies avant les autres ? & n'est-il pas également probable que les éléphans & les autres animaux actuellement habitant les terres du Midi , sont nés les premiers de tous , & qu'ils ont occupé ces terres du Nord pendant quelques milliers d'années , & long-temps avant la naissance des rennes qui habitent aujourd'hui ces mêmes terres du Nord ?

Dans ce temps , qui n'est guere éloigné du nôtre que de quinze mille ans , les éléphans , les rhinocéros , les hippopotames , & probablement toutes les espèces qui ne peuvent se multiplier actuellement que sous la zone torride , vivoient donc & se multipliaient dans les terres du Nord , dont la chaleur étoit au même degré , & par conséquent tout aussi convenable à leur nature ; ils y étoient en grand nombre ; ils y ont séjourné long-temps ; la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes , & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées septentrionales , nous démontre évidemment qu'elles ont été leur patrie , leur pays natal , & certainement la première terre qu'ils ayent occupée : mais , de plus , ils ont existé en même temps dans les

contrées septentrionales de l'Europe , de l'Asie & de l'Amérique ; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors contigus , & qu'ils n'ont été séparés que dans des temps subséquens. J'ai dit que nous avions au Cabinet du Roi des défenses d'éléphans trouvées en Russie & en Sibérie , & d'autres qui ont été touvées au Canada , près de la rivière d'Ohio. Les grosles dents molaires de l'hippopotame & de l'énorme animal dont l'espèce est perdue , nous sont arrivées du Canada , & d'autres toutes semblables sont venues de Tartarie & de Sibérie. On ne peut donc pas douter que ces animaux , qui n'habitent aujourd'hui que les terres du midi de notre continent , n'existant aussi dans les terres septentrionales de l'autre & dans le même temps : car la Terre étoit également chaude ou refroidie au même degré dans tous deux. Et ce n'est pas seulement dans les terres du Nord qu'on a trouvé ces dépouilles d'animaux du Midi , mais elles se trouvent encore dans tous les paystempérés , en France , en Allemagne , en Italie , en Angleterre , &c. Nous avons sur cela des monumens authentiques ; c'est-à-dire , des défenses d'éléphans & d'autres ossemens de ces animaux trouvés dans plusieurs Provinces de l'Europe.

Dans les temps précédens , ces mêmes terres septentrionales étoient recouvertes par les eaux de la mer , lesquelles , par leur mouvement , y ont produit les mêmes effets que partout ailleurs : elles en ont figuré les collines , elles les ont composées de couches

horizontales, elles ont déposé les argiles & les matières calcaires en forme de sédiment; car on trouve dans ces terres du Nord, comme dans nos contrées, les coquillages & les débris des autres productions marines enfouis à d'assez grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre, tandis que ce n'est, pour ainsi dire, qu'à sa superficie, c'est-à-dire, à quelques pieds de profondeur, que l'on trouve les squelettes d'éléphans, de rhinocéros & les autres dépouilles des animaux terrestres.

Il paroît même que ces premiers animaux terrestres étoient, comme les premiers animaux marins, plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui. Nous avons parlé de ces énormes dents quarrées à pointes moussettes, qui ont appartenu à un animal plus grand que l'éléphant, & dont l'espèce ne subsiste plus: nous avons indiqué ces coquillages en volutes, qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur; & nous avons vu de même des défenses, des dents, des omoplates, des fémurs d'éléphans d'une taille supérieure à celle des éléphans actuellement existans. Nous avons reconnu, par la comparaison immédiate des dents mâchelières des hippopotamies d'aujourd'hui avec les grosses dents qui nous sont venues de la Sibérie & du Canada, que les anciens hippopotamés auxquels ces grosses dents ont autrefois appartenu, étoient au moins quatre fois plus volumineux que ne le sont les hippopotamies actuellement existans. Ces grands ossemens & ces énormes dents, sont des témoins subsistans de la grande

force de la Nature dans ces premiers âges : mais , pour ne pas perdre de vue notre objet principal , suivons nos éléphans dans leur marche progressive du Nord au Midi.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties septentrionales de la Russie & de la Sibérie jusqu'au 60<sup>e</sup>. degré ( b ) , où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité , ils n'ayent ensuite gagné les terres moins septentrionales ; puisqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moscovie , en Pologne , en Allemagne , en Angleterre , en France , en Italie ; en sorte qu'à mesure que les terres du Nord se refroidissoient , ces animaux cherchoient des terres plus chaudes ; & il est clair que tous les climats , depuis le Nord jusqu'à l'Équateur , ont successivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature : ainsi , quoique de mémoire d'homme , l'espèce de l'éléphant ne paroisse avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent , c'est-à-dire , les terres qui s'étendent à-peu-près à 20 degrés des deux côtés de l'Équateur , & qu'ils y paroissent confinés depuis plusieurs siècles , les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent , démontrent qu'ils ont aussi habité pendant autant de siècles , les différens climats

(b) On a trouvé cette année même [ 1776 ] des défenses & des ossemens d'éléphant près de Saint-Pétersbourg , qui , comme l'on sait , est à très peu près sous cette latitude de 60 degrés .

de ce même continent; d'abord, du 6<sup>oe</sup> au 5<sup>oe</sup> degré, puis du 5<sup>oe</sup> au 4<sup>oe</sup>, ensuite du 4<sup>oe</sup> au 3<sup>oe</sup>, & du 3<sup>oe</sup> au 2<sup>oe</sup>, enfin du 2<sup>oe</sup> à l'Équateur & au-delà à la même distance. On pourroit même présumer qu'en faisant des recherches en Lapponie, dans les terres de l'Europe & de l'Asie qui sont au-delà du 68<sup>e</sup>. degré, on pourroit y trouver de même des défenses & des ossements d'éléphans, ainsi que des autres animaux du Midi, à moins qu'on ne veuille supposer (ce qui n'est pas sans vraisemblance) que la surface de la Terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoisinent du côté du Nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premières abandonnées par les eaux, & par conséquent les premières où les animaux terrestres ayent pu s'établir. Quoi qu'il en soit, il est certain que les éléphans ont vécu, produit, multiplié pendant plusieurs siècles, dans cette même Sibérie & dans le nord de la Russie; qu'ensuite ils ont gagné les terres du 5<sup>oe</sup> au 4<sup>oe</sup> degré, & qu'ils y ont subsisté plus long-temps que dans leur terre natale, & encore plus long-temps dans les contrées du 4<sup>oe</sup> au 3<sup>oe</sup> degré, &c. parce que le refroidissement successif du globe a toujours été plus lent, à mesure que les climats se sont trouvés plus voisins de l'Équateur, tant par la plus forte épaisseur du globe que par la plus grande chaleur du Soleil.

Nous avons fixé, d'après nos hypothèses, le premier instant possible du commencement de la Nature vivante à trente-cinq ou

trente-six mille ans, à dater de la formation du globe, parce que ce n'est qu'à cet instant qu'on auroit pu commencer à le toucher sans se brûler, en donnant vingt-cinq mille ans de plus pour achever l'ouvrage immense de la construction de nos montagnes calcaires, pour leur figuration par angles saillans & rentrants, pour l'abaissement des mers, pour les ravages des volcans & pour le dessechement de la surface de la Terre, nous ne compterons qu'environ quinze mille ans depuis le temps où la Terre, après avoir essuyé, éprouvé tant de bouleversemens & de changemens, s'est enfin trouvée dans un état plus calme & assez fixe pour que les causes de destruction ne fussent pas plus puissantes & plus générales que celles de la production. Donnant donc quinze mille ans d'ancienneté à la Nature vivante, telle qu'elle nous est parvenue, c'est-à-dire, quinze mille ans d'ancienneté aux espèces d'animaux terrestres nées dans les terres du Nord, & actuellement existantes dans celles du Midi, nous pourrons supposer qu'il y a peut-être cinq mille ans que les éléphans sont confinés dans la Zone torride, & qu'ils ont séjourné tout autant de temps dans les climats qui forment aujourd'hui les Zones tempérées, & peut-être autant dans les climats du Nord, où ils ont pris naissance.

Mais cette marche régulière qu'ont suivie les plus grands, les premiers animaux de notre continent, paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre : il est très certain qu'on a trouvé, & il est très probable qu'on trouvera encore

encore des défenses & des ossements d'éléphans en Canada , dans le pays des Illinois , au Mexique & dans quelques autres endroits de l'Amérique septentrionale ; mais nous n'avons aucune observation , aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique méridionale. D'ailleurs l'espèce même de l'éléphant qui s'est conservée dans l'ancien continent , ne subsiste plus dans l'autre : non-seulement cette espèce , ni aucune autre de toutes celles des animaux terrestres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent , ne se sont trouvées dans les terres méridionales du nouveau Monde , mais même il paroît qu'ils n'ont existé que dans les contrées septentrionales de ce nouveau continent ; & cela , dans le même temps qu'ils existoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors séparés vers le Nord , & que leur séparation ne s'est faite que postérieurement au temps de l'existence des éléphans dans l'Amérique septentrionale , où leur espèce s'est probablement éteinte par le refroidissement , & à-peu-près dans le temps de cette séparation des continens , parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'Equateur dans ce nouveau continent , comme ils l'ont fait dans l'ancien , tant en Asie qu'en Afrique. En effet , si l'on considère la surface de ce nouveau continent , on voit que les parties méridionales voisines de l'Isthme de Panama , sont occupées par de très hautes montagnes : les éléphans n'ont pu franchir

ces barrières invincibles pour eux, à cause du trop grand froid qui se fait sentir sur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au delà des terres de l'Isthme, & n'auront subsisté dans l'Amérique septentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur nécessaire à leur multiplication. Il en est de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'est trouvé dans les parties méridionales de l'autre. J'ai démontré cette vérité par un si grand nombre d'exemples, qu'on ne peut la révoquer en doute (c).

Les animaux, au contraire, qui peuplent actuellement nos régions tempérées & froides, se trouvent également dans les parties septentrionales des deux continens ; ils y sont nés postérieurement aux premiers, & s'y sont conservés, parce que leur nature n'exige pas une aussi grande chaleur. Les rennes & les autres animaux, qui ne peuvent subsister que dans les climats les plus froids, soit venus les derniers ; & qui fait si, par succession de temps, lorsque la Terre sera plus refroidie, il ne paroîtra pas de nouvelles espèces dont le tempérament différera de celui du renne autant que la nature du renne diffère à cet égard de celle de l'éléphant ? Quoi qu'il en soit, il est certain qu'aucun des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne se sont trou-

(c) Voyez les trois discours sur les animaux des deux continents, dans les volumes suivans.

vés dans les terres méridionales de l'autre , & que même dans le nombre des animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique septentrionale , dont les espèces se sont conservées dans tous deux , à peine en peut-on citer une qui soit arrivée à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas été peuplée comme toutes les autres , ni dans le même temps ; elle est demeurée , pour ainsi dire , isolée & séparée du reste de la Terre par les mers & par ses hautes montagnes. Les premiers animaux terrestres nés dans les terres du Nord , n'ont donc pu s'établir , par communication , dans ce continent méridional de l'Amérique , ni subsister dans son continent septentrional , qu'autant qu'il a conservé le degré de chaleur nécessaire à leur propagation ; & cette terre de l'Amérique méridionale réduite à ses propres forces , n'a enfanté que des animaux plus faibles & beaucoup plus petits que ceux qui sont venus du Nord pour peupler nos contrées du Midi.

Je dis que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du midi de notre continent , y sont venus du Nord , & je crois pouvoir l'affirmer avec tout fondement ; car , d'une part , les monumens que nous venons d'exposer , le démontrent ; & , d'autre côté , nous ne connoissons aucune espèce grande & principale , actuellement subsistante dans ces terres du Midi , qui n'ait existé précédemment dans les terres du Nord , puisqu'on y trouve des défenses & des ossemens d'éléphans , des squelettes de rhinocéros , des dents d'hip-

popotames & des têtes monstrueuses de bœufs., qui ont frappé par leur grandeur , & qu'il est plus probable qu'on y a trouvé de même des débris de plusieurs autres espèces moins remarquables ; en sorte que si l'on veut distinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui y sont arrivés du Nord., de ceux que cette même terre a pu produire par ses propres forces , on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de colossal & de grand dans la Nature , a été formé dans les terres du Nord , & que si celles de l'Équateur ont produit quelques animaux , ce sont des espèces inférieures , bien plus petites que les premières.

Mais ce qui doit faire douter de cette production , c'est que ces espèces que nous supposons ici produites par les propres forces des terres méridionales de notre continent , auroient dû ressembler aux animaux des terres méridionales de l'autre continent , lesquels n'ont de même été produits que par la propre force de cette terre isolée : c'est néanmoins tout le contraire , car aucun des animaux de l'Amérique méridionale ne ressemble assez aux animaux des terres du midi de notre continent , pour qu'on puisse les regarder comme de la même espèce ; ils sont , pour la plupart , d'une forme si différente , que ce n'est qu'après un long examen , qu'on peut les soupçonner d'être les représentans de quelques-uns de ceux de notre continent . Quelle différence de l'éléphant au tapir , qui cependant est de tous le seul qu'on puisse lui comparer , mais qui s'en éloigne déjà beaucoup par la fix

gure , & prodigieusement par la grandeur ; car ce tapir , cet éléphant du nouveau Monde , n'a ni trompe ni défenses , & n'est guère plus grand qu'un âne ? Aucun animal de l'Amérique méridionale ne ressemble au rhinocéros , aucun à l'hippopotame , aucun à la girafe ; & quelle différence encore entre le lama & le chameau , quoiqu'elle soit moins grande qu'entre le tapir & l'éléphant ?

L'établissement de la Nature vivante , surtout de celle des animaux terrestres , s'est donc fait dans l'Amérique méridionale , bien postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du Nord , & peut-être la différence du temps est-elle de plus de quatre ou cinq mille ans : nous avons exposé une partie des faits & des raisons qui doivent faire penser que le nouveau Monde , surtout dans les parties méridionales , est une terre plus récemment peuplée que celle de notre continent ; que la Nature , bien loin d'y être dégénérée par vétusté , y est au contraire née tard , & n'y a jamais existé avec les mêmes forces , la même puissance active que dans les contrées septentrionales ; car on ne peut douter , après ce qui vient d'être dit , que les grandes & premières formations des êtres animés , ne se soient faites dans les terres élevées du Nord , d'où elles ont successivement passé dans les contrées du Midi sous la même forme , & sans avoir rien perdu que sur les dimensions de leur grandeur ; nos éléphans & nos hippopotames , qui nous paroissent si gros , ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitent les terres septentrionales .

où ils ont laissé leurs dépouilles ; les céta-  
cées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils  
ne l'étoient anciennement , mais c'est peut-  
être par une autre raison.

Les baleines , les gibbars , molars , cachalots , narwals & autres grands cétagères , ap-  
partiennent aux mers septentrionales ; tandis  
que l'on ne trouve dans les mers tempérées  
& méridionales , que les lamantins , les  
dugons , les marsoins , qui tous sont infé-  
rieurs aux premiers en grandeur. Il semble  
donc , au premier coup-d'œil , que la Nature  
ait opéré d'une maniere contraire & par une  
succession inverse , puisque tous les plus grands  
animaux terrestres se trouvent actuellement  
dans les contrées du Midi ; tandis que tous  
les plus grands animaux marins n'habitent  
que les régions de notre pôle. Et pourquoi  
ces grandes & presque monstrueuses espèces  
paroissent-elles confinées dans ces mers froi-  
des ? Pourquoi n'ont-elles pas gagné succe-  
sivement , comme les éléphans , les régions  
les plus chaudes ? En un mot , pourquoi ne  
se trouvent-elles , ni dans les mers tempé-  
rées , ni dans celles du Midi ? car à l'excep-  
tion de quelques cachalots , qui viennent  
assez souvent autour des Açores , & quelque-  
fois échouer sur nos côtes , & dont l'espèce pa-  
roît la plus vagabonde de ces grandes espèces  
de cétagères , toutes les autres sont demeurées ,  
& ont encore leur séjour constant dans les mers  
boréales des deux continens. On a bien remar-  
qué , depuis qu'on a commencé la pêche ou  
plutôt la chasse de ces grands animaux , qu'ils  
se sont retirés des endroits où l'homme alloit

les inquiéter. On a de plus observé que ces premières baleines , c'est-à-dire , celles que l'on pêchoit il y a cent cinquante & deux cens ans étoient beaucoup plus grosses que celles d'aujourd'hui : elles avoient jusqu'à cent pieds de longueur , tandis que les plus grandes que l'on prend actuellement , n'en ont que soixante : on pourroit même expliquer d'une maniere assez satisfaisante , les raisons de cette différence de grandeur. Car les baleines , ainsi que tous les autres cétaées , & même la plupart des poissons , vivent sans comparaison bien plus long-temps qu'aucun des animaux terrestres ; & dès-lors leur entier accroissement demande aussi un temps beaucoup plus long. Or , quand on a commencé la pêche des baleines , il y a cent cinquante ou deux cens ans , on a trouvé les plus âgées & celles qui avoient pris leur entier accroissement ; on les a poursuivies , chassées de préférence , enfin on les a détruites , & il ne reste aujourd'hui dans les mers fréquentées par nos pêcheurs , que celles qui n'ont pas encore atteint toutes leurs dimensions : car , comme nous l'avons dit ailleurs , une baleine peut bien vivre mille ans , puisqu'une carpe en vit plus de deux cens.

La permanence du séjour de ces grands animaux dans les mers boréales , semble fournir une nouvelle preuve de la continuité des continents vers les régions de notre Nord , & nous indiquer que cet état de continuité a subsisté long-temps ; car si ces animaux marins , que nous supposerons pour un moment nés en même-temps que les éléphans , eus-

sent trouvé la route ouverte , ils auroient gagné les mers du Midi , pour peu que le refroidissement des eaux leur eût été contraire ; & cela seroit arrivé , s'ils eussent pris naissance dans le temps que la mer étoit encore chaude. On doit donc présumer que leur existence est postérieure à celle des éléphans & des autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats du Midi. Cependant il se pourroit aussi que la différence de température fût , pour ainsi dire , indifférente , ou beaucoup moins sensible aux animaux aquatiques qu'aux animaux terrestres. Le froid & le chaud sur la surface de la Terre & de la Mer , suivent à la vérité l'ordre des climats , & la chaleur de l'intérieur du globe est la même dans le sein de la mer & dans celui de la terre à la même profondeur ; mais les variations de température qui sont si grandes à la surface de la Terre , sont beaucoup moindres , & presque nulles à quelques toises de profondeur sous les eaux. Les injures de l'air ne s'y font pas sentir , & ces grands cétagées ne les éprouvent pas , ou du moins peuvent s'en garantir ; d'ailleurs , par la nature même de leur organisation , ils paroissent être plutôt munis contre le froid que contre la grande chaleur ; car , quoique leur sang soit à-peu-près aussi chaud que celui des animaux quadrupèdes , l'énorme quantité de lard & d'huile qui recouvre leur corps en les privant du sentiment vif qu'ont les autres animaux , les défend en même-temps de toutes les impressions extérieures ; & il est à présumer qu'ils restent où ils sont , parce qu'ils n'ont pas .même

même le sentiment qui pourroit les conduire vers une température plus douce , ni l'idée de se trouver mieux ailleurs ; car il faut de l'instinct pour se mettre à son aise , il en faut pour se déterminer à changer de demeure , & il y a des animaux & même des hommes si bruts , qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale , à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs ( 26 ) : il est donc très-probable que ces cachalots , que nous voyons de temps en temps arriver des mers septentrionales sur nos côtes , ne se décident pas à faire ces voyages pour jouir d'une température plus douce , mais qu'ils y sont déterminés par les colonnes de harengs , de maquereaux & d'autres petits poissons qu'ils suivent & avalent par milliers ( \* ).

Toutes ces considérations nous font présumer que les régions de notre Nord , soit de la mer , soit de la terre , ont non-seulement été les premières fécondées , mais que c'est encore dans ces mêmes régions que la Nature vivante s'est élevée à ses plus grandes dimensions. Et comment expliquer cette supériorité de force & cette priorité de formation donnée à cette région du Nord exclu-

---

(26) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

\* *Nota.* Nous n'ignorons pas qu'en général les cé-tacées ne se tiennent point au-delà du 78 ou 79<sup>e</sup> degré . & nous savons qu'ils descendent en hiver à quelques degrés au-dessous ; mais ils ne viennent jamais en nombre dans les mers tempérées ou chaudes.

sivement à toutes les autres parties de la Terre ? car nous voyons par l'exemple de l'Amérique méridionale , dans les terres de laquelle il ne se trouve que de petits animaux , & dans les mers le seul lamantin , qui est aussi petit en comparaison de la baleine , que le tapir l'est en comparaison de l'éléphant ; nous voyons , dis-je , par cet exemple frappant , que la Nature n'a jamais produit dans les terres du Midi des animaux comparables en grandeur aux animaux du Nord ; & nous voyons de même , par un second exemple tiré des monumens , que , dans les terres méridionales de notre continent , les plus grands animaux sont ceux qui sont venus du Nord , & que s'il s'en est produit dans ces terres de notre Midi , ce ne sont que des espèces très inférieures aux premières en grandeur & en force. On doit même croire qu'il ne s'en est produit aucune dans les terres méridionales de l'ancien continent , quoiqu'il s'en soit formé dans celles du nouveau ; & voici les motifs de cette présomption.

Toute production , toute génération , & même tout accroissement , tout développement , supposent le concours & la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes ; ces molécules qui animent tous les corps organisés , sont successivement employées à la nutrition & à la génération de tous les êtres. Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit supprimée , on verroit paroître des espèces nouvelles , parce que ces molécules organiques , qui sont indestructibles & toujours actives , se réuni-

roient pour composer d'autres corps organisés ; mais étant entièrement absorbées par les moules intérieurs des êtres existans , il ne peut se former d'espèces nouvelles , du moins dans les premières classes de la Nature , telles que celles des grands animaux . Or ces grands animaux sont arrivés du Nord sur les terres du midi ; ils s'y sont nourris , reproduits , multipliés , & ont par conséquent absorbé les molécules vivantes ; en sorte qu'ils n'en ont point laissé de superflues qui auroient pu former des espèces nouvelles ; tandis qu'au contraire dans les terres de l'Amérique méridionale , où les grands animaux du Nord n'ont pu pénétrer , les molécules organiques vivantes ne se trouvant absorbées par aucun moule animal déjà subsistant , elles se seront réunies pour former des espèces qui ne ressemblent point aux autres , & qui toutes sont inférieures , tant par la force que par la grandeur , à celles des animaux venus du Nord .

Ces deux formations , quoique d'un temps différent , se sont faites de la même manière & par les mêmes moyens ; & si les premières sont supérieures à tous égards aux dernières , c'est que la fécondité de la terre , c'est-à-dire , la quantité de la matière organique vivante , étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du Nord . On peut en donner la raison sans la chercher ailleurs que dans notre hypothèse ; car toutes les parties aqueuses , huileuses & ductiles , qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés , sont tombées

avec les eaux sur les parties septentrionales du globe, bien plutôt & en bien plus grande quantité que sur les parties méridionales ; c'est dans ces matières aqueuses & ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puissance pour modeler & développer les corps organisés ; & comme les molécules organiques ne sont produites que par la chaleur sur les matières ductiles, elles étoient aussi plus abondantes dans les terres du Nord, qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du Midi, où ces mêmes matières étoient en moindre quantité ; il n'est pas étonnant que les premières, les plus fortes & les plus grandes productions de la Nature vivante, se soient faites dans ces mêmes terres du Nord, tandis que dans celles de l'Equateur, & particulièrement dans celles de l'Amérique méridionale, où la quantité de ces mêmes matières ductiles étoit bien moindre, il ne s'est formé que des espèces inférieures plus petites & plus foyables que celles des terres du Nord.

Mais revenons à l'objet principal de notre Epoque : dans ce même temps où les éléphans habitoient nos terres septentrionales, les arbres & les plantes qui couvrent actuellement nos contrées méridionales, existoient aussi dans ces mêmes terres du Nord. Les monumens semblent le démontrer ; car toutes les impressions bien avérées des plantes qu'on a trouvées dans nos ardoises & nos charbons, présentent la figure de plantes qui n'existent actuellement que dans les grandes Indes ou dans les autres parties du Midi.

On pourra m'objecter , malgré la certitude du fait , par l'évidence de ces preuves , que les arbres & les plantes n'ont pu voyager comme les animaux , ni par conséquent se transporter du Nord au midi. A cela je réponds , 1<sup>o</sup>. que ce transport ne s'est pas fait tout-à-coup , mais successivement ; les espèces de végétaux se sont semées de proche en proche dans les terres dont la température leur devenoit convenable ; & ensuite ces mêmes espèces , après avoir gagné jusqu'aux contrés de l'Equateur , auront péri dans celles du Nord , dont elles ne pouvoient plus supporter le froid. 2<sup>o</sup>. Ce transport ou plutôt ces accrues successives de bois , ne sont pas même nécessaires pour rendre raison de l'existence de ces végétaux dans les pays méridionaux ; car en général la même température , c'est-à-dire , le même degré de chaleur produit par-tout les mêmes plantes sans qu'elles y ayent été transportées. La population des terres méridionales par les végétaux , est donc encore plus simple que par les animaux.

Il reste celle de l'homme : a-t-elle été contemporaine à celle des animaux ? Des motifs majeurs & des raisons très solides se joignent ici pour prouver qu'elle s'est faite postérieurement à toutes nos époques , & que l'homme est en effet le grand & dernier œuvre de la création. On ne manquera pas de nous dire que l'analogie semble démontrer que l'espèce humaine a suivi la même marche , & qu'elle date du même temps que les autres espèces , qu'elle s'est même plus

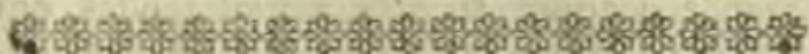
universellement répandue ; & que si l'épo-  
que de sa création est postérieure à celle des  
animaux , rien ne prouve que l'homme n'ait  
pas au moins subi les mêmes loix de la Na-  
ture , les mêmes altérations , les mêmes chan-  
gemens. Nous conviendrons que l'espèce hu-  
maine ne diffère pas essentiellement des au-  
tres espèces par ses facultés corporelles , &  
qu'à cet égard son sort eût été le même à  
peu-près que celui des autres espèces ; mais  
pouvons-nous douter que nous ne différions  
prodigieusement des animaux par le rayon  
divin qu'il a plu au souverain Etre de nous  
départir ? ne voyons-nous pas que dans l'hom-  
me la matière est conduite par l'esprit ? il a  
donc pu modifier les effets de la Nature ; il  
a trouvé le moyen de résister aux intempé-  
ries des climats ; il a créé de la chaleur lors-  
que le froid l'a détruite : la découverte &  
les usages de l'élément du feu , dûs à sa seule  
intelligence , l'ont rendu plus fort & plus  
robuste qu'aucun des animaux , & l'ont mis  
en état de braver les tristes effets du refroi-  
dissement. D'autres arts , c'est-à-dire , d'aut-  
res traits de son intelligence , lui ont four-  
ni des vêtemens , des armes , & bientôt il  
s'est trouvé le maître du domaine de la terre :  
ces mêmes arts lui ont donné les moyens  
d'en parcourir toute la surface , & de s'ha-  
bituer par-tout ; parce qu'avec plus ou moins  
de précautions , tous les climats lui sont de-  
venus , pour ainsi dire , égaux. Il n'est donc  
pas étonnant que , quoiqu'il n'existe aucun  
des animaux du midi de notre continent  
dans l'autre , l'homme seul , c'est-à-dire , son

espèce se trouve également dans cette terre isolée de l'Amérique méridionale , qui paraît n'avoir eu aucune part aux premières formations des animaux , & aussi dans toutes les parties froides ou chaudes de la surface de la terre ; car quelque part & quelque loin que l'on ait pénétré depuis la perfection de l'art de la navigation , l'homme a trouvé par-tout des hommes : les terres les plus disgraciées , les isles les plus isolées , les plus éloignées des continens , se sont presque toutes trouvées peuplées ; & l'on ne peut pas dire que ces hommes , tels que ceux des isles Marianes ou ceux d'Otahit & des autres petites îles situées dans le milieu des mers à de si grandes distances de toutes terres habitées , ne soient néanmoins des hommes de notre espèce , puisqu'ils peuvent produire avec nous , & que les petites différences qu'on remarque dans leur nature , ne font que de légères variétés causées par l'influence du climat & de la nourriture.

Néanmoins si l'on considère que l'homme , qui peut se munir aisément contre le froid , ne peut au contraire se défendre par aucun moyen contre la chaleur trop grande ; que même il souffre beaucoup dans les climats que les animaux du midi cherchent de préférence , on aura une raison de plus pour croire que la création de l'homme a été postérieure à celle de ces grands animaux. Le souverain Etre n'a pas répandu le souffle de vie dans le même instant sur toute la surface de la Terre ; il a commencé par féconder les mers & ensuite les terres les plus

elevées ; & il a voulu donner tout le temps nécessaire à la Terre pour se consolider , se refroidir , se découvrir , se sécher , & arriver enfin à l'état de repos & de tranquillité où l'homme pouvoit être le témoin intelligent , l'admirateur paisible du grand spectacle de la Nature & des merveilles de la création. Ainsi nous sommes persuadés , indépendamment de l'autorité des Livres sacrés , que l'homme a été créé le dernier , & qu'il n'est venu prendre le sceptre de la Terre que quand elle s'est trouvée digne de son empire. Il paroît néanmoins que son premier séjour a d'abord été , comme celui des animaux terrestres , dans les hautes terres de l'Asie ; que c'est dans ces mêmes terres où sont nés les arts de première nécessité , & bientôt après les sciences , également nécessaires à l'exercice de la puissance de l'homme , & sans lesquelles il n'auroit pu former de société , ni compter sa vie , ni commander aux animaux , ni se servir autrement des végétaux que pour les brouter. Mais nous nous réservons d'exposer dans notre dernière Epoque les principaux faits qui ont rapport à l'histoire des premiers hommes.





## SIXIÈME EPOQUE.

*Lorsque s'est faite la séparation des Continens.*

**T**LE temps de la séparation des continens est certainement postérieur au temps où les éléphants habitoient les terres du Nord, puisqu'alors leur espèce étoit également subsistante en Amérique, en Europe & en Asie. Cela nous est démontré par les monumens qui sont les dépouilles de ces animaux, trouvées dans les parties septentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment est-il arrivé que cette séparation des continens paroisse s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les contrées septentrionales, toujours en s'élargissant, jusqu'aux contrées les plus méridionales ? pourquoi ces bandes de mer ne se trouvent-elles pas au contraire presque parallèles à l'Equateur, puisque le mouvement général des mers se fait d'orient en occident ? N'est-ce pas une nouvelle preuve que les eaux sont primitivement venues des pôles, & qu'elles n'ont gagné les parties de l'Equateur que successivement ? Tant qu'a duré la chute des eaux, & jusqu'à l'entiére dépuration de l'athmosphère, leur mouvement général a été dirigé des pôles à l'Equateur ; & comme elles venoient en plus

grande quantité du pôle austral , elles ont formé de vastes mers dans cet hémisphère , lesquelles vont en se rétrécissant de plus en plus dans l'hémisphère boréal , jusque sous le cercle polaire ; & c'est par ce mouvement dirigé du Sud au Nord que les eaux ont aguillé toutes les pointes des continens ; mais après leur entier établissement sur la surface de la Terre , qu'elles surmontoient par-tout de deux mille toises , leur mouvement des pôles à l'Equateur , ne se sera-t-il pas combiné , avant de cesser , avec le mouvement d'Orient en occident ? & lorsqu'il a cessé tout-à fait , les eaux entraînées par le seul mouvement d'Orient en Occident , n'ont-elles pas escarpé tous les revers occidentaux des continens terrestres , quand elles se sont successivement abaissées ; & enfin n'est-ce pas après leur retraite que tous les continens ont paru , & que leurs contours ont pris leur dernière forme ?

Nous observerons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémisphère boréal , en le prenant du cercle polaire à l'Equateur , est si grande en comparaison de l'étendue des terres prises de même dans l'hémisphère austral , qu'on pourroit regarder le premier comme l'hémisphère terrestre , & le second comme l'hémisphère maritime. D'ailleurs il y a si peu de distance entre les deux continens vers les régions de notre pôle , qu'on ne peut guere douter qu'ils ne fussent continus dans les temps qui ont succédé à la retraite des eaux. Si l'Europe est aujourd'hui séparée du Groenland , c'est probablement

parce qu'il s'est fait un affaissement considérable entre les terres du Groenland & celles de Norwège & de la pointe de l'Ecosse dont les Orcades , l'isle de Schetland, celles de Feroé , de l'Islande & de Hola , ne nous montrent plus que les sommets des terrains submergés ; & si le continent de l'Asie n'est plus contigu à celui de l'Amérique vers le Nord , c'est sans doute en conséquence d'un effet tout semblable. Ce premier affaissement que les volcans de l'Islande paroissent nous indiquer , a non-seulement été postérieur aux affaissements des contrées de l'Equateur & à la retraite des mers , mais postérieur encore de quelques siècles à la naissance des grands animaux terrestres dans les contrées septentrionales ; & l'on ne peut douter que la séparation des continens vers le Nord , ne soit d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Equateur.

