

R E P O N S E

A L A

Q U E S T I O N P H Y S I Q U E ,

PROPOSÉE PAR LA SOCIÉTÉ DE TEYLER.

S U R

LES REVOLUTIONS GENERALES, QU'A SUBIES
LA SURFACE DE LA TERRE, ET SUR L'AN-
CIENNETÉ DE NOTRE GLOBE.

P A R

FRANCOIS XAVIER BURTIN,

CONSEILLER DU GOUVERNEMENT, MEMBRE DE LA JOINTE DES
FONDATIONS, ET PROTOMEDECIN DES PAYS BAS AUTRI-
CHIENS, MEMBRE DES ACADEMIES ET SOCIÉTÉS DES
SCIENCES OU DE MEDICINE DE BRUXELLES, DE
HOLLANDE, ZELANDE, UTRECHT, PARIS,
NANCY, LAUSANNE, ET LIEGE,

QUI A REMPORTÉ LE PRIX EN MDCCLXXXVII.

H. 15212.

UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

A.D. 3295

sciences de la terre
BIUS
JUSSIEU
CADIST

LA QUESTION EST:

Jusqu'ou peut-on conclure, de ce que l'on connoît, de la Nature des Fosfiles, de leurs situations, et de ce qu'on sait d'ailleurs relativement aux formes ancienne et nouvelle de la surface du globe, d'après des fondemens incontestables, quels changemens ou revolutions générales a subies la surface de la terre, et combien il doit s'être écoulé de siècles depuis lors?

DISCOURS PRELIMINAIRE.

Telle est la multitude et la variété des phénomènes étonnans, que présente le globe à l'oeil observateur, qu'il feroit insensé de croire, qu'avec les seuls matériaux, que la saine physique a rassemblés depuis son regne trop nouveau, l'on puisse établir un système, qui les embrasse tous et qui assigne à chacun d'eux sa place parmi les causes et parmi les effets.

Loin donc d'ici l'esprit fécond, qui du fond de son cabinet s'érige tout à l'aise en createur du monde, et dont l'imagination brillante croit pouvoir se passer de l'observation modeste, qui pas à pas doit nous instruire, et dont la patience, à l'épreuve des Siècles, doit seule nous guider dans le majestueux Dédale où la nature se cache aux regards curieux.

S'il est certain, qu'il s'en faut bien que nous ayons de quoi former l'histoire physique du globe; il n'est pas moins certain, que l'époque est venue, pour fixer le vrai point où nous avons pousé en cette

partie la connoissance réelle, et pour poser les limites entre la certitude, le doute, et l'hypothèse; afin que les observateurs ne perdent plus leur tems à rechercher des vérités déjà connues, mais qu'ils s'attachent à nous instruire dans les objets douteux, et qu'ils ne soient plus éblouis par le faux jour des hypothèses.

Rassemblons donc les faits nombreux, dont nous sommes redevables à l'observation; commençons même à les réduire en ordre, et à en tirer les conséquences immédiates et nécessaires, que leur masse présente touchant la théorie du globe.

Sans ces précautions, il n'est que trop à craindre qu'enfin les faits cosmologiques ne deviennent perdus pour l'histoire du monde, comme les faits d'anciens peuples sont perdus aujourd'hui pour l'histoire des hommes.

Tel est, je crois, le but louable du programme actuel, qui n'admet que des preuves de fait, et interdit toute hypothèse dans une matière si fertile en systèmes.

Pénétré comme il faut de cette loi si sage, qui fait l'éloge du programme, je n'aurai d'autre guide que la seule nature, je ne parlerai que son langage, et je saurai me taire partout où ses oracles sont trop obscurs pour moi.

Quelque soit le succès qu'obtiendront mes efforts, il est un point de vue sous lequel j'oserai toujours les envisager avec plaisir: c'est la conviction, d'avoir tracé une multitude de vérités, fruits d'un nombre in-

infini d'observations, faites en partie par moi-même, et en partie par des savans que leur reputation met au desfus de tout soupçon d'incapacité et de mauvaise foi; et d'avoir fait servir l'ensemble de ces faits à la démonstration tout à fait rigoureuse d'une *revolution générale du globe*, beaucoup plus considérable et beaucoup plus ancienne que celle du déluge arrivé du tems de Noë.

Je ne puis me cacher que, bien loin d'être une découverte nouvelle, cette révolution a déjà été aperçue par les Philosophes même de la plus haute antiquité. Mais les anciens nous ont laissé à démontrer solidement ce qu'ils n'avoient qu'entrevu dans des observations bornées: aussi ne faut il pas s'étonner des erreurs nombreuses qu'ont engendrées depuis, sur les revolutions du globe, l'ignorance et le préjugé. Je pense donc que c'est quelque chose d'avoir démontré rigoureusement, par des milliers de faits qui se prêtent la main, au moins une revolution tout à fait générale.

Dans les faits rien n'est perdu; tout système sans eux est un chateau en l'air! aussi le naturaliste qui observe fera toujours le précepteur du philosophe systématique. Bien plus: ces faits deviennent autant de pierres d'attente, où viendront se lier les faits qui restent à découvrir; leur ensemble jusqu'ici n'est qu'une ébauche, qui deviendra tableau entre les mains de la postérité, et lui fera connoître que la surface du globe n'est qu'une suite de documens, qui prouvent une suite de revolutions dans cette planète.

Je ne rougis donc pas de dire que, si j'attribue quelque mérite à ce mémoire, il consiste surtout dans la manière, dont j'y envisage chaque fossile, relativement aux revolutions soit évidentes soit apperçues du globe, et dans les erreurs d'autrui que j'y refute; la découverte d'une erreur étant une vérité nouvelle.

Content de cette tâche, j'éviterai soigneusement toute hypothèse, et n'assignerai les revolutions qu'aussi loin que je pourrai les tracer avec certitude. Si je me permets quelques conjectures sur des phénomènes subalternes, ce ne sera jamais qu'avec le degré de confiance qui leur est dû, et en les bornant toujours à des causes, dont la possibilité est évidente et fondée dans la nature des choses. Enfin, pour ne pas nuire aux vérités que je présenterai, je ferai même le sacrifice, quelque fois douloureux, des causes médiatees mais non prouvées, que je crois entrevoir.

Ce memoire, que la matière rend nécessairement volumineux, est divisé en *huit chapitres*, outre l'*introduction* qui envisage les fossiles en general; le premier parle des *fossiles accidentels*; le second des différentes classes des *pétrifications animales*, divisées en autant de paragraphes; le troisième des *végétaux fossiles*, également divisés en paragraphes; le quatrième des *fossiles naturels* tant primitifs que secondaires; le cinquième de la *surface du globe*; le sixième du *déluge* et autres catastrophes, connues par l'histoire; le septième des *revolutions* et changemens prouvés par les
fos-

fosfiles; le dernier enfin presente quelques vuës sur l'âge de la terre.

Je ne me cache point, qu'une telle division, en rendant mon travail plus utile et plus méthodique, en doit rendre aussi l'ensemble plus interrompu, plus long, et lui donner une forme moins académique: mais dans une matière d'une telle importance pouvois-je sans reproche sacrifier la démonstration et les faits à la forme? tandis que le programme propose avec raison, pour base de mon travail cosmologique, *la nature et la situation des différens fosfiles et la forme de la surface du globe*, pouvois je ne pas m'étendre sur ces sujets, lorsque j'avois à démontrer (a) combien peu il existe d'analogies réelles entre les êtres aujourd'hui vivans et les restes fosfiles des êtres, qui vivoient avant la grande revolution: combien il a falu de causes diverses pour la situation et l'existence des différentes espèces de fosfiles naturels, et
pour

(a) Rien ne prouve mieux la nécessité d'une telle démonstration, que les clameurs, qui se sont élevées de toute part et qui ne cessent pas encore de s'élever, contre Mr. DE BUFFON et d'autres savans, qui comme lui ont osé dire, que les cornes d'ammon, les bélemnites, les orthocératites, et la plupart des anomies sont des *espèces perdues*, tandisque j'ose assurer que les espèces fosfiles *non perdues* sont une vraie rareté.

Aussi, pour ne rien laisser à désirer sur un fait cosmologique si intéressant, j'ai indiqué avec soin, en parcourant les différentes espèces de *fosfiles accidentels*, ceux dont on peut avec quelque fondement assigner l'analogie parmi les êtres aujourd'hui vivans.

Ce n'est pas là la partie la plus brillante de mon travail, mais c'en est bien la plus pénible et qui demandoit le plus de connoissances de détail. Aussi ne m'est il pas connu que personne avant moi ait entrepris cette tâche, qui seule cependant pouvoit démontrer cette grande vérité cosmologique, *savoir que le nombre des fosfiles accidentels, dont on peut assigner les vrais analogues parmi les vivans, aussi bien que le nombre des êtres vivans dont on peut assigner les vrais analogues parmi les fosfiles, n'est nullement comparable au nombre de ceux qui n'offrent point d'analogie réelle.*

pour produire la forme actuelle du globe : combien chacun de ces fossiles est loin de se trouver dans un état de création primitive !

J'ai donc cru devoir préférer l'exactitude au brillant d'un discours suivi. En conséquence j'ai commencé par parler de chaque espèce de fossiles à part, en les considérant sur tout relativement aux *révolutions du globe*. J'ai parlé ensuite de la surface de ce globe et de ses catastrophes, que nous connoissons indépendamment des fossiles ; et j'ai fini par établir, dans le septième chapitre, une *révolution majeure*, démontrée par les fossiles, en m'appuyant sur un extrait succinct des faits cosmologiques présentés dans les chapitres précédens.



INTRODUCTION.

La terre entière et tout ce qui la compose, aussi loin que peut s'y porter notre vue, n'offrent qu'une suite de preuves de changemens et de revolutions. Ici ce sont les débris des formes jadis existentes; là ce sont des formes nouvelles, enfans de la décomposition; ailleurs ce sont des mélanges de matières, qui par leur nature ne devoient pas se trouver ensemble; enfin, partout où l'on porte ses pas, on ne voit que transport, déplacement, destruction, ou recomposition. Si donc il étoit aussi facile de voir les causes que les effets, il est fort apparent, que nous lirions avec effroi, écrits sur la terre même, les fastes majestueux des terribles catastrophes dont elle a été le théâtre en différentes époques.

Mais hélas! combien s'en faut-il, qu'une telle lecture soit propre à notre esprit! souvent ce n'est qu'à peine que nous voyons les causes simples d'effets non compliqués; mais ici tant d'effets deviennent causes à leur tour; les produits des agens premiers

B

sont

sont si entrelacés dans ceux des agens secondaires; qu'il en résulte un vrai cahos pour nous.

Franchons le mot! l'homme, qui tant de fois est incapable de débrouiller son propre ouvrage dans une médaille de haute antiquité, pourra-t-il plus facilement débrouiller les médailles frappées par une main dont les productions sont autant de merveilles?

Admironons en silence ce qui surpasse notre esprit, et gardons nous de suppléer par les rêves de notre imagination à ce que le tems et nos recherches nous apprendront un jour sur les mystères de la nature.

Nous voilà donc réduits, à ignorer en général les causes des phénomènes étonnans que nous offre le globe? non sûrement! parmi la multitude de celles que notre impatience nous a fait soupçonner il en est quelques unes, quoiqu'en très petit nombre, que nous pouvons placer parmi les vérités réelles, et dont la connoissance est un moyen de plus pour avancer avec le tems vers d'autres découvertes.

Ce sont ces vérités, qui seules m'ont paruës dignes d'être offertes en réponse aux savans qui proposent le programme actuel. Les expressions, dont ils se sont servi, me donnent tout lieu de croire, qu'en disant peu, mais vrai, je remplis leur attente bien mieux, qu'en comblant les lacunes dans l'histoire de la terre, soit par des apperçus, soit par des hypothèses.

Je regarde les fossiles, de même que ces savans le font, comme la véritable pierre de touche d'une théorie du globe. Loin d'ici tout secours de l'imagination!

tion! Les fosfiles, considérés sous tous leurs points de vue tant absolus que relatifs, sont les seules preuves de fait qui puissent nous guider. Mais comme leur multitude forme un vrai labyrinthe, où l'esprit se confond, je les distinguerai d'abord en accidentels et naturels; dont j'établirai séparément les dénominations, la nature, la forme, le caractère, la situation et les rapports: après quoi je tirerai des faits nombreux, que nous présentent ces fosfiles, le petit nombre de conséquences immédiates et assurées, qu'on peut en déduire relativement aux changemens et aux revolutions du globe.

CHAPITRE I.

Des Fosfiles Accidentels.

Le mot *fosfile* tirant son origine du latin *fodere*, j'entens par-là tous les corps renfermés dans la terre.

Entre ces corps il en est, qui sont essentiellement partie de la terre, qu'on appelle avec raison *fosfiles naturels*, dont je parlerai ci après : il en est d'autres qui, au moins quant à leur forme, ne sont partie de la terre que par accident ; tels sont ceux qui, ayant pris naissance dans le regne végétal ou animal, ont fini par faire partie du regne minéral ; où nous en retrouvons soit le corps même, soit sa forme extérieure dans les empreintes et dans les remplissages, soit sa forme intérieure dans les noyaux.

Ces *noyaux*, de même que les empreintes et les remplissages, n'ont, pour ainsi dire, rien de commun avec leurs originaux que la forme, qui néanmoins, dans notre cas, est presque aussi intéressante que le feroit l'original. Quant à leur matière constituante ils rentrent dans la classe des fosfiles naturels.

Les

Les corps fossiles accidentels, proprement dits, diffèrent infiniment entr'eux quant aux accidents qui les accompagnent: les uns sont conservés, tels à peu près qu'ils étoient au moment où la terre s'en est emparée; d'autres sont *terrifiés*, *calcinés*, ou *endurcis*; d'autres enfin sont tellement pénétrés de substances pierreuses de différentes espèces, qu'on peut avec raison les ranger parmi les *pierres*, tantôt *calcaires*, et c'est le plus grand nombre, tantôt *argileuses*, tantôt enfin *vitriifiables*. Il n'est même pas du tout rare d'en trouver, qui sont devenus de nature *métallique*; tels sont les pyriteux et les ferrugineux que l'on rencontre en mille endroits, et qui souvent forment des mines de fer entières (a). J'en ai d'ailleurs beaucoup, surtout des bois trouvés en Sibérie, et des poissons de Mannsfeld, Eisleben, Frankenberg, Osterode, Ilmenau et d'autres endroits, qui sont tous pénétrés de cuivre. Bien plus Mr. Colli-

ni,

(a) Mes voyages minéralogiques m'ont offert bien des exemples de corps fossiles accidentels, formant des mines de fer entières: dans les environs de Groëndael près de Bruxelles il se trouve une telle couche toute remplie de bivalves surtout de camites: dans les environs de Namur on en voit une qui semble toute composée d'anomies: dans le duché de Luxembourg de telles mines ne sont rien moins que rares; j'en ai vu une près de Berchiwez qui renferme des pétrifications très-variées et très-belles, entre autres beaucoup de bivalves et des cornes d'ammon; c'est là aussi où j'ai trouvé le seul nautilite ombiliqué qui est jusqu'ici parvenu à ma connoissance.

Mais les mines de cette espèce qui m'ont paru les plus intéressantes ce sont celles du Nasau-Saarbruck et de la Lorraine, surtout celle de Lebach à 4 lieues de Saarlouis, qui est en géodes, et celle de Globersberg près de Saarbruck, qui est toute remplie d'empreintes de végétaux.

J'ai vu dans le Luxembourg et la Lorraine plusieurs forges alimentées par des mines de fer à pétrifications; mais assez généralement elles n'y servoient que pour rendre plus traitables d'autres mines de fer plus riches et plus difficiles à fondre, leur nature, souvent calcaire, les rendant très-propres à remplacer avec avantage les castines ordinaires non ferrugineuses.

ni, dans les voyages minéralogiques, a rencontré, dans les environs de Mörschfeld, des poisons pénétrés de cinnabre.

Quant aux matières qui renferment les fossiles accidentels, on verra ci-après, qu'à l'exception des roches qu'on nomme primitives, il n'est point d'espèce de terre ni de pierre qui n'en contienne quelquefois.

De même il n'est point de niveau connu, depuis la profondeur de huit cent pieds dans les entrailles de la terre, jusqu'à 2200 toises d'élévation (b) au dessus du niveau de la mer, qui ne fournisse, dans l'un ou l'autre endroit, des fossiles accidentels; tantôt entiers, tantôt brisés ou roulés, tantôt enfin froissés ou comprimés, et très souvent portant les marques distinctes des maladies et autres accidens auxquels les espèces vivantes sont encore exposées.

D'un côté on voit les débris du regne végétal, rarement mêlés avec ceux du regne animal: d'un autre côté, on voit les ossemens des animaux, dont les terrestres sont assez généralement séparés des marins, surtout dans ces endroits, où, comme dans la caverne de Gailenreuth, ils sont rassemblés en nombre incroyable; enfin il n'est presque point de partie de la terre qui n'offre des vestiges des habitans des mers.

Les poisons occupent des bancs entiers; leurs ossemens forment en certains endroits des dépôts considérables.

(b) V. Journ. de phys. introduction t. I, p. 435.

fidérables; mais entre tous les corps fossiles les coquilles et les productions très variées des polypes de mer semblent s'être emparées du globe presque entier. Ici on en voit des individus isolés d'une ou de plusieurs espèces; là une seule espèce forme des bancs, qui étonnent par leur épaisseur et par leur étendue; ailleurs on voit des bancs pareils formés par la réunion d'un petit nombre d'espèces; enfin ailleurs un mélange confus d'espèces nombreuses, entassées sans ordre et entremêlées d'autres corps marins ou de leurs parties, nous présente une image frappante des cimetières, où la mer, par ses courans et ses marées, dépose successivement les dépouilles des êtres qui la peuplent, et que la mort a rendus plus légers et par là incapables de résister à l'eau qui les entraîne.

En un mot, il y a tant de circonstances, aussi intéressantes que non équivoques, dont je ferai mention ci-après, qui accompagnent les productions polypières fossiles et les coquilles, que je puis dire avec confiance, qu'ils parlent un langage plus clair au cosmologue observateur, que ne peut faire aucun autre fossile, soit accidentel, soit naturel; et que, si ceux-ci concourent tous à prouver, comme nous verrons, un très-long séjour de la mer sur les terres, et à indiquer une révolution majeure, qui a laissé la terre à sec, les coquilles et les productions polypières, en nous présentant sous terre la copie du fond de la mer même, attestent ces deux vérités jusqu'à la démonstration.

Pour établir sans confusion les différentes preuves,
ré-

relatives au programme, qu'on peut déduire des fossiles accidentels, jettons un coup d'oeil rapide sur leurs différentes classes.

Je me garderai bien de présenter à la savante société le catalogue immense qu'offrent les espèces fossiles, étrangères à la terre; les Walck, les Schroeter et autres savans ont si bien rempli cette tâche, que ce feroit abuser sans fruit de la patience du lecteur. Je me bornerai donc à passer en revue les espèces qui, par elles-mêmes ou par les circonstances, jettent le plus de jour sur la cosmologie.

CHAPITRE II.

Des Pétrifications Animales.

§ I.

De Pétrifications Humaines.

Si nous consultons les soi-disant naturalistes anciens, si nous nous adressons aux curieux modernes, plus avides de posséder des objets rares que de s'instruire, nous trouverons un nombre assez considérable de pétrifications humaines (a). Mais si nous

(a) Voici les principales qui passent pour telles.

Le demi-squelette dans le schiste d'Oehningen, dont Scheuchzer a fait tant de bruit, et dont il a donné la figure dans son *homo diluvii testis*, et dans sa physique sacrée; qui, pour avoir été copié par d'Argenville et par Bourguet, n'en est pas moins une partie du filure et nullement d'un corps humain.

Le corps entier pétrifié, trouvé à Aix en Provence en 1583, dont parle Henckel dans sa *flora Saturniana*, après le plus que crédule Happelius, est reconnu pour une fable, aussi bien que les ossemens humains trouvés au même endroit en 1760, et le cadavre humain pétrifié, annoncé dans les affiches de Provence et dans plusieurs journaux en 1779; puisque le tout s'est réduit à des os de poissons. Le crâne pétrifié, que donne Mr. Buchoz dans sa collection

nous rappelions au tribunal de la connoissance réelle et de la saine critique, tous ces anthropolithes soit des anciens, soit des modernes, ils vont se réduire au restes de quelques malheureux, que le hazard a en-févelis sous des ruines ou des éboulemens, ou qu'il a fait enfoncer dans des fanges ou dans des terrains croulés, ou enfin à quelques corps qui ont été abandonnés dans des minières, ou que l'on a enterrés dans certains sols peu propres à la décomposition, dans les quels on en a trouvé les squelettes bien entiers conservés depuis plusieurs siècles.