Nous présumons encore que non-seulement le Groenland a été joint à la Norwège & à l'Ecosse , mais aussi que le Canada pouvoit l'être à l'Espagne par les bancs de Terre-neuve , les Açores & les autres îles & hauts-fonds qui se trouvent dans cet intervalle de mers ; ils semblent nous présenter aujourd'hui les sommets les plus élevés de ces terres affaissées sous les eaux. La submersion en est peut-être encore plus moderne que celle du continent de l'Islande , puisque la tradition paroît s'en être conservée ; l'histoire de l'isle Atlantide , rapportée par Diodore & Platon , ne peut s'appliquer qu'à

une très grande terre qui s'étendoit fort au loin à l'occident de l'Espagne ; cette terre Atlantide étoit très peuplée, gouvernée par des rois puissans qui commandoient à plusieurs milliers de combattans , & cela nous indique assez positivement le voisinage de l'Amérique avec ces terres Atlantiques situées entre les deux continens. Nous avouerons néanmoins que la seule chose qui soit ici démontrée par le fait, c'est que les deux continens étoient réunis dans le temps de l'existence des éléphans dans les contrées septentrionales de l'un & de l'autre , & il y a, selon moi, beaucoup plus de probabilité pour cette continuité de l'Amérique avec l'Asie qu'avec l'Europe ; voici les faits & les observations sur lesquelles je fonde cette opinion.

1°. Quoiqu'il soit probable que les terres du Groenland tiennent à celles de l'Amérique , l'on n'en est pas assuré , car cette terre du Groenland en est séparée d'abord par le détroit de Davis qui ne laisse pas d'être fort large , & ensuite par la baie de Baffin qui l'est encore plus ; & cette baie s'étend jusqu'au 78<sup>e</sup> degré, en sorte que ce n'est qu'au-delà de ce terme que le Groenland & l'Amérique peuvent être contigus.

2°. Le Spitzberg paroît être une continuité des terres de la côte orientale du Groenland , & il y a un assez grand intervalle de mer entre cette côte du Groenland & celle de la Lapponie ; ainsi , l'on ne peut guere imaginer que les éléphans de Sibérie ou de Russie ayant pu passer au Gro-

ënland : il en est de même de leur passage par la bande de terre que l'on peut supposer entre la Norvège , l'Ecosse , l'Ilande & le Groënland ; car cet intervalle nous présente des mers d'une largeur assez considérable ; & d'ailleurs ces terres , ainsi que celles du Groenland , sont plus septentrionales que celles où l'on trouve les ossemens d'éléphans , tant au Canada qu'en Sibérie : il n'est donc pas vraisemblable que ce soit par ce chemin , actuellement détruit de fond en comble , que ces animaux ayent communiqué d'un continent à l'autre.

3<sup>e</sup>. Quoique la distance de l'Espagne au Canada soit beaucoup plus grande que celle de l'Ecosse au Groenland , cette route me paroîtroit la plus naturelle de toutes , si nous étions forcés d'admettre le passage des éléphans d'Europe en Amérique ; car ce grand intervalle de mer entre l'Espagne & les terres voisines du Canada , est prodigieusement raccourci par les bancs & les îles dont il est semé ; & ce qui pourroit donner quelque probabilité de plus à cette présomption , c'est la tradition de la submersion de l'Atlantide.

4<sup>e</sup>. L'on voit que de ces trois chemins , les deux premiers paroissent impraticables , & le dernier si long , qu'il y a peu de vraisemblance que les éléphans aient pu passer d'Europe en Amérique. En même temps il y a des raisons très fortes qui me portent à croire que cette communication des éléphans d'un continent à l'autre , a dû se faire par les contrées septentrionales de

l'Asie, voisines de l'Amérique. Nous avons observé qu'en général toutes les côtes, toutes les pentes des terres sont plus rapides vers les mers à l'occident, lesquelles, par cette raison, sont ordinairement plus profondes que les mers à l'Orient : nous avons vu qu'au contraire tous les continens s'étendent en longues pentes douces vers ces mers de l'Orient. On peut donc présumer avec fondement, que les mers orientales au-delà & au-dessus de Kamtschatka n'ont que peu de profondeur ; & l'on a déjà reconnu qu'elles sont semées d'une très grande quantité d'îles, dont quelques-unes forment des terreins d'une vaste étendue ; c'est un Archipel qui s'étend depuis Kamtschatka jusqu'à moitié de la distance de l'Asie à l'Amérique sous le 60<sup>e</sup>. degré, & qui semble y toucher sous le Cercle polaire par les îles d'Anadir & par la pointe du continent de l'Asie (a).

D'ailleurs les voyageurs, qui ont également fréquenté les côtes occidentales du nord de l'Amérique, & les terres orientales depuis Kamtschatka jusqu'au nord de cette partie de l'Asie, conviennent que les naturels de ces deux contrées d'Amérique & d'Asie se ressemblent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres ; non-seulement ils se ressemblent par la taille, par la forme des traits, la couleur des cheveux & la conformation du

(a) Voyez la carte des nouvelles découvertes au-delà de Kamtschatka, gravée à Pétersbourg en 1772.

corps & des membres , mais encore par les mœurs & même par le langage : il y a donc une très grande probabilité que c'est de ces terres de l'Asie que l'Amérique a reçu ses premiers habitans de toutes espèces , à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans & tous les autres animaux , ainsi que les végétaux , ont été créés en grand nombre dans tous les climats où la température pouvoit leur convenir ; supposition hardie & plus que gratuite , puisqu'il suffit de deux individus ou même d'un seul , c'est-à-dire , d'un ou deux moules une fois donnés & doués de la faculté de se reproduire , pour qu'en un certain nombre de siècles la Terre se soit peuplée de tous les êtres organisés , dont la reproduction suppose ou non le concours des sexes.

En réfléchissant sur la tradition de la submersion de l'Atlantide , il m'a paru que les anciens Egyptiens qui nous l'ont transmise , avoient des communications de commerce par le Nil & la Méditerranée , jusqu'en Espagne & en Mauritanie , & que c'est par cette communication qu'ils auront été informés de ce fait , qui , quelque grand & quelque mémorable qu'il soit , ne seroit pas parvenu à leur connoissance s'ils n'étoient pas sortis de leur pays , fort éloigné du lieu de l'évènement ; il sembleroit donc que la Méditerranée , & même le détroit qui la joint à l'Océan existoient avant la submersion de l'Atlantide ; néanmoins l'ouverture du détroit pourroit bien être de la même date . Les causes qui ont produit l'affaissement subit de cette

vaste terre ont dû s'étendre aux environs ; la même commotion qui l'a détruite a pu faire écrouler la petite portion de montagnes qui fermeoit autrefois le détroit ; les tremblemens de terre qui , même de nos jours , se font encore sentir si violemment aux environs de Lisbonne , nous indiquent assez qu'ils ne sont que les derniers effets d'une ancienne & plus puissante cause , à laquelle on peut attribuer l'affaissement de cette portion de montagnes.

Mais qu'étoit la Méditerranée , avant la rupture de cette barrière du côté de l'Océan , & de celle qui fermeoit le Bosphore à son autre extrémité vers la mer Noire ?

Pour répondre à cette question d'une manière satisfaisante , il faut réunir sous un même coup-d'œil l'Asie , l'Europe & l'Afrique , ne les regarder que comme un seul continent , & se représenter la forme en relief de la surface de tout ce continent avec le cours de ses fleuves : il est certain que ceux qui tombent dans le lac Aral & dans la mer Caspienne , ne fournissent qu'autant d'eau que ces lacs en perdent par l'évaporation ; il est encore certain que la mer Noire reçoit en proportion de son étendue , beaucoup plus d'eau par les fleuves , que n'en reçoit la Méditerranée ; aussi la mer Noire se décharge-t-elle par le Bosphore de ce qu'elle a de trop ; tandis qu'au contraire la Méditerranée , qui ne reçoit qu'une petite quantité d'eau par les fleuves , en tire de l'Océan & de la mer Noire : ainsi , malgré cette communication

munication avec l'Océan , la mer Méditerranée & ces autres mers intérieures , ne doivent être regardées que comme des lacs dont l'étendue a varié , & qui ne sont pas aujourd'hui tels qu'ils étoient autrefois : la mer Caspienne devoit être beaucoup plus grande & la Méditerranée plus petite , avant l'ouverture des détroits du Bosphore & de Gibraltar ; le lac Aral & la Caspienne ne faisoient qu'un seul grand lac , qui étoit le réceptacle commun du Volga , du Jaïk , du Sirderoias , de l'Oxus & de toutes les autres eaux qui ne pouvoient arriver à l'Océan : ces fleuves ont amené successivement les limons & les sables qui séparent aujourd'hui la Caspienne de l'Aral ; le volume d'eau a diminué dans ces fleuves à mesure que les montagnes dont ils entraînent les terres , ont diminué de hauteur : il est donc très probable que ce grand lac qui est au centre de l'Asie , étoit anciennement encore plus grand , & qu'il communiquoit avec la mer Noire , avant la rupture du Bosphore ; car dans cette supposition , qui me paroît bien fondée (27) , la mer Noire , qui reçoit aujourd'hui plus d'eau qu'elle ne pourroit en perdre par l'évaporation , étant alors jointe avec la Caspienne , qui n'en reçoit qu'autant qu'elle en perd , la surface de ces deux mers réunies étoit assez étendue pour que toutes les eaux amenées par les fleuves , fussent enlevées par l'évaporation .

---

(27) Voyez ci-après les notes justificatives des faits .

D'ailleurs le Don & le Volga sont si voisins l'un de l'autre au nord de ces deux mers , qu'on ne peut guere douter qu'elles ne fussent réunies dans le temps où le Bosphore encore fermé , ne donnoit à leurs eaux aucune issue vers la Méditerranée : ainsi , celles de la mer Noire & de ses dépendances , étoient alors répandues sur toutes les terres basses qui avoisinent le Don , le Donjec , &c. & celles de la mer Caspienne couvroient les terres voisines du Volga , ce qui formoit un lac plus long que large , qui réunissoit ces deux mers . Si l'on compare l'étendue actuelle du lac Aral , de la mer Caspienne & de la mer Noire , avec l'étendue que nous leur supposons dans le temps de leur continuité , c'est-à-dire , avant l'ouverture du Bosphore , on sera convaincu que la surface de ces eaux étant alors plus que double de ce qu'elle est aujourd'hui , l'évaporation seule suffisoit pour en maintenir l'équilibre sans débordement.

Ce bassin qui étoit alors peut-être aussi grand que l'est aujourd'hui celui de la Méditerranée , recevoit & contenoit les eaux de tous les fleuves de l'intérieur du continent de l'Asie , lesquelles , par la position des montagnes , ne pouvoient s'écouler d'aucun côté pour se rendre dans l'Océan ; ce grand bassin étoit le réceptacle commun des eaux du Danube , du Don , du Volga , du Jaïk , du Sirderoias & de plusieurs autres rivières très considérables qui arrivent à ces fleuves ou qui tombent immédiatement dans ces mers intérieures. Ce bassin , situé au centre

du continent , recevoit les eaux des terres de l'Europe dont les pentes sont dirigées vers le cours du Danube , c'est-à-dire , de la plus grande partie de l'Allemagne , de la Moldavie , de l'Ukraine & de la Turquie d'Europe ; il recevoit de même les eaux d'une grande partie des terres de l'Asie au Nord , par le Don , le Donjec , le Volga , le Jaïk , &c ; & au Midi par le Sirderoias & l'Oxus : ce qui présente une très vaste étendue de terre dont toutes les eaux se versoient dans ce réceptacle commun ; tandis que le bassin de la Méditerranée ne recevoit alors que celles du Nil , du Rhône , du Pô & de quelques autres rivières : de sorte qu'en comparant l'étendue des terres qui fournissent les eaux à ces derniers fleuves , on reconnoîtra évidemment que cette étendue est de moitié plus petite. Nous sommes donc bien fondés à présumer qu'avant la rupture du Bosphore & celle du détroit de Gibraltar , la mer Noire réunie avec la mer Caspienne & l'Aral , formoient un bassin d'une étendue double de ce qu'il en reste ; & qu'au contraire la Méditerranée étoit dans le même temps de moitié plus petite qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Tant que les barrières du Bosphore & de Gibraltar ont subsisté , la Méditerranée n'étoit donc qu'un lac d'assez médiocre étendue , dont l'évaporation suffisoit à la recette des eaux du Nil , du Rhône & des autres rivières qui lui appartiennent ; mais en supposant , comme les traditions semblent l'indiquer , que le Bosphore se soit ouvert le

premier, la Méditerranée aura dès-lors considérablement augmenté, & en même proportion que le bassin supérieur de la mer Noire & de la Caspienne aura diminué : ce grand effet n'a rien que de très naturel, car les eaux de la mer Noire, supérieures à celles de la Méditerranée, agissant continuellement par leur poids & par leur mouvement contre les terres qui fermaient le Bosphore, elles les auront minées par la base, elles en auront attaqué les endroits les plus faibles, ou peut-être auront-elles été amenées par quelqu'affaissement causé par un tremblement de terre; & s'étant une fois ouvert cette issue, elles auront inondé toutes les terres inférieures, & causé le plus ancien déluge de notre continent; car il est nécessaire que cette rupture du Bosphore ait produit tout-à-coup une grande inondation permanente, qui a noyé, dès ces premiers temps, toutes les plus basses terres de la Grèce & des provinces adjacentes, & cette inondation s'est en même temps étendue sur les terres qui environnoient anciennement le bassin de la Méditerranée, laquelle s'est dès-lors élevée de plusieurs pieds, & aura couvert pour jamais les basses terres de son voisinage, encore plus du côté de l'Afrique que de celui de l'Europe; car les côtes de Mauritanie & de la Barbarie sont très basses en comparaison de celles de l'Espagne, de la France & de l'Italie tout le long de cette mer; ainsi le continent a perdu en Afrique & en Europe autant de terre qu'il en gaignoit, pour ainsi dire, en Asie par la re-

traite des eaux entre la mer Noire , la Caspienne & l'Aral.

Ensuite il y a eu un second déluge lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte , les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation , & ont achevé d'inonder les terres qui n'étoient pas submergées. Ce n'est peut-être que dans ce second temps que s'est formé le golfe Adriatique , ainsi que la séparation de la Sicile & des autres isles. Quoi qu'il en soit , ce n'est qu'après ces deux grands événemens que l'équilibre de ces deux mers intérieures a pu s'établir , & qu'elles ont pris leurs dimensions à-peu-près telles que nous les voyons aujourd'hui.

Au reste , l'époque de la séparation des deux grands continens , & même celle de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire , paroissent être bien plus anciennes que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire : celui du Deucalion n'est que d'environ quinze cens ans avant l'Ere Chrétienne , & celui d'Ogygès de dix-huit cens ans ; tous deux n'ont été que des inondations particulières dont la premiere ravagea la Thessalie , & la seconde les terres de l'Attique ; tous deux n'ont été produits que par une cause particulière & passagère comme leurs effets ; quelques secousses d'un tremblement de terre ont pu soulever les eaux des mers voisines & les faire refluer sur les terres , qui auront été inondées pendant un petit temps sans être submergées à demeure. Le déluge de

l'Arménie & de l'Égypte , dont la tradition s'est conservée chez les Égyptiens & les Hébreux , quoique plus ancien d'environ cinq siècles que celui d'Ogygès , est encore bien récent en comparaison des événemens dont nous venons de parler , puisque l'on ne compte qu'environ quatre mille cent années depuis ce premier déluge , & qu'il est très certain que le temps où les éléphans habittoient les terres du Nord étoit bien antérieur à cette date moderne : car nous sommes assurés , par les livres les plus anciens , que l'ivoire se tiroit des pays méridionaux ; par conséquent nous ne pouvons douter qu'il n'y ait plus de trois mille ans que les éléphans habitent les terres où ils se trouvent aujourd'hui. On doit donc regarder ces trois déluges , quelque mémorables qu'ils soient , comme des inondations passagères qui n'ont point changé la surface de la Terre , tandis que la séparation des deux continens du côté de l'Europe , n'a pu se faire qu'en submergeant à jamais les terres qui les réunissoient : il en est de même de la plus grande partie des terrains actuellement couverts par les eaux de la Méditerranée ; ils ont été submergés pour toujours dès les temps où les portes se sont ouvertes aux deux extrémités de cette mer intérieure pour recevoir les eaux de la mer Noire & celles de l'Océan.

Ces événemens , quoique postérieurs à l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du Nord , ont peut-être précédé leur arrivée dans les terres du Midi ; car nous avons démontré dans l'époque précédent-

te, qu'il s'est écoulé bien des siècles avant que les éléphans de Sibérie ayent pu venir en Afrique, ou dans les parties méridionales de l'Inde. Nous avons compté dix mille ans pour cette espèce de migration qui ne s'est faite qu'à mesure du refroidissement successif & fort lent des différens climats depuis le Cercle polaire à l'Équateur. Ainsi, la séparation des continens, la submersion des terres qui les réunissoient, celle des terrains adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, & enfin la séparation de la mer Noire de la Caspienne & de l'Aral, quoique toutes postérieures à l'établissement de ces animaux dans les contrées du Nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du Midi, dont la chaleur trop grande alors ne permettoit pas aux êtres sensibles de s'y habituer, ni même d'en approcher. Le Soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, & il n'en est devenu le pere que quand cette chaleur intérieure de la Terre s'est assez attiédie pour ne pas offenser la sensibilité des êtres qui nous ressemblent. Il n'y a peut-être pas cinq mille ans que les terres de la Zone torride sont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins quinze mille depuis, l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du Nord.

Les hautes montagnes, quoique situées dans les climats les plus chauds, se sont refroidies peut-être aussi promptement que celles des pays tempérés, parce qu'étant plus élevées que ces dernières, elles forment des poin-

tes plus éloignées de la masse du globe ; l'on doit donc considérer qu'indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les pôles à l'Équateur , il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe , & que , dans le temps de sa trop grande chaleur , les seuls lieux qui fussent convenables à la Nature vivante , ont été les sommets des montagnes & les autres terres élevées , telles que celles de la Sibérie & de la haute Tartarie.

Lorsque toutes les eaux ont été établies sur le globe , leur mouvement d'Orient en Occident a escarpé les revers occidentaux de tous les continens pendant tout le temps qu'a duré l'abaissement des mers : ensuite ce même mouvement d'Orient en Occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales , & l'Océan s'est emparé de leurs anciennes côtes ; & de plus , il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terrestres , & avoir formé les détroits de Magellan à la pointe de l'Amérique , de Ceylan à la pointe de l'Inde , de Forbisher à celle du Groenland , &c.

C'est à la date d'environ dix mille ans , à compter de ce jour , en arrière , que je placerois la séparation de l'Europe & de l'Amérique ; & c'est à-peu-près dans ce même temps que l'Angleterre a été séparée de la France , l'Irlande de l'Angleterre , la Sicile de l'Italie , la Sardaigne de la Corse , & toutes deux du continent de l'Afrique ; c'est peut-être

être aussi dans ce même temps que les Antilles, Saint-Domingue & Cuba ont été séparés du continent de l'Amérique : toutes ces divisions particulières sont contemporaines ou de peu postérieures à la grande séparation des deux continens ; la plupart même ne paroissent être que les suites nécessaires de cette grande division ; laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'Océan , leur aura permis de refluer sur toutes les terres basses , d'en attaquer par leur mouvement les parties les moins solides , de les miner peu-à-peu & de les trancher enfin jusqu'à les séparer des continents voisins.

On peut attribuer la division entre l'Europe & l'Amérique à l'affaissement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide ; & la séparation entre l'Asie & l'Amérique ( si elle existe réellement ) supposeroit un pareil affaissement dans les mers septentrionales de l'Orient ; mais la tradition ne nous a conservé que la mémoire de la submersion de la Taprobane , terre située dans le voisinage de la Zone torride , & par conséquent trop éloignée pour avoir influé sur cette séparation des continents vers le Nord ( 28 ). L'inspection du globe nous indique à la vérité qu'il y a eu des bouleversemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde ; & que non-seulement il s'est fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaissement des ca-

---

(28) Voyez ci-après les notes justificatives des faits  
*Ép. nat. Tome XII,* T

vernes, les tremblemens de terre & l'action des volcans, mais encore par l'effet continual du mouvement général des mers qui, constamment dirigées d'Orient en Occident, ont gagné une grande étendue de terrain sur les côtes anciennes de l'Asie, & ont formé les petites mers intérieures de Kamtschatka, de la Corée, de la Chine, &c. Il paroît même qu'elles ont aussi noyé toutes les terres basses qui étoient à l'orient de ce continent; car si l'on tire une ligne depuis l'extrémité septentrionale de l'Asie, en passant par la pointe de Kamtschatka jusqu'à la nouvelle Guinée, c'est-à-dire, depuis le Cercle polaire jusqu'à l'Equateur, on verra que les îles Marianes & celles des Calanos, qui se trouvent dans la direction de cette ligne sur une longueur de plus de deux cents cinquante lieues, sont les restes ou plutôt les anciennes côtes de ces vastes terres envahies par la mer: ensuite, si l'on considère les terres depuis celles du Japon à Formose, de Formose aux Philippines, des Philippines à la nouvelle Guinée, on sera porté à croire que le continent de l'Asie étoit autrefois contigu avec celui de la nouvelle Hollande, lequel s'aguisse & aboutit en pointe vers le Midi, comme tous les autres grands continens.

Ces bouleversemens si multipliés & si évidens dans les mers méridionales, l'envahissement tout aussi évident des anciennes terres orientales par les eaux de ce même Océan, nous indiquent assez les prodigieux changemens qui sont arrivés dans cette vaste partie du Monde, sur-tout dans les contrées voïg

fines de l'Équateur ; cependant ni l'une ni l'autre de ces grandes causes n'a pu produire la séparation de l'Asie & de l'Amérique vers le Nord ; il sembleroit au contraire que si ces continens eussent été séparés au lieu d'être continuos , les affaissemens vers le Midi & l'irruption des eaux dans les terres de l'Orient , auroient dû attirer celles du Nord , & par conséquent découvrir la terre de cette région entre l'Asie & l'Amérique : cette considération confirme les raisons que j'ai données ci-devant pour la continuité réelle des deux continens vers le Nord en Asie.

Après la séparation de l'Europe & de l'Amérique , après la rupture des détroits , les eaux ont cessé d'envahir de grands espaces , & dans la suite , la terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu ; car indépendamment des terreins de l'intérieur de l'Asie , nouvellement abandonnés par les eaux , tels que ceux qui environnent la Caspienne & l'Aral , indépendamment de toutes les côtes en pente douce que cette dernière retraite des eaux laissoit à découvert , les grands fleuves ont presque tous formé des îles & de nouvelles contrées près de leurs embouchures . On fait que le *Delta* de l'Égypte , dont l'étendue ne laisse pas d'être considérable , n'est qu'un attérissement produit par les dépôts du Nil : il en est de même de la grande île à l'entrée de fleuve Amour , dans la mer orientale de la Tartarie Chinoise . En Amérique , la partie méridionale de la Louisiane près du fleuve Mississippi , & la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des

Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais nous ne pouvons choisir un exemple plus grand d'une contrée récente que celui des vastes terres de la Guyane ; leur aspect nous rappellera l'idée de la Nature brute, & nous présentera le tableau nuancé de la formation successive d'une terre nouvelle.

Dans une étendue de plus de cent vingt lieues, depuis l'embouchure de la rivière de Cayenne jusqu'à celle des Amazones, la mer, de niveau avec la terre, n'a d'autre fond que de la vase, & d'autres côtes qu'une couronne de bois aquatiques, de *mangles* ou *paletuviers*, dont les racines, les tiges & les branches courbées trempent également dans l'eau salée, & ne présentent que des halliers aqueux qu'on ne peut pénétrer qu'en canot & la hache à la main. Ce fond de vase s'étend en pente douce à plusieurs lieues sous les eaux de la mer. Du côté de la terre, au-delà de cette large lisière de palétuviers, dont les branches plus inclinées vers l'eau qu'élevées vers le ciel, forment un fort qui sert de repaire aux animaux immondes, s'étendent encore des *savannes* noyées, plantées de *palmiers lataniers*, & jonchées de leurs débris : ces lataniers sont de grands arbres, dont à la vérité le pied est encore dans l'eau, mais dont la tête & les branches élevées & garnies de fruits, invitent les oiseaux à s'y percher. Au-delà des palétuviers & des lataniers, l'on ne trouve encore que des bois mous, des *comons*, des *gneaux* qui ne croissent pas dans l'eau, mais

dans les terreins bourbeux auxquels aboutissent les savannes noyées : ensuite commencent des forêts d'une autre essence ; les terres s'élèvent en pente douce & marquent, pour ainsi dire, leur élévation par la solidité & la dureté des bois qu'elles produisent ; enfin, après quelques lieues de chemin en ligne droite depuis la mer , on trouve des collines dont les coteaux, quoique rapides, & même les sommets, sont également garnis d'une grande épaisseur de bonne terre , plantée par-tout d'arbres de tous âges , si pressés , si ferrés les uns contre les autres , que leurs cimes entrelacées laissent à peine passer la lumiere du Soleil , & sous leur ombre épaisse entretiennent une humidité si froide , que le Voyageur est obligé d'allumer du feu pour y passer la nuit ; tandis qu'à quelque distance de ces sombres forêts , dans les lieux défrichés , la chaleur excessive pendant le jour est encore trop grande pendant la nuit. Cette vaste terre des côtes & de l'intérieur de la Guyane , n'est donc qu'une forêt , tout aussi vaste , dans laquelle des sauvages en petit nombre ont fait quelques clarieres & des petits abatis pour pouvoir s'y domicilier sans perdre la jouissance de la chaleur de la terre & de la lumiere du jour.

La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines , démontre la formation récente de toute la contrée ; elle l'est en effet au point qu'au-dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle* , on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caymans* que la mer y a laissés , à cinq ou

six lieues de distance & à fix ou sept cens pieds de hauteur au-dessus de son niveau. Nulle part on ne trouve de la pierre calcaire ; car on transporte de France la chaux nécessaire pour bâtir à Cayenne : ce qu'on appelle *pierre à ravaets* n'est point une pierre , mais une lave de volcan , trouée comme les scories des forges : cette lave se présente en blocs épars ou en monceaux irréguliers dans quelques montagnes où l'on voit les bouches des anciens volcans qui sont actuellement éteints parce que la mer s'est retirée & éloignée du pied de ces montagnes. Tout concourt donc à prouver qu'il n'y a pas long-temps que les eaux ont abandonné ces collines , & encore moins de temps qu'elles ont laissé paroître les plaines & les terres basses ; car celles-ci ont été presque entièrement formées par le dépôt des eaux courantes. Les fleuves , les rivières , les ruisseaux sont si voisins les uns des autres & en même temps si larges , si gonflés , si rapides dans la saison des pluies , qu'ils entraînent incessamment des limons immenses , lesquels se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en sédimens vaseux ( 29 ) : ainsi , cette terre nouvelle s'accroîtra de siècles en siècles , tant qu'elle ne sera pas peuplée ; car on doit compter pour rien le petit nombre d'hommes qu'on y rencontre : ils sont encore , tant au moral qu'au physique , dans l'état de pure nature ; ni vêtemens , ni religion , ni société qu'entre quelques fa-

---

(29) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

millés dispersées à de grandes distances, peut-être au nombre de trois ou quatre cens carbets, dans une terre dont l'étendue est quatre fois plus grande que celle de la France.

Ces hommes, ainsi que la terre qu'ils habitent, paroissent être les plus nouveaux de l'Univers : ils y sont arrivés des pays plus élevés & dans des temps postérieurs à l'établissement de l'espèce humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou & du Chili ; car, en supposant les premiers hommes en Asie, ils auront passé par la même route que les éléphants & se seront, en arrivant, répandus dans les terres de l'Amérique septentrionale & du Mexique ; ils auront ensuite aisément franchi les hautes terres au-delà de l'Isthme, & se seront établis dans celles du Pérou, & enfin ils auront pénétré jusque dans les contrées les plus reculées de l'Amérique méridionale. Mais n'est-il pas singulier que ce soit dans quelques-unes de ces dernières contrées qu'existent encore de nos jours les géans de l'espèce humaine, tandis qu'on n'y voit que des pygmées dans le genre des animaux ? car on ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre. Les races de Géans autrefois si communes en Asie, n'y subsistent plus : Pourquoi se trouvent-elles en Amérique aujourd'hui ? Ne pouvons-nous pas croire que quelques Géans, ainsi que les éléphants, ont passé de l'Asie en

Amérique , où s'étant trouvés , pour ainsi dire , seuls , leur race s'est conservée dans ce continent désert ; tandis qu'elle a été entièrement détruite par le nombre des autres hommes dans les contrées peuplées ? une circonstance me paraît avoir concouru au maintien de cette ancienne race de Géans dans le continent du nouveau Monde ; ce sont les hautes montagnes qui le partagent dans toute sa longueur & sous tous les climats : Or on fait qu'en général les habitans des montagnes sont plus grands & plus forts que ceux des vallées ou des plaines. Supposant donc quelques couples de Géans passés d'Asie en Amérique , où ils auront trouvé la liberté , la tranquillité , la paix , ou d'autres avantages que peut-être ils n'avoient pas chez eux , n'auront-ils pas choisi dans les terres de leur nouveau domaine celles qui leur convenoient le mieux , tant pour la chaleur que pour la salubrité de l'air & des eaux ? ils auront fixé leur domicile à une hauteur médiocre dans les montagnes ; ils se seront arrêtés sous le climat le plus favorable à leur multiplication ; & comme ils avoient peu d'occasions de se mésallier , puisque toutes les terres voisines étoient désertes , ou du moins tout aussi nouvellement peuplées par un petit nombre d'hommes bien inférieurs en force , leur race gigantesque s'est propagée sans obstacles & presque sans mélange ; elle a duré & subsisté jusqu'à ce jour , tandis qu'il y a nombre de siècles qu'elle a été détruite dans les lieux de son origine en Asie ( 30 ) , par la très

---

(30) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

grande & plus ancienne population de cette partie du monde.

Mais autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes & tempérées , autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groenland , de la Laponie , du Spitzberg , de la nouvelle Zembla , de la terre des Samojèdes , aussi bien qu'une partie de celles qui avoisinent la mer glaciale jusqu'à l'extrémité de l'Asie au nord de Camtschatka , sont actuellement désertes ou plutôt dépeuplées depuis un temps assez moderne. On voit même , par les Cartes Russes , que depuis les embouchures des fleuves Olenek , Lena & Jana , sous les 73 & 74e. degrés , la route tout le long des côtes de cette mer glaciale jusqu'à la terre des Tschütschis , étoit autrefois fort fréquentée , & qu'actuellement elle est impraticable , ou tout au moins si difficile qu'elle est abandonnée. Ces mêmes Cartes nous montrent que des trois vaisseaux partis en 1648 de l'embouchure commune des fleuves de Kolima & Olomon , sous le 72e. degré , un seul a doublé le cap de la terre des Tschütschis sous le 75e. degré , & seul est arrivé , disent les mêmes Cartes , aux îles d'Anadir , voisines de l'Amérique sous le cercle polaire : mais autant je suis persuadé de la vérité de ces premiers faits , autant je doute de celle du dernier ; car cette même Carte qui présente , par une suite de points , la route de ce vaisseau Russe autour de la terre des Tschütschis , porte en même temps en toutes lettres qu'on ne connaît

pas l'étendue de cette terre ; or quand même on auroit , en 1648 , parcouru cette mer & fait le tour de cette pointe de l'Asie , il est sûr que depuis ce temps les Russes , quoique très intéressés à cette navigation pour arriver au Kamtschatka & de-là au Japon & à la Chine , l'ont entièrement abandonnée ; mais peut-être aussi se sont-ils réservé pour eux seuls la connoissance de cette route autour de cette terre des Tschutschis qui forme l'extrémité la plus septentrionale & la plus avancée du continent de l'Asie.

Quoi qu'il en soit , toutes les régions septentrionales au-delà du 76e. degré depuis le nord de la Norvège jusqu'à l'extrême de l'Asie , sont actuellement dénuées d'habitans , à l'exception de quelques malheureux que les Danois & les Russes ont établis pour la pêche , & qui seuls entretiennent un reste de population & de commerce dans ce climat glacé. Les terres du Nord , autrefois assez chaudes pour faire multiplier les éléphans & les hippopotames , s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs & des rennes , feront dans quelques milliers d'années entièrement dénuées & désertes par les seuls effets du refroidissement. Il y a même de très fortes raisons qui me portent à croire que la région de notre pôle , qui n'a pas été reconnue , ne le fera jamais ; car ce refroidissement glacial me paraît s'être emparé du pôle , jusqu'à la distance de sept ou huit degrés , & il est plus probable que toute cette plage polaire , autrefois terre ou mer , n'est aujourd'hui que glace. Et si

cette présoinption est fondée , le circuit & l'étendue de ces glaces , loin de diminuer , ne pourra qu'augmenter avec le refroidissement de la Terre.

Or si nous considérons ce qui se passe sur les hautes montagnes , même dans nos climats , nous y trouverons une nouvelle preuve démonstrative de la réalité de ce refroidissement , & nous en tirerons en même temps une comparaison qui me paroît frappante. On trouve au-dessus des Alpes , dans une longueur de plus de soixante lieues sur vingt & même trente de largeur en certains endroits , depuis les montagnes de la Savoie & du canton de Berne jusqu'à celles du Tirol , une étendue immense & presque continue de vallées , de plaines & d'éminences de glaces , la plupart sans mélange d'aucune autre matière & presque toutes permanentes , & qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace , loin de diminuer dans leur circuit , augmentent & s'étendent de plus en plus , elles gagnent de l'espace sur les terres voisines & plus basses ; ce fait est démontré par les cimes des grands arbres , & même par une pointe de clocher , qui sont enveloppés dans ces masses de glaces , & qui ne paroissent que dans certains étés très chauds , pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur ; mais la masse intérieure qui , dans certains endroits , est épaisse de cent toises , ne s'est pas fondue de mémoire d'homme ( 31 ). Il est donc évident que ces

---

(31) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

forêts & ce clocher enfouis dans ces glaces épaisses & permanentes , étoient ci-devant situés dans des terres découvertes , habitées , & par conséquent moins refroidies qu'elles ne le sont aujourd'hui ; il est de même très certain que cette augmentation successive de glaces , ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuses , puisque tous les sommets des montagnes qui surmontent ces glacieres ne se sont point élevés , & se sont au contraire abaissés avec le temps & par la chute d'une infinité de rochers & de masses en débris , qui ont roulé , soit au fond des glacieres , soit dans les vallées inférieures . Dès-lors l'agrandissement de ces contrées de glace est déjà & sera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la Terre , duquel il est plus aisè de saisir les degrés dans ces pointes avancées du globe que par tout ailleurs : si l'on continue donc d'observer les progrès de ces glacières permanentes des Alpes , on faura dans quelques siècles , combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare d'une terre actuellement habitée , & de-là on pourra conclure si j'ai compté trop ou trop peu de temps pour le refroidissement du globe .

Maintenant , si nous transportons cette idée sur la région du pôle , nous nous persuaderons aisément que non-seulement elle est entièrement glacée , mais même que le circuit & l'étendue de ces glaces augmente de siècle en siècle , & continuera d'augmenter avec le refroidissement du globe . Les terres du Spitzberg , quoiqu'à 10 degrés du pô-

le, sont presqu'entièrement glacées, même en été : & par les nouvelles tentatives que l'on a faites pour approcher du pôle de plus près, il paroît qu'on n'a trouvé que des glaces, que je regarde comme les appendices de la grande glaciérie qui couvre cette région toute entière, depuis le pôle jusqu'à 7 ou 8 degrés de distance. Les glaces immenses reconnues par le Capitaine Phipps à 80 & 81 degrés, & qui partout l'ont empêché d'avancer plus loin, semblent prouver la vérité de ce fait important ; car l'on ne doit pas présumer qu'il y ait sous le pôle des sources & des fleuves d'eau douce qui puissent produire & amener ces glaces, puisqu'en toutes saisons ces fleuves seraient glacés. Il paroît donc que les glaces qui ont empêché ce Navigateur intrépide de pénétrer au-delà du 82<sup>e</sup> degré, sur une longueur de plus de 24 degrés en longitude, il paroît, dis-je, que ces glaces continues forment une partie de la circonférence de l'immense glaciérie de notre pôle, produite par le refroidissement successif du globe. Et si l'on veut supposer la surface de cette zone glacée depuis le pôle jusqu'au 82<sup>me</sup> degré de latitude, on verra qu'elle est de plus de cent trente mille lieues quarrées ; & que par conséquent voilà déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidissement, & anéantie pour la Nature vivante. Et comme le froid est plus grand dans les régions du pôle austral, l'on doit présumer que l'envahissement des glaces y est aussi plus grand, puisqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces pla-

ges australes dès le 47<sup>me</sup> degré; mais pour ne considérer ici que notre hémisphère boréal, dont nous présumons que la glace a déjà envahi la centième partie, c'est-à-dire, toute la surface de la portion de sphère qui s'étend depuis le pôle jusqu'à 8 degrés ou deux cens lieues de distance, l'on sent bien que s'il étoit possible de déterminer le temps où ces glaces ont commencé de s'établir sur le point du pôle, & ensuite le temps de la progression successive de leur envahissement jusqu'à deux cens lieues, on pourroit en déduire celui de leur progression à venir, & connoître d'avance quelle sera la durée de la Nature vivante dans tous les climats jusqu'à celui de l'Équateur. Par exemple, si nous supposons qu'il y ait mille ans que la glace permanente a commencé de s'établir sous le point même du pôle, & que, dans la succession de ce millier d'années, les glaces se soient étendues autour de ce point jusqu'à deux cens lieues, ce qui fait la centième partie de la surface de l'hémisphère depuis le pôle de l'Équateur, on peut présumer qu'il s'écoulera encore quatre-vingt-dix-neuf mille ans avant qu'elles ne puissent l'envahir dans toute cette étendue, en supposant uniforme la progression du froid glacial, comme l'est celle du refroidissement du globe; & ceci s'accorde assez avec la durée de quatre-vingt-treize mille ans que nous avons donnée à la Nature vivante, à dater de ce jour, & que nous avons déduite de la seule loi du refroidissement. Quoi qu'il en soit, il est certain que les glaces

se présentent de tous côtés à 8 degrés du pôle , comme des barrières & des obstacles insurmontables ; car le Capitaine Phipps a parcouru plus de la quinzième partie de cette circonférence vers le Nord-est ; & avant lui , Baffin & Smith en avoient reconnu tout autant vers le Nord-ouest , & par-tout ils n'ont trouvé que glace. Je suis donc persuadé que , si quelques autres Navigateurs aussi courageux entreprennent de reconnoître le reste de cette circonférence , ils la trouveront de même bornée par-tout par des glaces qu'ils ne pourront pénétrer ni franchir ; & que par conséquent , cette région du pôle est entièrement & à jamais perdue pour nous. La brume continue qui couvre ces climats , & qui n'est que de la neige glacée dans l'air , s'arrêtant , ainsi que toutes les autres vapeurs , contre les parois de ces côtes de glace , elle y forme de nouvelles couches & d'autres glaces , qui augmentent incessamment , & s'étendront toujours de plus en plus , à mesure que le globe se refroidira davantage.

Au reste , la surface de l'hémisphère boréal présentant beaucoup plus de terre que celle de l'hémisphère austral , cette différence suffit , indépendamment des autres causes ci-devant indiquées , pour que ce dernier hémisphère soit plus froid que le premier ; aussi trouve-t-on des glaces dès le 47 ou 50me. degrés dans les mers australes , au lieu qu'on n'en rencontre qu'à 20 degrés plus loin dans l'hémisphère boréal. On voit d'ailleurs que , sous notre Cercle polaire , il y a moitié

plus de terre que d'eau , tandis que tout est mer sous le Cercle antarctique ; l'on voit qu'entre notre Cercle polaire & le tropique du Cancer , il y a plus de deux tiers de terre sur un tiers de mer , au lieu qu'entre le Cercle polaire antarctique & le tropique du Capricorne , il y a peut-être quinze fois plus de mer que de terre : cet hémisphère austral a donc été de tout temps , comme il l'est encore aujourd'hui , beaucoup plus aride & plus froid que le nôtre , & il n'y a pas d'apparence que passé le 5<sup>e</sup> degré , l'on y trouve jamais de terres heureuses & tempérées. Il est donc presque certain que les glaces ont envahi une plus grande étendue sous le pôle antarctique , & que leur circonférence s'étend peut - être beaucoup plus loin que celle des glaces du pôle arctique. Ces immenses glacières des deux pôles , produites par le refroidissement , iront comme la glaciérie des Alpes , toujours en augmentant. La postérité ne tardera pas à le savoir , & nous nous croyons fondés à le présumer d'après notre théorie , & d'après les faits que nous venons d'exposer , auxquels nous devons ajouter celui des glaces permanentes qui se sont formées depuis quelques siècles contre la côte orientale du Groenland ; on peut encore y joindre l'augmentation des glaces près de la nouvelle Zemble dans le détroit de Weighats , dont le passage est devenu plus difficile & presque impraticable ; & enfin l'impossibilité où l'on est de parcourir la mer glaciale au nord de l'Asie ; car , malgré ce qu'en ont dit les Russes

Russes (32), il est très douteux que les côtes de cette mer les plus avancées vers le Nord, ayent été reconnues, & qu'ils aient fait le tour de la pointe septentrionale de l'Asie.

Nous voilà, comme je me le suis proposé, descendus du sommet de l'échelle du temps, jusqu'à des siècles assez voisins du nôtre ; nous avons passé du cahos à la lumière, de l'incandescence du globe à son premier refroidissement, & cette période de temps a été de vingt cinq mille ans. Le second degré de refroidissement a permis la chute des eaux, & a produit la dépuration de l'athmosphère, depuis vingt-cinq à trente-cinq mille ans. Dans la troisième époque s'est fait l'établissement de la mer universelle, la production des premiers coquillages & des premiers végétaux, la construction de la surface de la Terre par lits horizontaux, ouvrages de quinze ou vingt autres milliers d'années. Sur la fin de la troisième époque & au commencement de la quatrième, s'est faite la retraite des eaux, les courans de la mer ont creusé nos vallons, & les feux souterrains ont commencé de ravager la Terre par leurs explosions. Tous ces derniers mouvemens ont duré dix mille ans de plus ; & en somme totale ces grands évènemens, ces opérations & ces constructions, supposent au moins une succession de soixante mille années. Après quoi, la Nature dans son premier moment de repos, a don-

---

(32) Voyez ci-après les notes justificatives des faits,

né ses productions les plus nobles ; la cinquième époque nous présente la naissance des animaux terrestres. Il est vrai que ce repos n'étoit pas absolu, la Terre n'étoit pas encore tout à fait tranquille, puisque ce n'est qu'après la naissance des premiers animaux terrestres que s'est faite la séparation des continens & que sont arrivés les grands changemens que je viens d'exposer dans cette sixième époque.

Au reste, j'ai fait ce que j'ai pu pour proportionner dans chacune de ces périodes la durée du temps à la grandeur des ouvrages ; j'ai tâché, d'après mes hypothèses, de tracer le tableau successif des grandes révolutions de la Nature, sans néanmoins avoir prétendu la faire à son origine, & encore moins l'avoir embrassée dans toute son étendue. Et mes hypothèses furent-elles contestées, & mon tableau ne fut-il qu'une esquisse très imparfaite de celui de la Nature, je suis convaincu que tous ceux qui, de bonne foi, voudront examiner cette esquisse, & la comparer avec le modèle, trouveront assez de ressemblance pour pouvoir au moins satisfaire leurs yeux, & fixer leurs idées sur les plus grands objets de la Philosophie naturelle.



SEPTIEME ET DERNIERE EPOQUE.

*Lorsque la puissance de l'homme a secondé celle de la nature.*

LES premiers hommes, témoins des mouvements convulsifs de la Terre encore récents & très fréquens, n'ayant que les montagnes pour asyles contre les inondations, chassés souvent de ces mêmes asyles par le feu des volcans, tremblans sur une terre qui trembloit sous leurs pieds, nus d'esprit & de corps, exposés aux injures de tous les élémens, victimes de la fureur des animaux féroces, dont ils ne pouvoient éviter de devenir la proie; tous également pénétrés du sentiment commun d'une terreur funeste, tous également pressés par la nécessité, n'ont-ils pas très promptement cherché à se réunir, d'abord pour se défendre par le nombre, ensuite pour s'aider & travailler de concert à se faire un domicile & des armes? Ils ont commencé par aiguiser en forme de haches, ces cailloux durs, ces jades, ces pierres de foudre, que l'on a cru tombées des nues & formées par le tonnerre, & qui néanmoins ne sont que les premiers monumens de l'art de l'homme dans l'état de pure nature: il aura bientôt tiré du feu de ces mêmes cailloux en les frappant les uns contre les autres; il aura saisi la flamme des volcans ou profité du

feu de leurs laves brûlantes pour le communiquer , pour se faire jour dans les forêts , les broussailles ; car avec le secours de ce puissant élément , il a nettoyé , assaini , purifié les terrains qu'il vouloit habiter ; avec la hache de pierre , il a tranché , coupé les arbres , menuisé les bois , façonné ses armes & les instrumens de premiere nécessité ; & , après s'être munis de massues & d'autres armes pesantes & défensives , ces premiers hommes n'ont-ils pas trouvé le moyen d'en faire d'offensives plus légères pour atteindre de loin ? Un nerf , un tendon d'animal , des fils d'aloës ou l'écorce souple d'une plante ligneuse , leur ont servi de corde pour réunir les deux extrémités d'une branche élastique dont ils ont fait leur arc ; ils ont aiguisé d'autres petits cailloux pour en armer la flèche ; bientôt ils auront eu des filets , des radeaux , des canots , & s'en sont tenus là tant qu'ils n'ont formé que de petites nations composées de quelques familles , ou plutôt de parens issus d'une même famille , comme nous le voyons encore aujourd'hui chez les Sauvages qui veulent demeurer Sauvages , & qui le peuvent , dans les lieux où l'espace libre ne leur manque pas plus que le gibier , le poisson & les fruits . Mais , dans tous ceux où l'espace s'est trouvé confiné par les eaux , ou resterré par les hautes montagnes , ces petites nations devenues trop nombreuses , ont été forcées de partager leur terrain entre elles , & c'est de ce moment que la Terre est devenue le domaine de l'homme ; il en a pris possession par ses travaux de culture ,

& l'attachement à la patrie a suivi de très près les premiers actes de sa propriété ; l'intérêt particulier faisant partie de l'intérêt national , l'ordre , la police & les loix ont dû succéder , & la société prendre de la consistance & des forces.

Néanmoins ces hommes , profondément affectés des calamités de leur premier état , & ayant encore sous leurs yeux les ravages des inondations , les incendies des volcans , les gouffres ouverts par les secousses de la terre , ont conservé un souvenir durable & presque éternel de ces malheurs du monde : l'idée qu'il doit périr par un déluge universel ou par un embrasement général ; le respect pour certaines montagnes (33) sur lesquelles ils s'étoient sauvés des inondations ; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux plus terribles que ceux du tonnerre ; la vue de ces combats de la Terre contre le Ciel , fondement de la fable des Titans & de leurs assauts contre les Dieux ; l'opinion de l'existence réelle d'un Etre malfaisant , la crainte & la superstition qui en sont le premier produit ; tous ces sentimens fondés sur la terreur , se sont dès-lors emparés à jamais du cœur & de l'esprit de l'homme ; à peine est-il encore aujourd'hui rassuré par l'expérience des temps , par le calme qui a succédé à ces siècles d'orage , enfin par la connoissance des effets & des opérations de la Nature ; connoissance

---

(33) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

qui n'a pu s'acquérir qu'après l'établissement de quelque grande société dans des terres paisibles.

Ce n'est point en Afrique ni dans les terres de l'Asie les plus avancées vers le midi, que les grandes sociétés ont pu d'abord se former; ces contrées étoient encore brûlantes & désertes: ce n'est point en Amérique, qui n'est évidemment, à l'exception de ses chaînes de montagnes, qu'une terre nouvelle; ce n'est pas même en Europe, qui n'a reçu que fort tard les lumières de l'Orient, que se sont établis les premiers hommes civilisés, puisqu'avant la fondation de Rome, les contrées les plus heureuses de cette partie du monde, telles que l'Italie, la France & l'Allemagne, n'étoient encore peuplées que d'hommes plus qu'à-demi sauvages: lisez Tacite, sur les mœurs des Germains, c'est le tableau de celles des Hurons ou plutôt des habitudes de l'espèce humaine entière sortant de l'état de nature. C'est donc dans les contrées septentrionales de l'Asie que s'est élevée la tige des connaissances de l'homme; & c'est sur ce tronc de l'arbre de la science que s'est élevé le trône de sa puissance: plus il a su, plus il a pu; mais aussi, moins il a fait, moins il a su. Tout cela suppose les hommes actifs dans un climat heureux, sous un ciel pur pour l'observer, sur une terre féconde pour la cultiver, dans une contrée privilégiée, à l'abri des inondations, éloignée des volcans, plus élevée & par conséquent plus anciennement tempérée que les autres. Or toutes ces condi-

tions, toutes ces circonstances, se sont trouvées réunies dans le centre du continent de l'Asie, depuis le 40<sup>e</sup> degré de latitude jusqu'au 55<sup>e</sup>. Les fleuves qui portent leurs eaux dans la mer du Nord, dans l'Océan oriental, dans les mers du Midi & dans la Caspienne, partent également de cette région élevée qui fait aujourd'hui partie de la Sibérie méridionale & de la Tartarie : c'est donc dans cette terre plus élevée, plus solide que les autres, puisqu'elle leur sert de centre, & qu'elle est éloignée de près de cinq cens lieues de tous les Océans, c'est dans cette contrée privilégiée que s'est formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos respects, comme créateur des sciences, des arts & de toutes les institutions utiles : cette vérité nous est également démontrée par les monumens de l'Histoire Naturelle & par les progrès presque inconcevables de l'ancienne Astronomie. Comment des hommes si nouveaux ont-ils pu trouver la période *lunisolaire* de six cens ans (34) ? Je me borne à ce seul fait, quoiqu'on puisse en citer beaucoup d'autres tout aussi merveilleux & tout aussi constants ; ils savoient donc autant d'astronomie qu'en favoient de nos jours *Dominique Cassini*, qui le premier a démontré la réalité & l'exactitude de cette période de six cens ans ; connoissance à laquelle ni les Chaldéens, ni les Egyptiens, ni les Grecs, ne font pas

---

(34) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

arrivés ; connoissance qui suppose celle des mouvemens précis de la Lune & de la Terre , & qui exige une grande perfection dans les instrumens nécessaires aux observations ; connoissance qui ne peut s'acquérir qu'après avoir tout acquis , laquelle n'étant fondée que sur une longue suite de recherches , d'études & de travaux astronomiques , suppose au moins deux ou trois mille ans de culture à l'esprit humain pour y parvenir.

Ce premier peuple a été très heureux puisqu'il est devenu très savant , il a joui pendant plusieurs siècles de la paix , du repos , du loisir nécessaires à cette culture de l'esprit , de laquelle dépend le fruit de toutes les autres cultures. Pour se douter de la période de six cens ans , il falloit au moins douze cens ans d'observations ; pour l'assurer comme fait certain , il en a fallu plus du double ; voilà donc déjà trois mille ans d'études astronomiques , & nous n'en serons pas étonnés , puisqu'il a fallu ce même temps aux Astronomes , en les comptant depuis les Chaldéens jusqu'à nous , pour reconnoître cette période ; & ces premiers trois mille ans d'observations astronomiques , n'ont-ils pas été nécessairement précédés de quelques siècles où la science n'étoit pas née ? six mille ans , à compter de ce jour , sont - ils suffisans pour remonter à l'époque la plus noble de l'histoire de l'homme , & même pour le suivre dans les premiers progrès qu'il a faits dans les arts & dans les sciences ?

Mais malheureusement elles ont été perdues

ques ces hautes & belles sciences , elles ne nous sont parvenues que par débris trop informes pour nous servir autrement qu'à reconnoître leur existence passée. L'invention de la formule d'après laquelle les *Brames* calculent les éclipses , suppose autant de science que la construction de nos Ephémérides , & cependant ces mêmes *Brames* n'ont pas la moindre idée de la composition de l'Univers ; ils n'en ont que de fausses sur le mouvement , la grandeur & la position des Planètes ; ils calculent les éclipses sans en connoître la théorie , guidés comme des machines par une gamme fondée sur des formules savantes qu'ils ne comprennent pas , & que probablement leurs ancêtres n'ont point inventées , puisqu'ils n'ont rien perfectionné , & qu'ils n'ont pas transmis le moindre rayon de la science à leurs descendans ; ces formules ne sont entre leurs mains , que des méthodes de pratique ; mais elles supposent des connaissances profondes dont ils n'ont pas les élémens , dont ils n'ont pas même conservé les moindres vestiges , & qui par conséquent ne leur ont jamais appartenu. Ces méthodes ne peuvent donc venir que de cet ancien peuple savant qui avoit réduit en formules les mouvemens des astres , & qui , par une longue suite d'observations , étoit parvenu non-seulement à la prédiction des Eclipses , mais à la connoissance bien plus difficile de la période de six cens ans , & de tous les faits astronomiques que cette connoissance exige & suppose nécessairement.

Je crois être fondé à dire que les Brames n'ont pas imaginé ces formules savantes , puisque toutes leurs idées physiques sont contraires à la théorie dont ces formules dépendent , & que s'ils eussent compris cette théorie même dans le temps qu'ils en ont reçu les résultats , ils eussent conservé la science , & ne se trouveroient pas réduits à la plus grande ignorance , & livrés aux préjugés les plus ridicules sur le système du monde ; car ils croient que la Terre est immobile , & appuyée sur la cime d'une montagne d'or , ils pensent que la Lune est éclipsée par des dragons aériens , que les Planètes sont plus petites que la Lune , &c. Il est donc évident qu'ils n'ont jamais eu les premiers élémens de la théorie astronomique , ni même la moindre connoissance des principes que supposent les méthodes dont ils se servent ; mais je dois renvoyer ici à l'excellent ouvrage que M. Bailly vient de publier sur l'ancienne Astronomie , dans lequel il discute à fond tout ce qui est relatif à l'origine & au progrès de cette science ; on verra que ses idées s'accordent avec les miennes , & d'ailleurs il a traité ce sujet important avec une sagacité de génie & une profondeur d'érudition qui méritent des éloges de tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences.

Les Chinois , un peu plus éclairés que les Brames , calculent assez grossièrement les éclipses , & les calculent toujours de même depuis deux ou trois mille ans ; puisqu'ils ne perfectionnent rien , ils n'ont ja-

mais rien inventé ; la science n'est donc pas plus née à la Chine qu'aux Indes. Quoi qu'aussi voisins que les Indiens, du premier peuple savant, les Chinois ne paroissent pas en avoir rien tiré ; ils n'ont pas même ces formules astronomiques dont les Brames ont conservé l'usage, & qui sont néanmoins les premiers & grands monumens du savoir & du bonheur de l'homme. Il ne paroît pas non plus que les Chaldéens, les Perses, les Egyptiens & les Grecs ayent rien reçu de ce premier peuple éclairé ; car, dans ces contrées du Levant, la nouvelle Astronomie n'est due qu'à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs (35), qu'on ne doit dater que du temps de la fondation de l'Ecole d'Alexandrie. Néanmoins cette science étoit encore bien imparfaite après deux mille ans de nouvelle culture, & même jusqu'à nos derniers siècles. Il me paroît donc certain que ce premier peuple qui avoit inventé & cultivé si heureusement & si long-temps l'Astronomie, n'en a laissé que des débris & quelques résultats qu'on pouvoit retenir de mémoire, comme celui de la période de six cens ans que l'historien Josèphe nous a transmises sans la comprendre.

La perte des sciences, cette première plaie faite à l'humanité par la hache de la barbarie, fut sans doute l'effet d'une malheureuse révolution qui aura détruit peut-être

---

(35) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

en peu d'années l'ouvrage & les travaux de plusieurs siècles ; car nous ne pouvons douter que ce premier peuple , aussi puissant d'abord que savant , ne se soit long-temps maintenu dans sa splendeur , puisqu'il a fait de si grands progrès dans les sciences , & par conséquent dans tous les arts qu'exige leur étude. Mais il y a toute apparence que quand les terres situées au nord de cette heureuse contrée , ont été trop refroidies , les hommes qui les habitoient , encore ignorans farouches & barbares , auront reflué vers cette même contrée riche , abondante & cultivée par les arts ; il est même assez étonnant qu'ils s'en soient emparés , & qu'ils y ayent détruit non - seulement les germes , mais même la mémoire de toute science ; en forte que trente siècles d'ignorance ont peut-être suivi les trente siècles de lumières qui les avoient précédés. De tous ces beaux & premiers fruits de l'esprit humain , il n'en est resté que le marc ; la métaphysique religieuse ne pouvant être comprise , n'avoit pas besoin d'étude , & ne devoit ni s'altérer ni se perdre que faute de mémoire , laquelle ne manque jamais dès qu'elle est frappée du merveilleux. Aussi cette métaphysique s'est-elle répandue de ce premier centre des sciences à toutes les parties du monde. Les idoles de Calicut se sont trouvées les mêmes que celles de Séléginskoi. Les pèlerinages vers le grand Lama , établis à plus de deux mille lieues de distance ; l'idée de la métémphycose portée encore plus loin , adoptée comme article de foi par les Indiens , les Ethiopiens

plens, les Atlantes ; ces mêmes idées défigurées, reçues par les Chinois, les Perses, les Grecs, & parvenues jusqu'à nous ; tout semble nous démontrer que la première souche & la tige commune des connaissances humaines appartient à cette terre de la haute Asie (*a*), & que les rameaux stériles ou dégénérés des nobles branches de cette ancienne souche, se sont étendus dans toutes les parties de la terre chez les peuples civilisés.

Et que pouvons-nous dire de ces siècles de barbarie qui se sont écoulés en pure perte pour nous ? ils sont ensévelis pour jamais dans une nuit profonde ; l'homme d'alors replongé dans les ténèbres de l'ignorance, a, pour ainsi dire, cessé d'être homme. Car la grossièreté, suivie de l'oubli des devoirs, commence par relâcher les liens de la société, la barbarie achieve de les rompre ; les loix méprisées ou proscrites, les mœurs dégénérées en habitudes farouches, l'amour de l'humanité, quoique gravé en caractères sacrés, effacé dans les cœurs ; l'homme enfin sans éducation, sans morale, réduit à mener une vie solitaire & sauvage, n'offre, au lieu

---

(*a*) Les cultures, les arts, les bourgs épars dans cette région [ dit le savant Naturaliste M. Pallas ] sont les restes encore vivans d'un empire ou d'une société florissante, dont l'histoire même est ensévelie avec ses cités, ses temples, ses armes, ses monumens, dont on déterre à chaque pas d'énormes débris ; ces peuples sont les membres d'une énorme Nation à laquelle il manque une tête. *Voyage de Pallas en Sibérie, &c.*

de sa haute nature, que celle d'un être dégradé au-dessous de l'animal.

Néanmoins, après la perte des sciences, les arts utiles auxquels elles avoient donné naissance, se sont conservés; la culture de la terre, devenue plus nécessaire à mesure que les hommes se trouvoient plus nombreux, plus serrés; toutes les pratiques qu'exige cette même culture, tous les arts que supposent la construction des édifices, la fabrication des idoles & des armes, la texture des étoffes, &c. ont survécu à la science; ils se sont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin; ils ont suivi le cours des grandes populations; l'ancien empire de la Chine s'est élevé le premier, & presque en même temps celui des Atlantes en Afrique; ceux du continent de l'Asie, celui de l'Egypte, d'Ethiopie, se sont successivement établis, & enfin celui de Rome, auquel notre Europe doit son existence civile. Ce n'est donc que depuis environ trente siècles que la puissance de l'homme s'est réunie à celle de la Nature, & s'est étendue sur la plus grande partie de la Terre; les trésors de sa fécondité jusqu'alors étoient enfouis, l'homme les a mis au grand jour; ses autres richesses encore plus profondément enterrées, n'ont pu se dérober à ses recherches, & sont devenues le prix de ses travaux: par-tout, lorsqu'il s'est conduit avec sagesse, il a suivi les leçons de la Nature, profité de ses exemples, employé ses moyens, & choisi dans son immensité tous les objets qui pouvoient lui

servir ou lui plaire. Par son intelligence, les animaux ont été apprivoisés, subjugués, domptés, réduits à lui obéir à jamais; par ses travaux les marais ont été desséchés, les fleuves contenus, leurs cataractes effacées, les forêts éclaircies, les landes cultivées; par sa réflexion, les temps ont été comptés, les espaces mesurés, les mouvements célestes reconnus, combinés, représentés, le Ciel & la terre comparés, l'Univers agrandi, & le Créateur dignement adoré; par son art émané de la science, les mers ont été traversées, les montagnes franchies, les peuples rapprochés, un nouveau monde découvert, mille autres terres isolées sont devenues son domaine; enfin la face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme, laquelle, quoique subordonnée à celle de la Nature, souvent a fait plus qu'elle, ou du moins l'a si merveilleusement secondée, que c'est à l'aide de nos mains qu'elle s'est développée dans toute son étendue, & qu'elle est arrivée par degrés au point de perfection & de magnificence où nous la voyons aujourd'hui.

Comparez en effet la Nature brute à la Nature cultivée (*b*); comparez les petites nations sauvages de l'Amérique avec nos grands peuples civilisés; comparez même celles de l'Afrique, qui ne le sont qu'à de-

---

(*b*) Voyez le discours qui a pour titre : *de la Nature, première vue.*

mi; voyez en même temps l'état des terres que ces nations habitent, vous jugerez aisément du peu de valeur de ces hommes par le peu d'impressions que leurs mains ont faites sur leur sol : soit stupidité, soit paresse, ces hommes à demi-brutes, ces nations non policées, grandes ou petites, ne font que peser sur le globe sans soulager la Terre, l'affamer sans la féconder, détruire sans édifier, tout user sans rien renouveler. Néanmoins la condition la plus méprisable de l'espèce humaine n'est pas celle du Sauvage, mais celle de ces nations au quart policées, qui de tout temps ont été les vrais fléaux de la nature humaine, & que les peuples civilisés ont encore peine à contenir aujourd'hui : ils ont, comme nous l'avons dit, ravagé la première terre heureuse, ils en ont arraché les germes du bonheur, & détruit les fruits de la science. Et de combien d'autres invasions cette première irruption des barbares n'a-t-elle pas été suivie ! C'est de ces mêmes contrées du Nord, où se trouvoient autrefois tous les biens de l'espèce humaine, qu'ensuite sont venus tous ses maux. Combien n'a-t-on pas vu de ces débordemens d'animaux à face humaine, toujours venant du Nord, ravaquer les terres du Midi ? Jetez les yeux sur les annales de tous les peuples, vous y compterez vingt siècles de désolation, pour quelques années de paix & de repos.

Il a fallu six cents siècles à la Nature pour construire ses grands ouvrages, pour attiédir la Terre, pour en façonnez la sur-

face & arriver à un état tranquille ; combien n'en faudra-t-il pas pour que les hommes arrivent au même point & cessent de s'inquiéter, de s'agiter & de s'entre-détruire ? Quand reconnoîtront-ils que la jouissance paisible des terres de leur patrie suffit à leur bonheur ? Quand seront-ils assez sages pour rabattre de leurs prétentions, pour renoncer à des dominations imaginaires, à des possessions éloignées, souvent ruineuses ou du moins plus à charge qu'utiles ? L'empire de l'Espagne aussi étendu que celui de la France en Europe, & dix fois plus grand en Amérique, est-il dix fois plus puissant ? L'est-il même autant que si cette fière & grande nation se fut bornée à tirer de son heureuse terre tous les biens qu'elle pouvoit lui fournir ? Les Anglois, ce peuple si sensé, si profondément pensant, n'ont ils pas fait une grande faute en étendant trop loin les limites de leurs colonies ! Les anciens me paroissent avoir eu des idées plus saines de ces établissemens ; ils ne projetoient des émigrations que quand leur population les surchargeoit, & que leurs terres & leur commerce ne suffisoient plus à leurs besoins. Les invasions des barbares qu'on regarde avec horreur, n'ont-elles pas eu des causes encore plus pressantes lorsqu'ils se sont trouvés trop ferrés dans des terres ingrates, froides & dénuées, & en même temps voisines d'autres terres cultivées, fécondes & couvertes de tous les biens qui leur manquoient ? Mais aussi que de sang ont coûté ces funestes con-

quêtes, que de malheurs, que de pertes les ont accompagnées & suivies !