C'est

de planches enluminées et non-enluminées, ressemble à tout ce qu'on voudra, autant qu'à une tête humaine. Il en est apparemment de même du crâne pétrifié, que donne d'Argenville, qui n'est tout au plus qu'un fossile incrusté. Le crâne d'enfant que Mortimer montra à Kalm étoit un gros échinite. Le sauvage pétrifié avec son carquois et ses flèches, qu'on prétend avoir été trouvé à Quebeck, quand on en ôte le fabuleux, se réduit à un corps conservé; il n'appartient pas d'ailleurs ici, non plus que le squelette du Derbyshire; celui dont parle Cronstedt; l'attelage entier avec son conducteur trouvés dans une tourbière de Scanje et les cadavres humains trouvés dans d'anciennes minières.

Enfin le seul morceau, que certains savans regardent encore comme douteux en ce genre, est celui qui appartient à Mr. Gesner; dont Mr. Andrea dans ses *briefen aus der Schweiz*, p. 52 dit; qu'il pourroit être un vrai anthropolithe. Mais quel fond faire sur une partie de l'épine dorsale, consistant en sept vertèbres sans aucun autre indice de parties humaines, lorsqu'on est si peu avancé dans l'ostéologie des animaux en général, et lorsqu'il y en a tant d'espèces inconnues et perdues!

Au reste je suis fort éloigné de vouloir disputer la possibilité d'une pétrification humaine; persuadé que pour cela il ne faut autre chose qu'un cadavre humain, déposé dans une couche, où l'infiltration des parties pierreuses puisse se faire dans les os du cadavre à mesure qu'ils se pourrissent peu-à-peu. La terre nous offre en mille endroits des exemples de pétrifications récentes! S'il est vrai, comme on l'assure, ce que je ne crois pas, qu'il se trouve à Paris un crâne humain, dont une moitié est convertie en agate tandis que l'autre moitié, est encore osseuse; le fait ne seroit pas plus étonnant ni n'appartiendroit pas d'avantage à l'histoire ancienne du globe que celui des noix, trouvées dans un ancien puits à Lons le Saalnier, dont le substance farineuse étoit couverte en agathe tandis que la coque étoit restée ligneuse. Des faits pareils peuvent porter quelque jour sur l'histoire de la pétrification; mais ils ne disent rien touchant les revolutions de notre planète.

C'est pour cette raison que je me suis servi de l'expression de *pétrifications humaines* au lieu de celle de *fosfiles*, persuadé qu'il n'a pas été trouvé jusqu'ici de véritable pétrification ancienne de cette espèce, tout ce qu'on a rencontré de fosfiles en ce genre est dû à des époques, infiniment postérieures aux révolutions dont ils'agit dans le programme, et fait partie de l'histoire des hommes, non pas de la terre qu'ils habitent.

Mais la conservation de ces corps humains et de leurs différentes parties, soit endurcis, soit pénétrés de vitriol ou d'autres substances minérales, prouvé au moins, ce que la saine raison disoit déjà suffisamment; que les restes du corps humain ne sont pas plus ineptes à la pétrification et à tout autre état où nous trouvons les fosfiles accidentels, que les parties animales d'aucune autre espèce. Si l'on me demande, où peut donc avoir pris naissance l'opinion de la réalité des pétrifications humaines presque universellement répandue parmi le vulgaire? Je répondrai, qu'il me paroît probable, que les hommes, accoutumés à ne voir enterrer que leurs semblables, se sont fait l'habitude de n'imaginer dans la terre, outre les fosfiles naturels, que les restes des hommes ensevelis, aux quels ils ont rapporté pendant des siècles les ossemens de toute espèce que le hasard leur présentoit. De là l'opinion commune des os fosfiles des géants.

Je possède une portion considérable d'une très grande carapuce osseuse fosfile d'une tortuë de mer,

qui pendant près d'un siècle a figuré dans un couvent, dont les religieux étoient d'ailleurs des plus instruits, pour les côtes pétrifiées avec la chair de quelque géant d'une grandeur monstrueuse; on y appuyoit surtout cette fable sur l'opinion du fameux Pere A. Kircher, qui devoit avoir lui même donné baptême à ce morceau.

Pendant très longtems, on a pris les ossemens des carrières de Montmartre pour des os humains, erreur dont il n'y a pas si longtems qu'on a été détrompé (c). A Aix en Provence on prend les nautilites, selon Mr. Guettard, ou, selon Mr. de Lamanon, une espèce singulière de tortues fossiles, pour des crânes humains pétrifiés (d). Non obstant mes protestations, jamais il ne m'a été possible d'acheter d'un paysan dans le Brabant un nautilite que sous le titre de tête humaine, ni une huître que sous celui d'oreille, ni une tortue que sous celui d'épine dorsale avec ses côtes, ni un coco que sous celui d'un cœur, ni une masse de tarrets que sous celui d'entrailles, ni enfin des ostéocolles que sous celui de quelques os humains: il m'est même arrivé un jour, d'acheter un enfant entier tout converti en pierre, qui n'étoit autre chose qu'un nautilite appuyé sur le bout d'une masse oblongue de tarrets, le tout accompagné de quelques vestiges du moëllon dont il avoit été tiré.

Sans avoir rencontré ailleurs les villageois aussi ingénieux à inventer des analogies, je dois avouer
que

(c) V. Journ. de phys. t. XIX. p. 180.

(d) V. Journ. de phys. I, 16. p. 468.

que, partout où les recherches naturelles et cosmologiques ont porté mes pas, j'ai trouvé le préjugé des pétrifications humaines établi, plus ou moins, parmi les gens de la campagne. Mais ce qui semble être la cause de la plupart des anthropolithes, qu'on trouve dans les cabinets de certains curieux, c'est la passion de posséder des choses uniques, et quelquefois l'ignorance de toute anatomie.

Je me suis étendu sur cet article, parcequ'il importe beaucoup à l'histoire du globe, de savoir s'il existe des *Anthropolithes* ou non, et si l'on parvenoit à en découvrir après, il importerait toujours de savoir exactement, dans quelles couches; puis qu'on n'en a trouvé aucun parmi les milliards d'autres fossiles accidentels découverts jusqu'ici dans presque toutes les parties du globe.

Au défaut des pétrifications humaines, les choses artificielles fossiles, semblables, ou peu s'en faut, aux ouvrages actuels des hommes, réclament notre attention.

Je ne dirai rien des instrumens de toute espèce, ni des restes de bâtimens que nous fournissent les tourbières; tout cela n'appartient qu'à l'histoire moderne de la terre. Il en est de même d'une partie des ancres, des anneaux, des vaisseaux et d'autres objets pareils qu'on prétend avoir été trouvés sur des montagnes ou ailleurs, dont cependant la plupart doivent être relégués parmi les visions. Telle est la proue du bâtiment pétrifié, aperçue par de Maillet

dans l'Apennin (*e*). Tels sont aussi les vaisseaux, munis de tous leurs agrès, que Moro range parmi les fossiles de la Suisse, du Pérou, et du Portugal.

Il est un petit nombre de faits en ce genre, bien plus intéressans par les couches où on a trouvé les instrumens qui en font le sujet, et par les autres fossiles accidentels qui les environnent. J'en citerai trois assez bien avérés, surtout le dernier, qui est sans doute le plus frappant.

1. Dans une colline, formant une carrière de pierre à chaux qui touche au mont St. Alban, sur le bord de la mer près de la ville de Nicé, on a trouvé un clou de cuivre, fort bien fait, dans une couche très-mince de terre grasse rougeâtre, entre deux couches de pierre calcaire qui étoient recouvertes d'un nombre d'autres. On a trouvé quatre cloux pareils, dans la côte qui borde la colline. Les couches de pierre calcaire sont cachées par une couche de terre où on trouve des pétrifications agatifiées et des médailles des premiers Empereurs Romains (*f*).

2. A 80 pieds de profondeur, dans le cœur de la pierre gypseuse de Montmartre, on a trouvé une clef, un peu grossière à la vérité, mais qui pouvoit remplir son objet aussi bien que les clefs modernes les plus finement travaillées. C'est dommage que Mr. de Lamanon, qui rapporte ce fait, ne nous dise pas positivement, si cet instrument fossile étoit de cuivre ou de fer. Il est vrai qu'il semble pencher
vers

(*e*) De Luc lettres physiques et morales, t. II. p. 312.

(*f*) Journal de physique, t. XXI. p. 70.

vers le dernier métal; mais il nous laisse ignorer sur ceci le sentiment du carrier, qui seul avoit vu la clef. Peut être aussi cet homme grossier n'y aura pas pris attention; au moins est il fort apparent, qu'en faisant cette découverte, il ne s'est guères avisé de songer à son importance dans la cosmologie (g).

3. Au Loo, près de Bruxelles, dans la partie inférieure d'une couche de moëllons calcaires, recouverts de deux autres couches pareilles et de plusieurs couches sablonneuses absolument vierges et non remuées, on a trouvé, à 20 pieds de profondeur, une hache de pierre parfaitement bien conservé, dont la matière est du jade véritable. Les couches de moëllons, et celles de sable qui les renferment, présentent des pétrifications marines bien entières, dont quelques unes trouvent leurs analogues dans la zone torride; les autres sont sans analogues connus jusqu'ici: mais aucune ne ressemble à quelqu'habitant des mers d'Europe (h).

Ce phénomène fossile est sans contredire un des plus frappans de la cosmologie; aussi n'ai-je rien négligé, dans mon oryctographie de Bruxelles, ni quant à la vérification ni quant à la description de cette hache, de sa matière, et des circonstances qui l'accompagnent. Malheureusement le fait, quelque lumineux qu'il soit, est trop isolé en son genre, pour nous instruire autant qu'il semble être à même de faire.

Il est vrai que, depuis la publication de mon
oryc-

(g) Journal de physique, t. XIX. p. 192. fig. 4. pl. 1. Mois de Mars.

(h) Burtin Oryctographie de Bruxelles, p. 66. pl. 13. lett. A.

oryctographie, l'on a découvert, pendant l'exploitation de la mine de plomb à Sirae en Hainau, une hache de pierre de jade semblable; mais l'ignorance des mineurs m'a empêché de parvenir à la connoissance de la couche et même de la profondeur, où elle a été trouvée.

Il est vrai encore, que le savant Mr. BLAGDEN, Secrétaire perpetuel de la Société Royale de Londres, m'a assuré qu'en Angleterre on a trouvé en plusieurs endroits des haches de pierre pareilles, qu'on y croit communément avoir servi autre fois aux *Druïdes*: mais il paroît que ces haches ont été trouvées en Angleterre par des gens trop peu attentifs à en constater les situations et les couches, pour qu'on puisse en tirer des conséquences solides; et pour ce qui est des *Druïdes*, il suffit de demander, d'où ils ont pu tirer le jade, dont ces haches sont faites, et que l'Europe ne fournit nulle part?

Ce qui mérite l'attention la plus sérieuse, c'est que parmi cette multitude étonnante de fossiles accidentels, restes de l'ancienne population du globe, on n'a non seulement pas découvert jusqu'ici le moindre vestige de pétrification humaine, mais pas même de matériaux, qui aient pu servir à la construction des habitations des hommes, et qui cependant, par leur nature, devoient ne pas être plus sujets à la décomposition que les êtres vivans, dont nous trouvons les restes fossiles: d'où l'on peut conclure, qu'avant la grande révolution il n'existoit point d'habitations artificielles, et que le déluge de Noë, n'ay-

n'ayant pas enterré les débris des maisons et des villes alors existentes, n'a pas non plus enterré les fossiles accidentels que renferme la terre.

§ II.

Pétrifications des quadrupèdes.

Je ne m'arrêterai pas aux ossemens, aux ramures, ni aux cornes des cerfs, de daims, des elans, des rennes, des taureaux, des boucs et autres animaux, aujourd'hui vivans en Europe, qu'on trouve partout dans les tourbières: leur enterrement est trop moderne, pour que nous puissions en tirer des lumières touchant les grandes catastrophes arrivées à notre planète. Je me vois même obligé de ne parler que des restes fossiles anciens des principaux quadrupèdes crainte de devenir trop long.

Il n'est presque point de pays en Europe qui n'ait déjà fourni des dents ou autres ossemens fossiles d'éléphant. J'en possède entre autres trois dents, dont une a été trouvée à Herwich en Angleterre, l'autre dans le duché de Wurtemberg, la troisième en Brabant, qui ressemblent en tout point aux molaires naturelles d'éléphant de mon cabinet.

Outre les débris nombreux des éléphans de la Sibérie, dont les Gmelin, les Pallas, et d'autres sçavans nous ont donné la relation avec celle de leurs voyages, on en trouve en Transylvanie et le long du

D

Da-

Danube (*a*), en Autriche (*b*), à Canstadt (*c*), en France (*d*), à Halle (*e*), en Souabe (*f*), dans le Blankenbourg (*g*), près de Basle, et dans le Véronois (*h*), près de Stolzenau (*i*), près de Bois le Duc, dont personne ne niera la réalité, lorsqu'on saura, qu'ils ont été vérifiés par le célèbre professeur Camper, le premier des anatomistes aujourd'hui existans (*k*); enfin à Potsdam, Passau, Gera, Weimar, Sangerhausen, Stederburg, Eisleben, et plusieurs autres endroits, cités par des auteurs dignes de foi, et trop longs à détailler dans un mémoire.

Mais ce qui est plus remarquable, c'est qu'on a trouvé en quelques endroits les squelettes entiers d'éléphants; entr'autres un à Tunis en Afrique (*l*), un entre Bruxelles et Willebroeck, en creusant le canal (*m*), et un en Thuringe, découvert en 1695, dans une colline sablonneuse sous plusieurs couches vierges (*n*). Ce dernier est si bien construit, qu'on est surpris que Mr. Bomare ose assurer positivement (*o*),

- (*a*) Marfil, Danub. Pann. Myf. t. II. p. 73.
- (*b*) Lambecii bibl. cæs. Vind. l. VI. p. 311, 315.
- (*c*) Spleisfii œdipus ostœolith. Schaphuf. 1701. 42.
- (*d*) Mém. de l'acad. des scien. de Paris 1762.
- (*e*) Screber lithogr. Halens. p. 47.
- (*f*) Davila catal rais. t. III. p. 227.
- (*g*) Davila ib. p. 229.
- (*h*) Davila ib. p. 229.
- (*i*) De Luc lettres phys. t. III. p. 24.
- (*k*) De Luc t. III. p. 441.
- (*l*) Gasfendi, vita Peiresc. t. IV. p. 151, 156.
- (*m*) V. Nederlandsche antiquiteiten, door R. Versteegen 1613. Antw. 12mo. p. 8. et Brusel 1646. p. 8.
- (*n*) Tenzelii epist. ad Magliab., Jena 1696. 8vo.

(*o*), qu'il n'y a pas encore d'exemple d'un quadrupède entier fossile.

Un animal non moins intéressant pour la cosmologie, dont nous trouvons les squelettes entiers dans la prévôté de Herzberg (*p*), et dont on a trouvé plusieurs défenses et crânes dans la Sibirie (*q*), de même que plusieurs dents molaires à Canstadt et ailleurs (*r*), c'est le rhinoceros, dont Mr. Pallas a même trouvé en Sibirie l'espèce à deux cornes, et un squelette entier, avec les tendons, les ligamens, et la peau couverte de son poil.

Pour ne pas trop m'étendre, je passe sous silence plusieurs restes fossiles d'autres quadrupèdes dont on prétend que les analogues sont connus, mais je ne puis en faire de même avec ces amas énormes d'ossemens fossiles, qu'on trouve dans certaines cavernes en Allemagne, surtout dans le Bareuth, dans la montagne de Gibraltar et dans la côte opposée d'Afrique, en Hongrie, en Provence et ailleurs, et dont l'abbé Fortis a découvert des bancs considérables en Dalmatie et dans les îles voisines.

Ces immenses cimetières souterrains forment un phénomène cosmologique bien digne d'attention, non seulement par le nombre incroyable d'ossemens qui y sont entassés, mais aussi parceque personne n'a pu jusqu'ici en assigner avec fondement aucun
ana-

(*o*) Dict. d'hist. nat. au mot quadrupèdes pétrifiés.

(*p*) V. Comment., Gotting. 1752. pag. 219.

(*q*) V. Comment. nov. Pétersbourg. t. XIII.

(*r*) V. Davila catal. rais. t. III. p. 229.

analogue vivant, il resteroit même encore douteux s'ils ont appartenu à des animaux terrestres ou bien à des marins, si l'on peut s'en rapporter à certains savans.

Je soupçonne beaucoup, que la couche d'osse-
mens fossiles des environs de Concul, dont parle
Bowles (s), doit se rapporter de même ici. Les
jambes et les cuisses d'hommes et de femmes, qu'il
y a si bien su distinguer, deviennent plus que sus-
pectes par l'absence des crânes et autres ossemens
humains; les cornes même de bœufs, dont il parle,
ne peuvent guère subsister avec l'idée du savant Ba-
ron Talbot Dillon, qui dit (t), *que les meilleurs ana-*
tomistes Anglois n'ont pu trouver ici rien qui ressemblât
à un os humain et que les ossemens des couches de Con-
cul sont inconnus comme ceux de Gibraltar: ce qu'il
n'auroit pas dit sans doute s'il s'y trouvoit des cor-
nes de bœuf, lesquels il n'auroit pu méconnoître.

Grand nombre de savans ont exercé leur plume
sur ces os enterrés; mais ils ne nous ont rien ap-
pris, et n'ont pu rien conclure, d'où il s'ensuit,
plus que probablement, que ces os ont appartenu à
des animaux, dont la race n'existe plus. Qui nous
dira même si ceux, qu'on a cru reconnoître, n'en
ont pas imposé par une analogie approchante? Au
moins suis-je assuré, que ceci est le cas avec beau-
coup de noyaux et de coquilles fossiles, de même
qu'a-

(s) Bowles, introd. à l'histoire nat. d'Espagne, p. 224.

(t) Talbot Dillon, travels through Spain. p. 228.

qu'avec grand nombre de plantes empreintes dans les toits des houillères. L'erreur est fort facile en ostéologie; puisque nous trouvons des os d'animaux fort différents, qui ont entr'eux des ressemblances marquées.

J'avoue, que l'anatomie comparée des animaux terrestres et aquatiques est si peu avancée, qu'on pourroit soupçonner que les os fossiles, dont il s'agit, quoiqu'inconnus, pourroient bien appartenir à des animaux dont l'espèce existe encore. Mais cette idée peut-elle subsister raisonnablement, quand on voit les peines infinies, que le savant Esper s'est données inutilement, tant par ses propres lumières que par celles de plusieurs naturalistes distingués, pour trouver quelqu'analogue à ces os fossiles (*u*), surtout quand nous voyons un Camper et un Hunter, ces deux princes de l'anatomie moderne, qui ont jetté tant de jour sur celle des brutes, réduits au mot *incognitum*, lorsqu'il s'agit de ces ossemens, dont cependant tous deux se sont occupés bien sérieusement; surtout le savant Camper, qui n'a épargné pour cet objet ni la dépense ni les recherches?

Depuis quelque tems même les savans sont assez d'accord pour ranger parmi les fossiles sans analogue une infinité d'ossemens d'une grandeur démesurée, qu'on rangeoit autrefois indistinctement parmi ceux d'éléphant. Au moins le savant Hunter a démontré

(*u*) Esper description des zoolithes d'animaux inconnus, Nuremb. 1774. fol. fig. enlum p. 64.

tré (v), que ceux de l'Ohio font dans ce cas. Il en est de même de ceux qu'on trouve près des embouchures de l'Oby, de la Jéniféa et de la Léna en Sibérie, qui font de la même espèce. Peut être l'os fossile du poids de 500 trouvé, il y a quelques années, dans une couche d'argile sabloneuse rue Dauphine à Paris, appartient il à cette classe aussi.

Quant au Manmouth du nord, auquel plusieurs rapportent ces os monstrueux (w), jusqu'ici son existence ne me paroît rien moins que démontrée.