Ne nous arrêtons pas plus long-temps sur le triste spectacle de ces révolutions de mort & de dévastation, toutes produites par l'ignorance ; espérons que l'équilibre quoiqu'imparfait qui se trouve actuellement entre les puissances des peuples civilisés se maintiendra & pourra même devenir plus stable à mesure que les hommes sentiront mieux leurs véritables intérêts, qu'ils reconnoîtront le prix de la paix & du bonheur tranquille, qu'ils en feront le seul objet de leur ambition, que les Princes dédaigneront la fausse gloire des conquérans & mépriseront la petite vanité de ceux qui, pour jouer un rôle, les excitent à de grands mouvemens.

Supposons donc le monde en paix, & voyons de plus près combien la puissance de l'homme pourroit influer sur celle de la Nature. Rien ne paroît plus difficile, pour ne pas dire impossible, que de s'opposer au refroidissement successif de la Terre & de réchauffer la température d'un climat ; cependant l'homme le peut faire & l'a fait. Paris & Québec sont à-peu-près sous la même latitude & à la même élévation sur le globe ; Paris seroit donc aussi froid que Québec, si la France & toutes les contrées qui l'avoisinent étoient aussi dépourvues d'hommes, aussi couvertes de bois, aussi baignées par les eaux que le sont les terres voisines du Canada. Assainir, défricher & peupler un pays, c'est lui rendre de la chaleur pour

plusieurs milliers d'années, & ceci prévient la seule objection raisonnable que l'on puisse faire contre mon opinion, ou, pour mieux dire, contre le fait réel du refroidissement de la Terre.

Selon votre système, me dira-t-on, toute la Terre doit être plus froide aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a deux mille ans; or la tradition semble nous prouver le contraire. Les Gaules & la Germanie nourrissoient des élans, des loups-cerviers, des ours & d'autres animaux qui se sont retirés depuis dans les pays septentrionaux; cette progression est bien différente de celle que vous leur supposez du Nord au Midi. D'ailleurs l'histoire nous apprend que tous les ans la rivière de Seine étoit ordinairement glacée pendant une partie de l'hiver; ces faits ne paroissent-ils pas être directement opposés au prétendu refroidissement successif du globe? Ils le feroient, je l'avoue, si la France & l'Allemagne d'aujourd'hui étoient semblables à la Gaule & à la Germanie; si l'on n'eût pas abattu les forêts, desséché les marais, contenu les torrens, dirigé les fleuves & défriché toutes les terres trop couvertes & surchargées des débris même de leurs productions. Mais ne doit-on pas considérer que la déperdition de la chaleur du globe se fait d'une manière insensible; qu'il a fallu soixante-seize mille ans pour l'attiedir au point de la température actuelle, & que, dans soixante-seize autres mille ans, il ne sera pas encore assez refroidi pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y soit anéan-

tie ? Ne faut-il pas comparer ensuite à ce refroidissement si lent, le froid prompt & subit qui nous arrive des régions de l'air; se rappeler qu'il n'y a néanmoins qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers; & l'on sentira déjà que les causes extérieures influent beaucoup plus que la cause intérieure sur la température de chaque climat, & que, dans tous ceux où le froid de la région supérieure de l'air est attiré par l'humidité ou poussé par des vents qui les rabattent vers la surface de la Terre, les effets de ces causes particulières l'emportent de beaucoup sur le produit de la cause générale. Nous pouvons en donner un exemple, qui ne laissera aucun doute sur ce sujet, & qui prévient en même temps toute objection de cette espèce.

Dans l'immense étendue des terres de la Guyane, qui ne sont que des forêts épaisses où le Soleil peut à peine pénétrer, où les eaux répandues occupent de grands espaces, où les fleuves très voisins les uns des autres, ne sont ni contenus ni dirigés, où il pleut continuellement pendant huit mois de l'année, l'on a commencé seulement depuis un siècle à défricher autour de Cayenne un très petit canton de ces vastes forêts; & déjà la différence de température dans cette petite étendue de terrain défriché est si sensible qu'on y éprouve trop de chaleur, même pendant la nuit; tandis que dans toutes les autres terres couvertes de bois il fait assez froid la nuit pour qu'on soit forcé d'al-

lumer du feu. Il en est de même de la quantité & de la continuité des pluies : elles cessent plutôt & commencent plus tard à Cayenne que dans l'intérieur des terres ; elles sont aussi moins abondantes & moins continues. Il y a quatre mois de sécheresse absolue à Cayenne ; au lieu que dans l'intérieur du pays, la saison sèche ne dure que trois mois, & encore y pleut-il tous les jours par un orage assez violent, qu'on appelle le *grain de midi*, parce que c'est vers le milieu du jour que cet orage se forme ; de plus, il ne tonne presque jamais à Cayenne, tandis que les tonnerres sont violens & très fréquens dans l'intérieur du pays, où les nuages sont noirs, épais & très bas. Ces faits, qui sont certains, ne démontrent-ils pas qu'on feroit cesser ces pluies continues de huit mois, & qu'on augmenteroit prodigieusement la chaleur dans toute cette contrée, si l'on détruisoit les forêts qui la couvrent, si l'on y refissoit les eaux en dirigeant les fleuves, & si la culture de la terre, qui suppose le mouvement & le grand nombre des animaux & des hommes, chassoit l'humidité froide & superflue que le nombre infiniment trop grand des végétaux attire, entretient & répand ?

Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progressif sont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'est de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choses égales d'ailleurs)

la température locale de chaque terre en particulier; les premiers répandent de la chaleur, les seconds ne produisent que de l'humidité froide : l'usage habituel que l'homme fait du feu, ajoute beaucoup à cette température artificielle dans tous les lieux où il habite en nombre. A Paris, dans les grands froids, les thermomètres, au faubourg Saint-Honoré, marquent 2 ou 3 degrés de froid de plus qu'au faubourg Saint-Marceau; parce que le vent du nord se tempère en passant sur les cheminées de cette grande ville. Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays, suffit pour en changer la température : tant que les arbres sont sur pied, ils attirent le froid, ils diminuent par leur ombrage la chaleur du Soleil; ils produisent des vapeurs humides qui forment des nuages & retombent en pluie d'autant plus froide qu'elle descend de plus haut : & si ces forêts sont abandonnées à la seule Nature, ces mêmes arbres tombés de vétusté pourrissent froidement sur la terre, tandis qu'entre les mains de l'homme, ils servent d'aliment à l'élément du feu, & deviennent les causes secondaires de toute chaleur particulière. Dans les pays de prairie, avant la récolte des herbes, on a toujours des rosées abondantes & très souvent de petites pluies, qui cessent dès que ces herbes sont levées : ces petites pluies deviendroient donc plus abondantes & ne cesseroient pas, si nos prairies, comme les savannes de l'Amérique, étoient toujours couvertes d'une même quantité d'her-

bes qui , loin de diminuer , ne peut qu'augmenter , par l'engrais de toutes celles qui se dessèchent & pourrissent sur la terre.

Je donnerois aisément plusieurs autres exemples (36) , qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite , & en fixer , pour ainsi dire , la température au point qui lui convient : & ce qu'il y a de singulier , c'est qu'il lui seroit plus difficile de refroidir la terre que de la réchauffer ; maître de l'élément du feu , qu'il peut augmenter & propager à son gré , il ne l'est pas de l'élément du froid , qu'il ne peut saisir ni communiquer. Le principe du froid n'est pas même une substance réelle , mais une simple privation ou plutôt une diminution de chaleur ; diminution qui doit être très grande dans les hautes régions de l'air , & qui l'est assez à une lieue de distance de la Terre pour y convertir en grêle & en neige les vapeurs aqueuses. Car les émanations de la chaleur propre du globe , suivent la même loi que toutes les autres quantités ou qualités physiques qui partent d'un centre commun ; & leur intensité décroissant en raison inverse du carré de la distance , il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmosphère , en prenant chaque point de la surface de la terre pour centre. D'autre part , la chaleur intérieure du globe est cons-

---

(36) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

tante dans toutes les saisons à 10 degrés au-dessus de la congélation: ainsi, tout froid plus grand, ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver sur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région supérieure de l'air, où les effets de cette chaleur propre du globe diminuent d'autant plus qu'on s'élève plus haut. Or la puissance de l'homme ne s'étend pas si loin; il ne peut faire descendre le froid comme il fait monter le chaud; il n'a d'autre moyen pour se garantir de la trop grande ardeur du Soleil que de créer de l'ombre; mais il est bien plus aisément d'abattre des forêts à la Guyane pour en rechauffer la terre humide, que d'en planter en Arabie pour en rafraîchir les sables arides: cependant une seule forêt dans le milieu de ces déserts brûlans, suffiroit pour les tempérer, pour y amener les eaux du ciel, pour rendre à la terre tous les principes de sa fécondité, & par conséquent pour y faire jouir l'homme de toutes les douceurs d'un climat tempéré.

C'est de la différence de température que dépend la plus ou moins grande énergie de la Nature; l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés, ne sont que des effets particuliers de cette cause générale: ainsi l'homme, en la modifiant, peut en même temps détruire ce qui lui nuit, & faire éclore tout ce qui lui convient. Heureuses les contrées où tous les éléments de la température se trouvent balancés, & assez avantageusement combinés

binés pour n'opérer que de bons effets ! Mais en est-il aucune qui , dès son origine , ait eu ce privilège ? aucune où la puissance de l'homme n'ait pas secondé celle de la Nature , soit en attirant ou détournant les eaux , soit en détruisant les herbes inutiles & les végétaux nuisibles ou superflus , soit en se conciliant les animaux utiles & les multipliant ? Sur trois cents espèces d'animaux quadrupèdes & quinze cents espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre , l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt (*e*) ; & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature , & font plus de bien sur la Terre que toutes les autres espèces réunies . Elles figurent plus grande-  
ment , parce qu'elles sont dirigées par l'hom-  
me , & qu'il les a prodigieusement multi-  
pliées : elles opèrent de concert avec lui  
tout le bien qu'on peut attendre d'une sage  
administration de forces & de puissance ,  
pour la culture de la terre , pour le trans-  
port & le commerce de ses productions ,  
pour l'augmentation des subsistances , en un  
mot , pour tous les besoins , & même pour  
les plaisirs du seul maître qui puisse payer  
leurs services par ses soins .

Et dans ce petit nombre d'espèces d'animaux dont l'homme a fait choix , celles de

---

(c) L'éléphant , le chameau , le cheval , l'âne , le bœuf ,  
la brebis , la chèvre , le cochon , le chien , le chat , le  
lama , la vigogne , le buffle . Les poules , les oies , les  
dindons , les canards , les paons , les faisans , les pigeons ,

La poule & du cochon qui sont les plus fécondes , sont aussi les plus généralement répandues , comme si l'aptitude à la plus grande multiplication étoit accompagnée de cette vigueur de tempérament qui brave tous les inconveniens. On a trouvé la poule & le cochon dans les parties les moins fréquentées de la Terre , à Otahiti & dans les autres isles de tous temps inconnues & les plus éloignées des continens ; il semble que ces espèces ayent suivi celle de l'homme dans toutes ses migrations. Dans le continent isolé de l'Amérique méridionale où nul de nos animaux n'a pu pénétrer , on a trouvé le pécar & la poule sauvage , qui quoique plus petits & un peu différens du cochon & de la poule de notre continent , doivent néanmoins être regardés comme espèces très voisines qu'on pourroit de même réduire en domesticité ; mais l'homme sauvage n'ayant point d'idée de la société , n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale , les Sauvages n'ont point d'animaux domestiques ; ils détruisent indifféremment les bonnes espèces comme les mauvaises , ils ne font choix d'aucune pour les éléver & les multiplier , tandis qu'une seule espèce féconde comme celle du *hocco* (d) qu'ils ont sous la main , leur fourniroit sans peine & seulement avec un peu de soin plus de subsistances qu'ils ne

(d) Gros oiseau très fécond , & dont la chair est aussi bonne que celle du faisan.

peuvent s'en procurer par leurs chasses pénibles.

Aussi le premier trait de l'homme qui commence à se civiliser, est l'empire qu'il fait prendre sur les animaux ; & ce premier trait de son intelligence devient ensuite le plus grand caractère de sa puissance sur la Nature ; car ce n'est qu'après se les être soumis, qu'il a, par leurs secours, changé la face de la Terre, converti les déserts en guérets & les bruyères en épis. En multipliant les espèces utiles d'animaux, l'homme augmente sur la Terre la quantité de mouvement & de vie, il ennoblit en même temps la suite entière des êtres & s'ennoblit lui-même en transformant le végétal en animal & tous deux en sa propre substance qui se répand ensuite par une nombreuse multiplication ; par-tout il produit l'abondance, toujours suivie de la grande population ; des millions d'hommes existent dans le même espace qu'occupoient autrefois deux ou trois cens sauvages ; des milliers d'animaux, où il y avoit à peine quelques individus ; par lui & pour lui les germes précieux sont les seuls développés, les productions de la classe la plus noble les seules cultivées ; sur l'arbre immense de la fécondité les branchies à fruit seules subsistantes & toutes perfectionnées.

Le grain dont l'homme fait son pain, n'est point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ses recherches & de son intelligence dans le premier des arts ; nulle part sur la Terre, on n'a trouvé du blé sau-

vage, & c'est évidemment une herbe perfectionnée par ses soins ; il a donc fallu reconnoître & choisir entre mille & mille autres, cette herbe précieuse, il a fallu la semer, la recueillir nombre de fois pour s'apercevoir de sa multiplication, toujours proportionnée à la culture & à l'engrais des terres. Et cette propriété, pour ainsi dire unique, qu'a le froment de résister dans son premier âge au froid de nos hivers, quoique soumis comme toutes les plantes annuelles, à périr après avoir donné sa graine ; & la qualité merveilleuse de cette graine qui convient à tous les hommes, à tous les animaux, à presque tous les climats, qui d'ailleurs se conserve long-temps sans altération, sans perdre la puissance de se reproduire ; tout nous démontre que c'est la plus heureuse découverte que l'homme ait jamais faite, & que quelqu'ancienne qu'on veuille la supposer elle a néanmoins été précédée de l'art de l'agriculture fondé sur la science, & perfectionné par l'observation.

Sil'on veut des exemples plus modernes & même récents de la puissance de l'homme sur la nature des végétaux, il n'y a qu'à comparer nos légumes, nos fleurs & nos fruits avec les mêmes espèces telles qu'elles étoient il y a cent cinquante ans ; cette comparaison peut se faire immédiatement & très précisément en parcourant des yeux la grande collection de dessins coloriés, commencée dès le temps de *Gaston d'Orléans*, & qui se continue encore aujourd'hui au Jardin du Roi :

on y verra peut-être avec surprise , que les plus belles fleurs de ce temps , renoncules , œillets , tulipes , oreilles-d'ours , &c. feroient rejetées aujourd'hui , je ne dis pas par nos Fleuristes , mais par les Jardiniers de villages. Ces fleurs , quoique déjà cultivées alors , n'étoient pas encore bien loin de leur état de nature : un simple rang de pétales , de longs pistiles , & des couleurs dures ou fausses , sans velouté , sans variété , sans nuances , tous caractères agrestes de la nature sauvage. Dans les plantes potagères , une seule espèce de chicorée & deux sortes de laitues , toutes deux assez mauvaises , tandis qu'aujourd'hui nous pouvons compter plus de cinquante laitues & chicorées , toutes très bonnes au goût. Nous pouvons de même donner la date très moderne de nos meilleurs fruits à pepin & à noyaux ; tous différens de ceux des anciens auxquels ils ne ressemblent que de nom : d'ordinaire les choses restent & les noms changent avec le temps ; ici c'est le contraire , les noms sont demeurés & les choses ont changé ; nos pêches , nos abricots , nos poires , sont des productions nouvelles auxquelles on a conservé les vieux noms des productions antérieures. Pour n'en pas douter , il ne faut que comparer nos fleurs & nos fruits avec les descriptions ou plutôt les notices que les auteurs Grecs & Latins nous en ont laissées : toutes leurs fleurs étoient simples & tous leurs arbres fruitiers n'étoient que des sauvageons assez mal choisis dans chaque genre , dont les petits fruits

âpres ou secs n'avoient ni la saveur ni la beauté des nôtres.

Ce n'est pas qu'il y ait aucune de ces bonnes & nouvelles espèces qui ne soit originairement issue d'un sauvageon ; mais combien de fois n'a-t-il pas fallu que l'homme ait tenté la Nature pour en obtenir ces espèces excellentes ? combien de miliers de germes n'a-t-il pas été obligé de confier à la terre pour qu'elle les ait enfin produits ? Ce n'est qu'en semant, élevant, cultivant & mettant à fruit un nombre presque infini de végétaux de la même espèce, qu'il a pu reconnoître quelques individus portant des fruits plus doux & meilleurs que les autres. Et cette première découverte, qui suppose déjà tant de loins, seroit encore demeurée stérile à jamais, s'il n'en eût fait une seconde qui suppose autant de génie que la première exigeoit de patience ; c'est d'avoir trouvé le moyen de multiplier par la greffe ces individus précieux, qui malheureusement ne peuvent faire une lignée aussi noble qu'eux, ni propager par eux-mêmes leurs excellentes qualités ; & cela seul prouve que ce ne sont en effet que des qualités purement individuelles & non des propriétés spécifiques ; car les pépins ou noyaux de ces excellens fruits ne produisent, comme les autres, que de simples sauvageons, & par conséquent ils ne forment pas des espèces qui en soient essentiellement différentes ; mais au moyen de la greffe, l'homme a, pour ainsi dire, créé des espèces secondaires qu'il peut propager

& multiplier à son gré : le bouton ou la petite branche qu'il joint au sauvageon renferme cette qualité individuelle qui ne peut se transmettre par la graine, & qui n'a besoin que de se développer pour produire les mêmes fruits que l'individu dont on les a séparés pour les unir au sauvageon, lequel ne leur communique aucune de ses mauvaises qualités, parce qu'il n'a pas contribué à leur formation, qu'il n'est pas une mère, mais une simple nourrice, qui ne sert qu'à leur développement par la nutrition.

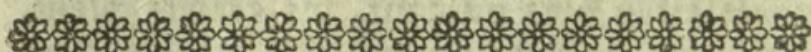
Dans les animaux, la plupart des qualités qui paroissent individuelles, ne laissent pas de se transmettre & de se propager par la même voie que les propriétés spécifiques ; il étoit donc plus facile à l'homme d'influer sur la nature des animaux que sur celle des végétaux. Les races dans chaque espèce d'animal ne sont que des variétés constantes, qui se perpétuent par la génération ; au lieu que dans les espèces végétales, il n'y a point de races, point de variétés assez constantes pour être perpétuées par la réproduction. Dans les seules espèces de la poule & du pigeon, l'on a fait naître très récemment de nouvelles races en grand nombre, qui toutes peuvent se propager d'elles-mêmes ; tous les jours dans les autres espèces on relève, on ennoblit les races en les croisant ; de temps en temps on aclimate, on civilise quelques espèces étrangères ou sauvages. Tous ces exemples modernes & récents prouvent

que l'homme n'a connu que tard l'étendue de sa puissance , & que même il ne la connaît pas encore assez ; elle dépend en entier de l'exercice de son intelligence ; ainsi plus il observera , plus il cultivera la Nature , plus il aura de moyens pour se la soumettre , & de facilités pour tirer de son sein des richesses nouvelles , sans diminuer les trésors de son inépuisable fécondité.

Et que ne pourroit-il pas sur lui-même , je veux dire sur sa propre espèce , si la volonté étoit toujours dirigée par l'intelligence ? qui fait jusqu'à quel point l'homme pourroit perfectionner sa nature , soit au moral , soit au physique ? y a-t-il une seule Nation qui puisse se vanter d'être arrivée au meilleur gouvernement possible , qui seroit de rendre tous les hommes non pas également heureux , mais moins inégalement malheureux , en veillant à leur conservation , à l'épargne de leurs sueurs & de leur sang par la paix , par l'abondance des subsistances , par les aisances de la vie & les facilités pour leur propagation : voilà le but moral de toute société qui cherchoit à s'améliorer. Et pour le physique , la Médecine & les autres arts dont l'objet est de nous conserver , sont-ils aussi avancés , aussi connus que les arts destructeurs , enfantés par la guerre ? Il semble que de tout temps l'homme ait fait moins de réflexions sur le bien que de recherches pour le mal ; toute société est mêlée de l'un & de l'autre ; & comme de tous les sentimens qui affectent la multitude , la crainte

crainte est le plus puissant, les grands talens dans l'art de faire du mal ont été les premiers qui ayent frappé l'esprit de l'homme, ensuite ceux qui l'ont amusé, ont occupé son cœur; & ce n'est qu'après un trop long usage de ces deux moyens de faux honneur & de plaisir stérile, qu'enfin il a reconnu que sa vraie gloire est la science, & la paix son vrai bonheur.





## ADDITIONS ET CORRECTIONS

*Aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre , volume Ier , page 141 & suivantes.*

*ADDITIONS à l'article qui a pour titre : De la formation des Planètes , volume Ier , p. 120.*

### I.

*Sur la distance de la Terre au Soleil.*

J'ai dit , page 120 , que la Terre est située à trente millions de lieues du Soleil , & c'étoit en effet l'opinion commune des Astronomes en 1745 , lorsque j'ai écrit ce Traité de la formation des planètes ; mais de nouvelles observations , & surtout la dernière faite en 1769 , du passage de Vénus sur le disque du Soleil , nous ont démontré que cette distance de trente millions doit être augmentée de trois ou quatre millions de lieues ; & c'est par cette raison que dans les deux Mémoires de la partie hypothétique de cet Ouvrage , j'ai toujours compté trente - trois millions de lieues , & non pas trente , pour la distance moyenne de la Terre au Soleil . Je suis obligé de faire cette remarque , afin qu'on ne

me mette pas en opposition avec moi-même.

Je dois encore remarquer que , non-seulement on a reconnu par les nouvelles observations , que le Soleil étoit à quatre millions de lieues de plus de distance de la Terre , mais aussi qu'il étoit plus volumineux d'un sixième , & que par conséquent le volume entier des planètes n'est guere que la huit-centième partie de celui du Soleil , & non pas la six - cent - cinquantième partie , comme je l'ai avancé , d'après les connoissances que nous avions , en 1745 , sur ce sujet ; cette différence en moins rend d'autant plus plausible la possibilité de cette projection de la matière des Planètes hors du Soleil.

## II.

### *Sur la matière du Soleil & des Planètes.*

J'ai dit , page 148 , que la matière opaque qui compose la matière des Planètes , fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le Soleil.

Cela pourroit induire en erreur ; car la matière des planètes au sortir du Soleil , étoit aussi lumineuse que la matière même de cet astre ; & les Planètes ne sont devenues opaques ou pour mieux dire obscures , que quand leur état d'incandescence a cessé. J'ai déterminé la durée de cet état d'incandescence dans plusieurs matières que j'ai soumises à l'expérience , & j'en ai conclu par analogie , la durée de l'incandescence de chaque Planète.

dans le premier Mémoire de la partie hypothétique.

Au reste , comme le torrent de la matière projetée par la comète hors du corps du Soleil , a traversé l'immense athmosphère de cet astre , il en a entraîné les parties volatiles aériennes & aqueuses qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers des Planètes. Ainsi , l'on peut dire qu'à tous égards , la matière dont sont composées les Planètes , est la même que celle du Soleil , & qu'il n'y a d'autre différence que par le degré de chaleur , extrême dans le Soleil , & plus ou moins attédié dans les Planètes , suivant le rapport composé de leur épaisseur & de leur densité.

### III.

#### *Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vitesse.*

J'ai dit , page 159 , qu'en suivant la proportion de ces rapports , la densité du globe de la Terre ne devoit être que comme  $206 \frac{1}{13}$  au lieu d'être 400.

Cette densité de la Terre qui se trouve ici trop grande , relativement à la vitesse de son mouvement autour du Soleil , doit être un peu diminuée , par une raison qui m'avoit échappé ; c'est que la Lune , qu'on doit regarder ici comme faisant corps avec la Terre , est moins dense dans la raison de 702 à 1000 , & que le globe lunaire faisant  $\frac{1}{4}$ me du volume du globe terrestre , il

faut par conséquent diminuer la densité 400 de la Terre , d'abord dans la raison de 1000 à 702 , ce qui nous donneroit 281 , c'est-à-dire , 119 de diminution sur la densité 400 , si la Lune étoit aussi grosse que la Terre ; mais comme elle n'en fait ici que la 49me partie , cela ne produit qu'une diminution de  $\frac{119}{49}$  ou  $2\frac{2}{7}$  ; & par conséquent la densité de notre globe relativement à sa vîteſſe , au lieu de  $206\frac{7}{8}$  , doit être estimée  $206\frac{7}{8} + 2\frac{2}{7}$  , c'est-à-dire , à-peu-près 209. D'ailleurs l'on doit préſumer que notre globe étoit moins dense au commencement qu'il ne l'est aujourd'hui , & qu'il l'est devenu beaucoup plus , d'abord par le refroidissement , & ensuite par l'affaifſement des vastes cavernes dont son intérieur étoit rempli : cette opinion s'accorde avec la connoiffance que nous avons des bouleversemens qui font arrivés & qui arrivent encore tous les jours à la surface du globe , & jusqu'à d'assez grandes profondeurs. Ce fait aide même à expliquer comment il est possible que les eaux de la mer ayent autrefois été supérieures de deux mille toises aux parties de la terre actuellement habitées ; car ces eaux la couvriroient encore si , par de grands affaifſemens , la surface de la terre ne s'étoit abaifſée en différens endroits pour former les bassins de la mer & les autres receptacles des eaux , tels qu'ils font aujourd'hui.

Si nous ſupposons le diamètre du globe terrestre de 2863 lieues , il en avoit deux de plus lorsque les eaux le couvroient à 2000 toises de hauteur. Cette différence du volu-

me de la Terre donne — d'augmentation pour sa densité , par le seul abaissement des eaux : on peut même doubler & peut-être tripler cette augmentation de densité ou cette diminution de volume du globe , par l'affaissement & les éboulemens des montagnes , & par les remblais des vallées ; en sorte que , depuis la chute des eaux sur la Terre , on peut raisonnablement présumer qu'elle a augmenté de plus d'un centième de densité.

## IV.

*Sur le rapport donné par Newton entre la densité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.*

J'ai dit , page 160 , que , malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton , la densité des Planètes a plus de rapport avec leur vitesse , qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.

Par l'estimation que nous avons faite dans les Mémoires précédens , de l'action de la chaleur solaire sur chaque Planète , on a dû remarquer que cette chaleur solaire est en général si peu considérable , qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très légère différence sur la densité de chaque Planète ; car l'action de cette chaleur solaire , qui est foible en elle-même , n'influe sur la densité des matières planétaires qu'à la surface même des planètes ; & elle ne peut agir sur la matière qui est dans l'intérieur des globes planétai-

res , puisque cette chaleur solaire ne peut pénétrer qu'à une très petite profondeur. Ainsi , la densité totale de la masse entière de la Planète , n'a aucun rapport avec cette chaleur qui lui est envoyée du Soleil.

Dès - lors il me paroît certain que la densité des Planètes ne dépend en aucune façon du degré de chaleur qui leur est envoyée du Soleil , & qu'au contraire cette densité des Planètes doit avoir un rapport nécessaire avec leur vitesse , laquelle dépend d'un autre rapport , qui me paroît immédiat , c'est celui de leur distance au Soleil. Nous avons vu que les parties les plus denses se sont moins éloignées que les parties les moins denses dans le temps de la projection générale. Mercure , qui est composé des parties les plus denses de la matière projetée hors du Soleil , est resté dans le voisinage de cet astre ; tandis que Saturne , qui est composé des parties les plus légères de cette même matière projetée , s'en est le plus éloigné. Et comme les Planètes les plus distantes du Soleil circulent autour de cet astre avec plus de vitesse que les Planètes les plus voisines , il s'ensuit que leur densité a un rapport immédiat avec leur vitesse , & plus immédiat avec leur distance au Soleil. Les distances des six planètes au Soleil , sont comme

4, 7, 10, 15, 52, 95.

Leurs densités

comme 2040, 1270, 1000, 730, 292, 184;

Z 4

Et si l'on suppose les densités en raison inverse des distances, elles feront 2040 , 1160 , 889 $\frac{1}{2}$  , 660 , 210 , 159 ; ce dernier rapport entre leurs densités respectives , est peut-être plus réel que le premier , parce qu'il me paroît fondé sur la cause physique qui a dû produire la différence de densité dans chaque Planète.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

*A l'article qui a pour titre : Géographie, volume I, page 223.*

I.

*Sur l'étendue des Continens terrestres.*

**P**AGE 223 & suivantes, j'ai dit que la ligne que l'on peut tirer dans la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues. J'ai entendu des lieues comme on les compte aux environs de Paris, de 2000 ou 2100 toises, & qui sont d'environ 27 au degré.

Au reste, dans cet article de Géographie générale, j'ai tâché d'apporter l'exactitude que demandent des sujets de cette espèce; néanmoins il s'y est glissé quelques petites erreurs & quelques négligences. Par exemple, 1<sup>o</sup>. je n'ai pas donné les noms adoptés ou imposés par les François à plusieurs contrées de l'Amérique; j'ai suivi en tout les globes anglois faits par *Senex*, de deux pieds de diamètre, sur lesquels les Cartes que j'ai données ont été copiées exactement. Les Anglois sont plus justes que nous à l'égard des nations qui leur sont indifférentes, ils conservent à chaque pays le nom original ou celui que leur a donné le premier qui les a découverts. Au contraire,

nous donnons souvent nos noms françois à tous les pays où nous abordons, & c'est de là que vient l'obscurité de la nomenclature géographique dans notre langue. Mais, comme les lignes qui traversent les deux continens dans leur plus grande longueur sont bien indiquées dans mes Cartes, par les deux points extrêmes, & par plusieurs autres points intermédiaires, dont les noms sont généralement adoptés, il ne peut y avoir sur cela aucune équivoque essentielle.

2°. Jai aussi négligé de donner le détail du calcul de la superficie des deux continents, parce qu'il est aisé de le vérifier sur un grand globe. Mais comme on a paru désirer ce calcul, le voici \* tel que M. Robert de Vaugondi me l'a remis dans le temps.

\* *CALCUL de notre Continent par lieues géométriques quarrées, le degré d'un grand cercle étant de 25 lieues.*

14d

14d

14d

14d

14d

5 E	8 D	$10\frac{1}{2}$ C	$12\frac{1}{2}$ B	$13\frac{1}{2}$ A
78750	80937	100625	113750	120312 $\frac{1}{2}$

On verra qu'il en résulte en effet, que dans la partie qui est à gauche de la ligne de partage, il y a  $2471092 \frac{3}{4}$  lieues quarrees, &  $2469687$  lieues quarrees dans la partie qui est à droite de la même ligne, & que par conséquent l'ancien Continent contient en tout environ  $4940780$  lieues quarrees, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface entiere du globe.

Et de même, la partie à gauche de la ligne de partage dans le nouveau continent, contient  $1069286 \frac{1}{2}$  lieues quarrees, & celle qui est à droite de la même ligne, en con-

*Calcul de la moitié à G.*

$A \times 3 = \dots$	$360937 \frac{1}{2}$
$A \times 3 \frac{1}{4} = \dots$	$421093 \frac{1}{4}$
$B \times 3 \frac{1}{2} = \dots$	$398125$
$B \times 4 = \dots$	$455000$
$C \times 2 = \dots$	$201250$
$C \times 3 = \dots$	$301875$
$D \times 1 = \dots$	$80937 \frac{1}{2}$
$D \times 2 = \dots$	$161873$
$E \times 1 = \dots$	$78750$
$E \times 0 \frac{1}{7} = \dots$	$11250$
<hr/>	
	$2471092 \frac{3}{4}$

*Calcul de la moitié à Dr.*

$A \times 3 = \dots$	$360937 \frac{1}{2}$
$A \times 1 = \dots$	$120312 \frac{1}{2}$
$B \times 4 \frac{1}{2} = \dots$	$113750$
$B \times 4 \frac{1}{3} = \dots$	$492916 \frac{2}{3}$
$C \times 1 = \dots$	$100625$
$C \times 4 \frac{1}{3} = \dots$	$436041 \frac{5}{6}$
$D \times 1 = \dots$	$80937 \frac{1}{2}$
$D \times 4 \frac{1}{2} = \dots$	$350729$
$E \times 1 = \dots$	$78750$
$E \times 4 \frac{1}{4} = \dots$	$334687 \frac{1}{2}$
<hr/>	
	$2469687$

De . . . . .  $2471092 \frac{3}{4}$   
Otez . . . . .  $2469687$

Différence  $1405 \frac{3}{4}$ } qui ne fait presque qu'un degré & demi en quarree.

tient 1070926  $\frac{1}{2}$  en tout 2140213 lieues environ; ce qui ne fait pas la moitié de la surface de l'ancien continent. Et les deux continents ensemble ne contenant que 7080993 lieues quarrées, leur superficie ne fait pas à beaucoup près le tiers de la surface totale du globe, qui est environ de 26 millions de lieues quarrées.

39. J'aurois dû donner la petite différence d'inclinaison qui se trouve entre les deux

*CALCUL du Continent de l'Amérique, suivant les mêmes mesures que les présentes.*

*Calcul de la moitié à G.*

$D \times 2 = \dots$	161965
$C \times 2 = \dots$	201250
$B \times 2 = \dots$	227500
$A \times 0 = \dots$	60156 $\frac{1}{4}$
$A \times 0 = \dots$	80208 $\frac{1}{3}$
$B \times 0^{\frac{1}{2}} = \dots$	91000
$C \times 1^{\frac{1}{4}} = \dots$	125801 $\frac{1}{4}$
$D \times 2 = \dots$	121406
	<hr/>
	1069286 $\frac{1}{6}$ .

De . . . . 1070926 $\frac{1}{2}$ .

Otez . . . . 1069286 $\frac{1}{6}$ .

Différence . . 1639 $\frac{1}{6}$ . } qui ne fait que la valeur de 1 degré et quart quarré.

Superficie du nouveau Continent. 2140213.

Superficie de l'ancien Continent. 4940780.

Total. . . . . 7080993 lieues quat,

lignes qui partagent les deux continens , je me suis contenté de dire qu'elles étoient l'une & l'autre inclinées à l'Equateur d'environ 30 degrés , & en sens opposés ; ceci n'est en effet qu'un environ , celle de l'ancien continent l'étant un peu plus de 30 degrés , & celle du nouveau l'étant un peu moins. Si je me fusse expliqué comme je viens de le faire , j'aurois évité l'imputation qu'on m'a faite d'avoir tiré deux lignes d'inégale longueur sous le même angle entre deux parallèles ; ce qui prouveroit , comme l'a dit un critique anonyme (a) , que je ne fais pas les élémens de la géométrie.

4°. J'ai négligé de distinguer la haute & la basse Egypte ; en sorte que , dans les pag. 238 & 281 , il y a une apparence de contradiction : il semble que , dans le premier de ces endroits , l'Egypte soit mise au rang des terres les plus anciennes ; tandis que dans le second , je la mets au rang des plus nouvelles. J'ai eu tort de n'avoir pas dans ce passage distingué , comme je l'ai fait ailleurs , la haute Egypte , qui est en effet une terre très ancienne , de la basse Egypte qui est au contraire une terre très nouvelle.

---

(a) Lettres à un Américain.

## II.

*Sur la forme des Continens.*

Voici ce que dit sur la figure des continens l'ingénieux auteur de l'*Histoire philosophique & politique des deux Indes* :

» On croit être sûr aujourd'hui que le nouveau continent n'a pas la moitié de la surface du nôtre ; leur figure d'ailleurs offre des ressemblances singulieres.... Ils paroissent former comme deux bandes de terres qui partent du pôle arctique , & vont se terminer au midi , séparés à l'est & à l'ouest par l'Océan qui les environne. Quels que soient & la structure de ces deux bandes & le balancement ou la symétrie qui règne dans leur figure , on voit bien que leur équilibre ne dépend pas de leur position : c'est l'inconstance de la mer qui fait la solidité de la terre. Pour fixer le globe sur sa base , il falloit , ce me semble , un élément qui flottant sans cesse autour de notre planète , pût contre-balancer par sa pesanteur toutes les autres substances , & par sa fluidité ramener cet équilibre que le combat & le choc des autres élémens auroient pu renverser. L'eau , par la mobilité de sa nature & par sa gravité tout ensemble , est infiniment propre à entretenir cette harmonie & ce balancement des parties du globe autour de son centre...

» Si les eaux qui baignent encore les entrailles du nouvel hémisphère n'en avoient

» pas inondé la surface , l'homme y auroit  
» de bonne heure coupé les bois , desséché  
» les marais , consolidé un sol pâtreux . ....  
» ouvert une issue aux vents , & donné des  
« digues aux fleuves ; le climat y eût déjà  
» changé. Mais un hémisphère en friche &  
» dépeuplé , ne peut annoncer qu'un monde  
» récent , lorsque la mer voisine de ces cô-  
» tes serpente encore sourdement dans les vei-  
» nes ( b ). »

Nous observerons , à ce sujet , que quoi-  
qu'il y ait plus d'eau sur la surface de l'A-  
mérique que sur celle des autres parties du  
monde , on ne doit pas en conclure qu'une  
mer intérieure soit contenue dans les en-  
traînailles de cette nouvelle Terre. On doit se  
borner à inférer de cette grande quantité de  
lacs , de marais , de larges fleuves , que l'A-  
mérique n'a été peuplée qu'après l'Asie , l'A-  
frique & l'Europe où les eaux stagnantes sont  
en bien moindre quantité ; d'ailleurs il y a mille  
autres indices qui démontrent qu'en général  
on doit regarder le continent de l'Amérique ,  
comme une terre nouvelle dans laquelle la  
Nature n'a pas eu le temps d'acquérir toutes  
ses forces ni celui de les manifester par une  
très nombreuse population.

---

(b) *Histoire politique & philosophique. Amsterdam , 1772 , tome VI , page 282 & suiv.*

## III.

*Sur les terres Australes, page 232.*

J'AJOUTERAI à ce que j'ai dit des terres australes , que depuis quelques années , on a fait de nouvelles tentatives pour y aborder , qu'on en a même découvert quelques points après être parti , soit du cap de Bonne - es- pérance , soit de l'isle de France , mais que ces nouveaux Voyageurs ont également trouvé des brumes , de la neige & des gla- ces dès le 46 ou le 47<sup>e</sup> degré . Après avoir conféré avec quelques-uns d'entr'eux , & ayant pris d'ailleurs toutes les informations que j'ai pu recueillir , j'ai vu qu'ils s'accor- dent sur ce fait , & que tous ont également trouvé des glaces à des latitudes beaucoup moins élevées qu'on n'en trouve dans l'hé- misphère boréal ; ils ont aussi tous également trouvé des brumes à ces mêmes latitudes où ils ont rencontré des glaces , & cela dans la saison même de l'été de ces climats : il est donc très probable qu'au-de-là du 50<sup>e</sup>. de- gré , on chercheroit envain des terres tem- pérées dans cet hémisphère austral , où le re- froidissement glacial s'est étendu beaucoup plus loin que dans l'hémisphère boréal . La brume est un effet produit par la présence ou par le voisinage des glaces ; c'est un brouil- lard épais , une espèce de neige très fine , suspendue dans l'air & qui le rend obscur : elle accompagne souvent les grandes glaces flottantes , & elle est perpétuelle sur les pla- ges glacées .

Au reste, les Anglois ont fait tout nouvellement le tour de la nouvelle Hollande & de la nouvelle Zélande. Ces terres australes sont d'une étendue plus grande que l'Europe entière: celles de la Zélande sont divisées en plusieurs isles, mais celles de la nouvelle Hollande doivent plutôt être regardées comme une partie du continent de l'Asie, que comme une isle du continent austral; car la nouvelle Hollande n'est séparée que par un petit détroit de la terre des Papous ou nouvelle Guinée; & tout l'Archipel, qui s'étend depuis les Philippines vers le sud, jusqu'à la terre d'Arnhem dans la nouvelle Hollande, & jusqu'à Sumatra & Java, vers l'occident & le midi, paroît autant appartenir à ce continent de la nouvelle Hollande, qu'au continent de l'Asie méridionale.

M. le Capitaine Cook, qu'on doit regarder comme le plus grand Navigateur de ce siècle, & auquel l'on est redevable d'un nombre infini de nouvelles découvertes, a non-seulement donné la Carte des côtes de la Zélande & de la nouvelle Hollande, mais il a encore reconnu une très grande étendue de mer dans la partie austral voisine de l'Amérique; il est parti de la pointe même de l'Amérique le 30 janvier 1769, & il a parcouru un grand espace sous le 60<sup>e</sup> degré, sans avoir trouvé des terres. On peut voir, dans la Carte qu'il en a donnée, l'étendue de mer qu'il a reconnue, & sa route démontre que s'il existe des terres dans cette partie du globe, elles sont fort éloignées du

continent de l'Amérique , puisque la nouvelle Zélande située entre le 35<sup>e</sup> & le 45<sup>e</sup> degré de latitude en est elle-même très éloignée ; mais il faut espérer que quelques autres Navigateurs , marchant sur les traces du Capitaine Cook , chercheront à parcourir ces mers australes sous le 50<sup>e</sup> degré , & qu'on ne tardera pas à savoir si ces parages immenses qui ont plus de deux mille lieues d'étendue , sont des terres ou des mers ; néanmoins je ne présume pas qu'au-delà du 50<sup>e</sup> degré , les régions australes soient assez tempérées pour que leur découverte pût nous être utile.

## IV.

*Sur la découverte de la Bouffole , page 245.*

Au sujet de l'invention de la bouffole , je dois ajouter que par le témoignage des Auteurs Chinois , dont MM. le Roux & de Guignes ont fait l'extrait , il paroît certain que la propriété qu'a le fer aimanté de se diriger vers les pôles , a été très anciennement connue des Chinois. La forme de ces premières bouffoles étoit une figure d'homme qui tournoit sur un pivot & dont le bras droit montrait toujours le Midi. Le temps de cette invention , suivant certaines Chroniques de la Chine , est 1115 ans avant l'ère Chrétienne , & 2700 ans felon d'autres. ( Voyez l'Extrait des Annales de la Chine , par MM. le Roux & de Guignes. ) Mais , malgré l'ancienneté de cette découverte , il ne paroît pas que les

Chinois en ayant tiré l'avantage de faire de longs voyages.

Homere, dans l'*Odyssée*, dit que les Grecs se servirent de l'aimant pour diriger leur navigation lors du siège de Troye; & cette époque est à-peu-près la même que celle des Chroniques chinoises. Ainsi, l'on ne peut guere douter que la direction de l'aimant vers le pôle, & même l'usage de la boussole pour la Navigation, ne soient des connaissances anciennes, & qui datent de trois mille ans au moins.

V.

*Sur la découverte de l'Amérique.*

Page 248, sur ce que j'ai dit de la découverte de l'Amérique, un Critique plus judicieux que l'Auteur des *Lettres à un Américain*, m'a reproché l'espèce de tort que je fais à la mémoire d'un aussi grand homme que Christophe Colomb; c'est, dit-il, le confondre avec ses matelots, que de penser qu'il a pu croire que la mer s'élevoit vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du Midi. Je souscris de bonne grâce à cette critique, qui me paroît juste; j'aurois dû atténuer ce fait que j'ai tiré de quelque relation; car il est à présumer que ce grand Navigateur devoit avoir une notion très distincte de la figure du globe, tant par ses propres voyages que par ceux des Portugais au cap de Bonne-espérance & aux Indes orientales. Ce-

pendant on fait que Colomb , lorsqu'il fut arrivé aux terres du nouveau continent , se croyoit peu éloigné de celles de l'orient de l'Asie ; comme l'on n'avoit pas encore fait le tour du monde , il ne pouvoit en connoître la circonference & ne jugeoit pas la Terre aussi étendue qu'elle l'est en effet . D'ailleurs il faut avouer que ce premier Navigateur vers l'Occident , ne pouvoit qu'être étonné de voir qu'au dessous des Antilles il ne lui étoit pas possible de gagner les plages du Midi , & qu'il étoit continuellement repoussé ; cet obstacle subsiste encore aujourd'hui ; on ne peut aller des Antilles à la Guyane dans aucune saison , tant les courans sont rapides & constamment dirigés de la Guyane à ces Isles . Il faut deux mois pour le retour , tandis qu'il ne faut que cinq ou six jours pour venir de la Guyane aux Antilles : pour retourner , on est obligé de prendre le large à une très grande distance du côté de notre continent , d'où l'on dirige sa navigation vers la terre ferme de l'Amérique méridionale . Ces courans rapides & constans de la Guyane aux Antilles , sont si violens qu'on ne peut les surmonter à l'aide du vent ; & comme cela est sans exemple dans la mer Atlantique , il n'est pas surprenant que Colomb qui cherchoit à vaincre ce nouvel obstacle , & qui , malgré toutes les ressources de son génie & de ses connaissances dans l'art de la navigation , ne pouvoit avancer vers ces plages du Midi , ait pensé qu'il y avoit quelque chose de très extraordinaire & peut-être une élé-

vation plus grande dans cette partie de la mer que dans aucune autre ; car ces courans de la Guyane aux Antilles , coulent réellement avec autant de rapidité que s'ils descendoient d'un lieu plus élevé pour arriver à un endroit plus bas.

Les rivières dont le mouvement peut causer les courans de Cayenne aux Antilles , sont :

1<sup>o</sup>. Le fleuve des Amazones , dont l'impétuosité est très-grande , l'embouchure large de soixante-dix lieues , & la direction plus au Nord qu'au Sud.

2<sup>o</sup>. La rivière Ouassa , rapide & dirigée de même , & d'à-peu-près une lieue d'embouchure.

3<sup>o</sup>. L'Oyapok , encore plus rapide que l'Ouassa & venant de plus loin , avec une embouchure à-peu-près égale.

4<sup>o</sup>. L'Aprouak , à-peu-près de même étendue de cours & d'embouchure que l'Ouassa.

5<sup>o</sup>. La rivière Kaw , qui est plus petite , tant de cours que d'embouchure , mais très rapide , quoiqu'elle ne vienne que d'une savanne noyée à vingt-cinq ou trente lieues de la mer.

6<sup>o</sup>. L'Oyak , qui est une rivière très considérable , qui se sépare en deux branches à son embouchure , pour former l'isle de Cayenne ; cette rivière Oyak en reçoit une autre à vingt ou vingt-cinq lieues de distance , qu'on appelle l'Oraput , laquelle est très impétueuse & qui prend sa source dans une montagne de rochers , d'où elle descend par des torrens très rapides.

7<sup>o</sup>. L'un des bras de l'Oyak se réunit près de son embouchure avec la rivière de Cayenne, & ces deux rivières réunies ont plus d'une lieue de largeur ; l'autre bras de l'Oyak n'a guère qu'une demi-lieu.

8<sup>o</sup>. La rivière de Kourou, qui est très rapide, & qui a plus d'une demi-lieu de largeur vers son embouchure, sans compter le Macousia, qui ne vient pas de loin, mais qui ne laisse pas de fournir beaucoup d'eau.

9<sup>o</sup>. Le Sinamari, dont le lit est assez serré, mais qui est d'une grande impétuosité, & qui vient de fort loin.

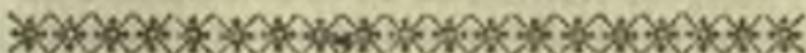
10<sup>o</sup>. Le fleuve Maroni, dans lequel on a remonté très haut, quoiqu'il soit de la plus grande rapidité ; il a plus d'une lieue d'embouchure, & c'est après l'Amazone le fleuve qui fournit la plus grande quantité d'eau ; son embouchure est nette, au lieu que les embouchures de l'Amazone & de l'Orénoque sont semées d'une grande quantité d'îles.

11<sup>o</sup>. Les rivières de Surinam, de Berbiche & d'Essequebé, & quelques autres jusqu'à l'Orénoque, qui, comme l'on sait, est un fleuve très grand. Il paraît que c'est de leurs limons accumulés & des terres que ces rivières ont entraînées des montagnes, que sont formées toutes les parties basses de ce vaste continent, dans le milieu duquel on ne trouve que quelques montagnes dont la plupart ont été des volcans, & qui sont très-peu élevées pour que les neiges & les glaces puissent couvrir leur sommets.

Il paraît donc que c'est par le concours

de tous les courans de ce grand nombre de fleuves que s'est formé le courant général de la mer depuis Cayenne aux Antilles, ou plutôt depuis l'Amazone; & ce courant général dans ces parages, s'étend peut-être à plus de soixante lieues de distance de la côte orientale de la Guyane.





## A D D I T I O N

*A l'Article qui a pour titre : De la production des couches ou lits de terre , volume Ier , page 250.*

### I.

*Sur les couches ou lits de terre en différens endroits.*

**N**OUS AVONS quelques exemples des fouilles & des puits , dans lesquels on a observé les différentes natures des couches ou lits de terre jusqu'à de certaines profondeurs ; celle du puits d'Amsterdam , qui descendoit jusqu'à 232 pieds , celle du puits de Marly-la-ville , jusqu'à 100 pieds ; & nous pourrions en citer plusieurs autres exemples , si les Observateurs étoient d'accord dans leur nomenclature ; mais les uns appellent *marne* , ce qui n'est en effet que de l'argile blanche ; les autres nomment *cailloux* des pierres calcaires arrondies ; ils donnent le nom de *sable* à du gravier calcaire ; au moyen de quoi l'on ne peut tirer aucun fruit de leurs recherches , ni de leurs longs Mémoires sur ces matières , parce qu'il y a par-tout incertitude sur la nature des substances dont ils parlent : nous nous bornerons donc aux exemples sui-  
ans.

Un

Un bon Observateur a écrit à un de mes amis , dans les termes suivans , sur les couches de terre dans le voisinage de Toulon :  
" Il existe ici , dit-il , un immense dépôt pier-  
" reux qui occupe toute la pente de la chaîne  
" de montagnes que nous avons au nord  
" de la ville de Toulon , qui s'étend dans  
" la vallée au levant & au couchant , dont  
" une partie forme le sol de la vallée & va  
" se perdre dans la mer : cette matière la-  
" pidifique est appellée vulgairement *saffre* ,  
" & c'est proprement ce tuf que les Naturalis-  
" tes appellent *marga toffacea fistulosa* . M. Guet-  
" tard m'a demandé des éclaircissements sur ce  
" saffre pour en faire usage dans ses Mémoires ,  
" & quelques morceaux de cette matière pour  
" la connoître : je lui ai envoyé les uns &  
" les autres , & je crois qu'il en a été con-  
" tent , car il m'en a remercié : il vient  
" même de me marquer qu'il reviendra en  
" Provence & à Toulon au commencement  
" de mai. . . . . Quoi qu'il en soit ,  
" M. Guettard n'aura rien de nouveau à  
" dire sur ce dépôt , car M. de Buffon a tout  
" dit à ce sujet dans son premier volume de  
" l'*Histoire Naturelle* , à l'article des *preu-  
ves de la Théorie de la Terre* , & il semble  
" qu'en faisant cet article , il avoit sous les  
" yeux les montagnes de Toulon & leur  
" croupe.

" A la naissance de cette croupe , qui est  
" d'un tuf plus ou moins dur , on trouve  
" dans de petites cavités du noyau de la  
" montagne , quelques mines de très beau  
" sable , qui sont probablement ces pelottes

„ dont parle M. de Buffon. En cassant en  
 „ d'autres endroits la superficie du noyau ,  
 „ nous trouvons en abondance des coquilles  
 „ de mer incorporées avec la pierre. . . .  
 „ J'ai observé plusieurs de ces coquilles ,  
 „ dont l'émail est assez bien conservé :  
 „ je les enverrai quelque jour à M. de  
 „ Buffon (a). “

M. Guettard , qui a fait par lui-même plus d'observations en ce genre qu'aucun autre Naturaliste , s'exprime dans les termes suivans en parlant des montagnes qui environnent Paris.

„ Après la terre labourable , qui n'est  
 „ tout au plus que de deux ou trois pieds ,  
 „ est placé un banc de sable , qui à depuis  
 „ quatre & six pieds jusqu'à vingt pieds , &  
 „ souvent même jusqu'à trente de hauteur :  
 „ ce banc est communément rempli de pier-  
 „ res de la nature de la pierre meuliere. . .  
 „ Il y a des cantons où l'on rencontre dans  
 „ ce banc sableux des mottes de grès ifo-  
 „ lées.

„ Au-dessous de ce sable , on trouve un  
 „ tuf qui peut avoir depuis dix ou douze ,  
 „ jusqu'à trente , quarante & même cinquante  
 „ pieds ; ce tuf n'est cependant pas com-  
 „ munément d'une seule épaisseur , il est as-  
 „ sez souvent coupé par différens lits de  
 „ fausse marne , de marne glaiseuse , de *cos*  
 „ que les ouvriers appellent *tripoli* , ou de

(a) Lettre de M. Boiffy à M. Guenaud de Mont-  
 heillard. *Toulon*, 16 Avril 1775.

» bonne marne , & même de petits bancs de  
» pierres assez dures. . . . Sous ce banc  
» de tuf commencent ceux qui donnent la  
» pierre à bâtir ; ces bancs varient par la  
» hauteur , ils n'ont guere d'abord qu'un  
» pied , il s'en trouve dans des cantons  
» trois ou quatre au-dessus l'un de l'autre ,  
» ils en précédent un qui peut être d'envi-  
» ron dix pieds , & dont les surfaces & l'in-  
» térieur sont parsemés de noyaux ou d'em-  
» preintes de coquilles ; il est suivi d'un  
» autre qui peut avoir quatre pieds , il porte  
» sur un de sept à huit , ou plutôt sur deux  
» de trois ou quatre. Après ces bancs , il y en  
» a plusieurs autres qui sont petits , & qui  
» peuvent former en tout un massif de trois  
» toises au moins ; ce massif est suivi des glai-  
» ses , avant lesquelles cependant on perce  
» un lit de sable.

» Ce sable est rougeâtre & terreux , il a  
» d'épaisseur deux , deux & demi & trois pieds ,  
» il est noyé d'eau , il a après lui un banc  
» de fausse glaise bleuâtre , c'est-à-dire , d'une  
» terre glaiseuse mêlée de sable ; l'épaisseur de  
» ce banc peut avoir deux pieds , celui qui le  
» suit est au moins de cinq , & d'une glaise  
» noire , lisse , dont les cassures sont brillantes  
» presque comme du jayet ; & enfin cette  
» glaise noire est suivie de la glaise bleue ,  
» qui forme un banc de cinq à six pieds d'é-  
» paissseur. Dans ces différentes glaises , on  
» trouve des pyrites blanchâtres d'un jaune  
» pâle & de différentes figures. . . . L'eau  
» qui se trouve au-dessous de toutes ces  
» glaises , empêche de pénétrer plus avant. ...

» Le terrain des carrières du canton de  
 » Moxouris au haut du faubourg Saint-  
 » Marceau , est disposé de la maniere sui-  
 » vante :

	pieds.	pouces.
1°. La terre labourable , d'un pied d'épaisseur. . . . .	1	0
2°. Le tuf , deux toises . . .	12	0
3°. Le sable , deux à trois toises. . . . .	18	0
4°. Des terres jaunâtres , deux toises. . . . .	12	0
5°. Le tripoli , c'est-à-dire , des terres blanches , grasses , fermes , qui se durcissent au soleil , & qui marquent comme la craie , de quatre à cinq toises. . . . .	30	0
6°. Du cailloutage ou mélange de sable gras , de deux toises. . . . .	12	0
7°. De la roche ou rochette , depuis un pied jusqu'à deux. . . . .	2	0
8°. Une espèce de bas-appareil ou qui a peu de hauteur , d'un pied jusqu'à deux. . . . .	2	0
9°. Deux moies de banc blanc , de chacune six , sept à huit pouces. . . . .	1	0
10°. Le souchet , de dix-huit pouces jusqu'à vingt , en y comprenant son bassin. . . . .	1	6

11°. Le banc franc , depuis quinze , dix - huit , jusqu'à trente pouces. . . . .	1	6
12°. Le liais-ferault , de dix à douze pouces. . . . .	1	0
13°. Le banc-vert , d'un pied jusqu'à vingt pouces. . . . .	1	6
14°. Les lambourdes , qui forment deux bancs , un de dix-huit pouces & l'autre de deux pieds. . . . .	3	6
15°. Plusieurs petits bancs de lambourdes bâtardes , ou moins bonnes que les lambourdes ci-dessus ; ils précèdent la nappe d'eau ordinaire des puits : cette nappe est celle que ceux qui fouillent la terre à pots , sont obligés de passer pour tirer cette terre ou glaise à poterie , laquelle est entre deux eaux , c'est-à-dire , entre cette nappe d'eau dont je viens de parler , & une autre beaucoup plus considérable qui est au dessous.		
En tout. . . . . . . . .	<u>99.</u>	<u>(b).</u>

Au reste , je ne rapporte cet exemple que

(b) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1756.

quelqu'une fût ronde & qu'elle se trouve absolument détachée des autres , chacun de ces lits est devenu comme un cylindre très plat & comme un cône tronqué qui n'a que très peu de hauteur , & ces différens lits placés les uns au-dessous des autres & distingués par leur couleur & par les divers talus de leur contour , ont souvent donné au tout la forme d'un ouvrage artificiel & fait avec la plus grande régularité. On voit dans ces pays-là les montagnes y prendre continuellement l'aspect d'anciens & somptueux édifices , de chapelles , de dômes. Ce sont quelquefois des fortifications formées , de longues courtines munies de boulevards. Il est difficile , en distinguant tous ces objets & la maniere dont leurs couches se répondent , de douter que le terrain ne se soit abaissé tout autour ; il paroît que ces montagnes dont la base étoit plus solidement appuyée , sont restées comme des espèces de témoins & de monumens qui indiquent la hauteur qu'avoit anciennement le sol de ces contrées (c).

La montagne des Oiseaux , appellée en Arabe *Gebelteir* , est si égale du haut en bas l'espace d'une demi-lieue , qu'elle semble plutôt un mur régulier bâti par la main des hommes , que non pas un rocher fait ainsi par la Nature. Le nil la touche par un très long espace , & elle est éloignée de quatre

---

(c) Bouguer , Figure de la Terre , page 59 & suivantes.

journées & demie du Caire , dans l'Egypte supérieure (d).

Je puis ajouter à ces observations , une remarque faite par la plupart des Voyageurs , c'est que dans les Arabies le terrain est d'une nature très différente ; la partie la plus voisine du mont Liban n'offre que des rochers tranchés & culbutés , & c'est ce qu'on appelle l'*Arabie pétrée* ; c'est de cette contrée , dont les sables ont été enlevés par le mouvement des eaux , que s'est formé le terrain stérile de l'Arabie déserte ; tandis que les lieux plus légers & toutes les bonnes terres ont été portés plus loin dans la partie que l'on appelle l'*Arabie heureuse*. Au reste , les revers de l'Arabie heureuse sont , comme par tout ailleurs , plus escarpés vers la mer d'Afrique , c'est-à-dire , vers l'Occident , que vers la mer Rouge qui est à l'Orient.

### II.

#### *Sur la Roche intérieure du Globe.*

J'ai dit , page 279 , que dans les collines & dans les autres élévations , on reconnoît facilement la base sur laquelle portent les rochers ; mais qu'il n'en est pas de même des grandes montagnes ; que non-seulement leur sommet est de roc vif , de granit , &c , mais que ces rochers portent sur d'autres rochers , à des profondeurs si considérables & dans une si grande étendue de terrain , qu'on ne peut

(d) Voyage du P. Vansleb.

guere s'assurer s'il y a de la terre dessous , & de quelle nature est cette terre ; on voit des rochers coupés à pic , qui ont plusieurs centaines de pieds de hauteur ; ces rochers portent sur d'autres qui peut-être n'en ont pas moins ; cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand ? & puisque les rochers des petites montagnes dont on voit la base , portent sur des terres moins pesantes & moins solides que la pierre , ne peut-on pas croire que la base des hautes montagnes est aussi de terre ?

J'avoue que cette conjecture tirée de l'analogie, n'étoit pas assez fondée ; depuis trente-quatre ans que cela est écrit , j'ai acquis des connaissances & recueilli des faits qui m'ont démontré que les grandes montagnes composées de matieres vitrescibles & produites par l'action du feu primitif , tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe , laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature : ces grandes montagnes en font partie , & ne sont que les prolongemens ou éminences qui se sont formées à la surface du globe dans le temps de sa consolidation ; on doit donc les regarder comme des parties constitutives de la premiere masse de la Terre , au lieu que les collines & les petites montagnes qui portent sur des argiles ou sur des fables vitrescibles , ont été formées par un autre élément , c'est-à-dire , par le mouvement & le sédiment des eaux dans un temps bien postérieur à celui de la formation des grandes montagnes produites par le feu primitif (d). C'est dans ces pointes ou

---

(d) L'intérieur des différentes montagnes primiti-

parties saillantes qui forment le noyau des montagnes , que se trouvent les filons des métaux. Et ces montagnes ne sont pas les plus hautes de toutes , quoiqu'il y en ait de fort élevées qui contiennent des mines ; mais la plupart de celles où on les trouve , sont d'une hauteur moyenne , & toutes sont arrangées uniformément , c'est-à-dire , par des élévation insensibles qui tiennent à une chaîne de montagnes considérable , & qui sont coupées de temps en temps par des vallées.

## III.

*Sur la vitrification des Matières calcaires.*

J'ai dit , page 284 , que les matières calcaires sont les seules qu'aucun feu connu n'a pu jusqu'à présent vitrifier , & les seules qui semblent à cet

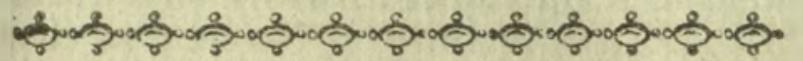
ves que j'ai pénétrées par les puits & galeries des mines , à des profondeurs considérables de douze & quinze cens pieds , est partout composé de roc vif vitreux , dans lequel il se trouve de légères anfractuosités irrégulières , d'où il sort de l'eau , des dissolutions vitrioliques & métalliques ; en sorte que l'on peut conclure que tout le noyau de ces montagnes est un roc vif , adhérant à la masse primitive du globe , quoique l'on voie sur leur flanc , du côté des vallées , des masses de terre argilleuse , des bancs de pierres calcaires , à des hauteurs assez considérables ; mais ces masses d'argile & ces bancs calcaires sont des résidus du remblai des concavités de la terre , dans lesquelles les eaux ont creusé des vallées , & qui sont de la seconde époque de la Nature. Note communiquée par M. de Grignon , à M. de Buffon , le 6 Août 1777.

égard faire classe à part, toutes les autres matières du globe pouvant être réduites en verre.

Je n'avois pas fait alors les expériences par lesquelles je me suis assuré depuis que les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre; il ne faut en effet pour cela qu'un feu plus violent que celui de nos fourneaux ordinaires. On réduit la pierre calcaire en verre au foyer d'un bon miroir ardent: d'ailleurs, M. d'Arcet, savant chimiste, a fondu du spath calcaire sans addition d'aucune autre matière, aux fourneaux à faire de la porcelaine, de M. le comte de Lauraguais; mais ces opérations n'ont été faites que plusieurs années après la publication de ma *Théorie de la Terre*. On savoit seulement que dans les hauts fourneaux qui servent à fondre la mine de fer, le laitier spumeux blanc & léger, semblable à de la pierre-ponce, qui sort de ces fourneaux lorsqu'ils sont trop échauffés, n'est qu'une matière vitrée qui provient de la castine ou matière calcaire qu'on jette au fourneau pour aider à la fusion de la mine de fer; la seule différence qu'il y ait à l'égard de la vitrification entre les matières calcaires & les matières vitrifiables, c'est que celles-ci sont immédiatement vitrifiées par la violente action du feu, au lieu que les matières calcaires passent par l'état de calcination, & forment de la chaux avant de se vitrifier; mais elles se vitrifient comme les autres, même au feu de nos fourneaux, dès qu'on les mêle avec des matières vitrifiables, surtout avec celles qui, comme l'aubue

ou terre limonneuse , coulent le plus aisément au feu. On peut donc assurer , sans craindre de se tromper , que généralement toutes les matieres du globe peuvent retourner à leur premiere origine , en se réduisant ultérieurement en verre , pourvu qu'on leur administre le degré de feu nécessaire à leur vitrification.