Il ne faut pas s'étonner, si je ne range pas ici, avec Linnæus, les cétacées et autres poissons que ce savant nomenclateur a placés parmi les tétrapodolithes, c'est à dire parmi les quadrupèdes; qu'il les appelle *mammalia*, passe! mais je ne saurois m'accoutumer à regarder comme quadrupèdes des animaux sans pieds. On les trouvera donc ci-après parmi les poissons.

§ III.

Des amphibies fossiles.

Les amphibiolithes connus se réduisent aux tortues, aux grenouilles, aux serpens, aux vaches marines et autres quadrupèdes marins; probablement aux lézards et peut être aux crocodiles aussi.

Les tortues, dont on a si longtems douté, sont mises hors de contestation comme j'espère dans mon
oryc-

(v) Philof. tranfact. t. LVIII. p. 34.

(w) V. hist. gen. des voyages t. XIX. pag. 39.

oryctographie de Bruxelles (x), où j'ai taché de ne rien laisser à désirer sur ce sujet, ni sur les endroits où on en a rencontré. J'observerai seulement ici que, quoique la tortue pétrifiée que je possédois alors fut la mieux conservée entre toutes celles qui avoient été trouvées jusque là, les deux, qui du cabinet de feu Mr. Hofmann sont passées dans celui de mon savant ami le professeur Camper, se distinguoient par un volume beaucoup plus considérable, et me paroisoient même d'une autre espèce que la mienne.

J'ajouterai encore, que toutes les *tortues fossiles* réelles, qui étoient parvenues à ma connoissance jusqu'au moment de l'édition de mon oryctographie, ne consistoient que dans un des deux tests de l'écaille de cet animal, savoir le supérieur: mais depuis lors j'ai été assez heureux pour trouver, à Woluwe St. Lambert près de Bruxelles, une tortue, plus grande que celle que je possédois déjà, renfermée dans un moëllon rond, aplati, de pierre à chaux, qui a été ouvert si heureusement qu'on y voit en entier les deux tests d'une tortue, c'est à dire l'écaille entière. Ce morceau, unique en son espèce jusqu'ici, augmenteroit encore, s'il étoit possible, la certitude de l'existence des *tortues fossiles*, que tant de naturalistes ont revoquée en doute.

Les grenouilles sont de même constatées; puisqu'outre celle que possède M. Lavater (y), dans une pierre d'Oehningen, qui passoit pour unique parmi

(x) Oryctographie de Bruxelles, p. 92. et pl. 5. lett. A et E.

(y) V. Andreae briefen aus der Schweiz, p. 267. pl. 15. lett. b.

mi les favans, j'en puis montrer une seconde, trouvée dans le même endroit, qui fait partie de mon cabinet, et qui n'est aucunement douteuse.

Les serpens ont également pris place parmi les fossiles (z). Outre celui dont j'ai parlé dans mon oryctographie, j'en ai un petit, qui vient du mont Bolca; il est bien entier quoique sa longueur totale n'aille pas à 8 pouces. Je ferois tenté de rapporter ici les deux fossiles, que Mr. Davila a soupçonné pouvoir être des serpens; mais le bas prix auquel ils ont été vendus publiquement me fait douter de la réalité (a).

Jussieu (b) et d'autres nous attestent des os et des dents fossiles d'hippopotame; Monti en fait autant au sujet d'une tête fossile de vache marine, trouvée près de Bologne en Italie (c).

Je rapporte ici les lézards pour suivre la coutume; quoique je n'ignore pas qu'il en est de vraiment terrestres et qui ne sont nullement amphibies.

Les célèbres oryctologues Walch et Schroeter revoquent tous deux en doute les lézards fossiles; ils nient surtout la réalité des deux individus cités par Scheuchzer (d) et par Cronstedt (e). Je leur passe volontiers les argumens dont ils se servent contre Scheuchzer, dont l'autorité est beaucoup déchue aujourd'hui en histoire naturelle; mais pour le lézard
de

(z) Oryct. de Brux. p. 79. et pl. 2. lett. B.

(a) Davila catal. rais. t. III. p. 222.

(b) Mem. de l'acad. des scienc. de Paris. 1724. pag. 214. pl. 15. fig. 9.

(c) Monti monument. diluv. bonon. 1719. 4 fig.

(d) Scheuchzer pisc. querel. et vind. tab. 4.

(e) Cronstedt versuch einer neuen mineralogie p. 254.

de Cronstedt, auquel ils refusent l'existence, seulement parcequ'il s'est avisé de se loger dans de l'albâtre de Perse; leur argument est fondé sur un principe très faux; puisqu'outre les fosfiles nombreux qu'offrent les carrières gypseuses de Montmartre, vingt autres endroits me fournissent des exemples d'ossemens de quadrupèdes ou d'amphibies enfermés dans le gypse. Il est donc encore permis de croire aux lézards fosfiles; d'autant plus que les crocodiles qu'annoncent Linck (*f*) et Mr. Spener (*g*), tous deux trouvés à Suhl; celui de Mr. Stuckeley (*h*), trouvé en Angleterre; et les têtes de ces amphibies, que Mr. de Luc dit (*i*) se trouver dans l'isle de Sheppey, ne sont eux-mêmes peut être que des grands lézards, mais d'une espèce trop petite pour être comptés parmi les crocodiles.

Quant aux têtes de crocodiles, trouvées dans la fameuse carrière de Mastricht, d'après l'examen scrupuleux qu'en a fait le professeur Camper, il n'est plus permis de douter, que ce ne soient de véritables têtes d'un cétacée. Au reste la savante société de Teyler en a la preuve en main, dans le superbe individu de cette espèce qui fait aujourd'hui partie de la magnifique collection des fosfiles qu'elle a commencé à former.

§ IV.

(*f*) Acta erud. Lips. 1718. p. 188.

(*g*) Miscellanea Berolinens. I, 1. pag. 99. et 103.

(*h*) Philosoph. transact. t. XXX. p. 963.

(*i*) Lettres phys. et mor. t. I. p. 331.

§ IV.

Des Ornitholithes.

Comme il ne s'agit pas ici de citer des nids, des œufs, des plumes et autres parties des oiseaux incrustées, au moyen des quelles l'indigence rusée fait si bien mettre à contribution l'opulence ignorante, je puis assurer, qu'il n'existe jusqu'ici aucun ornitholithe bien avéré qui soit parvenu à ma connoissance. Albert le grand parle d'une branche d'arbre pétrifiée avec un nid plein d'oiseaux. Agricola parle d'une empreinte de coq; auquel Mylius a ajouté une poule. Tout cela n'a pas besoin de refutation. Scheuchzer a cru trouver une plume dans une pierre d'Oehningen (*k*); Davila parle (*l*) d'un bec dans un schiste de Reutlingue, et d'un os de la cuisse trouvé à Canstadt; mais Scheuchzer ne semble pas avoir ajouté beaucoup de foi à sa plume fossile, puisqu'il n'en donne aucune description, et Davila doute lui même de la réalité de son os fossile, tandis que la figure qu'il donne du bec, ressemble bien plus à une pholade, qu'à un bec quelconque d'oiseau.

Le seul ornitholithe réel sur lequel je croiois pouvoir compter, devoit avoir été trouvé dans les carrières à plâtre de Montmartre, à 20 toises de distance du sommet. Il appartient au savant chimiste Mr. Dar-

(*k*) Scheuchzer querel pisc. pl. 2.

(*l*) Davila cat. rais. t. III. p. 225. et pl. 5. lett. L.

Darcet, et il a été décrit avec l'exactitude la plus scrupuleuse par M. le chevalier de Lamanon dans son savant mémoire sur les fosfiles de Montmartre (*m*), où on peut aussi voir la figure de ce fosfile unique.

Non obstant des preuves de réalité en apparence si fortes, il m'est impossible de croire que le fosfile de Montmartre, dont il s'agit, soit véritablement un ornitholithe, depuis que mon savant ami, le professeur Pierre Camper, après l'avoir examiné de près, m'en a communiqué son sentiment dans une de ses lettres de la manière suivante. *Je m'empresse de vous répondre sur l'ornitholithe de Montmartre, décrit par Mr. de Lamanon, que j'ai été voir expressément le jour avant mon départ de Paris. Je n'y a rien trouvé qui me marquât un oiseau: c'est un animal peut être, comprimé, détruit en sorte qu'il n'y a qu'une imagination fertile, qui puisse y trouver un oiseau. Mon fils A. G. Camper m'avoit envoyé une petite patte d'oiseau de la même montagne, qui ne l'est pas non plus. l'Os d'oiseau, venu de Maestricht dans le cabinet de Mr. John Hunter, est l'os antérieur de la tête d'une tortue de mer. Mais mon fils m'écrit de Basle, qu'il a vu a Schaffhouse, chez Mr. le docteur Amman, parmi un bon nombre de pétrifications, une très-belle patte d'oiseau parfaitement caractérisée et trouvée à Oehningen! je n'ose pas décider; mais, cela étant vrai, alors c'est le premier os d'oiseau que j'ai su avoir été trouvé pétrifié! mais comme un lé-*
zard

(*m*) Journ. de phys. t. XIX, p. 173. et pl. 1. fig. 1. mois de mars.

zard pétrifié a pu passer pour un anthropolithe, le bras d'une tortue pour celui d'un enfant, le cétacée de Maestricht pour un crocodile, les os d'éléphants pour ceux de géans, ne seroit-il pas possible qu'on se trompât encore sur la prétendue patte d'oiseau? j'ai vu, au cabinet du Roi de France, un fragment d'éléphant parmi les cétacées! &c. &c. on voit delà, quod errare humanum sit. Après cela pourra-t-on ne pas se méfier de la réalité des ornitholithes? osera-t-on surtout prendre pour tel le fosile quelconque, dont fait mention Mr. Haidinger, dans le catalogue du cabinet impérial de Vienne, sans en donner ni preuve ni détail (n)?

§ V.

Des Insectes fosiles.

N'étant pas d'humeur de ranger, avec certains méthodistes, les écrivains et autres crustacées parmi les insectes; ce que j'ai à dire de ceux-ci se réduit à peu de chose. On s'est trompé si souvent, en prenant des trilobes, de petites étoiles de mer, des productions polypières, et des parties de végétaux pour des insectes pétrifiés, qu'on ne fait presque pas à quoi s'en tenir sur ce qui a été écrit touchant ces fosiles.

J'ai vu à la vérité quelques pierres fosiles, entr'autres des carrières d'Oehningen, qui presentoient
la

(n) C. Haidinger dispositio rerum naturalium Musei cæsarei Vindobonensis. Vind. 1782. 4to. p. 61.

la forme de corps organisés, que je ne pouvois rapporter qu'aux insectes et la plupart aux grillons. Je possède quelques ardoises noires, avec des empreintes, qui me font naître l'idée d'insectes plutôt que de toute autre chose; mais rien n'y est assez bien prononcé, pourque je puisse m'en former une idée distincte; et je pense, que c'est pour cela même, qu'une imagination préoccupée y trouvera tout ce qu'il lui plaira.

De tous les insectes pétrifiés, vrais ou faux, que j'ai vus, soit en nature soit en estampe, aucun ne m'a paru ressembler avec exactitude à ceux qui vivent aujourd'hui en Europe, dont la majeure partie ne m'est certainement pas inconnue.

J'ajouterai que j'ignore, qu'on ait jamais trouvé d'insecte pétrifié ailleurs que dans des pierres fissiles à couches minces et dont le grain est assez fin. Surtout il n'y a point d'exemple qu'on en ait rencontré dans des couches coquillères.

Si les insectes sont rares parmi les vraies pétrifications et dans les pierres où celles-ci séjournent, il est une matrice brillante qu'ils se sont réservée presque exclusivement. Celle-ci est le Succin ou l'Ambre jaune, cette substance résineuse fossile, qu'on trouve en plusieurs endroits, surtout dans les environs de la mer Baltique. Les seuls morceaux choisis, que possède le cabinet de Dresde, ont fourni à Sendellius (o) un catalogue nombreux d'insectes, qui la plu-
part

(o) N. Sendellii hist. succinor. corpora aliena involv., Lips. 1742. fol. fig.

part sont fort faciles à reconnoître pour les analogues d'insectes vivans; ce qui prouve, que l'origine du Succin est due à une époque bien postérieure aux grandes revolutions dont il s'agit ici. Ainsi les insectes, que le Succin renferme, jettent plus de jour sur l'histoire du Succin même, que sur l'histoire de la terre ancienne.

§ VI.

Des Poissons Fossiles.

Si nous sommes encore éloignés d'une certaine perfection dans l'ichthyologie vivante, nous pouvons dire que nous n'en sommes qu'à l'alphabet avec l'ichthyologie souterraine. Non seulement l'Europe, en nombre d'endroits, surtout en Allemagne et en Italie, mais aussi les autres parties du monde, surtout l'Asie et l'Afrique (*o*), nous fournissent des bancs plus ou moins considérables de pierres fissiles, tantôt calcaires et tantôt argileuses, renfermant une grande variété d'espèces de poissons, entre les quelles à peine avons nous osé prononcer les noms d'une vingtaine; encore n'est il pas bien certain, que dans cette liste, si peu nombreuse, nous ne nous soyons pas trompés; au moins, s'il en faut croire certains sçavans (*p*), l'analogie entre les poissons fossiles et les originaux qu'on leur assigne n'est rien moins que parfaite. Il est vrai, que l'aplatissement, où se trouvent tous les poissons fossiles bien conservés, et la situation re-
cour-

(*p*) Schroeter lithol. lexicon., t. II. p. 173.

(*q*) V. Natur-forscher I. stück. p. 221.

courbée où se trouvent la plupart, les rendent beaucoup plus difficiles à reconnoître; mais cela même nous apprend à être fort circonspects lorsqu'il s'agit d'en assigner les analogues.

Autant il est commun de trouver entiers les poissons de petite taille, qu'on rencontre généralement dans les pierres fisiles sans aucun mélange de poissons de la grande espèce, autant est-il extraordinaire de trouver entiers ces derniers, dont on rencontre si copieusement les parties détachées, dans des bancs calcaires grossiers, ou dans des couches de sable. Il existe cependant un petit nombre d'exemples de poissons plus grands renfermés entiers, ou presque tels, dans des pierres à chaux trouvés près de Bruxelles et ailleurs (q).

Si l'on en compare les caractères distinctifs avec ceux des poissons modernes connus, les poissons renfermés dans des bancs fisiles doivent avoir assez généralement été habitans d'eau douce; au moins plusieurs des carrières poissonneuses connus ne renferment aucun poisson qui paroisse n'avoir pu vivre que dans le mer. Et si cette règle trouve quelque exception, ce ne fera que dans des montagnes, ou dans des pays élevés entourés de montagnes. Si l'on trouve quelque coquille en compagnie de ces poissons d'eau douce dans les bancs en question, ce ne fera jamais une vraie coquille marine, mais bien une telline fluviatile ou quelque autre coquille d'eau douce.

(r) V. Oryctographie de Bruxelles, pl. 2. 3. 4.

ce. Les poissons y sont toujours couchés à plat, dans toutes sortes de directions horizontales, et ayant très-souvent le corps courbé. On observe la même position dans les poissons d'Ilmenau en Thuringe et d'autres endroits, qui, au lieu d'être enfermés dans des bancs, se trouvent dans des galets de pierres fisiles, avec cette singularité remarquable, que le galet est souvent plus court que le poisson, dont par conséquent il ne présente plus qu'une partie; ce qui paroît prouver que les galets ne sont que les débris d'un banc schisteux brisé par quelque révolution.

Il est infiniment plus commun de trouver ces poissons des pierres fisiles entiers ou peu s'en faut, que d'en trouver des parties isolées, qui sont une rareté en lithologie. C'en seroit une encore bien plus grande de les trouver en compagnie de coquilles marines ou de madrépores.

Mais il en est bien autrement des vrais poissons marins, dont on ne trouve presque jamais que les parties détachées, telles que les vertèbres, les os de la tête, les clavicules, les os des nageoires et de la queue, mais surtout les dents, que leur dureté rend moins sujettes à la destruction, et qu'on retrouve presque partout; souvent même dans des quantités incroyables. Ce sont ces dents surtout, au moyen desquelles on est parvenu à assigner quelques analogues des poissons marins fossiles, mais qui semblent jusqu'ici se borner la plupart à ceux des mers des Indes.

Ces parties détachées se trouvent presque toujours en compagnie de coquilles marines et de productions polypières, à toute sorte de niveaux, il est vrai, mais souvent à des profondeurs très-considérables et sous une suite nombreuse de couches très-variées, comme on peut s'en convaincre en plus d'un endroit autour de Bruxelles, de Mastricht, d'Anvers, et d'autres endroits, tandis que les poissons d'eau douce affectent généralement des couches peu éloignées de la superficie du sol.

Une autre différence entre les poissons d'eau douce et ceux des mers, c'est que les premiers, quand même ils seroient en compagnie avec certains poissons marins des petites espèces, ne se trouvent jamais en désordre ou entassés comme par monceaux, mais sont toujours placés dans des couches régulières, tandis que les restes des vrais poissons de mer se trouvent le plus souvent dans un certain désordre et même entassés par monceaux.

Pendant les derniers ouvrages qu'on a fait au château d'Anvers, on a trouvé dans une couche sablonneuse une quantité énorme de vertèbres et d'autres ossemens de cétacées, accumulés les uns sur les autres. J'en possède plusieurs os d'une grandeur considérable, quoique presque tous mutilés; mais je conserve entre autres une vertèbre bien entière d'un pied de diamètre, un os bien conservé de l'ouïe de la baleine, et quelques glosiopètres de la plus grande espèce. On retrouve les mêmes ossemens dans plus d'un endroit aux environs d'Anvers, où ils ont sou-

vent pour compagnes des coquilles marines, surtout des cames épaisses unies à contours dentelés.

Ce qu'il y a de remarquable ici, c'est qu'à l'excavation du canal de Delden dans l'Overysfel, qui s'est faite à peu près vers le même tems, on y a trouvé, dans le sable, un dépôt pareil d'os fossiles de cétaées, de camites, de grandes glosfopètres &c. et toutes les circonstances se sont trouvées si semblables dans les deux endroits, que même les glosfopètres de part et d'autre étoient presque toutes détruites au point de n'avoir conservé que leur émail bien entier.

Ce que je viens de dire, touchant les poisons d'eau douce, ou, si l'on aime mieux, touchant ceux qui se trouvent couchés à plat dans les bancs fisiles réguliers, prouve suffisamment, que la cause qui les a enterrés, n'étoit rien moins que turbulente, puisqu'une telle cause en auroit séparé les différentes parties osseuses, qui sont si foiblement cohérentes entr'elles; tandis que nous les y trouvons si entiers, qu'avec les couches, qui les renferment, ils nous font naître l'idée d'un lac poissonneux consolidé.

Voilà donc déjà un pas fait dans la théorie de ces fossiles, qui ont tant exercé l'esprit des naturalistes et surtout des cosmologues, dont aucun, que je sache, n'en a assigné une raison qui fut seulement apparente. Je me permettrai donc, dans le septième chapitre, d'en proposer une, qui si elle n'est pas poussée jusqu'à la démonstration, ne repugne au moins en aucune façon à la possibilité.

Une

Une autre conséquence immédiate et nécessaire, qui découle des circonstances relatives aux poissons renfermés dans des couches fisiles, qui sont toujours entiers, et aux poissons marins fossiles proprement dits, qui sont toujours réduits en pièces, c'est qu'il est impossible que les deux espèces aient été enfévelies en un même tems ou par une même cause. Donc ils indiquent deux changemens notables et bien distincts, arrivés à la surface du globe.

Il est d'ailleurs évident, que le déluge de Noë n'a enterré ni les uns ni les autres. Car ceux des couches fisiles sont déposés trop régulièrement pour admettre une cause si violente, qui en outre auroit dû y mélanger d'autres corps que nous y cherchons vainement; et les os fossiles des poissons marins se trouvent dans les mêmes couches où nous voyons tant d'espèces de fossiles que je démontre ailleurs ne pas devoir leur existence au déluge de Noë.

§. VII.

Des Crustacées Fossiles.

Les crustacées renferment les trois genres, des écrivisses, des crabes, et des cancre; de chacun des quels on voit plusieurs espèces parmi les fossiles.

Ces crustacées se trouvent en nombre d'endroits en Europe; mais en si petite quantité, qu'ils sont toujours assez rares dans les cabinets. On en trouve aussi à la Chine, au Japon, au Malabar, à l'isle de

Java (*r*), et en d'autres parties des Indes; mais nulle part, que je sache, dans le monde entier on en découvre si copieusement qu'à la côte de Coromandel.

La plupart ont leurs analogues, au moins très vraisemblables, parmi les crustacées vivans; il en est cependant dont les analogues nous sont inconnues jusqu'ici.

Ils semblent ne point avoir de couches qui leur soient propres, vu qu'on en rencontre assez indistinctement dans toutes; par conséquent tantôt parmi les vrais habitans des mers anciennes, comme en Brabant, en Angleterre et ailleurs, et pour lors ils forment des pétrifications réelles, conservant la forme et le volume entier de l'animal; tantôt ils sont logés parmi les poisons d'eau douce, comme dans les carrières de Sohlenhofen et de Pappenheim, et pour lors ils ne présentent qu'une pétrification presque en peinture d'un corps tout à fait aplati.

§ VIII.

Des Coquilles Fossiles.

Parmi les restes fossiles des animaux, les coquilles seules occupent plus de place et fournissent plus d'individus que tous les autres réunis. Leur universalité, leurs situations absolues et relatives, leur conservation, et la facilité de leur comparaison, vu les

pro-

(*r*) Walch et Knorr des pétrifications, t. I. p. 130.

progrès de la conchyliologie vivante, les rendent plus précieux et plus instructifs pour l'histoire physique de la terre, que ne le font jusqu'ici le reste des animaux et tous les végétaux fossiles ensemble.

En effet il n'est aucun phénomène, relatif aux coquilles vivantes, qu'un tems calme nous permet d'observer dans des endroits peu profonds, ou que le bon sens nous dicte, que je n'aie observé mainte fois et que tout naturaliste observateur ne puisse retrouver en mille endroits sous terre. Même conservation jusque dans les coquilles les plus papyracées et dans les pointes les plus fines, même situation, même multitude d'espèces, même abondance des unes, même pénurie des autres, même isolement et mêmes mélanges, mêmes accidents, mêmes maladies, mêmes inimitiés; en un mot, si les espèces fossiles étoient aussi semblables, qu'elles le sont peu, pour la forme et les couleurs, aux naturelles, il n'y auroit entre le fond de la mer et les couches coquillères souterraines d'autre différence que la mort des habitants.

Quoique les coquilles fossiles diffèrent pour la plus grande part en configuration des coquillages vivans connus, ils ne laissent pas d'avoir communs avec ceux-ci certains caractères généraux, qui y font retrouver les divisions en classes d'univalves, bivalves et multivalves, aussi bien que celles en familles conformes aux vivantes. Les sousdivisions même des familles s'y rencontrent également, tant au moyen des analogues parfaits, qu'au moyen de l'uniformité

de certains caractères entre les coquilles fossiles et les modernes, non obstant les différences réelles dans le reste de leur configuration.

Parmi les *univalves* on compte.

1. Les patellites, dont il s'en trouve de perforées et de non perforées, qui fournissent ensemble 52 espèces et variétés, dont la plupart ne se trouvent que par individus isolés.

Celle, qui paroît la plus commune, est une espèce de lépas cabachon, qu'on trouve surtout en Champagne, en Normandie et dans le Brabant. On trouve des patellites isolées dans nombre d'endroits en Europe; ailleurs on en trouve une multitude, comme à Chaumont et à Courtagnon. A Bagnols même on n'en voit qu'une seule espèce, qui y est fort commune.

Comme les patelles sont des coquilles, qui vivent toujours réunies en famille et qu'on ne trouve que dans certains endroits des mers, surtout où il y a des roches, on devoit s'attendre à en trouver toujours beaucoup de fossiles, dans chaque lieu où on en rencontre une, d'autant plus que ces testacées, collés aux rocs selon leur habitude, ont dû être tous abandonnés à terre lors de la retraite des mers, surtout si cette retraite a été subite: mais, en considérant la chose de plus près, on verra qu'il doit être arrivé justement le contraire, puisque les patelles, attachées à leurs rochers, et dans cet état abandonnées subitement par la mer, au lieu de se trouver enterrées, sont restées exposées aux attaques de l'air, qui

qui les a réduit en poussière, et ne nous a laissé parmi les fossiles que celles qu'un hazard heureux avoit couvertes de terre.

Les patellites trouvent quelques analogues parmi les lépas vivans, mais la plupart s'en passent jusqu'ici.

2. Les haliolithes, ou oreilles de mer fossiles; dont l'Italie a fourni un petit nombre d'individus tant de l'espèce à trous que de celles non percées, assez semblables à des analogues vivans. Linnæus en a aussi trouvé de petites, lisses et non perforées, dans la province de Scanie (s).

3. Les tubulites et les vermiculites.

Entre les premiers les antales, souvent réunies en famille, sont très communes, et les dents d'éléphant fort rares, mais la scalata fossile, qu'on trouve en Brabant, à Tournay (t), et en Piémont (u), est bien plus rare encore. Elle diffère (v) visiblement des scalatas vivantes connues jusqu'ici.

Le Piémont et les crayères d'Angleterre fournissent quelques pains de bougie, analogues aux espèces vivantes. Outre celui-ci, je possède un autre tubulite régulier fossile, contourné à orbes contigus tous d'une extension égale, dont le dernier bouche le sommet en rentrant. Rien de plus joli que ses cannelures; c'est le seul que j'aie vu: il vient d'Italie,

(s) Vid. Linnæi, versuche einer naturkunt- und œconomie-historie von einigen Schwedischen provincien, Leipf. 1756. 8vo. p. 116.

(t) Oryctogr. de Brux. p. 102.

(u) De Luc lettr. phys. t. II. p. 261.

(v) Davila cat. raii. t. III. p. 59.

lie, et son original est dans le cabinet de Mr. le Comte de Robiano à Anvers. Personne n'a fait jusqu'ici mention de ce fosfile ni de son analogue marin.

Voilà donc un fosfile de plus, qui retrouve son original parmi les êtres aujourd'hui vivans, ce qui n'est pas si peu de chose comme il pourroit sembler d'abord; car je puis protester, qu'une longue expérience et une attention des plus suivies m'ont appris, de manière à ne plus me laisser de doute, que les analogies bien réelles sont infiniment moins fréquentes qu'on ne l'a cru jusqu'ici, et qu'un examen plus scrupuleux trouve souvent des différences décisives entre deux corps qu'un œil superficiel avoit prononcés les mêmes. Je ne crains donc pas de poser en fait comme un principe cosmologique, que le nombre d'espèces fosfiles sans analogue connu excède considérablement celui des espèces dont nous connoissons les originaux. Je suis en état de prouver cette vérité par mille exemples, tirés de ma collection, mais la difficulté et la longueur des comparaisons verbales sans le secours des objets mêmes, qui souvent diffèrent si peu entr'eux, m'impose malgré moi silence. Heureusement que plus d'un savant, exempt de la passion dangereuse de vouloir ne rien ignorer, est d'accord avec moi sur cette asserption.

Parmi les tubulites, on doit ranger aussi les bélemnites, les lituites, et les orthocératites. Les différentes espèces de ces dernières, toujours chambrées

brées et souvent articulées, se trouvent en plusieurs endroits, mais toujours en famille, depuis une grandeur microscopique jusqu'à une longueur considérable. J'en ai trouvé des individus en Hainaut de plus d'un pied de longueur à la base; encore ne sont-ils pas complets.

Les lituites entières sont infiniment rares; parceque souvent leur extrémité contournée manque; et pour lors on confond la partie droite avec les orthocératites et la partie courbée avec les cochlites.

Les bélemnites, qui quelquefois rassemblées par milliards occupent des cantons entiers, sont de deux espèces, l'une chambrée fournit des alveoles, et semble beaucoup plus rare que l'autre (*w*), dont le caractère général est d'avoir une cavité vide à son bout inférieur. l'Une et l'autre offrent des variétés assez remarquables: la forme totale en est tantôt cylindrique, tantôt en forme de fuseau, mais le plus communément conique. C'est cette dernière surtout, qu'on rencontre en une infinité d'endroits.

Je ne parlerai pas du nombre des variétés qui résultent de la forme, plus ou moins arrondie, aplatie, ou angulaire du corps de la bélemnite, aussi bien que de la forme et de la situation de la gouttière qu'on y trouve le plus communément; je ne m'arrête-

(*w*) Je dis *semble* plus rare, parceque non obstant le prix considérable que les amateurs mettent aux bélemnites avec alveoles, je suis convaincu, qu'elles ne sont rares que dans certains pays, puisque j'en ai trouvé par milliards dans mes voyages minéralogiques formant des couches entières dans certains cantons, surtout dans le Duché de Luxembourg.

terai pas non plus à la forme de la pointe, qui est tantôt terminée par elle-même, tantôt surmontée d'une espèce d'appendice plus étroite. Cette pointe varie d'ailleurs beaucoup en ce qu'elle est quelquefois parfaitement ronde tout au tour, quelquefois aplatie, et souvent à trois ou quatre angles: mais je ne puis m'empêcher d'observer, que, s'il se trouvoit encore des gens assez aveugles pour refuser à ces fossiles leur place parmi les coquilles, les carrières de Mastricht leur en offrent de l'espèce conique, dont le creux, terminé dans ses contours par un vrai bourrelet, est si considérable et si évasé, qu'on ne pourra nier qu'il ne soit plus que suffisant pour loger un ver ou poisson, proportionné à la pesanteur de la bélemnite, au moins beaucoup mieux que la première chambre des cornes d'ammon et des cornets de St. Hubert. La province de Scanie dans la Suède fournit une preuve semblable; avec cette différence, que les bords de la cavité des bélemnites sont ici tranchans, et par conséquent privés de bourrelet (x).

Toutes les variétés des bélemnites sont sans analogues; car je compte pour rien l'analogue que Mr. Fermin prétend en avoir découvert (y), dont Mr. Pallas (z) et Hoffman ont si bien démontré la fausseté; elles se trouvent à toute sorte de niveaux, même sur

(x) V. Linnæi versuche einer natur- kunst- und œconomie-historie von einigen Schwedischen provinzen, Leipf. 1756. 8vo. p. 116.

(y) Fermin origine de la bélemnite. Renard confid. d'hist. nat. la Haye 1775.

(z) Magazin de Strahlsund, I vol.

sur les plus hautes montagnes; mais on les rencontre par préférence dans les pays éloignés de la mer. Il y a des terrains, qui renferment des bélemnites sans compagnie d'aucun autre fossile accidentel; j'en ai vu plusieurs exemples dans mes voyages minéralogiques.

Les vermiculites se trouvent sous une infinité de formes; puisqu'on n'en rencontrera jamais deux groupes parfaitement semblables. Les tirebourres, analogues aux vivans, en forment l'espèce la plus distinguée.

4. Les nautilites, cornes d'ammon, et hélicites. On trouve, en quelques endroits, un petit nombre de nautilites isolés; en d'autres on en trouve assez copieusement, surtout à Weimar. Outre l'analogue exact du nautilite épais des Indes, qu'on trouve fréquemment à Bruxelles, et l'analogue du rare nautilite ombilique (a), ceux-ci présentent encore plusieurs variétés, inconnues jusqu'ici aux conchyliologues.

Je possède aussi un nautilite papyracée fossile, moins évasé que les analogues vivans; mais j'ignore d'ou il vient. Les cornes d'ammon, qu'on joint avec raison aux nautilites, forment la classe la plus nombreuse entre les coquilles fouteraines. On les divise en unies, striées, et tuberculées: et, au moyen de ces divisions, il est étonnant comment une coquille, dont la forme totale est toujours à peu près la même, puisse fournir un nombre si considérable d'espèces.

(a) J'en ai trouvé un, fort beau, à Berchiwez dans le Luxembourg.

spèces variées. Leur grandeur va depuis la microscopique jusqu'à un volume prodigieux; même de plusieurs pieds de diamètre.

Ce fosfile, répandu en tant d'endroits avec une profusion si étonnante, n'a trouvé jusqu'ici dans aucune partie de la mer rien qui puisse lui servir de véritable analogue. Car je compte pour rien les spéculations microscopiques du sable de Rimini, dont on fait tant de bruit; vu qu'en plusieurs sables, au milieu du continent, surtout en Italie, on trouve ces mêmes prétendus analogues des cornes d'ammon aussi bien que dans le sable de Rimini; comme on trouve dans le fond de la mer Adriatique les mêmes fosfiles que dans les pays voisins (b).

Ce qui forme le plus généralement la compagnie des cornes d'ammon, ce sont différentes espèces d'anomies, de gryphites, de bélemnites, orthocératites et autres anomalies. Ces coquilles se trouvent par préférence à une certaine distance de la mer, surtout lorsque celle-ci est bordée de pays plats: elles peuplent plus communément qu'aucun autre fosfile l'intérieur des hautes montagnes; ce qui fait voir combien se trompent ceux qui les ont déclarées pélagiennes; puisqu'en ce cas non seulement elles occuperoient les vallées plutôt que les montagnes, mais on les trouveroit plutôt dans les pays maritimes que dans l'intérieur des terres, qui est toujours élevé en proportion de son éloignement des côtes, par une espè-

(b) Donati hist. de la mer Adriat. la Haye 1758. 4to. fig.

espèce de plan incliné, depuis le sommet des montagnes méditerranéennes les plus élevées jusqu'au bord de la mer.

Les hélicites, cette pétrification qui a tant causé d'embarras aux méthodistes, mais que je crois avoir fixée sans retour parmi les univalves chambrées (c), ont un phénomène fossile des plus intéressans.

Dans le Brabant, la Franche Comté, la Suisse, la Floride (d) et ailleurs, elles forment des bancs d'une étendue considérable et d'une épaisseur proportionnée, dont la plupart n'offrent aucun vestige de quel qu'autre fossile accidentel.

Quelque prompt que l'on puisse supposer l'accroissement des coquilles en général, lorsqu'on considère les couches innombrables de ces petites coquilles entassées les unes sur les autres, on ne peut s'empêcher de reconnoître qu'il a fallu des siècles pour la formation de telles couches. Mais comme la forme de la coquille, par l'absence du siphon, prouve que l'animal n'a pu habiter qu'une concameration à la fois, combien cela n'augmente-t-il pas le tems nécessaire pour la formation de la couche entière, en retardant la promptitude de l'accroissement parfait de chaque génération?

Il semble que les hélicites, qui forment des bancs si considérables par leur entassement, sont surtout cel-

(c) Oryctogr. de Brux. p. 103.

(d) Mr. Evans, qui a demeuré au fort St. Augustin, dans la Floride, m'a assuré que tous les murs de ce fort sont construits de pierres numismales.

celles de la petite et de la moyenne espèce. Les grandes ne sont à beaucoup près pas si communes, et semblent affecter une situation moins entassée et moins genée, quoique sans contestation elles aient partout vécu en famille.

Entr'autres pays, le Languedoc offre un bel exemple de cette observation, près du gouffre de l'Embresac dans les environs de Balarue; on y voit, le long d'un étang, plusieurs rochers, qui sont tous parsemés d'hélicites, dont les moindres ont un bon pouce de diamètre. Ces hélicites, quelque nombreuses quelles y soient, ne se touchent guères l'une l'autre, mais elles laissent toujours une partie du rocher quelconque entr'elles: de manière, qu'on peut dire, qu'au lieu de constituer le rocher par leur entassement elles semblent y être enchassées (e).

5. Les cochlites ou limaçons fosfiles.

Entre les trois familles des limaçons, ceux à bouche demi ronde sont les plus communs parmi les fosfiles, et ceux à bouche ronde sont les moins fréquens; il en est de même de leurs opercules. De toutes les espèces souterraines de ces deux familles je n'en connois aucune, dont on puisse avec certitude assigner l'analogue vivant. Il est vrai, que les couleurs sont beaucoup ici aux divisions.

Parmi les trochilites ou limaçons à bouche aplatie, se trouve la fripière fosfile, fort approchante de la
mo-

(e) Astruc hist. naturelle du Languedoc, 4to. p. 310.

moderne, hormis que la première a la base beaucoup plus concave.

De deux ou trois espèces de cadrans fosfiles découvertes jusqu'ici, il en est une, qui diffère peu ou point de l'espèce vivante.

Ces trois familles se trouvent en nombre d'endroits, surtout en Champagne, en Brabant, en Normandie et en Piémont.

6. Les buccinites.

Parmi la grande quantité d'espèces et de variétés de cette famille, que je possède moi-même; ou que j'ai vues ailleurs, et qu'il est si facile de distinguer par la différence des formes, j'en connois tout au plus une demi-douzaine, dont on puisse assigner l'analogie vivant.

On trouve des buccins fosfiles dans la plupart des provinces de l'Europe: dans plusieurs on en voit une seule espèce réunie en nombre considérable.

Je n'ai trouvé nulle part un exemple aussi frappant de cette disposition des buccins à se réunir en famille, que celui que Mr. Deluc a observé dans les environs de Mayence, où il a vu un banc entier formé par une petite espèce de buccins, qu'il dit avoir retrouvé jusque derrière Francfort sur le Mein. Je ne fais si ce savant a pris des vis pour des buccins; mais je dois avouer, que je connois point de buccins, qui par leur assemblage forment une couche coquillière près de Francfort, mais bien de petites vis, souvent microscopiques.

Sur la côte de Harwich en Angleterre, on rencontre

tre des buccins fosfiles, qui sont une vraie singularité conchyliologique, vu que toute leur espèce ne semble composée que d'individus dont la bouche est tournée à gauche, qu'on nomme mal à propos *uniques*.

7. Les vis fosfiles, ou turbinites; qui se trouvent en une infinité d'endroits en Europe. Elles sont si souvent réunies en famille, qu'elles forment en plus d'un lieu des couches entières. La plus belle de ces couches, que mes recherches m'aient offerte, est à une lieue et demie de distance de Gand en Flandre, près de Balegem.

Quoiqu'une grande partie des vis fosfiles soit restée sans analogue jusqu'ici, il en est quelques unes dont je crois pouvoir assigner les originaux; mais la nomenclature des vis n'est pas encore assez fixée: et, recourir aux planches des différentes conchyliologies, exigeroit des longueurs peu propres à un mémoire académique.

Entre tous les testacées, c'est la vis, dont le noyau est le plus souvent composé d'agate ou d'autres pierres cornées précieuses: phénomène dont on verra la cause au septième chapitre.

8. Les rochers fosfiles, ou muricites, qu'on rencontre surtout en France et en Italie.

Sans être aussi nombreux en espèces ou en variétés que les buccins, ils offrent en proportion plus d'exemples de véritables analogies. Celle du grand lambis des mers d'Amérique paroît surtout frappante; celles de l'aigrette, du lard, de la foudre, et deux
ou

ou trois autres, paroissent également réelles, mais je n'en connois jusqu'ici que de simples fosfiles, et n'en ai vu nulle part de vraiment pétrifiés.

9. Les purpurites.

Le nombre assez borné d'espèces naturelles des pourpres peuple la mer d'une quantité prodigieuse d'individus; cependant il est fort rare de trouver des purpurites en terre.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à l'exception d'une seule espèce, dont on trouve une multitude étonnante de noyaux près de Bruxelles, mais dont il ne s'est pas encore trouvé d'analogue parmi les vivans, je ne connois point d'autres purpurites que des conservées ou calcinées, et je regarde les vraiment pétrifiées et même leurs noyaux comme une très grande rareté.

On trouve les calcinées et les conservées surtout à Courtagnon, à Dax, à Chaumont, à Grignon, à Pont le Voie, et en Italie. La tête de becasse, et peut être la becasse épineuse, sont les seules dont je connoisse l'original marin, car les masfuës d'Hercule fosfiles diffèrent réellement des coquilles vivantes distinguées par ce nom.

10. Les globosites.

Ceux-ci fournissent, en proportion du nombre de leurs espèces, plus d'analogies réelles qu'aucune autre famille des testacées. Telles sont la muscade, le papier roulé, la figue, la gondole &c. Aussi leur forme plus évasée a présenté plus de prise aux eaux lors de leur retraite et leur légèreté en a facilité le transport.

H

On

On trouve des tonnes fossiles surtout en Italie, en Brabant, en Poitou, en Savoye, en Suisse, à Soissons, à Dax, à Chaumont et à Cartagnon.