## ADDITIONS ET CORRECTIONS

*A l'Article qui a pour titre : Sur les Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre, page 289.*

### I.

#### *Des Coquilles fossiles & pétrifiées.*

**S**UR ce que j'ai écrit, page 302, au sujet de la lettre italienne, dans laquelle il est dit que ce sont les pèlerins & autres, qui dans le temps des Croisades ont rapporté de Syrie les coquilles que nous trouvons dans le sein de la terre en France, &c. on a pu trouver, comme je le trouve moi-même, que je n'ai pas traité M. de Voltaire assez sérieusement; j'avoue que j'aurais mieux fait de laisser tomber cette opinion que de la relever par une plaisanterie, d'autant que ce n'est pas mon ton, & que c'est peut-être la seule qui soit dans mes Ecrits. M. de Voltaire est un homme qui, par la supériorité de ses talens, mérite les plus grands égards. On m'apporta cette lettre italienne dans le temps même que je corrigeois la feuille de mon livre où il en est question, je ne lus cette lettre qu'en partie, imaginant que c'étoit l'ouvrage de quelque Erudit d'Italie, qui, d'après ses con-

noissances historiques , n'avoit suivi que son préjugé , sans consulter la Nature ; & ce ne fut qu'après l'impression de mon volume sur la Théorie de la Terre , qu'on m'assura que la lettre étoit de M. de Voltaire : j'eus regret alors à mes expressions. Voilà la vérité , je la déclare autant pour M. de Voltaire , que pour moi-même & pour la postérité , à laquelle je ne voudrois pas laisser douter de la haute estime que j'ai toujours eue pour un homme aussi rare , & qui fait tant d'honneur à son siècle.

L'autorité de M. de Voltaire ayant fait impression sur quelques personnes , il s'en est trouvé qui ont voulu vérifier par eux-mêmes si les objections contre les coquilles , avoient quelque fondement , & je crois devoir donner ici l'extrait d'un Mémoire qui m'a été envoyé , & qui me paraît n'avoir été fait que dans cette vue.

” En parcourant différentes provinces du Royaume , & même d'Italie , j'ai vu dit le P. Chabanat , des pierres figurées de toutes parts , & dans certains endroits en si grande quantité , & arrangées de façon qu'on ne peut s'empêcher de croire que ces parties de la terre n'ayent autrefois été le lit de la mer. J'ai vu des coquillages de toute espèce , & qui sont parfaitement semblables à leurs analogues vivans. J'en ai vu de la même figure & de la même grandeur : cette observation m'a paru suffisante pour me persuader que tous ces individus étoient de différens âges , mais qu'ils étoient de la même espèce. J'ai vu des cornes d'ammon depuis

un demi-pouce jusqu'à près de trois pieds de diamètre. J'ai vu des pétoncles de toutes grandeurs , d'autres bivalves & des univalves également. J'ai vu outre cela des bélémnites , des champignons de mer , &c,

» La forme & la quantité de toutes ces pierres figurées nous prouvent presque invinciblement qu'elles étoient autrefois des animaux qui vivoient dans la mer. La coquille surtout dont elles sont couvertes , semble ne laisser aucun doute , parce que dans certaines , elle se trouve aussi luisante , aussi fraîche & aussi naturelle que dans les vivans ; si elle étoit séparée du noyau , on ne croiroit pas qu'elle fût pétrifiée. Il n'en est pas de même de plusieurs autres pierres figurées que l'on trouve dans cette vaste & belle plaine qui s'étend depuis Montauban jusqu'à Toulouse , depuis Toulouse jusqu'à Alby & dans les endroits circonvoisins : toute cette plaine est couverte de terre végétale depuis l'épaisseur d'un demi-pied jusqu'à deux ; ensuite on trouve un lit de gros gravier , & de la profondeur d'environ deux pieds ; au-dessous du lit de gros gravier est un lit de sable fin , à-peu-près de la même profondeur ; & au-dessous du sable fin , on trouve le roc. J'ai examiné attentivement le gros gravier ; je l'examine tous les jours , j'y trouve une infinité de pierres figurées , de la même forme & de différentes grandeurs. J'y ai vu beaucoup d'holoturies & d'autres pierres de forme régulière , & parfaitement ressemblantes. Tout ceci sembloit me dire fort intelligiblement que ce pays-ci

avoit été anciennement le lit de la mer , qui , par quelque révolution soudaine , s'en est retirée & y a laissé ses productions comme dans beaucoup d'autres endroits. Cependant je suspendois mon jugement à cause des objections de M. de Voltaire. Pour y répondre , j'ai voulu joindre l'expérience à l'observation ».

Le P. Chabanat rapporte ensuite plusieurs expériences pour prouver que les coquilles qui se trouvent dans le sein de la terre , sont de la même nature que celles de la mer ; je ne les rapporte pas ici parce qu'elles n'apprennent rien de nouveau , & que personne ne doute de cette identité de nature entre les coquilles fossiles & les coquilles marines. Enfin le P. Chabanat conclut & termine son Mémoire en disant : » On ne peut donc pas douter que toutes ces coquilles , qui se trouvent dans le sein de la terre , ne soient de vraies coquilles & des dépoilles des animaux de la mer qui couvroit autrefois toutes ces contrées , & que par conséquent les objections de M. de Voltaire ne soient mal fondées (a) ».

(a) Mémoire manuscrit sur les pierres figurées , par le P. Chabanat. Montauban , ce 8 Octobre 1773.

## II.

*Sur les lieux où l'on a trouvé des coquilles.*

PAGE 312. Il me seroit facile d'ajouter à l'énumération des amas de coquilles qui se trouvent dans toutes les parties du monde, un très grand nombre d'observations particulières qui m'ont été communiquées depuis trente-quatre ans. J'ai reçu des Lettres des îles de l'Amérique, par lesquelles on m'assure que presque dans toutes on trouve des coquilles dans leur état de nature ou pétrifiées dans l'intérieur de la Terre, & souvent sous la première couche de la terre végétale : M. de Bougainville a trouvé aux îles Malouines, des pierres qui se divisent par feuillets, sur lesquelles on remarquoit des empreintes de coquilles fossiles d'une espèce inconnue dans ces mers (*b*). J'ai reçu des Lettres de plusieurs endroits des grandes Indes & de l'Afrique, où l'on me marque les mêmes choses. Don Ulloa nous apprend (*tome III, page 314 de son Voyage*) qu'au Chili, dans le terrain qui s'étend depuis Talca Guano jusqu'à la Conception, l'on trouve des coquilles de différentes espèces en très grande quantité & sans aucun mélange de terre, & que c'est avec ces coquilles que l'on fait de la chaux. Il ajoute que cette particularité ne seroit pas si remarquable,

(*b*) *Voyage autour du monde, tome I, p. 100.*

si l'on ne trouvoit ces coquilles que dans les lieux bas & dans d'autres parages sur lesquels la mer auroit pu les couvrir; mais que ce qu'il y a de singulier , dit-il, c'est que les mêmes tas de coquilles se trouvent dans les collines à 50 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer. Je ne rapporte pas ce fait comme singulier , mais seulement comme s'accordant avec tous les autres, & comme étant le seul qui me soit connu sur les coquilles fossiles de cette partie du monde, où je suis très persuadé qu'on trouveroit , comme par-tout ailleurs , des pétrifications marines , à des hauteurs bien plus grandes que 50 toises au-dessus du niveau de la mer : car le même Don Ulloa a trouvé depuis des coquilles pétrifiées dans les montagnes du Pérou , à plus de 2000 toises de hauteur; &, selon M. Kalm , on voit des coquillages dans l'Amérique septentrionale , sur les sommets de plusieurs montagnes ; il dit en avoir vu lui-même sur le sommet de la montagne Bleue. On en trouve aussi dans les craies des environs de Montréal , dans quelques pierres qui se tirent près du lac Champlain en Canada (c) , & encore dans les parties les plus septentrionales de ce nouveau continent ; puisque les Groënlandois croient que le monde a été noyé par un déluge , & qu'ils citent pour garant de cet événement , les coquilles &

(c) Mémoires de l'Académie des sciences , année 1752 .  
page 194.

les os de baleine qui couvrent les montagnes les plus élevées de leur pays (*d*).

Si de-là on passe en Sibérie, on trouvera également des preuves de l'ancien séjour des eaux de la mer sur tous nos continens. Près de la montagne de Jéniseïk, on voit d'autres montagnes moins élevées, sur le sommet desquelles on trouve des amas de coquilles bien conservées dans leur forme & leur couleur naturelles : ces coquilles sont toutes vides, & quelques-unes tombent en poudre dès qu'on les touche ; *la mer de cette contrée n'en fournit plus de semblables* ; les plus grandes ont un pouce de large, d'autres sont très petites (*e*).

Mais je puis encore citer des faits qu'on sera bien plus à portée de vérifier : chacun dans sa province n'a qu'à ouvrir les yeux, il verra des coquilles dans tous les terrains d'où l'on tire de la pierre pour faire de la chaux, il en trouvera aussi dans la plupart des glaïses, quoiqu'en général ces productions marines y soient en bien plus petite quantité que dans les matières calcaires.

Dans le territoire de Dunkerque, au haut de la montagne des Récollets, près de celle de Cassel, à 400 pieds du niveau de la basse mer, on trouve un lit de coquillages horizontalement placés & si fortement entassés, que

---

(*d*) Voyage de M. Crantz. *Histoire générale des voyages*, tome *XIX*, page 105.

(*e*) Relation de MM.-Gmelin & Muler. *Histoire générale des Voyages*, tome *XVIII*, page 112.

la plus grande partie en sont brisées, & par-dessus ce lit, une couche de 7 ou 8 pieds de terre & plus; c'est à six lieues de distance de la mer, & ces coquilles sont de la même espèce que celles qu'on trouve actuellement dans la mer (*f*).

Au mont Gannelon près d'Anet, à quelque distance de Compiègne, il y a plusieurs carrières de très belles pierres calcaires, entre les differens lits desquelles il se trouve du gravier, mêlé d'une infinité de coquilles ou de portions de coquilles marines très légères & fort friables : on y trouve aussi des lits d'huîtres ordinaires de la plus belle conservation, dont l'étendue est de plus de cinq quarts de lieue en longueur. Dans l'une de ces carrières, il se trouve trois lits de coquilles dans différens états; dans deux de ces lits elles sont réduites en parcelles, & on ne peut en reconnoître les espèces, tandis que, dans le troisième lit, ce sont des huîtres qui n'ont souffert d'autre altération qu'une sécheresse excessive : la nature de la coquille, l'émail & la figure sont les mêmes que dans l'analogie vivant; mais ces coquilles ont acquis de la légereté & se détachent par feuillets : ces carrières sont au pied de la montagne & un peu en pente. En descendant dans la plaine on trouve beaucoup d'huîtres, qui ne sont ni changées, ni dénaturées, ni desséchées

(*f*) Mémoire pour la Subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Histoire naturelle de ce canton.

comme les premières ; elles ont le même poids & le même émail que celles que l'on tire tous les jours de la mer (g).

Aux environs de Paris , les coquilles marines ne sont pas moins communes que dans les endroits qu'on vient de nommer. Les carrières de Bougival , où l'on tire de la marne , fournissent une espèce d'huîtres d'une moyenne grandeur : on pourroit les appeler *huîtres tronquées , ailées & lisses* , parce qu'elles ont le talon aplati , & qu'elles sont comme tronquées en-devant. Près de Belleville , où l'on tire du grès , on trouve une masse de sable dans la terre , qui contient des corps branchus , qui pourroient bien être du corail ou des madrépores devenus grès : ces corps marins ne sont pas dans le sable même , mais dans les pierres qui contiennent aussi des coquilles de différens genres , telles que des vis , des univalves & des bivalves (h).

La Suisse n'est pas moins abondante en corps marins fossiles que la France & les autres contrées dont on vient de parler ; on trouve au *mont Pilate* , dans le canton de Lucerne , des coquillages de mer pétrifiés , des arêtes & des carcasses de poissons. C'est au-dessous de la *corne du Dôme* où l'on en rencontre le plus ; on y a aussi trouvé du

(g) Extrait d'une lettre de M. Leschevini à M. de Buffon. *Compiègne* , le 8 octobre 1772.

(h) Mémoire de M. Guettard. *Académie des Sciences* , année 1764 , page 492.

corail, des pierres d'ardoises qui se lèvent aisément par feuillets, dans lesquelles on trouve presque toujours un poisson. Depuis quelques années on a même trouvé des mâchoires & des crânes entiers de poissons, garnies de leurs dents (*i*).

M. Altman observe que dans une des parties les plus élevées des Alpes aux environs de Grindelvald, où se forment les fameux Gletchers, il y a de très belles carrières de marbre, qu'il a fait graver sur une des planches qui représentent ces montagnes : ces carrières de marbre ne sont qu'à quelques pas de distance du Gletcher : ces marbres sont de différentes couleurs, il y en a du jaspé, du blanc, du jaune, du rouge, du vert ; on transporte l'hiver ces marbres sur des traîneaux pardessus les neiges jusqu'à Underseen, où on les embarque pour les mener à Berne par le lac de Thorne, & ensuite par la rivière d'Are (*k*) ; ainsi, les marbres & les pierres calcaires se trouvent, comme l'on voit, à une très grande hauteur dans cette partie des Alpes.

M. Cappeller, en faisant des recherches sur le mont Grimsel (dans les Alpes), a observé que les collines & les monts peu élevés qui confinent aux vallées, sont en bonne partie composés de pierre de taille ou pierre

(*i*) Promenade au mont Pilate. *Journal étranger*, mois de mars 1756.

(*k*) Essai de la description des Alpes glaciales, par M. Altman.

molasse, d'un grain plus ou moins fin & plus ou moins serré. Les sommités des monts sont composées pour la plupart de pierre à chaux de différentes couleurs & dureté : les montagnes plus élevées que ces rochers calcaires sont composées de granits & d'autres pierres qui paroissent tenir de la nature du granit & de celle de l'émeril ; c'est dans ces pierres graniteuses que se fait la première génération du crystal de roche, au lieu que dans les bancs de pierre à chaux qui sont au dessous, l'on ne trouve que des concrétions calcaires & des spaths. En général, on a remarqué sur toutes les coquilles, soit fossiles, soit pétrifiées, qu'il y a certaines espèces qui se rencontrent constamment ensemble, tandis que d'autres ne se trouvent jamais dans ces mêmes endroits. Il en est de même dans la mer, où certaines espèces de ces animaux testacées, se tiennent constamment ensemble, de même que certaines plantes croissent toujours ensemble à la surface de la Terre (<sup>1</sup>).

On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes. Il est vrai qu'il y a plusieurs sommets & un grand nombre de pics qui ne sont composés que de granits & de rochers vitrifiables dans lesquels on n'aperçoit aucun mélange, aucune empreinte de coquille

---

(<sup>1</sup>) Lettres philosophiques de M. Bourguet. *Bibliothèque raisonnée*, mois d'avril, mai & juin 1730.

les ni d'aucun autre débris des productions marines; mais il y a un bien plus grand nombre de montagnes , & même quelques - unes fort élevées , où l'on trouve de ces débris marins. M. Costa , Professeur d'Anatomie & de Botanique en l'Université de Perpignan , a trouvé , en 1774 , sur la montagne de Nas , située au midi de la Cerdagne espagnoie , l'une des plus hautes parties des Pyrénées , à quelques toises au-dessous du sommet de cette montagne , une très grande quantité de pierres *lenticulées* , c'est-à-dire , des blocs composés de pierres lenticulaires , & ces blocs étoient de différentes formes & de différens volumes ; les plus gros pouvoient peser quarante ou cinquante livres. Il a observé que la partie de la montagne où ces pierres lenticulaires se trouvent , sembloit s'être affaissée ; il vit en effet dans cet endroit une dépression irrégulière , oblique , très inclinée à l'horizon , dont une des extrémités regarde le haut de la montagne , & l'autre le bas. Il ne put appercevoir distinctement les dimensions de cet affaissement à cause de la neige qu'il recouvroit presque partout , quoique ce fût au mois d'août. Les bancs de pierres qui environnent ces pierres lenticulées , ainsi que ceux qui sont immédiatement au-dessous , sont calcaires jusqu'à plus de cent toises toujours en descendant : cette montagne de Nas , à en juger par le coup-d'œil , semble aussi élevée que le Canigou ; elle ne présente nulle part aucune trace de volcan.

Je pourrois citer cent & cent autres exemples

bles de coquilles marines trouvées dans une infinité d'endroits , tant en France que dans les différentes provinces de l'Europe , mais ce seroit grossir inutilement cet ouvrage de faits particuliers déjà trop multipliés , & dont on ne peut s'empêcher de tirer la conséquence très évidente que nos terres actuellement habitées ont autrefois été , & pendant fort long-temps , couvertes par les mers.

Je dois seulement observer , & on vient de le voir , qu'on trouve ces coquilles marines dans des états différens , les unes pétrifiées , c'est-à-dire , moulées sur une matière pierreuse ; & les autres dans leur état naturel , c'est à-dire , telles qu'elles existent dans la mer. La quantité de coquilles pétrifiées qui ne sont proprement que des pierres figurées par les coquilles , est infiniment plus grande que celle des coquilles fossiles , & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres ensemble ni même dans les lieux contigus. Ce n'est guere que dans le voisinage , & à quelques lieues de distance de la mer , que l'on trouve des lits de coquilles dans leur état de nature , & ces coquilles sont communément les mêmes que dans les mers voisines ; c'est au contraire dans les terres plus éloignées de la mer & sur les plus hautes collines que l'on trouve presque par-tout des coquilles pétrifiées , dont un grand nombre d'espèces n'appartiennent point à nos mers , & dont plusieurs même n'ont aucun analogue vivant : ce sont ces

espèces anciennes dont nous avons parlé qui n'ont existé que dans les temps de la grande chaleur du globe. De plus de cent espèces de cornes d'ammon que l'on pourroit compter, dit un de nos savans Académiciens, & qui se trouvent en France aux environs de Paris, de Rouen, de Dive, de Langres & de Lyon, dans les Cévennes, en Provence & en Poitou, en Angleterre, en Allemagne & dans d'autres contrées de l'Europe, il n'y en a qu'une seule espèce nommée *nautilus papyraceus*, qui se trouve dans nos mers, & cinq à six espèces qui naissent dans les mers étrangères (m).

## III.

*SUR les grandes Voutes appelées cornes d'ammon, & sur quelques grands ossements d'animaux terrestres.*

J'ai dit, page 316, qu'il est à croire que les cornes d'ammon & quelques autres espèces qu'on trouve pétrifiées, & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, & qu'elles ont été remplies du sédiment pierreux dans le lieu même où elles étoient; qu'il peut se faire aussi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'espèce a péri, & que ces coquillages pourroient être du nombre; que les os

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1722, page 242.

fossiles extraordinaire qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en Irlande & dans plusieurs autres endroits, semblent confirmer cette conjecture ; car jusqu'ici on ne connaît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os qui, pour la plupart, sont d'une grandeur & d'une grosseur démesurée.

J'ai deux observations essentielles à faire sur ce passage ; la première, c'est que ces cornes d'ammon, qui paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur, sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri & ne subsistent plus ; j'en ai vu de si petites qu'elles n'avoient pas une ligne, & d'autres si grandes qu'elles avoient plus de trois pieds de diamètre : des Observateurs dignes de foi n'ont assuré en avoir vu de beaucoup plus grandes encore, & entr'autres une de huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur. Ces différentes cornes d'ammon paroissent former des espèces distinctement séparées ; les unes sont plus, les autres moins aplatis ; il y en a de plus ou de moins cannelées, toutes spirales, mais différemment terminées, tant à leur centre qu'à leurs extrémités : & ces animaux si nombreux autrefois, ne se trouvent plus dans aucune de nos mers, ils ne nous sont connus que par leurs dépouilles, dont je ne puis mieux représenter le nombre immense que par un exemple que j'ai tous les jours sous les yeux. C'est dans une miniere de fer en grain près d'Etivey, à trois lieues de mes forges de Buffon,

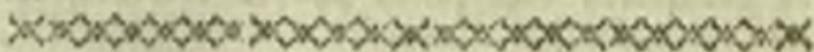
niere qui est ouverte il y a plus de cent cinquante ans , & dont on a tiré depuis ce temps tout le mineraï qui s'est consommé à la forge d'Aisy ; c'est-là , dis-je , que l'on voit une si grande quantité de ces cornes d'ammon entieres & en fragmens , qu'il semble que la plus grande partie de la miniere a été modelée dans ces coquilles. La mine de Conflans en Lorraine , qui se traite au fourneau de Saint-Loup en Franche-comté , n'est de même composée que de bélémnites & de cornes d'ammon : ces dernières coquilles ferrugineuses sont de grandeur si différente , qu'il y en a du poids depuis un gros jusqu'à deux cens livres (n). Je pourrois citer d'autres endroits où elles sont également abondantes. Il en est de même des bélémnites , des pierres lenticulaires & de quantité d'autres coquillages dont on ne retrouve point aujourd'hui les analogues vivans dans aucune région de la mer , quoiqu'elles soient presque universellement répandues sur la surface entiere de la Terre. Je suis persuadé que toutes ces espèces , qui n'existent plus , ont autrefois subsisté pendant tout le temps que la température du globe & des eaux de la mer , étoit plus chaude qu'elle ne l'est aujourd'hui ; & qu'il pourra de même arriver , à mesure que le globe se refroidira , que d'autres espèces actuellement vivantes cesseront de se multiplier , & périront , comme

(n) Mémoires de physique de M. de Grignon , page 378.

ces premières ont péri, par le refroidissement.

La seconde observation , c'est que quelques-uns de ces ossemens énormes , que je croyois appartenir à des animaux inconnus , & dont je supposois les espèces perdues , nous ont paru néanmoins , après les avoir scrupuleusement examinés , appartenir à l'espèce de l'éléphant & à celle de l'hippopotame , mais à la vérité à des éléphans & des hippopotames plus grands que ceux du temps présent. Je ne connois , dans les animaux terrestres , qu'une seule espèce perdue , c'est celle de l'animal dont j'ai fait dessiner les dents molaires avec leur dimensions ; les autres grosses dents & grands ossemens , que j'ai pu recueillir , ont appartenu à des éléphans & à des hippopotames.





## A D D I T I O N S

*A l'article qui a pour titre : Des inégalités de la surface de la Terre , tome II , page 5.*

## I.

*Sur la hauteur des Montagnes.*

**N**ous avons dit , page 16 , tome II , que les plus hautes montagnes du globe sont les Cordillères en Amérique , surtout dans la partie de ces montagnes qui est située sous l'Equateur & entre les Tropiques. Nos Mathématiciens envoyés au Pérou , & quelques autres Observateurs , en ont mesuré les hauteurs au-dessus du niveau de la mer du Sud , les uns géométriquement , les autres par le moyen du baromètre , qui n'étant pas sujet à de grandes variations dans ce climat , donne une mesure presque aussi exacte que celle de la Trigonométrie. Voici le résultat de leurs observations.

*Hauteur des montagnes les plus élevées de la province de Quito au Pérou.*

	toises.
Cota catché , au nord de Quito. . . .	2570.
Cayambé-orcou , sous l'Equateur . . . .	3030.
Pitchincha , volcan en 1539, 1577 & 1660. . . . .	2430.
Antisana , volcan en 1590. . . . .	3020.

Sinchoulogoa , volcan en 1660 . . .	2570.
Illinica , présumé volcan . . .	2717.
Coto-Paxi , volcan en 1533 , 1742 & 1744. . . . .	2950.
Chimboraço , volcan ; on ignore l'époque de son éruption. . . . .	3220.
Cargavi-Raso , volcan écroulé en 1698. . . . .	2450.
Tongouragoa , volcan en 1641. . .	2620.
El-altan , l'une des montagnes appelées Coillanes. . . . .	2730.
Sanguai , volcan actuellement enflammé depuis 1728. . . . .	2680.

En comparant ces mesures des montagnes de l'Amérique méridionale avec celles de notre continent , on verra qu'elles sont en général élevées d'un quart de plus que celles de l'Europe , & que presque toutes ont été ou sont encore des volcans embrasés ; tandis que celles de l'intérieur de l'Europe , de l'Asie & de l'Afrique , même celles qui sont les plus élevées , sont tranquilles depuis un temps immémorial. Il est vrai que , dans plusieurs de ces dernières montagnes , on reconnoît assez évidemment l'ancienne existence des volcans , tant par les précipices dont les parois sont noires & brûlées , que par la nature des matières qui environnent ces précipices , & qui s'étendent sur la croupe de ces montagnes ; mais comme elles sont situées dans l'intérieur des continens , & maintenant très éloignées des mers , l'action de ces feux souterrains , qui ne peut produire de grands effets que par le choc de

l'eau, a cessé lorsque les mers se sont éloignées; & c'est par cette raison que, dans les Cordelieres, dont les racines bordent, pour ainsi dire, la mer du Sud, la plupart des pics sont des volcans actuellement agitans, tandis que depuis très long-temps les volcans d'Auvergne, du Vivarais, du Languedoc, & ceux d'Allemagne, de la Suisse, &c. en Europe, ceux du mont Ararat en Asie, & ceux du mont Atlas en Afrique, sont absolument éteints.

La hauteur à laquelle les vapeurs se glaçent, est d'environ 2400 toises sous la Zone torride; & en France, de 1500 toises de hauteur; les cimes des hautes montagnes surpassent quelquefois cette ligne de 8 à 900 toises, & toute cette hauteur est couverte de neiges qui ne fondent jamais: les nuages (qui s'élèvent le plus haut) ne les surpassent ensuite que de 3 à 400 toises, & n'excèdent par conséquent le niveau des mers que d'environ 3600 toises: ainsi, s'il y avoit des montagnes plus hautes encore, on leur verroit sous la Zone torride une ceinture de neige à 2400 toises au-dessus de la mer, qui finiroit à 3500 ou 3600 toises, non par la cessation du froid, qui devient toujours plus vif à mesure qu'on s'élève, mais parce que les vapeurs n'iroient pas plus haut (*a*).

M. de Keralio, savant Physicien, a re-

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1744.

cueilli toutes les mesures prises par différentes personnes sur la hauteur des montagnes dans plusieurs contrées.

En Grèce, M. Bernoulli a déterminé la hauteur de l'Olympe à 1017 toises; ainsi, la neige n'y est pas constante, non plus que sur le Pélion en Thessalie, le Cathalylium & le Cyllenou; la hauteur de ces monts n'atteint pas le degré de la glace. M. Bouguer donne deux mille cinq cents toises de hauteur au pic de Ténériffe, dont le sommet est toujours couvert de neige. L'Etna, les monts Norwégiens, l'Hémus, l'Athos, l'Atlas, le Caucaïe, & plusieurs autres, tels que le mont Ararat, le Taurus, le Libanon, sont en tout temps couverts de neige à leurs sommets.

toises.

Selon Pontopidam, les plus hauts monts de Norvège ont . . . . . 3000

*Nota.* Cette mesure, ainsi que la suivante, me paroissent exagérées.

Selon M. Brovallius, les plus hauts monts de Suède ont . . . . . 2333

Selon les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (année 1718) les plus hautes montagnes de France sont les suivantes.

Le Cantal.	. . . . .	984
Le mont Ventoux.	. . . . .	1036
Le Canigou des Pyrénées.	. . . . .	1441
Le Moussec.	. . . . .	1253
Le Saint-Barthélemy.	. . . . .	1184

Le Mont d'Or en Auvergne , volcan  
éteint. . . . . 1048

*Selon M. Needham , les montagnes de Savoie ont  
en hauteur :*

Le couvent du grand Saint-Bernard. 1241

Le Roc au Sud - ouest de ce mont. 1274

Le mont Serène. . . . . 1282

L'Allée blanche. . . . . 1249

Le mont Tourné. . . . . 1683

*Selon M. Facio de Duillers , le mont  
Blanc ou la Montagne maudite , a 2213.*

Il est certain que les principales montagnes de Suisse sont plus hautes que celles de France , d'Espagne , d'Italie & d'Allemagne ; plusieurs Savans ont déterminé , comme il suit , la hauteur de ces montagnes.

Suivant M. Mikhéli , la plupart de ces montagnes , comme les Grimselberg , le Wetterhorn , le Schrekhorn , l'Eeighess-schnéeberg , le Ficherhorn , le Stroubel , le Fourke , le Louk-manier , le Crispalt , le Mougle , la cime du Baduts & du Gottard , ont de 2400 à 2750 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer ; mais je soupçonne que ces mesures données par M. Mikhéli sont trop fortes , d'autant qu'elles excèdent de moitié celles qu'ont données MM. Cassini , Scheuchzer & Mariotte , qui pourroient bien être trop faibles , mais non pas à cet excès ; & ce qui fonde mon doute , c'est que dans les régions froides & tempérées où l'air est toujours orageux , le baromètre est sujet à trop

de variations, même inconnues des Physiciens, pour qu'ils puissent compter sur les résultats qu'il présente.

II.

*SUR la direction des Montagnes.*

J'AI DIT, volume II, page 17, que *la direction des grandes montagnes est du nord au sud en Amerique, & d'occident en orient dans l'ancien continent.* Cette dernière assertion doit être modifiée, car, quoiqu'il paroisse au premier coup-d'œil qu'on puisse suivre les montagnes de l'Espagne jusqu'à la Chine, en passant des Pyrénées en Auvergne, aux Alpes en Allemagne, en Macédoine, au Caucase & autres montagnes de l'Asie jusqu'à la mer de Tartarie; & quoiqu'il semble de même que le mont Atlas partage d'occident en orient le continent de l'Afrique, cela n'empêche pas que le milieu de cette grande pef- qu'isle ne soit une chaîne continue de hautes montagnes qui s'étend depuis le mont Atlas aux monts de la Lune, & des monts de la Lune jusqu'aux terres du cap de Bonne-es-pérance; en sorte que l'Afrique doit être considérée comme composée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute sa longueur, & qui sont disposées du nord au sud & dans la même direction que celles de l'Amérique. Les parties de l'Atlas qui s'étendent depuis le milieu & des deux côtés vers l'occident & vers l'orient, ne doivent être considérées que comme des branches de la

chaîne principale ; il en sera de même de la partie des monts de la Lune qui s'étend vers l'occident & vers l'orient ; ce sont des montagnes collatérales de la branche principale qui occupe l'intérieur, c'est-à-dire, le milieu de l'Afrique, & s'il n'y a point de volcans dans cette prodigieuse étendue de montagnes, c'est parce que la mer est des deux côtés fort éloignée du milieu de cette vaste presqu'île ; tandis qu'en Amérique la mer est très voisine du pied des hautes montagnes, & qu'au lieu de former le milieu de la presqu'île de l'Amérique méridionale, elles sont au contraire toutes situées à l'occident, & que l'étendue des basses terres est en entier du côté de l'orient.

La grande chaîne des Cordelières n'est pas la seule, dans le nouveau continent, qui soit dirigée du nord au sud ; car dans le terrain de la Guyane, à environ cent cinquante lieues de Cayenne, il y a aussi une chaîne d'assez hautes montagnes qui court également du nord au sud ; cette montagne est si escarpée du côté qui regarde Cayenne, qu'elle est, pour ainsi dire, inaccessible ; ce revers à-plomb de la chaîne de montagnes, semble indiquer qu'il y a de l'autre côté une pente douce & une bonne terre ; aussi la tradition du pays, ou plutôt le témoignage des Espagnols est qu'il y a au-delà de cette montagne des nations de Sauvages réunis en assez grand nombre ; on a dit aussi qu'il y avoit une mine d'or dans ces montagnes & un lac où l'on trouvoit des paillettes d'or, mais ce fait ne s'est pas confirmé.

En Europe, la chaîne de montagnes qui commence en Espagne, passe en France, en Allemagne & en Hongrie, se partage en deux grandes branches, dont l'une s'étend en Asie par les montagnes de la Macédoine, du Caucase, &c. & l'autre branche passe de la Hongrie dans la Pologne, la Russie, & s'étend jusqu'aux sources du Wolga & du Boristène, & se prolongeant encore plus loin, elle gagne une autre chaîne de montagnes en Sibérie qui aboutit enfin à la mer du Nord à l'occident du fleuve Oby. Ces chaînes de montagnes doivent être regardées comme un sommet presque continu, dans lequel plusieurs grands fleuves prennent leurs sources : les uns, comme le Tage, la Doure en Espagne, la Garonne, la Loire en France, le Rhin en Allemagne, se jettent dans l'Océan ; les autres, comme l'Oder, la Vistule, le Niemen, se jettent dans la mer Baltique ; enfin d'autres fleuves, comme la Doine, tombent dans la mer Blanche, & le fleuve Petzora dans la mer Glaciale. Du côté de l'orient, cette même chaîne de montagnes donne naissance à l'Yeucar & l'Ebre en Espagne, au Rhône en France, au Pô en Italie qui tombent dans la mer Méditerranée ; au Danube & au Don qui se perdent dans la mer Noire, & enfin au Wolga qui tombe dans la mer Caspienne.