11. Les volutites ou cornets fossiles; qui se trouvent, quoiqu'assez rarement, à peu près dans les mêmes cantons que les globosites; outre cela en Angleterre, en Normandie, dans le Pays d'Aunis, et ailleurs.

Comme dans les coquilles vivantes on ne distingue guère les variétés de cette famille que par les couleurs et leurs compartimens, il est presque impossible de s'assurer ici d'une analogie avec les fossiles, qui ont perdu toutes ces couleurs charmantes, qui rendent les cornets les enfans chéris des amateurs de la conchyliologie.

Il n'y a que Mr. de Luc, que je sache avoir été assez heureux, pour trouver dans le Piémont un cornet, où les couleurs étoient conservées.

Je les divise en celles à tête, ou plutôt queue élevée et celles en queue aplatie, qui devient quelquefois rentrante. Les distinctions pour les variétés peuvent se tirer parmi les fossiles des cordelettes, dont quelques unes sont ornées, et de la forme plus ou moins renflée de la première volute ou du corps de la coquille.

12. Les Cylindres ou rouleaux.

Ceux-ci quoique très multipliés dans la mer, sont encore plus rares parmi les fossiles que les volutites.

Je ne connois point de cantons, où on en ait trouvé jusqu'ici, si non le Piémont, le Brabant, le

Vé-

Véronois, la Suisse, Chaumont, Grignon et Courtagnon.

Il est difficile d'assigner leurs analogues par la même raison que j'ai donnée au sujet des volutites. Je les divise à peu près de la même manière que celles-là.

13. Les Porcelaines.

Ces coquilles brillantes, les plus communes entre toutes les espèces vivantes et dont l'abondance même fait mépriser le magnifique éclat, font la famille la plus pauvre parmi les fossiles. Il est aussi difficile d'en assigner les analogues que des cylindrites, et pour la même raison: mais comme toutes les porcellanites, qu'on trouve, sont des petites espèces, il est jusqu'ici vrai de dire que les grandes espèces manquent en général parmi les fossiles.

On en trouve en Italie, en Brabant, en Normandie, en Poitou, en Touraine, à Soissons, à Dax, à Grignon, à Courtagnon, à Wenheim, à Chaumont, et à Pont le Voie.

Les coquilles *bivalves* fossiles renferment.

1. Les huîtres, ou ostracites; sous les quelles il faut ranger aussi les gryphites, les calceolites et les anomies ou térébratules.

Cette famille seule nous en apprend plus que toutes les autres ensemble: aussi tout concourt à la rendre instructive. d'Un côté l'instinct, qui porte la plupart de nos huîtres modernes à s'établir par préférence près des côtes, fait que nous connoissons mieux ce qui les regarde: d'un autre côté les huîtres

fosfiles font entre tous les testacées les moins sujettes à la destruction; au point, que leur substance est généralement très peu changée; aussi nous les retrouvons en mille endroits à peu près dans l'état où la mer les a abandonnées.

De là la facilité de la comparaison! de là les bancs souterrains d'huîtres semblables aux bancs marins, où l'observateur retrouve les espèces fosfiles, concentrées en famille comme les espèces vivantes; où il les voit, sous terre comme dans l'océan, attachées entr'elles ou à d'autres corps solides; où il voit les éscarres et toute la race des parasites marins, qui couvrent les fosfiles aussi bien que les naturelles, les vers, les dattes de mer, et les pholades, leurs ennemis communs, qui laissent chez toutes deux les marques d'une guerre perfide et assurée: enfin c'est de la comparaison exacte, entre les bancs d'huîtres fosfiles et les bancs des huîtres vivantes, que naît cette vérité, si intéressante en cosmologie, *qu'excepté quelques anomies, et peut être la pelure d'oignon et la crête de coq, il n'y a point d'analogie bien exacte, entre aucune des espèces nombreuses des huîtres de la mer actuelle, et de celles de la mer ancienne, qui sont beaucoup plus nombreuses encore, quand elles ne comprendroient que les seules anomies ou térébratulites, dont les variétés de toute espèce couvrent une grande partie de la terre.*

Si quelqu'un doute de cette vérité, trompé, comme je l'ai été autrefois moi-même, par les apparences extérieures, il n'a qu'à réexaminer les huîtres fosfiles

les

les et les marines qu'il prend pour analogues, et je suis convaincu, qu'il y trouvera des différences assez notables pour abandonner son sentiment.

Quelle ressemblance plus apparente, p. e. que celle entre les huîtres de nos mers et les fossiles dont on voit la figure. pl. 8. lett. B. et pl. 12. de l'oryctographie de Bruxelles? et cependant j'ai démontré page 108. une différence réelle.

Si l'épaisseur des bancs des huîtres fossiles, qu'on trouve en tant d'endroits, doit confirmer les argumens en faveur de la durée du regne de Neptune sur notre continent; j'observerai que près de Pézenas il y a un banc, de l'espèce appelée *monstrueuse*, de trois pieds et demi de hauteur: Mr. de Luc a même vu plusieurs bancs successifs, chacun de trois pieds d'épaisseur, dans une même colline (*f*). Enfin le célèbre Walch assure, qu'il y a des montagnes entières qui en sont remplies (*g*).

2. Les camites; qui sont, après les ostracites, le plus généralement repandues à la surface du globe. Comme elles aussi les comes vivent volontiers retirées en famille, où on les trouve rassemblées par myriades formant des bancs entiers, dont on voit des exemples à Mayence, à Francfort, à Arignano, à St. Gall, à Bruxelles, au petit Spawen près de Mastricht, et en beaucoup d'autres endroits.

Entre Nordheim et Eimbeck on en voit un dans une

(*f*) DELUC lettres phys. t. I. p. 309.

(*g*) WALCH. recueil des monumens des catastrophes du globe, t. II. sect. I. pag. 117.

une couche de marne, où le parallélisme des couches marneuses est dérangé, de distance en distance, par une plus grande épaisseur du banc des comes, plus accumulées en ces endroits; preuve que ces comes n'y ont pas été amenées par les eaux, qui les eussent déposées, uniformément, donc qu'elles ont pris naissance dans l'endroit même où nous les retrouvons.

Les bancs des comes offrent une remarque digne d'attention, c'est que, quand ils sont formés d'une seule espèce, les comes y ont généralement leurs deux valves réunies; tandis que dans les mélanges des comes avec d'autres coquilles fossiles, celles-là ne présentent généralement qu'un seul de leurs battans. La raison est, que la première espèce des bancs est le lieu même où les comes ont vécu, et la deuxième espèce est celle où leurs dépouilles, ballottées par la mer, ont été transportées et déposées après leur mort, comme on l'observe encore aujourd'hui dans la mer actuelle.

Je ne connois guère d'espèce dans cette famille, dont l'analogie soit établi solidement, que la corbeille et la bille d'ivoire.

3. Les moules.

Ces bivalves, si accumulées dans les mers, sont la plupart assez clairsemées dans la terre, quoiqu'on en trouve dans bien des endroits.

Il existe cependant quelques exemples d'assemblages nombreux de moules. - Entr'autres, près de Francfort, on trouve une couche assez considérable,

ble, toute formée de très petites moules. Cette couche est d'une pierre gris-jaunâtre, calcaire, et ne renferme que les noyaux des moules; tandis que, près de la même ville, on trouve une pierre calcaire d'un gris-blanchâtre toute remplie de moules vraiment pétrifiées de la grandeur de nos moules ordinaires, dont elles ont aussi la forme. On voit aussi des couches pareilles près d'Oppenheim, près de Mayence, qui ne sont peut-être que la continuation de celle de Francfort, et en Piemont.

Plusieurs espèces de musculites ont, quant à la forme, abstraction faite des couleurs, leur analogue vivant, surtout les *Dactylites*, les *pinnites*, la gueule de fouris et la grosse moule des Papous.

4. Les tellinites.

Plus communes que les *mytulites*, elles se trouvent de même en plusieurs endroits, et même par-ci par-là réunies en famille. Je ne vois guère ici d'analogie avec les tellines vivantes que j'oserois donner pour exacte, sinon avec les tellines d'eau douce de différentes espèces: aussi ce qui ces bivalves fossiles nous offrent de plus remarquable, ce sont ces tellines d'eau douce, qu'on rencontre dans des couches dépourvues de coquilles marines; comme il arrive dans les carrières d'Oehningen; et même dans des ardoises noires, en compagnie avec des empreintes de végétaux, comme à Manebach, Bottendorf, et ailleurs.

5. Les cœurs, *bucardites*, ou *cardites*. Qui donnent une assez grande variété d'espèces, dont je ne con-

connois que la lévantine, une variété de l'arche de Noë, le cœur de Venus et surtout la vieille ridée qui offrent un analogue vivant parfaitement exact: je n'ai pas vu le vrai cœur de Bœuf fosfile, dont parlent quelques auteurs, mais bien des noyaux qui en approchent beaucoup.

On trouve des cœurs fosfiles en nombre d'endroits, en Europe aussi bien qu'en Amérique. On les trouve même réunis en famille, dans le Piémont et ailleurs.

6. Les peignes fosfiles, ou pectinites.

Ceux-ci se trouvent en une infinité d'endroits, en quantité plus ou moins considérable, et quelquefois réunis en très grand nombre. Dans un espace de soixante et dix milles d'Italie, savoir depuis Fenal jusqu'à Monaco, toute la pierre, qui compose les montagnes, tant celles qui bordent la mer que celles qui s'enfoncent dans le continent, n'est qu'un assemblage de peignes anomaux, d'une seule espèce, tant entières que brisées (*h*).

Entre les bivalves fosfiles, c'est cette famille qui fournit le plus d'espèces dont nous connoissons les véritables analogues; telles sont surtout la coralline, la coquille de St. Jacques, la Râpe, la Sole, et le manteau Ducal. Elle offre d'ailleurs ceci de très-particulier, qu'on y voit plusieurs individus fosfiles qui ont conservé leurs couleurs. On trouvera la raison de ces analogies plus nombreuses dans la plus grande légèreté et la forme moins ramassée des peignes.

7.

(*h*) Journ. de physique, tom. XXIX. p. 20.

7. Les manches de couteau. Ils n'offrent que deux ou trois espèces bien distinctes parmi les vivantes; mais parmi les fossiles on n'en rencontre qu'une qui est la droite, et qu'on trouve dans les mers d'Orient comme dans celles d'Europe, où elles ne diffèrent que par la couleur. Or les fossiles ayant perdu cette couleur, l'on ne fait plus à quelle mer les renvoyer; ce qui est le cas avec beaucoup d'autres coquilles fossiles.

Il est vrai que, comme celles en la compagnie desquelles on les trouve, et qui ont un analogue distinct, ne l'ont jamais que dans les mers des Indes, il est naturel d'en conclure que les espèces douteuses appartiennent aux mers des Indes plutôt qu'à celles d'Europe.

Les solénites sont aussi rares que les manches de couteau vivants sont communs. Cette différence mérite l'attention des physiciens, car ces coquillages vivent en famille et s'enfoncent en terre: par où il semble que, s'ils avoient été aussi nombreux dans la mer ancienne comme ils le sont dans la mer moderne on devroit en trouver beaucoup parmi les fossiles au lieu du petit nombre d'individus épars qu'on en rencontre.

Je n'en ai vu jusqu'ici que de la Champagne, de la Suisse, et du Brabant.

Les coquilles *multivalves* vivantes, parmi lesquelles je range les tarets, tandis que j'en exclus les ourfins, présentent l'oscabrion, qu'on n'a pas encore trouvé parmi les fossiles. Les autres se réduisent.

1. Aux pholadites; dont on a trouvé quelques individus sans analogue en Piemont, à Bruxelles, à Mastricht, à Bologne, à Petersbourg; et quelques amas à Meaux: en outre une seule à Courtagnon, dont on voit l'analogue dans d'Argenville (*i*).

Je ne parlerai pas des trous des pholades, qui se rencontrent, peut-être en mille endroits, et même aux sommets des plus hauts rochers (*k*); parcequ'il n'est guère possible de les distinguer des trous faits par les dattes de mer.

2. Aux tarets; qui sont apparentés de fort près aux pholades.

Ce sont les environs de Bruxelles et ceux d'Alteren, entre Gand et Bruges, qui semblent avoir été par préférence le séjour des tarets, pendant le regne des mers anciennes.

Il feroit inutile de me copier moi-même: et, faire l'extrait de ce que j'ai dit sur les tarets dans mon oryctographie ne me semble pas possible. Je ne puis donc que renvoyer sur cet article à mon ouvrage même, et je me contenterai de donner ici les conséquences qui résultent de mes observations, dans une matière d'autant plus intéressante, qu'elle tient à l'histoire de la mer aussi bien que de la terre anciennes.

d'Abord, outre quelques espèces de tarets inconnus, j'ai découvert les analogues réels de ceux qui, originaires des Indes, occupent pour notre malheur depuis un demi-siècle les mers d'Europe; les analogues

(*i*) Conchyliologie pl. 26. lett. H.

(*k*) Born index testarum, p. 2. p. 10.

gues de ceux du Sénégal, et de ceux de Pondichéri. J'ai même trouvé une espèce très-approchante de celle des Indes, nouvellement découverte et connue sous le nom de *masfue d'Hercule*. Rien d'étonnant dans ces analogies! le bois, criblé par les tarets, est si léger, que les eaux de la mer ont pu facilement le transporter à des distances quelconques: il est d'ailleurs si affoibli, qu'il n'aura pu résister aux secousses des vagues qui l'ont entraîné.

à Bruxelles j'ai trouvé les tarets en compagnie avec des tortues, des nautilites, et quelques autres coquilles marines; mais en même tems avec des noix de coco, et des espèces de noix de pinang. à Alterren, je n'ai trouvé les tarets accompagnés que des bois qui leur servent de demeure, de cocos, et de quelques autres fruits fossiles inconnus et singuliers. Ici ces tarets sont à la surface du sol, et à Bruxelles toujours enterrés à la profondeur de quelques pieds au moins.

Les autres endroits connus, où on a trouvé des tarets fossiles, sont Soissons, Etampes, Sery, Befançon, la Normandie, le Piemont, et l'isle de Sheppey.

Les tuyaux multivalves, dont parle Davila (1), et qui viennent de la Champagne, pourroient bien n'être que des tarets aussi.

3. Aux balanites; qu'on trouve dispersés par l'Europe entière, dans une trentaine d'endroits privilégiés, et même en Sibérie; mais partout en petit
nom-

(1) Davila cat. raif. t. III. p. 171.

nombre, hormis en Piemont et à Uddewallia, où ils sont assez communs. Cependant ceux, qui sont vraiment pétrifiés, sont encore très-rares. Ils sont analogues aux turbans, aux tulipes, au clochettes, ou aux glands de mer rayés.

4. Aux conques tellinoides.

Ce fosfile, dont on ne trouve que deux valves à peu près triangulaires, dont la forme et l'ouverture semblent prouver qu'il y manque quelque pièce, a été donné par Mr. Bertrand, dans son dictionnaire, pour l'analogue de la conque anatifère; mais la seule inspection suffit pour le convaincre d'erreur. Ce ne peut donc être tout au plus qu'un multivalve sans analogue jusqu'ici. Il a cela de particulier, qu'on le trouve généralement dans des couches, qui ne renferment point de coquilles marines, comme à Pappenheim, Sohlenhofen, et ailleurs.

§ IX.

Des Productions Polypières fosfiles ou Polypodites.

Nous connoissons, je l'avoue, grand nombre d'espèces de productions polypières modernes, formant cette pépinière inépuisable d'êtres animés, qui peuplent la mer, partout où ils trouvent à s'y loger, au point d'y créer, par des colonies toujours renaissantes, des rochers et des isles entières. Mais qu'est-ce que ce nombre, en comparaison de celui des espèces,

ces, variées à l'infini, des polypodites qui ont peuplé la mer ancienne! Les passer en revue, même rapidement, feroit excéder de beaucoup les limites d'un mémoire. Jettons-y au moins un coup d'œil superficiel, pour pouvoir en tirer, relativement à la théorie du globe, les conséquences les plus nécessaires.

Les polypodites sont si généralement repandus à la surface de la terre, qu'on ne peut parcourir aucun pays en vrai observateur sans y en rencontrer et même sans y trouver quelque espèce nouvelle. Le catalogue de ceux qu'on a trouvés dans les seules carrières de Mastricht, dont la fragilité et la délicatesse extrêmes prouvent si bien qu'ils n'ont pas été roulés ni transportés, mais enterrés tranquillement par l'eau, ce catalogue seul dis je suffiroit pour démontrer, combien nous sommes éloignés d'avoir ou les figures ou les descriptions de tous les polypodites découverts jusqu'ici. Que feroit-ce si des yeux connoisseurs nous donnoient les oryctographies exactes de tant de pays, que nous croyons connoître, parce que nous en lisons des oryctographies faites sans vérité, sans soin, et sans connoissance.

Cette universalité des polypodites n'empêche pas, que, tandis qu'un pays en donne par milliards, l'autre n'en donne qu'un petit nombre d'individus. Souvent même de deux couches, assez contigues, de fossiles accidentels, l'une fera presque toute composée de productions polypières, et l'autre à peine en fournira quelques unes: vérité dont la fameuse mon-

tagne calcaire de St. Pierre près de Mastricht offre un exemple frappant.

Ce que je dis ici, comme en bien d'autres endroits, où je généralise mes propositions, doit s'entendre de notre Europe; car nous ne connoissons pas à beaucoup près assez les trois autres parties du globe pour en parler si décisivement.

Voyons maintenant les différens genres des ouvrages que les polypes ont fabriqués lors du séjour de l'ocean sur les terres actuelles; surtout tâchons de remarquer quels sont ceux qui offrent des espèces analogues aux ouvrages des polypes d'aujourd'hui.

Je dois observer d'avance, que le nombre des analogies réelles est très petit en comparaison des anomalies: à moins que la montagne de Salève, comme le pretend Mr. de Luc, ne fasse exception à cette règle, en renfermant elle seule presque toutes les espèces de plantes marines pierreuses, vivantes dans la mer (*m*); ce qui assurément feroit un phénomène cosmologique des plus difficiles à concevoir.

Je fais, que le mont Salève renferme plusieurs espèces analogues aux vivantes: mais presque toutes! ce phénomène, je le repète, est si éloigné des notions que je me suis procurées d'ailleurs sur cette montagne, que ce savant me permettra de suspendre mon jugement sur la généralité des ces analogies, jusqu'à ce que je les aië vues moi même.

Les polypodites connus renferment.

I.

(*m*) Lett. phys. et moral. t. II. p. 527.

1. Les corallites.

Plus d'un auteur cite des exemples de ces fossiles, et chacun à son tour en avoue l'extrême rareté, cela n'empêche pas, que je ne regarde cette analogie comme au moins très-apocryphe; voici pourquoi. Les échantillons, que j'en ai vu dans quelques cabinets, étoient rien moins que *l'Isis nobilis* ou le véritable corail rouge fossile: les figures qu'on en trouve dans les auteurs présentent des morceaux si chetifs, qu'ils cessent d'être caractéristiques: la citation que le savant Walch et après lui Mr. Schroeter, son digne émule, font de Conrad Gesner (*n*) est fautive absolument; puisque Gesner parle d'un corail naturel, et nullement d'un fossile. Les autres autorités, citées par ces savans, ne font pas non plus assez prépondérantes; la figure, que donne Walch de son prétendu corallite (*o*), ne dit rien absolument en sa faveur, mais prouve plutôt contre lui. Quant au corallite de Mr. Davila (*p*), si ce n'est pas un morceau factice, au moins n'est il pas fossile. Mr. Davila lui-même en feroit convenu, s'il ne s'y trouvoit pas quelques pyrites: or qu'est-ce qui empêche les pyrites, qui se détachent des côtes, de rouler dans la mer, et de servir de base à des polypes? d'ailleurs la manière tout à fait louche, dont s'exprime Mr. Davila sur ce morceau, dont le beau rouge forme-

(*n*) C. Gesneri de rerum foss. lapid. et gemm. figuris. Tiguri 1565. 8vo. fig. fol. 132. et non, comme ces savans disent, N. 133. on y voit la figure d'un très joli arbrisseau de corail rouge, mais tel qu'il est sorti de la Méditerranée.

(*o*) Walch stein-reich systematisch entworfen. t. I. pl. 22. no. 3.

(*p*) Davila cat. raif. t. III. p. 7.

meroît un vrai phénomène fosfile, l'ignorance où il est du lieu où il a été trouvé, tout enfin conspire à faire déclarer illégitime ce prétendu corallite.

Les foidifant corallites de la Gothlande, qui ont conservé leurs couleurs, ne sont pas plus réels. J'ai vu des collections fort variées des polypiers fosfiles de ce pays qui forme un vrai banc de polypes anciens, et je n'y ai jamais observé le moindre atome de corail rouge. Ce qui est cause de l'erreur, c'est une pierre calcaire qu'on y trouve, où outre les milleporites et autres polypodites, on voit des entroques, dont la couleur, due à l'ocre de fer, est d'un beau rouge de corail, que des gens, plus curieux qu'instruits, ont prises pour du vrai corail rouge.

2. Les madréporites: qui offrent entr'autres analogies celles du corail blanc oculé, du madrépore abrotanoïde, et du madrépore branchu étoilé.

3. Les astroites fosfiles, qui fournissent de même quelques analogies réelles, que je ne pourrois faire connoître qu'au moyen de descriptions au défaut de dénominations reçues.

4. Les tubiporites; dont l'orgue de mer fosfile des environs d'Oxford en Angleterre trouve l'analogue marin le plus apparent.

5. Les milleporites; dont il est fort difficile de nier, ou d'assurer les analogues; puisque la différence ne consiste souvent que dans des trous un peu plus ou moins grands, et un peu plus ou moins nombreux. Je ne doute cependant presque pas, qu'il

qu'il ne se trouvent ici des analogies surtout dans les agaries.

6. Les escharites et rétéporites; qui offrent la même difficulté que les milleporites au sujet des analogues.

7. Les méandrites ou cérébrites fosfiles. Celles-ci trouvent, selon mon opinion, leur analogue entre les marins.

8. Les fongites fosfiles, qui renferment les fongites proprement dites, les fongites alcyons, les hippurites, et les porpites, offrent des espèces et des variétés sans nombre, et diffèrent la plupart si notablement des fongites vivantes, qu'il n'est que trop visible, qu'elles viennent d'une autre mer.

Ce genre nombreux n'est cependant pas tout à fait dépourvu d'analogies; différens œuillet de mer en font la preuve.

9. Les polypiers de substance molle ou flexible: qui renferment les faux coraux, les kératophytes ou lithophytes, les corallines, et les escharres molles, les éponges et les alcyons; dont chaque division fournit des individus innombrables à la mer moderne, tandis que ces mêmes polypiers se réduisent presque à rien parmi les fosfiles. On en cite quelques morceaux de corail articulé des environs de Mesine, un éventail de mer et un ou deux autres kératophytes; encore est il permis de soupçonner qu'ils n'étoient que couverts de leur croute marine: au moins Mr. Bertrand s'est avisé, d'en offrir un pareil, après Kundmann, pour un vrai fosfile, quoique Kundmann lui même ne l'ait donné que pour incrusté.

K

J'ai

J'ai vu assez fréquemment les huîtres et autres fossiles couverts d'une escarre, que sa finesse extrême me fait soupçonner avoir été molle. J'ignore absolument s'il existe d'autres polypiers, de l'espèce dont je parle, parmi les fossiles. Il semble, que la mollesse de leur substance n'est pas un obstacle absolu, puisqu'on trouve des noix et autres fruits, convertis en pierre cornée: puisqu'on a des exemples de coquilles pétrifiées avec leur poison dont mon cabinet renferme un bel échantillon dans une anomie ailée que j'ai trouvée dans le duché de Limbourg; puisqu'enfin des milliards de plantes ont laissé la preuve de leur existence dans les toits des houillères et ailleurs. Que fera-ce si l'on considère, que grand nombre de polypiers ne sont flexibles que dans leur substance intérieure, l'extérieure étant d'une dureté à peu près pierreuse?

Il est donc très-permis de croire, que toutes nos espèces actuelles de polypiers mous, ou au-moins la plus grande partie, n'existoient pas dans la mer ancienne: car quand même on voudroit réduire les fongites-alcyons fossiles aux alcyons mous, on n'y gagneroit rien, vu la différence des formes, enfin je finirai par observer que les trois quarts au moins des polypodites manquent encore jusqu'ici d'analogues vivans.

§ X.

Des Echinites ou Ourfins Fossiles.

Les ourfins ont été bien mal-à-propos rangés parmi les coquilles multivalves, puisque la nature de leur demeure, ou enveloppe osseuse, ne permet seulement pas de les ranger parmi les testacées. Aussi plusieurs sçavans commencent à les renvoyer à leur place. Linnæus les a déjà rangés parmi les mollusques ou zoophytes; Mr. Schroeter les ôte aux coquillages pour en faire une classe à part; dans mon oryctographie, je les place près des étoiles de mer, avec les quelles ils ont nombre d'analogies; et je crois, que bientôt on en reviendra au sentiment du nomenclateur Suédois, en rangeant ces espèces d'étoiles à *carcasse osseuse externe* aussi bien parmi les zoophytes qu'on y range constamment les étoiles à *carcasse osseuse interne*.

Quoi de plus naturel, que de placer, parmi les animaux qui ressemblent aux plantes, des animaux qui ressemblent aux fruits si bien, qu'on leur a appliqué le nom de *pommes de mer*!

Les échinites se trouvent en une infinité d'endroits, en Europe, aussi bien qu'aux Indes; ils sont assez généralement rassemblés en famille, quelquefois réunis en très grand nombre dans un petit espace, quelquefois éparpillés; mais toujours tellement, qu'il est facile à voir, qu'une telle espèce affecte un même lieu, et que chaque sorte d'ourfin a fait choix de sa

demeure propre dans la mer ancienne, quoiqu'il soit aussi arrivé assez fréquemment, qu'un même séjour ait plu à différentes espèces.

Il feroit inutile, de faire l'énumération de ces fossiles, si variés et si nombreux; il suffit de faire observer que, quoiqu'une grande partie n'ait pas encore d'original parmi les corps marins, les turbans, les casques, les boutons, les barillets, les boucliers, les beignets, enfin les différentes divisions des échinites offrent, chacune de son côté, des analogues réels, en plus grande proportion qu'aucune autre espèce de fossiles accidentels. Aussi leur grande légèreté doit en avoir rendu la plupart aussi faciles à transporter par les eaux, que les crustacées mêmes.

Quoiqu'en général les échinites soient dépourvus de leurs piquans et de leurs osselets; il existe des individus, qui ont conservé quelques-unes de ces parties, si faciles à détacher.

§ XI.

Des Zoophytes Fossiles ou Zoophytolithes.

Comme il est impossible, de décider avec certitude, si entre les nombreuses espèces de fongites-alcyons fossiles aucune a appartenue aux zoophytes ou productions polypières flexibles, plutôt qu'aux pierreuses, de la mer ancienne; la difficulté, de croire à la pétrification de tant de corps mous, les a, nonobstant leur forme, fait range rassez unanimement,

ment, parmi les polypiers pierreux. De là vient, qu'on ne connoît de zoophytolithes que les étoiles de mer, que je diviserai en simples, ou celles sans pédicule, et en arborescentes ou celles qui sont pourvues de pédicule.

Les étoiles fossiles simples, qu'on peut distinguer par le nom de stellites, sont aussi rares en terre que les étoiles vivantes sont communes dans la mer. De là il ne faut pas conclure, que l'océan ancien en ait été malpourvu. Les osselets innombrables d'étoiles de mer, qu'on trouve fossiles à Bruxelles, à Baelgem près de Gand, à Chasfy sur Saone, et ailleurs, prouvent évidemment, que la mer, lors de son séjour sur nos terres, en nourrissoit un nombre infini, qui vivoient en famille. Mais le corps de ces zoophytes est si sujet à la corruption, les osselets sont si foiblement liés entr'eux, qu'il a fallu des circonstances bien favorables pour que la forme d'une étoile entière des mers anciennes ait pu parvenir jusqu'à nous.

Les couches de pierres fossiles nous en fournissent plusieurs, quoique la plupart fort petites. On en voit des représentations dans le grand ouvrage de Walch et de Knorr (q), de même que dans Bayer et ailleurs, dont l'original est encore inconnu. On en voit dans Bourguet (r), une plus grande, dont il se contente de dire, que *c'est une étoile bonne à manger, mais qui*
trou-

(q) Part. I. pl. XI. fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. et part. II. pl. L. fig. 1, 2, 3.
(r) Traité des pétrifications. pl. 59. no. 438.

trouve son analogue dans la mer actuelle. Il en est de même de celle d'une autre espèce plus grande encore, dont parle Schulzen (s), qui prétend en avoir vu plusieurs fossiles. Les pâtes, dont parle Mr. Sausfure (t), ressembtent assez aux vivans.

La tête de Méduse fossile, et ses parties, appartiennent aux stellites. On en voit des fragmens, dans l'ouvrage cité de Walch et Knorr (u), dont celui de la seconde partie est absolument sans analogue connu; mais celui de la première, de même que celui dont parle Rosinius (v), qui a les branches plus épaisses, et quelques fragmens que fournissent les bancs de pierre à chaux des environs de Tournai, pourroient bien être l'analogue de la tête de Méduse du Cap de bonne espérance. Celles de la mer du nord ne sont pas si chévelues. Il n'est pas non plus impossible, qu'une grande partie des trochites et des entroques radiées, qu'on attribue sans exception à la tige de l'encrinite, appartiennent aux branches épaisses des têtes de Méduse: ce que je crois d'autant plus volontiers, qu'on trouve souvent des couches entières de trochites et d'entroques, qui ne renferment aucun osselet de la tête de l'encrinite.

Les étoiles arborescentes renferment les encrinites et les pentacrinites. Les premières, sans être communes, sont beaucoup moins rares que les secondes.

II

(s) C. F. Schulzen versteinten Seesterne, Warschau 1760. 4to. fig. pl. 2. no. 6.

(t) Sausfure voyages dans les Alpes, 4to. t. I. p. 284. pl. 3. fig. 1.

(u) Part. I. pl. XL. C. et part. 2. pl. L. f.

(v) Rosinius de Lithozois, pl. X. fig. 1.

Il est cependant extrêmement difficile d'en trouver un exemplaire complet avec un pédicule de certaine longueur. Leur véritable patrie semble être à Erkerode, village près de Brunswick; ou il se trouve, à deux pieds sous terre, une couche entière, formée de leurs débris et de quelques pectinites. On en trouve aussi dans plusieurs autres endroits d'Allemagne, de Suisse, de France, et des Pays Bas Autrichiens, mais en fort petit nombre.

Ce fossile, dont on a déjà découvert plusieurs espèces, n'a pas encore d'analogue connu. Il faut qu'il ait été d'une abondance incroyable, si tout ce que nous trouvons de trochites et d'entroques, dont il existe des bancs entiers, n'est dû qu'à ses pédicules. Mais, comme je l'ai dit plus haut, les articulations des branches des têtes de Méduse pourroient bien réclamer leur part ici.

Les pentacrinites diffèrent des encrinites par la tête même, mais plus encore par la tige, ou le pédicule, qui est rond dans les dernières et pentagone dans les premières. Depuis peu on prétend avoir trouvé, à Prague, une espèce intermédiaire, qui doit avoir la tête de la pentacrinite et la tige de l'encrinite.

Il est fort apparent, que le palmier marin des mers du nord, décrit par Ellis et Mr. Guettard, est l'analogue de la pentacrinite: et quand même on y trouveroit quelque différence, cette découverte suffit, pour qu'on puisse croire avec raison, que dans d'autres parties de la vaste étendue des mers, il peut se trou-

trouver des variétés de palmiers, qui feront tout à fait conformes aux fossiles. La différence entre les têtes de Méduse, si peu durables, des mers du nord, et celles du Cap, si fermes et si solides, vient à l'appui de ce soupçon.

Cette découverte même me fait espérer qu'on trouvera également quelque jour l'original des différentes encrinites, qui ne diffèrent guère entr'elles que par les rayons.

Ce qui appuie le plus mon espoir, c'est que ces zoophytes tiennent par leurs racines au fond des mers les plus profondes, où nous ne pouvons les découvrir que par quelque hazard heureux, par là il n'est pas surprenant que, quand même il en existeroit une multitude quelconque, il n'en soit pas encore parvenu à notre connoissance. Ceux même, que des accidens arrachent du fond des mers, ne doivent pas tarder d'être mis en pièces avant d'être jetés sur les côtes, tant est foible la liaison de leurs parties.

Ceci prouve l'impossibilité du transport de ces corps par un déluge dans nos terres, où ils doivent avoir été enterrés sans aucun choc ni violence, pour avoir pu rester aussi entiers, même avec leur tige, comme nous les trouvons : car le moindre effort rompt le nerf très délicat qui en lie les parties.

Il en est tout autrement des coquillages, qui peuvent habiter les profondeurs des mers. Non seulement la nature de la plupart n'est pas d'être attachés et immobiles, mais aussi leur solidité est assez grande
pour

pour supporter sans les briser un transport violent. On a donc tort, de réclamer le fond des mers pour le séjour des analogues des coquilles fossiles prétendues *pélagiennes*, dont ni les cabinets, ni les recherches des naturalistes, ni les plongeurs, ni la sonde, ni les mouvemens les plus violens des mers, n'ont fourni jusqu'ici le moindre échantillon.

Les débris des tiges du pentacrinite fournissent les astéries et les colonnes étoilées ou astéries colonnaires : celles-ci, de même que le zoophyte dont elles font partie, sont beaucoup plus rares que l'encrinite et ses débris. L'Angleterre en fournit le plus grand nombre : après cela Boll, dans le Wurtemberg, Oemden, Altdorff, Pappenheim, Prague, Nuremberg, la Suisse, et la Franche Comté.

CHAPITRE III.

Des Végétaux Fossiles.

Quelque désirable qu'il feroit de pouvoir suivre, pour les végétaux fossiles, les classifications méthodiques établies pour les végétaux vivans, il est absolument inutile d'y penser, pour deux raisons ; la pre-

L

mière est, que les analogues de la plupart de ces fosfiles nous sont tout-à-fait inconnus; la seconde, que non seulement ils n'offrent plus de traces des parties de leur fructification, mais qu'en général nous les trouvons dans un état si mutilé, qu'à peine on peut les reconnoître. On se contente donc avec raison de les diviser en dendrolites, ou bois fosfiles, en phytolites, ou plantes proprement dites, et en carpolites, ou fruits fosfiles.

§ I.

Des Dendrolites ou Bois Fosfiles.

Les bois souterrains se trouvent dans une infinité d'endroits. Ils sont conservés, endurcis, bitumineux, terrifiés, ou charbonneux; ou bien ils sont pétrifiés, alumineux, pyriteux, ou métalliques.

J'appellerai les cinq premiers simplement *bois fosfiles*, et les quatre derniers seront compris sous la dénomination de *bois pétrifiés*; distinction, peu exacte à la vérité, mais que la brièveté d'un mémoire rend légitime, et qui est très-nécessaire pour séparer les faits, que chaque classe présente relativement aux revolutions du globe.

On a fait un étalage pompeux de la nomenclature, vraie ou fausse, des bois pétrifiés. J'en ai vu une quantité prodigieuse; mon cabinet en renferme plus de quatre cents morceaux; et jusqu'ici il n'en est aucun, dont j'oserois assigner avec confiance l'analogue.

gue. Ce n'est pas que j'aie épargné mes peines à ce sujet: outre mes propres lumières, j'ai fait usage de celles de plusieurs sàvans; j'ai consulté l'expérience des menuisiers et des ébénistes; tout le fruit, que j'en ai retiré, c'est d'apprendre, qu'ils n'en savent pas plus que moi sur cet article: que les bois pétrifiés, que je leur ai montrés, leur étoient presque tous inconnus, et que le petit nombre d'échantillons, où ils croyoient reconnoître quelque similitude avec des bois d'Europe, ne faisoient naître chez eux qu'un soupçon de ressemblance, toujours partagé entre plusieurs de nos bois vivans.

Ceci n'empêche pas, que plus d'une personne, peu familière avec l'étude de la nature, ne m'en ait nommé plusieurs d'emblée. Mais cela n'a servi qu'à me faire voir, que nous ne devenons circonspects qu'à mesure que nous avançons en connoissances.

Je ne pretends pas soutenir, qu'entre les bois nombreux que nous trouvons pétrifiés il n'en est aucun dont on puisse assigner l'analogie. Je crois même qu'il en existe, dont on connoît les originaux: tels doivent être les bois pétrifiés qui ont été enterrés à des époques plus rapprochées de nous. Mais je soutiens, d'après ma propre expérience, que la plupart des bois pétrifiés, trouvés jusqu'ici, nous sont très-inconnus. Tels sont ceux que leur situation, ou les fossiles voisins, prouvent avoir été enterrés à des époques qui vont se perdre dans la nuit des tems.

La légèreté dans les décisions, la crainte d'être accusé d'ignorance, si propres aux connoissances su-

perficielles, ont été, comme je crois, les parrains qui ont présidé à la plupart de ces batêmes des bois fossiles; qu'une attention plus réfléchie auroit sans doute condamnés.

Les tablettes polies des différens bois naturels, dont on a commencé à faire des collections, sont déjà une preuve frappante, combien il est facile de confondre un bois avec un autre. La même espèce de bois offre naturellement, par ses mailles et sa couleur, des variétés frappantes; il en offre encore de plus considérables par accident, selon qu'il est bien ou mal venu, selon le sol qui l'a porté, selon la situation qu'il a occupée; enfin il n'est point jusqu'à l'âge même, qui ne rende un bois différent de ce qu'il étoit. Que fera-ce lorsque ce bois, pour se pétrifier, aura perdu la meilleure partie de lui-même, qui aura été remplacée, plus ou moins copieusement, par une matière nouvelle, différente selon les lieux et selon les circonstances! que fera-ce, disje, lorsque ce bois, dont les pores naturels auront été effacés par la matière pierreuse qui s'y est introduite, ne présentera plus à nos yeux que des pores trompeurs et simulés?

Je possède, il est vrai, plusieurs bois pétrifiés, qui non obstant les changemens qu'ils doivent avoir subis, sont assez caractérisés par leurs mailles distinguées, par leur contour singulier, et par leurs écorces étranges, pour dénoter leurs analogues, si ceux-ci pouvoient se trouver, mais il n'en est point de pareils entre les bois d'Europe, et je les ai cherchés

en

en vain parmi les bois connus des Indes. Reste à savoir s'ils existent encore quelque part, ou s'il faut les compter parmi les espèces perdues, ce qui est bien plus probable.

Une observation assez remarquable, qui a quelque rapport ici, c'est que, parmi tous ces prétendus bois indigènes d'Europe pétrifiés, on ne trouve jamais aucun de leurs fruits ou noyaux fossiles; tandis qu'on trouve au contraire des fruits, anomaux à la vérité, mais qui ont néanmoins visiblement certains rapports à ceux des Indes; comme on voit surtout près de Bruxelles et près d'Alteren.

Quoiqu'un nombre suffisant d'exemples de bois nouvellement pétrifiés, tels que celui des piliers du pont de Trajan dans le Danube, dont la partie extérieure forme une croute d'agate autour de l'intérieur qui est resté ligneux, celui dans une cave d'Orléans (a), dont parle Mr. Defay et plusieurs autres, prouvent la disposition du bois à se convertir en pierre, et que cette opération n'exige pas un grand nombre de siècles; tout nous indique que la plupart des bois souterrains, que j'appelle *pétrifiés*, appartiennent à une époque bien différente de celle qui nous a procuré une grande partie des *bois fossiles*.

Les phénomènes les plus intéressans que nous fournissent les bois pétrifiés, c'est qu'on n'en trouve en général que des fragmens, et qu'on ne voit que très-

ra-

(a) Defay la nature considérée dans plusieurs de ses opérations, p. 85.

rarement des coquilles ou autres parties animales fossiles en leur compagnie.

L'Arabie pierreuse (*b*) et une douzaine d'endroits connus en Europe, où on trouve, soit des arbres entiers soit des troncs considérables pétrifiés, font exception à la première observation générale. Les exemples connus, qui font exception à la seconde, sont, les endroits peu nombreux que j'ai cités au sujet des tarêts fossiles, les environs d'Altdorf, mais surtout ceux de Bruxelles, où on trouve des bois, tant sains que taraudés et pourris, renfermés dans les mêmes grais avec plusieurs espèces de testacées marins et en compagnie avec d'autres pétrifications marines et amphibies.