Le sol de la Norvège est plein de rochers & de groupes de montagnes. Il y a cependant des plaines fort unies de six, huit & dix milles d'étendue. La direction des montagnes n'est point à l'ouest ou l'est, comme celle

des autres montagnes de l'Europe ; elles vont au contraire comme les Cordelières du sud au nord (*b*).

Dans l'Asie méridionale , depuis l'isle de Ceylan & le cap Comorin , il s'étend une chaîne de montagnes qui sépare le Malabar de Coromandel , traverse le Mogol , regagne le mont Caucase , se prolonge dans le pays des Calmouks & s'étend jusqu'à la mer du Nord à l'occident du fleuve Irtis ; on en trouve une autre qui s'étend de même du nord au sud jusqu'au cap Razatgat en Arabie , & qu'on peut suivre à quelque distance de la mer Rouge jusqu'à Jérusalem , elle environne l'extrémité de la mer méditerranée & la pointe de la mer Noire & de-là s'étend par la Russie jusqu'au même point de la mer du Nord.

On peut aussi observer que les montagnes de l'Indostan & celles de Siam , courent du sud au nord , & vont également se réunir aux rochers du Thibet & de la Tartarie. Ces montagnes offrent , de chaque côté , des saisons différentes ; à l'ouest on a six mois de pluie , tandis qu'on jouit à l'est du plus beau soleil (*c*).

Toutes les montagnes de Suisse , c'est-à-dire , celles de la Vallésie & des Grisons , celles de la Savoie , du Piémont & du Tirol ,

(*b*) Histoire Naturelle de Norwège , par Pontopidam. *Journal étranger* , mois d'août 1755.

(*c*) Histoire philosophique & politique , tome II , page 46.

forment une chaîne qui s'étend du nord au sud jusqu'à la Méditerranée. Le mont Pilate , situé dans le canton de Lucerne , à-peu-près dans le centre de la Suisse , forme une chaîne d'environ quatorze lieues qui s'étend du nord au sud jusque dans le canton de Berne.

On peut donc dire qu'en général les plus grandes éminences du globe sont disposées du nord au sud , & que celles qui courent dans d'autres directions ne doivent être regardées que comme des branches collatérales de ces premières montagnes ; & c'est en partie par cette disposition des montagnes primitives , que toutes les pointes des continens se présentent dans la direction du nord au sud , comme on le voit à la pointe de l'Afrique , à celle de l'Amérique , à celle de Californie , à celle du Groenland , au cap Comorin , à Sumatra , à la nouvelle Hollande , &c. ce qui paroît indiquer , comme nous l'avons déjà dit , que toutes les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal.

Si l'on consulte une nouvelle mappe-monde , dans laquelle on a représenté autour du pôle arctique toutes les terres des quatre parties du Monde , à l'exception d'une pointe de l'Amérique ; & autour du pôle antarctique , toutes les mers & le peu de terres qui composent l'hémisphère pris dans ce sens , on reconnoîtra évidemment qu'il y a eu beaucoup plus de bouleversemens dans ce second hémisphère que dans le premier , & que la quantité des eaux y a toujours été & y est encore bien plus considérable que dans notre

hémisphère. Tout concourt donc à prouver que les plus grandes inégalités du globe, se trouvent dans les parties méridionales, & que la direction la plus générale des montagnes primitives, est du nord au sud plutôt que d'orient en occident dans toute l'étendue de la surface du globe.

## III.

*SUR la formation des Montagnes.*

TOUTES LES VALLÉES & tous les vallons de la surface de la Terre, ainsi que toutes les montagnes & les collines ont eu deux causes primitives ; la première est le feu, & la seconde l'eau. Lorsque la Terre a pris sa consistance, il s'est élevé à sa surface un grand nombre d'aspérités, il s'est fait des boursouflures comme dans un bloc de verre ou de métal fondu ; cette première cause a donc produit les premières & les plus hautes montagnes qui tiennent par leur base à la roche intérieure du globe, & sous lesquelles, comme partout ailleurs, il a dû se trouver des cavernes, qui se sont affaissées en différens temps ; mais, sans considérer ce second événement de l'affaissement des cavernes, il est certain que, dans le premier temps où la surface de la Terre s'est consolidée, elle étoit sillonnée partout de profondeurs & d'éminences uniquement produites par l'action du premier refroidissement. Ensuite lorsque les eaux se sont dégagées de l'athmosphère, ce qui est arrivé dès que la Terre a cessé

cessé d'être brûlante au point de les rejeter en vapeurs , ces mêmes eaux ont couvert toute la surface de la Terre actuellement habitée jusqu'à la hauteur de deux mille toises ; & , pendant leur long séjour sur nos continens, le mouvement du flux & du reflux & celui des courans , ont changé la disposition & la forme des montagnes & des vallées primitives. Ces mouvemens auront formé des collines dans les vallées , ils auront recouvert & environné de nouvelles couches de terre le pied & les croupes des montagnes ; & les courans auront creusé des sillons , des vallons dont tous les angles se correspondent. C'est à ces deux causes , dont l'une est bien plus ancienne que l'autre , qu'il faut rapporter la forme extérieure que nous présente la surface de la Terre. Ensuite lorsque les mers se sont abaissées elles ont produit des escarpemens du côté de l'Occident où elles s'écouloient le plus rapidement , & ont laissé des pentes douces du côté de l'Orient.

Les éminences qui ont été formées par le sédiment & les dépôts de la mer , ont une structure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif ; les premières sont toutes disposées par couches horizontales & contiennent une infinité de productions marines : les autres au contraire , ont une structure moins réguliere & ne renferment aucun indice de productions de la mer ; ces montagnes de premiere & de seconde formation , n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les unes comme dans les autres ; mais ces

fentes sont un effet commun de deux causes bien différentes. Les matières vitrifiables en se refroidissant, ont diminué de volume & se sont par conséquent fendues de distance en distance ; celles qui sont composées de matières calcaires amenées par les eaux, se sont fendues par le dessèchement.

J'ai observé plusieurs fois sur les collines isolées, que le premier effet des pluies est de dépouiller peu-à-peu leur sommet & d'en entraîner les terres qui forment au pied de la colline une zone uniforme & très épaisse de bonne terre, tandis que le sommet est devenu chauve & dépouillé dans son contour ; voilà l'effet que produisent & doivent produire les pluies. Mais une preuve qu'il y a eu une autre cause qui avoit précédemment disposé les matières autour de la colline, c'est que, dans toutes & même dans celles qui sont isolées, il y a toujours un côté où le terrain est meilleur ; elles sont escarpées d'une part & en pente douce de l'autre ; ce qui prouve l'action & la direction du mouvement des eaux d'un côté plus que de l'autre.

## IV.

*Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu aussi-bien que par l'eau.*

J'AI DIT, volume II, page 26, qu'on trouve dans les grès des espèces de clous d'une matière métallique, noirâtre, qui paroît avoir été fondue à un feu très violent. Cela semble indiquer que

les grandes masses de grès doivent leur origine à l'action du feu primitif. J'avois d'abord pensé que cette matière ne devoit sa dureté & la réunion de ses parties qu'à l'intermédiaire de l'eau ; mais je me suis assuré depuis que l'action du feu produit le même effet, & je puis citer sur cela des expériences qui d'abord m'ont surpris, & que j'ai répétées assez souvent pour n'en pouvoir douter.

### EXPERIENCES.

J'AI FAIT broyer des grès de différens degrés de dureté, & je les ai fait tamiser en poudre plus ou moins fine, pour m'en servir à couvrir les cémentations dont je me fers pour convertir le fer en acier ; cette poudre de grès répandue sur le cément, & amoncelée en forme de dôme de trois ou quatre pouces d'épaisseur, sur une caisse de trois pieds de longueur & deux pieds de largeur, ayant subi l'action du feu violent dans mes fourneaux d'aspiration pendant plusieurs jours & nuits de suite sans interruption, n'étoit plus de la poussière de grès, mais une masse solide, que l'on étoit obligé de casser pour découvrir la caisse qui contenoit le fer converti en acier boursouflé ; en sorte que l'action du feu sur cette poudre de grès, en a fait des masses aussi solides que le grès de médiocre qualité qui ne sonne point sous le marteau. Cela m'a démontré que le feu peut, tout aussi-bien que l'eau, avoir aglutiné les sables vitrifiables, & avoir par conséquent formé les grandes masses de

grès qui composent le noyau de quelques-unes de nos montagnes.

Je suis donc très persuadé que toute la matière vitrifiable dont est composée la roche intérieure du globe , & les noyaux de ses grandes éminences extérieures , ont été produits par l'action du feu primitif , & que les eaux n'ont formé que les couches inférieures & accessoires qui enveloppent ces noyaux , & qui sont toutes posées par couches parallèles , horizontales ou également inclinées , & dans lesquelles on trouve des débris de coquilles & d'autres productions de la mer.

Ce n'est pas que je prétende exclure l'intermédiaire de l'eau pour la formation des grès & de plusieurs autres matières vitrifiables ; je suis au contraire porté à croire que le sable vitrifiable peut acquérir de la consistance , & se réunir en masses plus ou moins dures par le moyen de l'eau , peut-être encore plus aisément que par l'action du feu ; & c'est seulement pour prévenir les objections qu'on ne manqueroit pas de faire , si l'on imaginoit que j'attribue uniquement à l'intermédiaire de l'eau , la solidité & la consistance du grès & des autres matières composées de sable vitrifiable. Je dois même observer que les grès qui se trouvent à la superficie ou à peu de profondeur dans la terre , ont tous été formés par l'intermédiaire de l'eau ; car l'on remarque des ondulations & des tournoiemens à la surface supérieure des masses de ces grès , & l'on y voit quelquefois des impressions de plantes & de coquilles. Mais on peut dis-

tinguer les grès formés par le sédiment des eaux , de ceux qui ont été produits par le feu : ceux-ci sont d'un plus gros grain , & s'égrainent plus facilement que les grès dont l'agrégation des parties est due à l'intermède de l'eau. Ils sont plus ferrés , plus compactes , les grains qui les composent ont des angles plus vifs , & en général ils sont plus solides & plus durs que les grès coagulés par le feu.

Les matières ferrugineuses prennent un très grand degré de dureté par le feu , puisque rien n'est si dur que la fonte de fer , mais elles peuvent aussi acquérir une dureté considérable par l'intermède de l'eau ; je m'en suis assuré en mettant une bonne quantité de limaille de fer dans des vases exposés à la pluie ; cette limaille a formé des masies si dures qu'on ne pouvoit les casser qu'au marteau.

La roche vitreuse qui compose la masse de l'intérieur du globe est plus dure que le verre ordinaire , mais elle ne l'est pas plus que certaines laves de volcans , & beaucoup moins que la fonte de fer , qui n'est cependant que du verre mêlé de parties ferrugineuses. Cette grande dureté de la roche du globe indique assez que ce sont les parties les plus fixes de toute la matière qui se sont réunies , & que , dès le temps de leur consolidation , elles ont pris la consistance & la dureté qu'elles ont encore aujourd'hui. L'on ne peut donc pas argumenter contre mon hypothèse de la vitrification générale , en disant que les matières réduites en verre par le feu de

nos fourneaux , sont moins dures que la roche du globe , puisque la fonte de fer , quelques laves ou basaltes , & même certaines porcelaines sont plus dures que cette roche , & néanmoins ne doivent , comme elle , leur dureté qu'à l'action du feu. D'ailleurs les élémens du fer & des autres minéraux qui donnent de la dureté aux matières liquéfiées par le feu ou atténées par l'eau , existoient ainsi que les terres fixes dès le temps de la consolidation du globe ; & j'ai déjà dit qu'on ne devoit pas regarder la roche de son intérieur comme du verre pur , semblable à celui que nous faisons avec du sable & du salin ; mais comme un produit vitreux mêlé des matières les plus fixes & les plus capables de soutenir la grande & longue action du feu primitif , dont nous ne pouvons comparer les grands effets que de loin , avec le petit effet de nos feux de fourneaux ; & néanmoins cette comparaison , quoique désavantageuse , nous laisse apercevoir clairement ce qu'il peut y avoir de commun dans les effets du feu primitif & dans les produits de nos feux , & nous démontre en même temps que le degré de dureté dépend moins de celui du feu que de la combinaison des matières soumises à son action.



V.

*sur l'inclinaison des couches de la Terre dans les Montagnes.*

J'ai dit, volume I, page 88, que dans les plaines, les couches de la terre sont exactement horizontales, & qu'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.

Non-seulement les couches de matières calcaires sont horizontales dans les plaines, mais elles le sont aussi dans toutes les montagnes où il n'y a point eu de bouleversement par les tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles; & lorsque ces couches sont inclinées, c'est que la montagne elle-même s'est inclinée tout en bloc, & qu'elle a été contrainte de pencher d'un côté par la force d'une explosion souterraine ou par l'affaîllement d'une partie du terrain qui lui servoit de base. L'on peut donc dire qu'en général toutes les couches formées par le dépôt & le sédiment des eaux, sont horizontales, comme l'eau l'est toujours elle-même, à l'exception de celles qui ont été formées sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant, comme se trouvent la plupart des mines de charbon de terre.

La couche la plus extérieure & superficielle de la Terre, soit en plaine, soit en montagne, n'est composée que de terre végétale, dont l'origine est due aux sédimens de l'air,

au dépôt des vapeurs & des rosées , & aux détrimens successifs des herbes , des feuilles & des autres parties des végétaux décomposés. Cette première couche ne doit point être ici considérée ; elle suit par-tout les pentes & les courbures du terrain , & présente une épaisseur plus ou moins grande , suivant les différentes circonstances locales ( d ). Cette couche de terre végétale est ordinai-rement bien plus épaisse dans les vallons que sur les collines ; & sa formation est posté-rieure aux couches primitives du globe , dont les plus anciennes & les plus intérieures ont été formées par le feu , & les plus nou-velles & les plus extérieures ont été for-mées par les matières transportées & dépo-sées en forme de sédimens par le mouvement des eaux. Celles-ci sont en général toutes horizontales , & ce n'est que par des causes particulières qu'elles paroissent quelquefois

(d) Il y a quelques montagnes dont la surface à la cime est absolument nue , & ne présente que le roc vic ou le granit , sans aucune végétation que dans les petites fentes , où le vent a porté & accumulé les par-ticules de terres qui flottent dans l'air. On assure qu'à quelque distance de la rive gauche du Nil , en remon-tant ce fleuve , la montagne composée de granit , de porphire & de jaspe , s'étend à plus de vingt lieues en longueur , sur une largeur peut-être aussi grande , & que la surface entière de la cime de cette énorme car-rière est absolument dénuée de végétaux ; ce qui for-me un vaste désert , que ni les animaux , ni les oiseaux , ni même les insectes , ne peuvent fréquenter. Mais ces exceptions particulières & locales ne doivent point être ici considérées.

inclinées.

inclinées. Les bancs de pierres calcaires sont ordinairement horizontaux ou légèrement inclinés; & de toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus exactement la position horizontale: comme la craie n'est qu'une poussière des détrimens calcaires, elle a été déposée par les eaux dont le mouvement étoit tranquille & les oscillations réglées, tandis que les matières qui n'étoient que brisées & en plus gros volume, ont été transportées par les courans & déposées par le remous des eaux; en sorte que leurs bancs ne sont pas parfaitement horizontaux comme ceux de la craie. Les falaises de la mer en Normandie, sont composées de couches horizontales de craie si régulièrement coupées à plomb, qu'on les prendroit de loin pour des murs de fortification. L'on voit entre les couches de craie de petits lits de pierre à fusil noire, qui tranchent sur le blanc de la craie: c'est-là l'origine des veines noires dans les marbres blancs.

Indépendamment des collines calcaires dont les bancs sont légèrement inclinés & dont la position n'a point varié, il y en a grand nombre d'autres qui ont penché par différents accidens, & dont toutes les couches sont fort inclinées. On en a de grands exemples dans plusieurs endroits des Pyrénées où l'on en voit qui sont inclinées de 45, 50, & même 60 degrés au-dessous de la ligne horizontale, ce qui semble prouver qu'il s'est fait de grands changemens dans ces montagnes par l'affaissement des cavernes soutere-

raines sur lesquelles leur masse étoit autrefois appuyée.

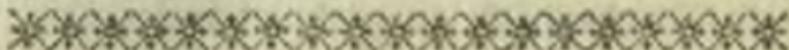
## VI.

*Sur les Pics des Montagnes.*

J'AI TACHÉ d'expliquer, *volume II, page 29,* comment les pics de montagnes ont été dépouillés des sables vitreſcibles qui les environnoient au commencement, & mon explication ne pèche qu'en ce que j'ai attribué la première formation des rochers qui forment le noyau de ces pics à l'intermède de l'eau, au lieu qu'on doit l'attribuer à l'action du feu ; ces pics ou cornes de montagnes ne font que des prolongemens & des pointes de la roche intérieure du globe, lesquelles étoient environnées d'une grande quantité de scories & de pouſſière de verre ; ces matières divisées auront été entraînées dans les lieux inférieurs par les mouvemens de la mer dans le temps qu'elle a fait retraite, & ensuite les pluies & les torrens des eaux courantes auront encore sillonné du haut en bas les montagnes, & auront par conséquent achevé de dépouiller les masses de roc vif qui formoient les éminences du globe, & qui, par ce dépouillement, sont demeurées nues & telles que nous les voyons encore aujourd'hui. Je puis dire en général qu'il n'y a aucun autre changement à faire dans toute ma Théorie de la Terre, que celui de la composition des premières montagnes qui doivent leur origine au feu primitif, & non pas à l'intermède de l'eau, comme je l'avois conjecturé,

parce que j'étois alors persuadé , par l'autorité de Woodward & de quelques autres Naturalistes , que l'on avoit trouvé des coquilles au-dessus des sommets de toutes les montagnes ; au lieu que , par des observations plus récentes , il paroît qu'il n'y a pas de coquilles sur les plus hauts sommets , mais seulement jusqu'à la hauteur de deux mille toises au-dessus du niveau des mers ; d'où il résulte qu'elle n'a peut-être pas surmonté ces hauts sommets , ou du moins qu'elle ne les a baignés que pendant un petit temps , en forte qu'elle n'a formé que les collines & les montagnes calcaires , qui sont toutes au-dessous de cette hauteur de deux mille toises .





## ADDITION

*A l'Article qui a pour titre : Des Fleu-  
ves, tome II, page 34.*

### I.

*Observations qu'il faut ajouter à celles que j'ai  
données sur la Théorie des Eaux courantes.*

PAGE 51, au sujet de la théorie des eaux courantes, je vais ajouter une Observation nouvelle, que j'ai faite depuis que j'ai établi des usines, où la différente vitesse de l'eau peut se reconnoître assez exactement. Sur neuf roues qui composent le mouvement de ces usines, dont les unes reçoivent leur impulsion par une colonne d'eau de deux ou trois pieds, & les autres de cinq à six pieds de hauteur, j'ai été assez surpris d'abord de voir que toutes ces roues tournoient plus vite la nuit que le jour, & que la différence étoit d'autant plus grande, que la colonne d'eau étoit plus haute & plus large. Par exemple, si l'eau a six pieds de chute, c'est-à-dire, si le bief près de la vanne a six pieds de hauteur d'eau, & que l'ouverture de la vanne ait deux pieds de hauteur, la roue tournera pendant la nuit d'un dixième

& quelquefois d'un neuvième plus vite que pendant le jour ; & s'il y a moins de hauteur d'eau , la différence entre la vitesse pendant la nuit & pendant le jour sera moindre , mais toujours assez sensible pour être reconnue. Je me suis assuré de ce fait , en mettant des marques blanches sur les roues , & en comptant avec une montre à secondes le nombre de leurs révolutions dans un même temps , soit la nuit , soit le jour , & j'ai constamment trouvé , par un très grand nombre d'observations , que le temps de la plus grande vitesse des roues étoit l'heure la plus froide de la nuit , & qu'au contraire celui de la moindre vitesse étoit le moment de la plus grande chaleur du jour : ensuite j'ai de même reconnu que la vitesse de toutes les roues est généralement plus grande en hiver qu'en été. Ces faits , qui n'ont été remarqués par aucun Physicien , sont importans dans la pratique. La théorie en est bien simple ; cette augmentation de vitesse dépend uniquement de la densité de l'eau , laquelle augmente par le froid & diminue par le chaud ; & , comme il ne peut passer que le même volume par la vanne , il se trouve que ce volume d'eau , plus dense pendant la nuit & en hiver qu'il ne l'est pendant le jour ou en été , agit avec plus de masse sur la roue , & lui communique par conséquent une plus grande quantité de mouvement. Ainsi , toutes choses étant égales d'ailleurs , on aura moins de perte à faire chômer ses usines à l'eau pendant la chaleur du jour , & à les faire travailler pendant la nuit : j'ai vu dans

mes forges que cela ne laissoit pas d'influer d'un douzième sur le produit de la fabrication du fer.

Une seconde observation , c'est que de deux roues , l'une plus voisine que l'autre du bief , mais du reste parfaitement égales , & toutes deux mûes par une égale quantité d'eau , qui passe par des vannes égales , celle des roues qui est la plus voisine du bief tourne toujours plus vite que l'autre qui en est plus éloignée , & à laquelle l'eau ne peut arriver qu'après avoir parcouru un certain espace dans le courant particulier qui aboutit à cette roue . On sent bien que le frottement de l'eau contre les parois de ce canal , doit en diminuer la vitesse ; mais cela seul ne suffit pas pour rendre raison de la différence considérable qui se trouve entre le mouvement de ces deux roues : elle provient en premier lieu , de ce que l'eau contenue dans ce canal cesse d'être pressée latéralement , comme elle l'est en effet lorsqu'elle entre par la vanne du bief & qu'elle frappe immédiatement les aubes de la roue : secondelement , cette inégalité de vitesse , qui se mesure sur la distance du bief à ces roues , vient encore de ce que l'eau qui sort d'une vanne n'est pas une colonne qui ait les dimensions de la vanne ; car l'eau forme dans son passage un cône irrégulier , d'autant plus déprimé sur les côtés , que la masse d'eau dans le bief a plus de largeur . Si les aubes de la roue sont très près de la vanne , l'eau s'y applique presque à la hauteur de l'ouverture de la vanne ; mais si la roue est plus éloignée du bief ,

L'eau s'abaisse dans le coursier , & ne frappe plus les aubes de la roue à la même hauteur ni avec autant de vitesse que dans le premier cas ; & ces deux causes réunies produisent cette diminution de vitesse dans les roues qui sont éloignées du bief.

## II.

*SUR la salure de la Mer , tome II , p. 60.*

AU SUJET de la salure de la mer , il y a deux opinions , qui toutes deux sont fondées & en partie vraies : Halley attribue la salure de la mer uniquement aux sels de la Terre que les fleuves y transportent , & pense même qu'on peut reconnoître l'ancienneté du monde par le degré de cette salure des eaux de la mer. Leibnitz croit au contraire que le globe de la Terre ayant été liquéfié par le feu , les sels & les autres parties empyreumatiques ont produit avec les vapeurs aqueuses une eau lixiviale & salée , & que par conséquent la mer avoit son degré de salure dès le commencement. Les opinions de ces deux grands Physiciens , quoiqu'opposées , doivent être réunies , & peuvent même s'accorder avec la mienne : il est en effet très probable que l'action du feu combinée avec celle de l'eau , a fait la dissolution de toutes les matières salines qui se sont trouvées à la surface de la Terre dès le commencement , & que par conséquent le premier degré de salure de la mer provient de la cause indiquée par Léibnitz ; mais cela

n'empêche pas que la seconde cause désignée par Halley , n'ait aussi très considérablement influé sur le degré de la salure actuelle de la mer , qui ne peut manquer d'aller toujours en augmentant , parce qu'en effet les fleuves ne cessent de transporter à la mer une grande quantité de sels fixes , que l'évaporation ne peut enlever : ils restent donc mêlés avec la masse des eaux qui , dans la mer , se trouvent généralement d'autant plus salées qu'elles sont plus éloignées de l'embouchure des fleuves , & que la chaleur du climat y produit une plus grande évaporation. La preuve que cette seconde cause y fait peut-être autant & plus que la première , c'est que tous les lacs dont il sort des fleuves , ne sont point salés ; tandis que presque tous ceux qui reçoivent des fleuves sans qu'ils en sortent , sont imprégnés de sel. La mer Caspienne , le lac Aral , la mer Morte , &c. ne doivent leur salure qu'aux sels que les fleuves y transportent , & que l'évaporation ne peut enlever . V oyez volume II , page 61.

## III.

*SUR les Cataractes perpendiculaires.*

J'AI DIT , page 67 , que la cataracte de la riviere de Niagara au Canada étoit la plus fameuse , & qu'elle tomboit de 156 pieds de hauteur perpendiculaire. J'ai depuis été informé (c) qu'il se trouve en Europe une

---

(c) Note communiquée à M. de Buffon , par M-

cataracte , qui tombe de 300 pieds de hauteur : c'est celle de *Terni*, petite ville sur la route de Rome à Bologne. Elle est formée par la riviere de *Velino* , qui prend sa source dans les montagnes de l'Abbruze. Après avoir passé par *Riette* , ville frontiere du royaume de Naples , elle se jette dans le lac de *Luco* , qui paroît entretenu par des sources abondantes ; car elle en sort plus forte qu'elle n'y est entrée , & va jusqu'au pied de la montagne *del Marmore* , d'où elle se précipite par un saut perpendiculaire de 300 pieds ; elle tombe comme dans un abyme , d'où elle s'échappe avec une espèce de fureur. La rapidité de sa chute brise ses eaux avec tant d'effort contre les rochers & sur le fond de cet abyme , qu'il s'en élève une vapeur humide , sur laquelle les rayons du Soleil forment des arcs-en-ciel , qui sont très variés ; & lorsque le vent du midi souffle & rassemble ce brouillard contre la montagne , au lieu de plusieurs petits arcs-en-ciel , on n'en voit plus qu'un seul qui couronne toute la cascade.

---

Fresnaye , Conseiller au Conseil supérieur de Saint-Domingue.





## ADDITIONS ET CORRECTIONS

*A l'Article qui a pour titre : Des Mers & des Lacs, tome II, page 77.*

## I.

*Sur les limites de la mer du Sud, page 86.*

LA MER du Sud qui, comme l'on fait, a beaucoup plus d'étendue en largeur que la mer Atlantique, paroît être bornée par deux chaînes de montagnes qui se correspondent jusqu'au-delà de l'Équateur ; la première de ces chaînes, est celle des montagnes de Californie, du nouveau Mexique, de l'Isthme de Panama & des Cordelieres du Pérou, du Chili, &c ; l'autre est la chaîne de montagnes qui s'étend depuis Kamtschatka, & passe par Yeço, par le Japon, & s'étend jusqu'aux îles des Larrons, & même aux nouvelles Philippines. La direction de ces chaînes de montagnes, qui paroissent être les anciennes limites de la mer Pacifique, est précisément du nord au sud ; en sorte que l'ancien continent étoit borné à l'Orient par l'une de ces chaînes, & le nouveau continent par l'autre. Leur séparation s'est faite dans le temps où les eaux arrivant du pôle austral, ont commencé à couler entre ces deux chaînes de montagnes qui semblent se réunir, ou du moins

se rapprocher de très près vers les contrées septentrionales , & ce n'est pas le seul indice qui nous démontre l'ancienne réunion des deux continens vers le Nord ; d'ailleurs cette continuité des deux continens entre Kamtschatka & les terres les plus occidentales de l'Amérique , paroît maintenant prouvée par les nouvelles découvertes des Navigateurs qui ont trouvé sous ce même parallèle une grande quantité d'îles voisines les unes des autres ; en sorte qu'il ne reste que peu ou point d'espaces de mer entre cette partie orientale de l'Asie & la partie occidentale de l'Amérique sous le Cercle polaire.

## II.

*sur le double courant des eaux dans quelques endroits de l'Océan , volume II , page 102.*

J'AI DIT trop généralement & assuré trop positivement , qu'il ne se trouvoit pas dans la mer des endroits où les eaux eussent un courant inférieur opposé & dans une direction contraire au mouvement du courant supérieur ; j'ai reçu depuis des informations qui semblent prouver que cet effet existe & peut même se démontrer dans de certaines plages de la mer ; les plus précises sont celles que M. Deslandes , habile Navigateur , a eu la bonté de me communiquer par ses Lettres des 6 décembre 1770 & 5 novembre 1773 , dont voici l'Extrait :

» Dans votre *Théorie de la Terre*, art. XI ;  
 » des Mers & des Lacs, vous dites que quel-  
 » ques personnes ont prétendu qu'il y avoit ,  
 » dans le détroit de Gibraltar , un double  
 » courant, supérieur & inférieur , dont l'ef-  
 » fet est contraire ; mais que ceux qui ont  
 » eu de pareilles opinions auront sans doute  
 » pris des remous qui se forment au rivage ,  
 » par la rapidité de l'eau , pour un courant  
 » véritable , & que c'est une hypothèse mal  
 » fondée. C'est d'après la lecture de ce pas-  
 » sage , que je me détermine à vous envoyer  
 » mes observations à ce sujet.

» Deux mois après mon départ de France ,  
 » je pris connoissance de terre , entre les  
 » caps Gonsalvès & de Sainte-Catherine ;  
 » la force des courans dont la direction est  
 » au nord-nord-ouest , suivant exactement le  
 » gisement des terres qui sont ainsi situées ,  
 » m'obligea de mouiller. Les vents généraux ,  
 » dans cette partie , sont du sud-sud est, sud-sud-  
 » ouest & sud-ouest , je fus deux mois &  
 » demi dans l'attente inutile de quelque chan-  
 » gement , faisant presque tous les jours de  
 » vains efforts pour gagner du côté de Loango  
 » où j'avois affaire. Pendant ce temps , j'ai  
 » observé que la mer descendoit dans la di-  
 » rection ci-dessus avec sa force , depuis une  
 » demie jusqu'à une lieue à l'heure , & qu'à  
 » de certaines profondeurs les courans re-  
 » montoient en dessous avec au moins au-  
 » tant de vitesse qu'ils descendoient en  
 » dessus.

» Voici comme je me suis assuré de la  
 » hauteur de ces différens courans. Etant

» mouillé par huit brasses d'eau , la mer ex-  
» trêmement claire , j'ai attaché un plomb  
» de trente livres au bout d'une ligne ; à  
» environ deux brasses de ce plomb , j'ai mis  
» une serviette liée à la ligne par un de ses  
» coins , laissant tomber le plomb dans l'eau ;  
» aussi-tôt que la serviette y entroit , elle  
» prenoit la direction du premier courant :  
» continuant à l'observer , je la faisois descen-  
» dre ; d'abord je m'appercevois que le cou-  
» rant n'agissoit plus , j'arrêtavois ; pour lors ,  
» elle flottoit indifféremment autour de la  
» ligne. Il y avoit donc dans cet endroit in-  
» terruption de cours. Ensuite , baissant ma  
» serviette à un pied plus bas , elle prenoit  
» une direction contraire à celle qu'elle  
» avoit auparavant. Marquant la ligne à la  
» surface de l'eau , il y avoit trois brasses  
» de distance à la serviette ; d'où j'ai conclu ,  
» après différens examens , que sur les huit  
» brasses d'eau , il y en avoit trois qui  
» courroient sur le nord - nord - ouest &  
» cinq en sens contraire sur le sud - sud-  
» est.

» Réitérant l'expérience le même jour ,  
» jusqu'à cinquante brasses , étant à la dis-  
» tance de six à sept lieues de terre , j'ai été  
» surpris de trouver la colonne d'eau cou-  
» rant sur la mer , plus profonde à raison de  
» la hauteur du fond ; sur cinquante brasses ,  
» j'en ai estimé de douze à quinze dans la  
» premiere direction : ce phénomène n'a pas  
» eu lieu pendant deux mois & demi que j'ai  
» été sur cette côte , mais bien à-peu-près un  
» mois en différens temps. Dans les inter-

» ruptions, la marée descendoit en total dans  
» le golfe de Guinée.

» Cette division des courans me fit naître  
» l'idée d'une machine, qui coulée jusqu'au  
» courant inférieur, présentant une grande  
» surface, auroit entraîné mon navire contre  
» les courans supérieurs; j'en fis l'épreuve  
» en petit sur un canot, & je parvins à  
» faire équilibre entre l'effet de la marée su-  
» périeure joint à l'effet du vent sur le canot,  
» & l'effet de la marée inférieure sur la ma-  
» chine. Les moyens me manquerent pour  
» faire de plus grandes tentatives; voilà,  
» Monsieur, un fait évidemment vrai, &  
» que tous les Navigateurs qui ont été dans  
» ces climats peuvent confirmer.