Le seuu pétrifié, dont parle Agricole, trouvé dans une ancienne minière, le plat de bois, dont une moitié pétrifiée, et les différens outils et choses artificielles de bois, qu'on a trouvées converties en pierres, et dont Walch et d'autres nous rapportent des exemples, sont trop postérieures aux grandes révolutions, pour nous y arrêter.

Quant aux coups de hache ou de cognée dont on assure que plusieurs bois pétrifiés portent les marques, ceux que j'ai vus et qui passent pour porter ces marques, n'étoient que des bois gercés transversalement, comme il arrive aux bois amollis par la pourriture et ensuite fortement desséchés.

On en voit beaucoup de pareils entre les bois pétrifiés.

(*b*) Schroeter lithologisches lexicon, t. II. p. 377.

trifiés d'Alteren, dont les gergures sont remplies de calcédoine. On me permettra donc de revoquer en doute un fait si important dans l'histoire du globe, que l'envie de posséder une chose intéressante ou rare a fait avancer si lestement.

Si je dis que ce fait feroit important pour l'histoire du globe, ce n'est que pour autant qu'il regarde les bois pétrifiés de la classe de ceux qui ont appartenu au monde ancien. Car pour ce qui est des bois fossiles qui appartiennent à la terre actuelle, rien n'est moins rare que d'y trouver les traces de la main des hommes. La plus grande partie des bois flottés, qui couvrent les côtes des isles de la mer glaciale et qui se reduisent presque tous aux sapins, porte plus ou moins les marques de la cognée ou d'autres instrumens de fer (c).

Entre les endroits, où l'on trouve les bois pétrifiés en abondance, se distinguent Alteren en Flandre, et Chemnitz, Coburg et Kyfhausserberg en Allemagne.

Les bois *fossiles* se trouvent en une infinité d'endroits, souvent en nombre incroyable et formant des couches entières; mais en général dans des situations plus superficielles que les bois pétrifiés. Il se présente cependant des exceptions à cette dernière règle: entr'autres la plaine de Bechlin, près de Halle, offre à 25 pieds de profondeur un lit considérable d'arbres entiers avec leurs branches, tous couchés du même-

(c) Phipps voyage au pôle boréal, p. 55. et ailleurs.

même côté et entassés de l'épaisseur de 5 à 6 pieds.

Le séjour le plus ordinaire des bois fosiles est dans les tourbières, dont il en est, à Anderlecht (*d*) près de Bruxelles et ailleurs, qui semblent pour la majeure partie composées de fragmens et de débris de bois, devenus méconnoissables par la décomposition: ils sont plus ou moins bien conservés selon la nature des couches et des lieux où ils se trouvent: mais on peut fort souvent reconnoître l'espèce à la quelle ils appartiennent parmi les arbres d'Europe, lorsqu'on en rencontre soit des arbres entiers, ce qui n'est pas rare parmi ces fosiles, soit des troncs ou des branches un peu considérables. Le plus grand nombre semble appartenir aux bouleaux, aux chênes et aux pins. Quelquefois on trouve en leur compagnie les fruits non pétrifiés qui sont propres à leur espèce, tels que des glands, des pommes de pin et des noisettes; comme dans la chatellenie de Bourbonnourg, dans le territoire de Furnambach et ailleurs. Ceci néanmoins se voit beaucoup plus rarement que certains auteurs le font entendre.

La direction, dans la quelle on trouve couchées la plupart de ces forêts souterraines, est du sud-ouest au nord-est. La raison est, que le vent du sud-ouest est dominant en Europe, en même tems qu'il est très-pluvieux et par là plus capable d'amollir le sol qui porte les arbres, surtout de faire gonfler les tourbières qui les entourent et qui les renversent en les soulevant. Les

(*d*) Voyez mon oryctographie de Bruxelles, p. 122 et 124.

Les bois fossiles font quelquefois si bitumineux, que ce n'est pas sans raison que plusieurs naturalistes leurs attribuent l'origine du jayet. Il est même des endroits, où ils forment des couches, qui ont toutes les qualités de la houille, quoiqu'on ne puisse y méconnoître le bois. Il y en a une de cette espèce près de Kretezkoi, qui a une toise d'épaisseur (*e*). Le Duché de Luxembourg offre en une infinité d'endroits, presque à la surface du sol, une couche très-mince de ce bois bitumineux, dont la présence donne aux habitans un espoir trompeur et dangereux de trouver des veines de houille à une plus grande profondeur.

Ce qui m'a convaincu, que ces bois bitumineux n'appartiennent qu'à la terre actuelle, c'est que, dans le Luxembourg même, j'ai trouvé par-ci-par-là à la surface du sol, dans le voisinage des forêts, des couches minces et peu étendues de bois comprimés, déjà assez changés de nature, pour pouvoir y reconnoître le rudiment de la couche de bois bitumineux qu'on voit dans des endroits, aujourd'hui dépourvus de bois, mais qui ne peuvent manquer d'en avoir été couverts pendant des siècles, lorsque le Luxembourg étoit au centre de la fameuse forêt d'Ardennes.

Aussi rare il est de trouver les bois *pétrifiés* en compagnie avec d'autres fossiles accidentels, aussi commun est-il de rencontrer les bois *fossiles*, non seulement

ac-

(*e*) Hist. des découvertes faites par divers savans voyageurs, t. I. pag. 50.

accompagnés d'autres végétaux, de coquilles d'eau douce et terrestres, d'ossemens et défenses de quadrupèdes, mais aussi de toute sorte d'ouvrages des hommes.

On trouve du bois charbonneux en plusieurs endroits; entr'autres dans les productions volcaniques, et surtout dans le trafs d'Allemagne.

Quoique la plupart des bois fosfiles appartiennent incontestablement à des revolutions postérieures à celles dont en général les bois pétrifiés tirent leur origine, il est fort apparent, qu'il en est aussi plusieurs qui datent des mêmes époques avec ces derniers: tels paroissent être les bois fosfiles du lac Neagh en Irlande qui, avec leurs rameaux, leurs feuilles, et un limon ou argile entremêlée, forment une couche solide, épaisse de 4 pieds, couverte d'une couche d'argile tenace, haute de 7 pieds, et reposant sur une autre couche d'argile. Je crois devoir ranger ces bois parmi ceux des catastrophes antérieures, fondé sur ce que Mr. Barton, qui les a observés soigneusement, dit dans ses *lectures on natural philosophy*, que ce sont des bois de cèdre, ou au moins d'une espèce dont on ne trouve aucun analogue en Irlande.

Je suis charmé de pouvoir faire observer à cette occasion, que c'est une erreur de croire, que l'on puisse calculer, même à peu près, le tems qu'un corps s'est trouvé sous terre, par son degré de pétrification. Cette opinion erronée fut celle de plus d'un écrivain; elle est encore celle du peuple; mais elle doit cesser d'occuper les savans. L'é-

L'état actuel, où nous trouvons les fossiles accidentels, dépend bien plus de leur nature primitive et des circonstances locales que de la durée de leur enterrement. Nous voyons partout des huîtres, qui n'ont point ou presque point changé de nature, à côté d'autres coquilles vraiment pétrifiées, quoiqu'enterrées avec les huîtres à une même époque. Les bois de Neagh, enterrés depuis un nombre incroyable de siècles, ne sont pas pétrifiés, tandis que ceux de la cave d'Orleans, dont parle Mr. Dufay, offrent une pétrification réelle, quoiqu'il n'y ait pas un siècle que ces mêmes bois étoient encore sur pied.

§ II.

Des Phytolites ou Plantes Fossiles.

Les plantes fossiles doivent leur existence dans le regne minéral à des époques, aussi différentes que les bois dont nous venons de parler. Nous diviserons donc les phytolites, en *anciennes*, ou phytolites proprement dites, et en *nouvelles*, ou plantes simplement fossiles.

Les anciennes, beaucoup moins généralement répandues, se trouvent presque toujours dans des pierres fissiles. L'endroit, qui paroît constituer leur vrai séjour, est le toit des houillères. On s'est accoutumé à les y trouver si constamment, qu'on regarde leur présence dans un schiste noir, comme un signe presque infallible de la présence de la houille.

Elles s'y trouvent en une quantité prodigieuse; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à l'exception des houillères de Weisstein près d'Adelbach, je ne puis citer aucun endroit, où les phytolites, ces compagnes fidèles des veines de houille, à la formation des quelles elles ont probablement une part si grande, se trouvent mêlées et incorporées à la houille même.

Les profondeurs, où on les trouve, varient depuis la surface du sol jusqu'à des enfoncemens prodigieux. Je ne fais, si l'on en a trouvé sur les couches de houille les plus profondes: si cela étoit il faudroit quelquefois les aller chercher à plusieurs centaines de toises, et même à 4125 pieds de profondeur, si l'on peut s'en rapporter au calcul de Mr. Genneté (f). Sur une houillère elles paroissent disposées dans le plus bel ordre, sur l'autre elles n'offrent qu'un mélange confus. Dans un endroit telles espèces dominant; dans d'autres endroits telles autres, mais toujours anormales. Ici leur séjour est une schiste argileux; là un schiste marneux; quelquefois même un grais schisteux. Tantôt elles n'occupent qu'une couche fort mince; tantôt cette couche a plusieurs toises d'épaisseur.

Ayant trouvé, au sommet des collines du faubourg de Vivignis à Liège, la même couche marneuse végétale, qui, dans le bas, forme le toit des houillères, j'y fis creuser, pour voir les différentes espèces de phytolites, et pour connoître l'épaisseur de

(f) Genneté connoissance des veines de houille, p. 47.

de la couche. Tout le schiste se divisoit en éclats très-minces, souvent pas plus épais qu'une feuille; cela n'empêcha pas que je n'y visse toujours, de part et d'autre, une grande variété de plantes, bien conservées et très-belles, mais inconnues. Ayant enfoncé plusieurs pieds de profondeur, sans trouver la fin de cette couche, le peu de largeur de l'ouverture m'obligea à s'interrompre mon travail. Le fruit principal que j'en retirai, fut, d'apprendre que cette couche puissante n'est composée que de végétaux. Car quelques minces que fussent les feuillettes, en les quels je parvins à diviser les éclats du schiste, ils m'offrirent toujours leurs deux surfaces couvertes de végétaux, ou, pour mieux dire, n'étoient composés que de végétaux.

Les exemples, qu'on cite, de corps marins en compagnie des veines de houille, sont aussi rares que peu certains. Je ne fais jusqu'à quel point je dois accorder ma confiance à ceux que cite d'Argenville, dans son oryctologie, touchant les coquilles pyriteuses des houillères de l'Isle-Adam, et touchant les vertèbres de poisson, les dents d'hippopotame, les glosopètres, et les ourfins des houillères de Dorcé, près de Saumur. Je suppose, que ces exemples sont plus réels que celui de la fiente de cheval pétrifiée, que ce savant rapporte avoir été trouvée près de Lagny (g). Mais je ne puis m'empêcher d'observer, que d'Argenville étoit meilleur conchyliologue qu'orycto-
lo-

(g) Oryctologie de d'Argenville, p. 365.

logue. J'ai fait ce que j'ai pu, pour parvenir à m'assurer, s'il existe réellement une houillère en Silésie, dont le toit renferme quelques coraux parmi les phytolites, comme il en est qui le prétendent, jusqu'ici tout m'engage à croire, que le fait est controuvé. Abstraction faite de ces cas, et de quelques autres peut-être, qui ne seront rien moins que nombreux; il est vrai de dire en général, qu'excepté les tellines d'eau douce, trouvées en un petit nombre d'endroits dans ces couches végétales, aucun corps du regne animal, surtout marin, ne se rencontre en compagnie avec les phytolites dans le toit des houillères.

La plupart on ne voit dans le schiste charbonneux que les empreintes des végétaux, souvent aussi l'herbe y paroît en bosse; et dans ce cas les expériences de Mr. Schulze prouvent, que la substance en est analogue à celle de la houille.

Quoique le toit schisteux des houillères soit le séjour ordinaire, et très probablement la vraie patrie des phytolites, on ne laisse pas d'en trouver, mais sans comparaison plus rarement, dans d'autres matrices. Telles sont les couches calcaires, les argileuses, les marneuses, les sablonneuses; enfin jusqu'au jaspe et l'agate offrent quelquefois des cercueils brillans aux végétaux.

Si l'on s'en rapporte à ces naturalistes, qui se sont arrogé le droit de ne rien ignorer, on pourra former une liste nombreuse des phytolites, dont l'analogie passe pour être connue, et même presque toujours par-

parmi les plantes d'Europe. J'en ai compté jusqu'à 135 en tout, chez différens auteurs. Nous devrions donc espérer d'avoir bientôt un herbier souterrain assez nombreux. Mais, en reduisant ces analogies à leur juste valeur, on verra, qu'il en est du regne végétal fossile comme du regne animal, c'est à dire, que le nombre des végétaux souterrains, dont l'analogie est connue, n'est rien en comparaison de ceux dont nous ignorons l'original; et que tels qui ont quelque ressemblance avec des végétaux vivans ne l'ont qu'avec ceux de la zone torride.

Sans parler de mes propres observations, qui ne m'ont laissé aucun doute sur cette vérité, voyons ce qu'en ont pensé les naturalistes modernes les plus célèbres, surtout ceux dont la réputation en botanique est à l'abri de tout soupçon.

Mr. de Jussieu, si distingué par ses connoissances en botanique, et si capable de saisir les moindres différences; qui échappent toujours à des yeux moins familiarisés avec les végétaux, assure positivement, qu'aucune des plantes très-nombreuses du toit des houillères, tant du Lyonnais que d'Angleterre, qu'il a examinées, ne trouve son analogue parmi les plantes d'Europe, même des provinces les plus méridionales (*h*). Il va plus loin, lorsqu'il dit, que tous les phytolites *ou n'existent plus*, ou n'existent que dans des pays très-éloignés. Il n'ose même pas assurer l'identité réelle de ces dernières avec les vivantes,

aux

(*h*) Mem. de l'acad. des scienc. de Paris 1718. p. 287.

aux quelles il les compare; puisqu'il assure seulement que ce sont "des plantes capillaires, des cétées, des polypodes, des adiantum, des langues de cerf, des lonchytes, des osmondes, des filicules &c., *qui approchent* de celles d'Amérique découvertes par Plumier et Sloane, ou de celles des Indes publiées par Plukenet; outre certaines empreintes *qui paroissent appartenir* aux palmiers et à d'autres arbres étrangers."

Linnæus, qui a fait époque dans la botanique, et auquel on ne reprochera pas une trop grande réserve dans la nomenclature, est resté court ici, et s'est contenté des dénominations, de *phytolithus plantæ et filicis*, pour toutes les phytolites. Etoit-ce paresse ou retenue? non furement! ce grand botaniste connoissoit trop bien les plantes vivantes, pour ne pas sentir vivement leur différence réelle avec les phytolites! c'est là la véritable cause de son savant silence!

Mr. Gmelin, qui a si bien traduit et commenté Linnæus, assure (i) que dans les houillères de Northumberland, Cumberland et Gloucester en Angleterre, dans celles de St. Chaumont dans le Lyonnais, d'Alais en Languedoc, et dans celles de Chambon, St. Genet, et Firmini, il ne se trouve que des plantes Américaines et exotiques. Enfin une foule d'autres savans font de la même opinion.

Ceux même qui font d'un sentiment contraire, tels que Scheuchzer, Volkmann et Bertrand, ne peuvent
s'em-

(i) Vollständ. Natur-System. des Mineral-Reichs, t. IV. p. 134.

s'empêcher d'avouer, qu'ils n'oseroient pas garantir la réalité des analogies reçues. D'autres, en soutenant l'identité de la plupart des phytolites avec les plantes de l'Europe, ne peuvent cependant nier qu'il en est plusieurs dont l'analogue est inconnu ou exotique.

Je ne puis donc concevoir ce qui a pu engager Mr. Schroeter à soutenir, qu'au moins les phytolites des houillères d'Allemagne trouvent la plupart leurs analogues parmi les plantes indigènes à l'Europe. J'ai visité 14 ou 15 houillères en Allemagne, dont j'ai rapporté des phytolites; en outre mon cabinet renferme des échantillons de phytolites trouvées dans plusieurs veines de houille de l'Allemagne où je n'ai pas été moi-même, et je puis dire avec confiance, que je n'ai pu voir aucune différence bien remarquable entre les phytolites Allemandes et celles d'autres pays, dont j'en ai vu un assez bon nombre, sans parler des phytolites que je possède et qui viennent des houillères que je n'ai pas vues. Bien-plus je crois pouvoir assurer, qu'aucune houillère n'offre des phytolites moins analogues aux plantes de l'Europe que celles d'Eschweiler.

L'on ne peut nier cependant, que quelques pierres fisiles, surtout celles d'Oehningen, ne présentent des feuilles isolées, ou bibliolites, dont la forme approche beaucoup de celle de certaines feuilles indigènes: mais qu'est ce qu'une feuille pour déterminer avec certitude une plante! combien des formes approchantes ne peuvent elles pas nous en imposer ici! au reste cela n'a rien de commun avec les plan-

tes des houillères. Je n'ai d'ailleurs pas entrepris de prouver, qu'aucune des phytolites connues ne trouve son original parmi les plantes qui vivent en Europe. Je n'ignore pas, que, près de la Flèche, l'on trouve un grais rempli de feuilles fort ressemblantes à celles de nos faules: en mille endroits on voit des tufs, qui nous présentent la forme réelle des feuilles de nos plantes indigènes: tout cela ne fait rien aux révolutions anciennes du globe! l'on ne peut donc jamais être trop attentif, afin de ne pas confondre les fossiles de la plus haute antiquité avec ceux dont l'existence est plus moderne: telles sont.

Les phytolites *nouvelles*, ou *plantes simplement fossiles*, qui se réduisent surtout aux tourbières et aux tufs ou incrustations.

Les dernières se rencontrent par tout où des eaux, chargées de matières terrestres, se trouvent à portée de les déposer sur des plantes et d'en incruster celles-ci. Quelques variées que soient ces incrustations, quelque'agréable que soit le coup d'œil que certaines entr'elles procurent aux cabinets des curieux, elles appartiennent à l'histoire des pierres bien plus qu'à celle du globe, ainsi nous ne nous y arrêterons pas, sinon pour dire, qu'elles n'offrent que des plantes indigènes, et que leur séjour ordinaire sont les couches de cran ou de cron, si rares dans certains pays et si communes dans d'autres. Ces cranières ne sont elles-mêmes que des dépôts des parties les plus subtiles des couches calcaires, soit terreuses soit pierreuses, entraînées par les eaux souterraines: ces parties

ties calcaires se précipitent à mesure que le gas, qui les tenoit suspendues dans l'eau, les abandonne, lorsque celle-ci, après sa sortie est en contact immédiat avec l'air de de l'atmosphère. Le pays de Luxembourg offre surtout des exemples nombreux de cranières, tant anciennes que nouvelles. La plus intéressante, que j'aie rencontrée dans tout ce Duché, est sous la chaîne de collines, au pied de la quelle est située l'abbaye de St. Remi, si connue par les beaux marbres qu'elle tire dans ces mêmes collines. L'abbé actuel, autant recommandable par ses vertus sociales que par ses vues utiles pour le bien public, ayant découvert une mine de plomb, vers la mi-côte de la colline, y fit entamer une galerie à jour. A peine eut-il poussé l'ouvrage à 150 pieds, qu'il fut repoussé par des eaux abondantes. Dès leur sortie ces eaux, par tout où elles ont coulé, ont formé une couche de cron. Maintenant, qu'on les a reduites en ruisseau régulier au moyen des digues, elles se bornent à hausser sans cesse, par leurs dépôts successifs, le lit qui les porte, et surtout à couvrir les nombreuses herbes aquatiques, qui s'y logent, d'une croute jaunâtre calcaire, si délicate, que lorsqu'on les ôte à tems, on obtient des masques de ces herbes incrustées, où l'on ne perd pas un seul trait des moindres fibres des végétaux cachés sous la croute pierreuse, et qui peuvent être comptées parmi les ornemens les plus agréables des cabinets.

Je ne puis passer sous silence un événement assez singulier, et instructif pour la théorie des eaux fou-

terraines, arrivé lors de la sortie de ce ruisseau. A un éloignement considérable de là, un autre ruisseau, qui faisoit tourner un moulin, a tari subitement; ce qui a jetté l'abbé de St. Remi dans un procès, aussi inattendu que peu mérité, avec le propriétaire de ce moulin.

Les *tourbières*, quoiqu'ausi toutes composées de végétaux connus et indigènes, jouent un rôle trop intéressant et trop instructif dans l'histoire de la terre, pour ne pas réclamer une attention sérieuse.

On en trouve dans mille endroits en Europe. On en trouve également en Amérique, en certaines parties de l'Asie, et même en Afrique; mais dans celle-ci beaucoup moins fréquemment.

Elles affectent par préférence les lieux bas et marécageux et les bords des ruisseaux et de certaines rivières. Cela n'empêche pas cependant, qu'on n'en trouve ausi sur des montagnes très hautes, comme on verra ci-après.

De tout tems les sentimens ont été assez unanimes sur la nature de la tourbe. Personne, que je sache, n'a été assez hardi, pour oser en nier l'origine végétale. Mais lorsqu'il s'est agi, de rendre compte d'entassements si énormes de végétaux; chacun a fait son hypothèse: le plus grand nombre des anciens ont eu recours au transport par les eaux. C'est ainsi que Scheuchzer fait partir des Alpes les colonies végétales, qui ont peuplé toutes les tourbières d'Europe. Le mal venoit de ce qu'on n'observoit que d'anciennes tourbières, dont l'accroissement avoit cessé, soit
par

par un desséchement spontanée, soit par le voisinage des hommes et le trepiement de leurs troupeaux. Alors, je l'avoue, il étoit plus que difficile, de concevoir la formation d'une tourbière dans un terrain dont la surface ressembloit à celle de tout autre, Mais depuis qu'un oeil plus attentif a su prendre la nature sur le fait, la merveille a cessée.

Entre plusieurs exemples, qui viennent ici s'offrir à mon esprit, je crois devoir la préférence à la tourbière *du haut marais*, qui fait partie de la forêt *du duc*, dans le duché de Limbourg.

Ce haut marais, déjà connu du tems de César qui dans ses commentaires l'appelle *altam paludem*, peut à juste titre être nommé *haut*, puisque depuis la petite rivière de Vesdre on monte sans discontinuer pendant 1 heure et $\frac{1}{2}$, pour arriver au marais. Ci devant il n'y avoit sur cette plaine élevée, dont le diamètre est de quatre lieues en tout sens qu'une tourbière peu considérable, qui ne faisoit aucun progrès visible, tant qu'on permettoit aux villageois voisins d'y mener paître leurs troupeaux, dont la marche continuelle raffermissoit le sol et pratiquoit des issues aux eaux. Une raison mal-entendue d'économie a interdit le paturage, crainte de voir offenser le bois voisin par les bestiaux: depuis ce tems, tout le terrain est devenu une éponge, la tourbière fait des progrès qui surpassent l'imagination, au point que, si l'on n'y porte obstacle en saignant le marais, il est plus que probable, que dans peu elle se fera empa-

rée du sol entier qui contient plus de 8000 arpens grande mesure de Brabant.

C'est ici où l'on peut voir la mousse d'eau, connue sous le nom de *sphagnum palustre*, cette mère féconde de la tourbe, sans cesse renouveler avec une promptitude incroyable les lits qui, comme des isles flottantes, tiennent lieu de terreau aux différentes plantes aquatiques, qui viennent prendre leur part à la formation de la tourbière, et qui, à mesure qu'elles acquièrent un poids suffisant, s'enfoncent successivement avec la mousse, et vont former au fond du marais des dépôts continuels, dont la réunion totale continue d'aggrandir la tourbière, qui ne cessera de croître, que lorsqu'elle manquera d'humidité. Jusqu'ici son épaisseur n'est que de 14 pieds.

Le *Blocksberg*, montagne granitique, la plus haute de toute la chaîne du Hartz, offre sur le plateau, que forme son sommet, un autre exemple d'une tourbière, qui a déjà 12 pieds d'épaisseur et qui augmente encore sans cesse (k).

Entre les tourbières, situées dans des lieux bas, et qui s'accroissent encore journellement, le *Duvels-moor*, dans le pays de Brémen, me paroît fournir l'exemple le plus frappant, tant par l'accroissement de cette vaste tourbière elle même, qui outre l'énorme Kedingermoor et autres rameaux qu'elle produit a déjà 20 lieues de long sur 6 de large et 35 pieds de profondeur, que par les puits qu'on y pratique
pour

(k) Deluc lettres phys. et mor. t. III. p. 266. et ailleurs.

pour en tirer la tourbe, dont on peut voir d'année en année la régénération par les progrès les plus sensibles.

Il ne falloit pas moins que la conviction la mieux sentie, pour que notre esprit put se faire à la possibilité de la production locale d'une si énorme quantité de végétaux. Sans cela l'opinion, de la tourbe formée par des transports, seroit toujours restée dominante.

Maintenant l'observateur, qui s'est familiarisé avec l'origine de ces tourbières si étendues, peut par analogie se faire une idée bien naturelle de la formation des couches de la houille même, qui ont si long-tems tourmenté les savans, et dont je suis bien persuadé, qu'au moins la plupart ne sont que les tourbières d'époques plus reculées.

La multitude d'objets majeurs, qui reclament avec un droit égal leur place dans ce mémoire, m'empêche de discuter les différentes opinions des physiciens sur l'origine de la houille; je me bornerai donc à faire sentir, par analogie, la possibilité d'origine végétale des couches de houille les plus puissantes et les plus étendues.

Entre toutes les tourbières connues j'ai pris par préférence le *Duyels-moor* pour exemple; parce-qu'on peut trouver la confirmation de tout ce que j'en dis dans le cinquième volume des lettres physiques et morales de Mr. Deluc, qui renferme plusieurs lettres, remplies de détails intéressans, sur cette fameuse tourbière.

A

A la profondeur de 35 pieds, la tourbe du *Duvels-moor* ne présente plus aucun vestige des végétaux auxquels elle doit son existence; on la prendroit plutôt pour une terre noire bitumineuse que pour de la tourbe: elle y est encore par couches, il est vrai; mais leurs séparations sont en général si peu sensibles, qu'on en confond plusieurs en une seule; elle est telle en un mot que, si l'on pouvoit lui donner la cohésion, la sécheresse, la dureté et le brillant nécessaires, on la prendroit pour de la véritable houille. Cette disposition se soutient pendant plusieurs pieds d'épaisseur en remontant, au moins la différence n'y est guère sensible: peu à peu on commence à rencontrer quelques débris de végétaux; la tourbe devient moins compacte et plus fibreuse: à mesure qu'on remonte, ces dispositions augmentent; jusqu'à ce que, parvenu à la partie supérieure, on ne voie plus qu'un entrelacement continu de végétaux, en partie détruits, et de leurs racines. Le tout est couronné par une végétation belle et vigoureuse. Que manque t'il donc à cette tourbière pour devenir une véritable mine de houille? Une plus grande compression, une dégénération plus complète des parties végétales renfermées dans ses couches supérieures (1), l'accession de cet acide qui convertit l'huile grasse en bitume, et, peut-être, des végétaux plus huileux!

Quant

(1) La différence la plus essentielle entre la houille et la bonne tourbe, c'est que celle-ci renferme seulement une huile grasse et la houille un vrai bitume, qui est une combinaison de l'huile grasse avec certain acide.

Quant à la destruction totale des végétaux; quelques tourbes, de la Hollande et d'autres pays, nous en fournissent l'exemple. D'ailleurs rien n'est plus facile à concevoir que la dégénération entière des fibres des végétaux et la cessation de nouvelles couches fibreuses, dès qu'on accorde le tems nécessaire pour cela après le desfèchement de la tourbière. Il est également facile, de trouver le moyen de la comprimer à un point quelconque, en la faisant couvrir, à des hauteurs données, par de nouvelles couches de terre, amenées de loin et déposées par les eaux, comme c'est le cas avec les véritables houillères. Personne ne niera la possibilité de l'accession de l'acide requis; et pour ce qui est de l'huile nécessaire dans les plantes pour former le bitume, au cas que les aquatiques de nos tourbières modernes n'en eussent pas assez, il est évident que celles des tourbières anciennes ont pû en avoir d'avantage: car, sans parler des plantes des climats chauds qui sont en général plus grasses, combien n'en fournit pas notre Europe qui abondent en huile! Voilà donc la matière et la forme de la houille toutes trouvées; il ne reste plus qu'à en expliquer la cause occasionnelle, ce que j'esfayerai dans le 7. chapitre.

Je ne pretens pas soutenir, que toutes les couches de houille qui existent se soient formées à la façon de nos tourbières. La nature fait parvenir aux mêmes fins par des moyens si différens, qu'on ne sauroit trop se mettre en garde contre le danger qu'on court, en généralisant les propositions en cos-

mologie. Quelqu'abondantes que soient les parties huileuses et salines dans les végétaux, surtout dans ceux de la zone torride, auxquels seuls ceux de toit des houillères peuvent être rapportés; qui de nous pourra démontrer la non existence d'un bitume minéral, dont la combinaison avec une argile appropriée pourroit avoir produit une houille. Nombre de faits attestent la présence d'un bitume souterrain, dont aucune circonstance connue n'a pu nous assurer jusqu'ici l'origine végétale d'une manière démonstrative.

Il est vrai, que l'analyse chimique semble renvoyer aux regnes végétal et animal tous les bitumes: il est vrai encore, que le succin et le jayet ne laissent guère de doute sur leur origine végétale, mais le naphte, la pétrole, et l'asphalte, lorsqu'on fait abstraction des preuves chimiques, ne fournissent pas toujours des preuves si convaincantes; sinon qu'on prenne pour telles leur contiguité aux veines de houille, comme il arrive en Alsace et ailleurs; les réservoirs de pétrole que renferment certaines veines de houille, comme celles de Meyronnes en Provence; enfin l'espèce de poix solide que la pluie entraîne du sol sablonneux des bruyères et qu'elle dépose en des lieux bas.

Au reste, comme je ne veux hasarder aucune hypothèse, il me suffit d'avoir fait sentir la possibilité de l'origine végétale de nombre de houillères, et probablement de toutes celles dont le toit est un amas de végétaux; aux quelles cependant il se pourroit fort bien, qu'une partie plus ou moins grande d'argile fut souvent jointe.

L'o-

L'opinion de ceux qui attribuent à la houille une origine animale, uniquement parcequ'ils ont obtenu par son moyen du bleu de Berlin, n'infirme en aucune manière mon asser tion; puisqu'il est connu aujourd'hui, qu'on en obtient également avec les charbons des végétaux.

Quoiqu'absolument convaincu, que la plupart des tourbières doivent leur existence à une accumulation successive de plantes, produites sur les lieux mêmes; je ne puis disconvenir, qu'il existe des tourbières, dont l'origine est due à des végétaux transportés d'une partie d'un sol sur l'autre; et quelques-unes aussi, qui ne sont dues qu'à des forêts renversées, détruites et entassées, dont on voit des exemples à Bruxelles, à Dive en Normandie, et ailleurs.

Il est peu de tourbières, de quelque espèce qu'elles soient, où l'on ne rencontre des coquilles calcinées terrestres ou fluviatiles, des cornes et des ossemens de quadrupèdes, et des ouvrages des hommes, enterrés à des profondeurs plus ou moins considérables, et provenant de nations plus ou moins anciennes: mais tous ces accessoires n'ont pas plus appartenu à la terre ancienne que les végétaux mêmes dont nos tourbières sont composées: néanmoins les bois des rennes que j'ai trouvés dans les tourbières de Flandre semblent prouver, qu'encore pendant la génération moderne notre climat doit avoir été certain tems assez froid, pour que ces animaux du nord aient pû y vivre.

§ III.

Des Carpolites ou Fruits Fosiles.

A l'exception des fruits fosiles, qu'on trouve dans les tufs et dans les tourbières, dont j'ai déjà parlé, et des groses noix, surtout de celles pétrifiées dans leur enveloppe ligneuse, qu'on a trouvées à Lons le Saulnier dans une ancienne mine de sel, abandonnée depuis 150 ans, il n'est aucun parmi le très-petit nombre de carpolites réels, découverts jusqu'ici, auquel on puisse assigner un analogue entre les fruits indigènes de l'Europe. Ceux-mêmes des Indes, que devroient être les originaux de la plupart des carpolites sont encore loin de présenter une ressemblance parfaite.

Les individus souterrains de cette classe les mieux constatés sont les noix de coco pétrifiées, souvent avec leur écale filamenteuse et quelquefois percées par les tarets, dont j'ai donné la description détaillée, de même que les espèces de noix de pinang, dont j'ai donné les figures en couleurs naturelles aussi bien que celle d'une belle noix de coco (*m*).

Non obstant la ressemblance à peu près exacte de ces cocos pétrifiés avec les naturels, je n'ose pas encore assurer positivement qu'ils viennent d'une espèce aujourd'hui vivante. J'ai d'autres fruits très-singuliers, trouvés dans le Brabant et dans la Flandre, qui ne
res-

(*m*) Burtin oryctogr. de Brux. p. 118. pl. 30. lett. A. B. C. D.

ressemblent en rien à aucun fruit connu. Je ne crois pas non plus que tous les cocos fossiles que j'ai découverts soient d'une même espèce.

Je ne fais ce qu'il faut penser des différens carpolites, que Mr. Parson (*n*) dit avoir été trouvés dans l'isle de Sheppey: plusieurs me semblent très-equivocques; et ceux, dont il assigne la patrie, sont tous des Indes. J'ai plus de certitude au sujet du fruit, ou de la semence de l'arbre triste des Indes, trouvée pétrifiée en France par Mr. de Jussieu (*o*). Parmi les noix muscades pétrifiées, dont on trouve tant d'exemples cités, plusieurs peuvent être fausses; mais je suis très-persuadé qu'il en est de réelles aussi. La pomme de pin de Mr. Davila a été déclarée par Mr. Guettard une pomme de cyprès très-différente du fruit de cyprès ordinaire (*p*). Son ananas agatifié est bien un fruit réel, mais fort différent des ananas que nous connoissons. Son épi de bled de Turquie semble vraiment appartenir aux fruits, et même à ceux en épis, mais il est fort éloigné d'être du bled de Turquie.

Les autres carpolites, qu'on trouve par-ci par-là cités chez les auteurs, appartiennent à des fruits inconnus, ou ils sont des pétrifications animales, des jeux de la nature, ou des cristallisations de spath. Il est donc vrai de dire, qu'excepté les noix de Lons-le Saul-

(*n*) Philos. transact., t. L., art. 51.

(*o*) Collect. Académique part. franc. t. IV. p. 303.

(*p*) Davila cat. rais. t. III. p. 254. pl. 6. pl. 7. lett. Mm et pl. 8. lett. Pp.

Saulnier, qui n'appartiennent pas à l'histoire ancienne du globe, tous les carpolites réels manquent totalement d'analogie, ou n'en trouvent que dans la zone torride.

CHAPITRE IV.

Des Fosfiles Naturels.

Les fosfiles naturels sont ceux, qui sont essentiellement partie du règne minéral, et qui ne peuvent réclamer en rien aucun des deux autres règnes.

Lorsqu'on considère ces fosfiles relativement au programme actuel, on doit les envisager surtout quant à la *matière*, à la *forme*, aux *agens* qu'ils renferment, et à leur *situation*.

1. La matière des fosfiles naturels porte tantôt des preuves visibles des combinaisons et des changemens, qu'elle a subis et qui l'ont rendue différente d'elle-même; tantôt elle semble éluder les efforts de notre curiosité: mais quelque simple qu'elle se présente à nos yeux, gardons nous de conclure, que nous la voy-

voyons telle qu'elle fut autre fois. Les découvertes, faites depuis peu par les Bergmann, les Scheele, les Morveau et autres savans chymistes sur des substances qui avoient toujours passé pour simples et même élémentaires, nous apprennent à douter de tout ce qui regarde les matières premières, jusqu'à ce que le flambeau de l'expérience ait porté sa lumière sur tout ce qui est du ressort de la chymie.

2. La forme de tous les fossiles naturels presente, sans exception, les marques les plus certaines de changemens. Dans les uns ces marques sont assez parlantes, pour désigner au doigt leur cause; telles sont en général les couches de globe qu'on appelle secondaires; qui, tantôt par leur situation régulière et horizontale, par les lits des cailloux roulés et des fossiles accidentels qu'elles renferment, ne laissent pas de doute sur leur formation par l'eau; tantôt elles offrent des vestiges si nombreux et si incontestables de l'action du feu qu'on ne peut hésiter un instant de les reconnoître pour volcaniques.

Il est une autre classe de fossiles naturels, où le langage des marques qu'ils portent, semble trop s'éloigner de nous, et n'indiquer que des causes dont les moyens et les époques vont se perdre pour nous dans le lointain majestueux des siècles ignorés. Telles sont ces pierres et ces montagnes granitiques, schisteuses, et autres, qu'on appelle *primitives*; dont nous ignorons et la cause et l'époque: mais qui, comme nous verrons, n'en portent pas moins des marques certaines de changemens et de revolutions.

3. Les agens, renfermés dans les fossiles naturels, ou dans la terre, se reduisent surtout à l'eau, au feu et aux différens airs: auxquels on pourroit ajouter le fluide électrique, le magnétique et d'autres encore peut-être nombreux, dont la subtilité échappe à nos organes.

Bornons nous à examiner les effets des trois premiers agens, dont nous voyons à chaque pas des preuves incontestables vers la surface du globe, aussi bien que nous voyons en mille endroits leur existence dans l'intérieur de la terre. L'eau, déposée à la superficie du sol par les météores aqueux, surtout celle des nues, attirée puissamment par les cîmes des montagnes qu'elles couronnent sans cesse, sillonne plus ou moins le sol, et se filtre au travers des couches propres à lui donner passage; elle entraîne les parties les plus subtiles des lits supérieurs; elle en dissout d'autres, et continue à pénétrer dans le sein de la terre, jusqu'à ce qu'elle y rencontre un lit qu'elle ne puisse pénétrer, qui dans les régions plus élevées est ordinairement un roc et dans les parties basses généralement une couche d'argile extrêmement tenace.

Par tout où elle rencontre ces lits, qui lui servent de barrières, elle change son mouvement de perpendiculaire en horizontal; jusqu'à ce que son appui l'abandonne: alors, si c'est au jour, elle forme les fontaines, les ruisseaux, les rivières, dont quelques unes ont leur source dans la mer même: si le lit manque à l'eau dans le sein de la terre, l'eau reprend son

son mouvement d'infiltration perpendiculaire, jusqu'à ce qu'elle trouve un autre lit qui la retienne.

Par les matières terreuses, dont elle se charge, elle forme tantôt des tufs, tantôt des remplissages ou des noyaux de différentes espèces, tantôt des pétrifications réelles, tantôt enfin des pierres; soit par liaison, lorsque son mouvement retardé par quelque obstacle lui laisse le tems de déposer les particules qu'elle charrie entre des sables ou d'autres terres, dont par ce moyen elle augmente peu-à-peu les points de contact suffisamment pour en faire des *tous* solides; soit par cristallisation, lorsque, chargée d'une matière appropriée, elle rencontre en certains lieux le repos et l'évaporation ou l'épaississement nécessaires.

L'eau souterraine se décharge de la même façon des parties salines ou métalliques qu'elle a pu entraîner. Dans l'un et l'autre cas, le résidu non déposé, qu'elle entraîne hors de terre, forme les eaux minérales, salines, féléniteuses, calcaires &c.

C'est ainsi que l'eau par elle-même est un agent, lent à la vérité, mais sans relâche, qui ne cesse jamais de changer la surface du globe, soit en le sillonnant, soit en creusant insensiblement le lit qui touche à celui qui la porte sous terre, dont elle entraîne peu-à-peu la substance au jour.

Mais lorsqu', arrosant les pyrites, l'eau produit les feux souterrains, ou lorsque ces feux mêmes la réduisent en vapeurs, tremblez mortels! redoutez sa fureur puissante! c'est elle qui renverse et les cités et les royaumes; c'est elle qui vomit des flots de

P

pier-

pierres, fondues, entières ou reduites en cendres, c'est elle qui produit les montagnes et les abîmes; c'est elle enfin qui peut en un instant changer la face de la terre!

Ce tableau terrible se rapporte de même au feu, qui peut souvent se passer d'eau, pour faire des ravages. Le malheur arrivé naguères à un vaisseau