» Je pense que les vents sont pour beau-  
» coup dans les causes générales de ces ef-  
» fets, ainsi que les fleuves qui se déchar-  
» gent dans la mer le long de cette côte,  
» charroyant une grande quantité de terre  
» dans le golfe de Guinée; enfin le fond  
» de cette partie, qui oblige par sa pente la  
» marée de rétrograder lorsque l'eau étant  
» parvenue à un certain niveau se trouve  
» pressée par la quantité nouvelle qui la  
» charge sans cesse, pendant que les vents  
» agissent en sens contraire sur la surface,  
» la constraint en partie de conserver son  
» cours ordinaire. Cela me paroît d'autant  
» plus probable que la mer entre de tous cô-  
» tés dans ce golfe, & n'en sort que par  
» des révolutions qui sont fort rares. La Lune  
» n'a aucune part apparente dans ceci, cela

» arrivant indifféremment dans tous ses quartiers.

» J'ai eu occasion de me convaincre de  
» plus en plus que la seule pression de l'eau  
» parvenue à son niveau, jointe à l'inclinaison nécessaire du fond, sont les seules & uniques causes qui produisent ce phénomène. J'ai éprouvé que ces courans n'ont lieu qu'à raison de la pente plus ou moins rapide du rivage, & j'ai tout lieu de croire qu'ils ne se font sentir qu'à douze ou quinze lieues au large, qui est l'éloignement le plus grand le long de la côte d'Angole ; où l'on puisse se promettre avoir fond.....  
» Quoique sans moyen certain de pouvoir m'assurer que les courans du large n'éprouvent pas un pareil changement, voici la raison qui me semble l'affurer. Je prends pour exemple une de mes expériences faite par une hauteur de fond moyenne, telle que trente-cinq brasses d'eau ; j'éprouve jusqu'à la hauteur de cinq à six brasses, le cours dirigé dans le nord - nord-ouest ; en faisant couler davantage comme de deux à trois brasses, ma ligne tendoit à l'ouest-nord-ouest ; ensuite trois ou quatre brasses de profondeur de plus, me l'amenoit à l'ouest-sud-ouest, puis au sud-ouest, & au sud ; enfin à vingt-cinq & vingt-six brasses au sud-sud-est, & jusqu'au fond au sud-est & à est-sud-est : d'où j'ai tiré les conséquences suivantes, que je pouvois comparer l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique, à un grand fleuve dont le cours est presque continuellement dirigé

» dans le nord-ouest ; que , dans son cours ,  
» il transporte un sable ou limon qu'il dé-  
» pose sur ses bords , lesquels se trouvant  
» rehaussés , augmentent le volume d'eau ,  
» ou , ce qui est la même chose , élèvent son  
» niveau , & l'obligent de rétrograder selon  
» la pente du rivage : mais il y a un premier  
» effort qui le dirigeoit d'abord , il ne retourne  
» donc pas directement , mais obéissant en-  
» core au premier mouvement , ou cédant  
» avec peine à ce dernier obstacle , il doit  
» nécessairement décrire une courbe plus ou  
» moins alongée , jusqu'à ce qu'il rencontre  
» ce courant du milieu avec lequel il peut  
» se réunir en partie , ou qui lui sert de point  
» d'appui pour suivre la direction contraire  
» que lui impose le fond : comme il faut  
» considérer la masse d'eau en mouvement  
» continu , le fond subira toujours les pre-  
» miers changemens comme étant plus près  
» de la cause & plus pressé , & il ira en sens  
» contraire du courant supérieur , pendant  
» qu'à des hauteurs différentes il n'y sera  
» pas encore parvenu . Voilà , Monsieur ,  
» quelles sont mes idées . Au reste , j'ai tiré  
» parti plusieurs fois de ces courans infé-  
» rieurs , & moyennant une machine que  
» j'ai coulée à différentes profondeurs , selon  
» la hauteur du fond où je me trouvois ,  
» j'ai remonté contre le courant supérieur .  
» J'ai éprouvé que , dans un temps calme  
» avec une surface trois fois plus grande  
» que la proue noyée du vaisseau , on peut  
» faire d'un tiers à une demi - lieue par  
» heure . Je me suis assuré de cela plusieurs  
fois

» fois, tant par ma hauteur en latitude que  
» par des bateaux que je mouillois , dont je  
» me trouvois fort éloigné dans une heure , &  
» enfin par la distance des pointes le long  
» de la Terre. »

Ces observations de M. Deslandes me paraissent décisives , & j'y souscris avec plaisir ; je ne puis même assez le remercier de nous avoir démontré que mes idées sur ce sujet n'étoient justes que pour le général , mais que dans quelques circonstances elles souffroient des exceptions. Cependant il n'en est pas moins certain que l'Océan s'est ouvert la porte du détroit de Gibraltar , & que par conséquent l'on ne peut douter que la mer Méditerranée n'ait en même temps pris une grande augmentation par l'éruption de l'Océan. J'ai appuyé cette opinion non-seulement sur le courant des eaux de l'Océan dans la Méditerranée , mais encore sur la nature du terrain & la correspondance des mêmes couches de terre des deux côtés du détroit , ce qui a été remarqué par plusieurs Navigateurs instruits . » L'irruption qui a formé la Méditerranée , est visible & évidente , ainsi que celle de la mer Noire , par le détroit des Dardanelles , où le courant est toujours très violent , & les angles failans & rentrans des deux bords , très marqués , ainsi que la ressemblance des couches de matieres qui sont les mêmes des deux côtés (a) «.

---

(a) Fragment d'une lettre écrite à M. de Buffon en 1772.

Au reste , l'idée de M. Deslandes , qui considère la mer entre l'Afrique & l'Amérique comme un grand fleuve dont le cours est dirigé vers le nord ouest , s'accorde parfaitement avec ce que j'ai établi sur le mouvement des eaux venant du pôle austral en plus grande quantité que du pôle boréal.

## III.

*SUR les parties septentrionales de la mer Atlantique.*

A la vue des îles & des golfes qui se multiplient ou s'agrandissent autour du Groenland , il est difficile , disent les Navigateurs , de ne pas soupçonner que la mer ne refoule pour ainsi dire , des pôles vers l'Equateur : ce qui peut autoriser cette conjecture , c'est que le flux qui monte jusqu'à 18 pieds au cap des Etats , ne s'élève que de 8 pieds à la baie de Disko , c'est-à-dire , à 10 degrés plus haut de latitude nord (b).

Cette observation des Navigateurs , jointe à celle de l'article précédent , semble confirmer encore ce mouvement des mers depuis les régions australes aux septentrionales , où elles sont contraintes par l'obstacle des terres , de refouler ou refluer vers les plages du midi .

(b) Histoire générale des Voyages , tome XIX ,  
page 2.

Dans la baie de Hudson, les vaisseaux ont à se préserver des montagnes de glace aux-  
quelles des Navigateurs ont donné quinze à  
dix-huit cens pieds d'épaisseur, & qui étant  
formées par un hiver permanent de cinq à  
six ans dans de petits golfes éternellement  
remplis de neige, en ont été détachées par  
les vents de nord-ouest ou par quelque cause  
extraordinaire.

Le vent du nord-ouest qui regne presque  
continuellement durant l'hiver, & très sou-  
vent en été, excite dans la baie même des  
tempêtes effroyables. Elles sont d'autant plus  
à craindre, que les bas-fonds y sont très  
communs. Dans les contrées qui bordent  
cette baie, le Soleil ne se lève, ne se cou-  
che jamais sans un grand cône de lumières :  
lorsque ce phénomène a disparu, l'aurore  
boréale en prend la place. Le ciel y est ra-  
rement serein ; & dans le printemps & dans  
l'automne l'air est habituellement rempli de  
brouillards épais ; & durant l'hiver, d'une  
infinité de petites flèches glaciales sensibles  
à l'œil. Quoique les chaleurs de l'été soient  
assez vives durant deux mois ou six semai-  
nes, le tonnerre & les éclairs sont rares (c).

La mer le long des côtes de Norvège qui  
sont bordées par des rochers, a ordinaire-  
ment depuis cent jusqu'à quatre cens brasses  
de profondeur, & les eaux sont moins salées  
que dans les climats plus chauds. La quan-

---

(c) *Histoire philosophique & politique, tome VI,*  
*page 308 & 309.*

tité de poissons huileux dont cette mer est remplie, la rend grasse au point d'en être presque inflammable ; le flux n'y est point considérable, & la plus haute marée n'y est que de huit pieds (*d*).

On a fait dans ces dernières années, quelques observations sur la température des terres & des eaux dans les climats les plus voisins du pôle boréal.

» Le froid commence dans le Groenland à la nouvelle année, & devient si perçant aux mois de février & de mars, que les pierres se fendent en deux, & que la mer fume comme un four, surtout dans les baies. Cependant le froid n'est pas aussi sensible au milieu de ce brouillard épais, que sous un ciel sans nuage : car dès qu'on passe des terres à cette atmosphère de fumée qui couvre la surface & le bord des eaux, on sent un air plus doux & le froid moins vif, quoique les habits & les cheveux y soient bientôt hérisssés de bruine & de glacons. Mais aussi cette fumée cause plutôt des engelures qu'un froid sec ; & dès qu'elle passe de la mer dans une atmosphère plus froide, elle se change en une espèce de verglas, que le vent disperse dans l'horizon, & qui cause un froid si piquant, qu'on ne peut sortir au grand air sans risquer d'avoir les pieds & les mains entièrement gelés. C'est dans cette saison que l'on voit glacer l'eau sur le feu avant de bouillir : c'est alors que l'hiver pave un chemin.

(*d*) Histoire naturelle de Norvège, par Pontoppidan  
Journal étranger, août 1755.

de glace sur la mer, entre les îles voisines, & dans les baies & les détroits...

» La plus belle saison du Groenland est l'automne, mais sa durée est courte, & souvent interrompue par des nuits de gelées très froides. C'est à peu-près dans ce temps-là que, sous une atmosphère noircie de vapeurs, on voit les brouillards qui se gélent quelquefois jusqu'au verglas, former sur la mer comme un tissu glacé de toile d'araignées ; & dans les campagnes, charger l'air d'atomes luisans ou le hérir de glaçons pointus, semblables à de fines aiguilles.

» On a remarqué plus d'une fois que le temps & la saison prennent dans le Groenland une température opposée à celle qui regne dans toute l'Europe ; en sorte que si l'hiver est très rigoureux dans les climats tempérés, il est doux au Groenland ; & très vif en cette partie du Nord, quand il est le plus modéré dans nos contrées. A la fin de 1739, l'hiver fut si doux à la baie de Disko, que les oies passerent, au mois de janvier suivant, de la zone tempérée dans la glaciaire, pour y prendre un air plus chaud ; & qu'en 1740, on ne vit point de glace à Disko jusqu'au mois de mars, tandis qu'en Europe elle regna constamment depuis octobre jusqu'au mois de mai...

» De même l'hiver de 1763, qui fut extrêmement froid dans toute l'Europe, se fit si peu sentir au Groenland, qu'on y a vu quelquefois des étés moins doux (e) «.

---

(e) Histoire générale des voyages, tome XIX, 2<sup>e</sup> & suivants.

Les Voyageurs nous assurent que dans ces mers voisines du Groenland , il y a des montagnes de glaces flottantes très hautes , & d'autres glaces flottantes comme des radeaux , qui ont plus de 200 toises de longueur sur 60 ou 80 de largeur ; mais ces glaces qui forment des plaines immenses sur la mer , n'ont communément que 9 à 12 pieds d'épaisseur : il paroît qu'elles se forment immédiatement sur la surface de la mer dans la saison la plus froide , au lieu que les autres glaces flottantes & très élevées viennent de la terre , c'est-à-dire , des environs des montagnes & des côtes , d'où elles ont été détachées & roulées dans la mer par les fleuves . Ces dernières glaces entraînent beaucoup de bois , qui sont ensuite jetés par la mer sur les côtes orientales du Groenland : il paroît que ces bois ne peuvent venir que de la terre de Labrador , & non pas de la Norwège , parce que les vents du nord-est , qui sont très violens dans ces contrées , repousseroient ces bois , comme les courans qui portent du sud au détroit de Davis & à la baie de Hudson , arrêteroient tout ce qui peut venir de l'Amérique aux côtes du Groenland.

La mer commence à charroyer des glaces au Spitzberg dans les mois d'avril & de mai ; elles viennent au détroit de Davis en très grande quantité , partie de la nouvelle Zembla , & la plupart le long de la côte orientale du Groenland , portées de l'est à l'ouest ,

suivant le mouvement général de la mer (*f*).

L'on trouve dans le voyage du Capitaine Phipps, les indices & les faits suivans :

» Dès 1527, Robert Thorne, marchand de Bristol, fit naître l'idée d'aller aux Indes orientales par le pôle boréal. Cependant on ne voit pas qu'on ait formé aucune expédition pour les mers du cercle polaire avant 1607, lorsque Henri Hudson fut envoyé par plusieurs marchands de Londres, à la découverte du passage à la Chine & au Japon par le pôle boréal... Il pénétra jusqu'au 80° 23m, & il ne put aller plus loin « ..

En 1609, sir Thomas Smith fut sur la côte méridionale du Spitzberg, & il apprit par des gens qu'il avoit envoyés à terre, que les lacs & les mares d'eau n'étoient pas tous gelés ( c'étoit le 26 mai ), & que l'eau en étoit douce : il dit aussi qu'on arriveroit aussi-tôt au pôle de ce côté, que par tout autre chemin qu'on pourroit trouver, parce que le soleil produit une grande chaleur dans ce climat, & parce que les glaces ne sont pas d'une groseille aussi énorme que celles qu'il avoit vues vers le 73<sup>me</sup> degré. Plusieurs autres Voyageurs ont tenté des voyages au pôle pour y découvrir ce passage, mais aucun n'a réussi « ...

Le 5 juillet, M. Phipps vit des glaces en quantité vers le 70° 34m de latitude ; le temps étoit brumeux ; & le 6 juillet il con-

---

(*f*) Histoire générale des voyages, tome XIX, page 14 & suiv.

tinua sa route jusqu'au 79° 59m 39s, entre la terre du Spitzberg & les glaces ; le 7, il continua de naviguer entre des glaces flottantes, en cherchant une ouverture au Nord par où il auroit pu entrer dans une mer libre ; mais la glace ne formoit qu'une seule masse au nord-nord-ouest ; & au 8od 36m la mer étoit entièrement glacée, en sorte que toutes les tentatives de M. Phipps, pour trouver un passage, ont été infructueuses.

» Pendant que nous effuyions, dit ce Navigateur, une violente raffale, le 12 septembre, le docteur Irving mesura la température de la mer dans cet état d'agitation, & il trouva qu'elle étoit beaucoup plus chaude que celle de l'athmosphère : cette observation est d'autant plus intéressante, qu'elle est conforme à un passage des Questions Naturelles de Plutarque, où il dit que la mer devient chaude lorsqu'elle est agitée par les flots....

» Ces raffales sont aussi ordinaires au printemps qu'en automne ; il est donc probable que si nous avions mis à la voile plutôt, nous aurions eu en allant le temps aussi mauvais qu'il l'a été à notre retour ». Et comme M. Phipps est parti d'Angleterre à la fin de mai, il croit qu'il a profité de la saison la plus favorable pour son expédition.

» Enfin, continue-t-il, si la navigation étoit praticable, il y avoit la plus grande probabilité de trouver, après le solstice, la mer ouverte au Nord, parce qu'alors la chaleur des rayons du Soleil a produit tout son effet, & qu'il reste d'ailleurs une assez grande portion

portion d'été pour visiter les mers qui sont au Nord & à l'Ouest du Spitzberg (g)».

Je suis entièrement du même avis que cet habile Navigateur, & je ne crois pas que l'expédition au pôle puisse se renouveler avec succès, ni qu'on arrive jamais au-delà du 82 ou 83<sup>e</sup> degré. On assure qu'un vaisseau du port de Whilby, vers la fin du mois d'avril 1774, a pénétré jusqu'au 80<sup>e</sup> degré, sans trouver de glaces assez fortes pour gêner la navigation. On cite aussi un capitaine *Robinson*, dont le journal fait foi qu'en 1773 il a atteint le 81<sup>d</sup> 30<sup>m</sup>. Et enfin on cite un vaisseau de guerre Hollandois qui protégeoit les pêcheurs de cette Nation, & qui s'est avancé, dit-on, il y a cinquante ans, jusqu'au 88<sup>e</sup> degré. Le docteur *Campbel*, ajoute-t-on, tenoit ce fait d'un certain docteur *Dailie* qui étoit à bord du vaisseau, & qui professoit la médecine à Londres en 1745 (h). C'est probablement le même Navigateur que j'ai cité moi-même sous le nom de capitaine *Mouton*; mais je doute beaucoup de la réalité de ce fait, & je suis maintenant très persuadé qu'on tenteroit vainement d'aller au-delà du 82 ou 83<sup>e</sup> degré; & que si le passage par le Nord est possible, ce ne peut être qu'en prenant la route de la baie de Hudion.

---

(g) Voyage au Pôle boréal en 1773, traduit de l'Anglois. *Paris, 1775, page 1 & suiv.*

(h) *Gazette de Littérature, &c, du 9 Août 1774, n°. 61.*

Voici ce que dit à ce sujet le savant & ingénieux auteur de l'*Histoire des deux Indes* : « La baie de Hudson a été long-temps regardée , & on la regarde encore comme la route la plus courte de l'Europe aux Indes orientales & aux contrées les plus riches de l'Asie.

» Ce fut Cabot qui le premier eut l'idée d'un passage par le nord-ouest à la mer du Sud. Ses succès se terminerent à la découverte de l'isle de Terre-neuve. On vit entrer dans la carrière après lui un grand nombre de Navigateurs anglois. .... Ces mémorables & hardies expéditions eurent plus d'éclat que d'utilité. La plus heureuse ne donna pas la moindre conjecture sur le but qu'on se proposoit... On croyoit enfin que c'étoit courir après des chimères , lorsque la découverte de la baie de Hudson ranima les espérances prêtes à s'éteindre.

». A cette époque une ardeur nouvelle fait recommencer les travaux , & enfin arrive la fameuse expédition de 1746 , d'où l'on voit sortir quelques clartés après des ténèbres profondes qui duroient depuis deux siècles. Sur quoi les derniers Navigateurs fondent-ils de meilleures espérances ? d'après quelles expériences osent-ils former leurs conjectures ? C'est ce qui mérite une discussion.

» Trois vérités dans l'*histoire de la Nature* , doivent passer désormais pour démontrées. La première est que les marées viennent de l'Océan & qu'elles entrent plus ou moins avant dans les autres mers , à pro-

portion que ces divers canaux communiquent avec le grand réservoir par des ouvertures plus ou moins considérables : d'où il s'ensuit que ce mouvement périodique n'existe point ou ne se fait presque pas sentir dans la Méditerranée , dans la Baltique , & dans les autres golfes qui leur ressemblent. La seconde vérité de fait , est que les marées arrivent plus tard & plus foibles dans les lieux éloignés de l'Océan , que dans les endroits qui le sont moins. La troisième est que les vents violens , qui soufflent avec la marée , la font remonter au-delà de ses bornes ordinaires , & qu'ils la retardent en la diminuant , lorsqu'ils soufflent dans un sens contraire.

» D'après ces principes , il est constant que si la baie de Hudson étoit un golfe enclavé dans les terres , & qu'il ne fût ouvert qu'à la mer Atlantique , la marée y devroit être peu marquée , qu'elle devroit s'affoiblir en s'éloignant de sa source , & qu'elle devroit perdre de sa force lorsqu'elle auroit à lutter contre les vents. Or il est prouvé par des observations faites avec la plus grande intelligence , avec la plus grande précision , que la marée s'élève à une grande hauteur dans toute l'étendue de la baie. Il est prouvé qu'elle s'élève à une plus grande hauteur au fond de la baie que dans le détroit même ou au voisinage. Il est prouvé que cette hauteur augmente encore , lorsque les vents opposés au détroit se font sentir. Il doit donc être prouvé que la baie d'Hud-

son a d'autres communications avec l'Océan que celle qu'on a déjà trouvée.

» Ceux qui ont cherché à expliquer des faits si frappans en supposant une communication de la baie d'Hudson avec celle de Baffin , avec le détroit de Davis , se sont manifestement égarés. Ils ne balanceroient pas à abandonner leur conjecture , qui n'a d'ailleurs aucun fondement , s'ils vouloient faire attention que la marée est beaucoup plus basse dans le détroit de Davis , dans la baie de Baffin , que dans celle d'Hudson.

» Si les marées , qui se font sentir dans le golfe dont il s'agit , ne peuvent venir ni de l'Océan Atlantique ni d'aucune autre mer septentrionale où elles sont toujours beaucoup plus faibles , on ne pourra s'empêcher de penser qu'elles doivent avoir leur source dans la mer du Sud. Ce système doit tirer un grand appui d'une vérité incontestable ; c'est que les plus hautes marées qui se font remarquer sur ces côtes , sont toujours causées par les vents du nord-ouest qui soufflent directement contre ce détroit «.

» Après avoir constaté , autant que la nature le permet , l'existence d'un passage si long-temps & si inutilement désiré , il reste à déterminer dans quelle partie de la baie il doit se trouver. Tout invite à croire que le Welcombe à la côte occidentale , doit fixer les efforts dirigés jusqu'ici de toutes parts sans choix & sans méthode. On y voit le fond de la mer à la profondeur de

onze brasses : c'est un indice que l'eau y vient de quelqu'Océan, parce qu'une semblable transparence est incompatible avec des décharges de rivières, de neiges fondues & de pluies. Des courans dont on ne saurait expliquer la violence qu'en les faisant partir de quelque mer occidentale, tiennent ce lieu débarrassé de glaces, tandis que le reste du golfe en est entièrement couvert. Enfin les baleines, qui cherchent constamment dans l'arrière-saison à se retirer dans des climats plus chauds, s'y trouvent en fort grand nombre à la fin de l'été, ce qui paroît indiquer un chemin pour se rendre, non à l'ouest septentrional, mais à la mer du Sud.

Il est raisonnable de conjecturer que le passage est court. Toutes les rivières qui se perdent dans la côte occidentale de la baie d'Hudson, sont foibles & petites, ce qui paroît prouver qu'elles ne viennent pas de loin, & que par conséquent les terres qui séparent les deux mers, ont peu d'étendue : cet argument est fortifié par la force & la régularité de marées. Partout où le flux & le reflux observent des temps à-peu-près égaux, avec la seule différence qui est occasionnée par le retardement de la Lune dans son retour au méridien, on est assuré de la proximité de l'Océan d'où viennent ces marées. Si le passage est court, & qu'il ne soit pas avancé dans le Nord, comme tout l'indique, on doit présumer qu'il n'est pas difficile ; la rapidité des courans qu'on observe dans ces parages & qui ne permettent

pas aux glaces de s'y arrêter, ne peut que donner du poids à cette conjecture (i). »

Je crois, avec cet excellent Ecrivain, que s'il existe en effet un passage praticable, ce ne peut être que dans le fond de la baie de Hudson, & qu'on le tenteroit vainement par la baie de Baffin, dont le climat est trop froid, & dont les côtes sont glacées, surtout vers le Nord ; mais ce qui doit faire douter encore beaucoup de l'existence de ce passage par le fond de la baie de Hudson, ce sont les terres que Béring & Tschirikow ont découvertes, en 1741, sous la même latitude que la baie de Hudson : car ces terres semblent faire partie du grand continent de l'Amérique, qui paroît continu, sous cette même latitude jusqu'au Cercle polaire ; ainsi, ce ne seroit qu'au-dessous du 55<sup>e</sup> degré que ce passage pourroit aboutir à la mer du Sud.

#### I V.

*Sur la mer Caspienne, vol. II, page 118.*

A tout ce que j'ai dit pour prouver que la mer Caspienne n'est qu'un lac qui n'a point de communication avec l'Océan, & qui n'en a jamais fait partie, je puis ajouter une réponse que j'ai reçue de l'Académie de Pétersbourg, à quelques questions que j'avais faites au sujet de cette mer.

(i) Histoire philosophique & politique, tome VI, p. 121 & suiv.

Augusto 1748, Octobr. 5, &c. Cancellaria Academiæ Scientiarum mandavit, ut Astrachanensis Gubernii Cancellaria responderet ad sequentia.

1. Suntne vortices in mari Caspico nec ne?
2. Quæ genera piscium illud inhabitant? quomodo appellantur? & an marini tantum aut & fluviatiles ibidem reperiantur? Qualia genera concharum? Quæ species ostrearum & cancerorum occurrunt? Quæ genera marinorum avium in ipso mari aut circa illud versantur? ad quæ Astrachensis Cancellaria d. 13 Mart. 1749, sequentibus respondit.

Ad 1: in mari Caspico vortices accurrunt nusquam; hinc est, quod nec in mappis marinis extant, nec ab ullo officialium rei navalis visi esse perhibentur.

Ad 2: pisces Caspium mare inhabitant; *Acipenseris*, *Sturioli*, *Gmel*; in *Siruli*, *Cyprini clavati*, *Bramæ*, *Percæ*, *Cyprini ventre acuto*, ignoti alibi pisces, *Tincæ*, *Salmones*, qui, ut è mari fluvios intrare, ita & in mare è fluviis remeare solent.

Ad 3 Conchæ in littoribus maris obviae quidem sunt, sed parvæ, candidæ aut ex unâ parte rubræ. *Cancri* ad littora observantur magnitudine fluviatilibus similes; ostreæ autem & capita Medusæ visa sunt nusquam.

Ad 4: aves marinæ quæ circa mare Caspium versantur, sunt anseres vulgares & rubri, *pelicani*, *cygni*, *anates rubræ* & nigricantes *aquilæ*, *corvi aquatici*, *grues*, *plateæ*, *ardeæ albæ*, *cinereæ* & nigricantes, *ciconiæ albæ* gruibus similes, *karakatki* (ignotum avis nomen), *larorum varioæ species*, *sturni nigri* & lateribus albis instar *picanum*, *phasiani*, *anseres parvi nigricantes*, *tudaki* (ignotum avis nomen) albo colore prædicti.

Ces faits, qui sont précis & authenti-

ques , confirment pleinement ce que j'ai avancé ; savoir , que la mer Caspienne n'a aucune communication souterraine avec l'Océan , & ils prouvent de plus qu'elle n'en a jamais fait partie , puisqu'on n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de la mer , mais seulement les espèces de ceux qui sont dans les rivieres. On ne doit donc regarder cette mer que comme un grand lac formé dans le milieu des terres par les eaux des fleuves , puisqu'on n'y trouve que les mêmes poissons & les mêmes coquillages qui habitent les fleuves , & point du tout ceux qui peuplent l'Océan ou la Méditerranée.

## V.

*Sur les Lacs salés de l'Asie.*

DANS la contrée des Tartares Ufiens ; ainsi appellés parce qu'ils habitent les bords de la riviere Uf , il se trouve , dit M. Pallas , des lacs dont l'eau est aujourd'hui salée , & qui ne l'étoit pas autrefois. Il dit la même chose d'un lac près de Miacs , dont l'eau étoit ci-devant douce , & qui est actuellement salée.

L'un des lacs les plus fameux par la quantité de sel qu'on en tire , est celui qui se trouve vers les bords de la riviere Isel , & que l'on nomme *Soratschya*. Le sel en est en général amer , la Médecine l'emploie comme un bon purgatif ; deux onces de ce sel for-

ment une dose très forte ; vers Kurtenegsch , les bas-fonds se couvrent d'un sel amer , qui s'élève comme un tapis de neige à deux pouces de hauteur ; le lac salé de Korjeckof fournit annuellement trois cent mille pieds cubiques de sel (k). Le lac de Jennu en donne aussi en abondance.

Dans les voyages de MM. de l'Académie de Pétersbourg , il est fait mention du lac salé de Jamuscha en Sibérie ; ce lac , qui est à-peu-près rond , n'a qu'environ neuf lieues de circonférence . Ses bords sont couverts de sel , & le fond est revêtu de cristaux de sel . L'eau est salée au suprême degré , & quand le Soleil y donne , le lac paroît rouge comme une belle aurore . Le sel est blanc comme neige , & se forme en cristaux cubiques . Il y en a une quantité si prodigieuse qu'en peu de temps on pourroit en charger un grand nombre de vaisseaux ; & dans les endroits où l'on en prend , on en retrouve d'autre cinq à six jours après . Il suffit de dire que les provinces de Tobolsk & Jéniseïk en sont approvisionnées , & que ce lac suffiroit pour fournir cinquante provinces semblables . La Couronne s'en est réservé le commerce , de même que celui de toutes les autres salines . Ce sel est d'une bonté parfaite ; il surpasse tous les autres en blancheur , & on n'en trouve nulle part d'aussi propre pour

(k) Le pied cube pèse trente-cinq livres , de seize onces chacune .

salter la viande. Dans le midi de l'Asie ; on trouve aussi des lacs salés ; un près de l'Euphrate , un autre près de Barra. Il y en a encore , à ce qu'on dit , près d'Haleb & dans l'isle de Cypre à Larneca ; ce dernier est voisin de la mer. La vallée de sel de Barra n'étant pas loin de l'Euphrate , pourroit être labourée , si l'on en faisoit couler les eaux dans ce fleuve , & que le terrain fût bon ; mais à présent cette terre rend un bon sel pour la cuisine , & même en si grande quantité que les vaisseaux de Bengale le chargent en retour pour lest (1).

---

(1) Description de l'Arabie , par M. Niebuhr , p. 2.

*Fin du douzième Volume.*

# T A B L E

De ce qui est contenu dans ce Volume.

<i>Des Epoques de la Nature.</i>	<i>Page</i>
Ire EPOQUE. Lorsque la terre & les planètes ont pris leur forme.	46
IIme EPOQUE. Lorsque la matière s'étant solidée, a formé la roche intérieure du globe, ainsi que les grandes masses vitrifiables qui sont à sa surface.	77
IIIme EPOQUE. Lorsque les eaux ont couvert nos continens.	99
IVme EPOQUE. Lorsque les eaux se sont retirées, & que les volcans ont commencé d'agir.	139
Vme EPOQUE. Lorsque les éléphants & les autres animaux du Midi ont habité les terres du Nord.	175
VIme EPOQUE. Lorsque s'est faite la séparation des Continens.	201
VIIme & dernière EPOQUE. Lorsque la puissance de l'homme a secondé celle de la Nature.	235
ADDITIONS & Corrections aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, &c.	
ADDITIONS à l'article de la formation des planètes.	266
I. Sur la distance de la Terre au Soleil. Idem.	

II. Sur la matière du Soleil & des Planètes.	267
III. Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vitesse.	268
IV. Sur le rapport donné par Newton, entre la densité des planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.	270
 <i>ADDITIONS &amp; Corrections à l'article de la Géographie</i>	
	273
I. Sur l'étendue des continents terrestres.	Idem.
II. Sur la forme des continents.	278
III. Sur les terres Australes.	280
IV. Sur l'invention de la Bouffole.	282
V. Sur la découverte de l'Amérique.	283
 <i>ADDITIONS à l'article de la production des couches ou lits de terre.</i>	
	288
I. Sur les couches où lits de terre en différents endroits.	Idem.
II. Sur la roche intérieure du globe.	296
III. Sur la vitrification des matières calcaires.	298
 <i>ADDITIONS &amp; Corrections à l'article des coquillages &amp; autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.</i>	
	301
I. Des coquilles fossiles & pétrifiées.	Idem.
II. Sur les lieux où l'on a trouvé des coquilles.	305
III. Sur les grandes volutes appelées cornes d'ammon, & sur quelques grands ossements d'animaux terrestres.	314
 <i>ADDITIONS à l'article des inégalités de la surface de la terre.</i>	
	318
I. Sur la hauteur des montagnes.	Idem.

II. Sur la direction des montagnes.	323
III. Sur la formation des montagnes.	328
IV. Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu aussi-bien que par l'eau.	330
V. Sur l'inclinaison des couches de la terre dans les montagnes.	335
VI. Sur les pics des montagnes.	338

*ADDITION à l'article des fleuves.* 340

I. Observations à ajouter à celles que j'ai données sur la Théorie des eaux courantes. Idem.	
II. Sur la salure de la mer.	343
III. Sur les cataractes perpendiculaires.	344

*ADDITIONS & Corrections à l'article des mers & des lacs.* 346

I. Sur les limites de la mer du Sud. Idem.	
II. Sur le double courant des eaux dans quelques endroits de l'Océan.	347
III. Sur les parties septentrionales de la mer Atlantique.	354
IV. Sur la mer Caspienne.	366
V. Sur les lacs salés de l'Asie.	368



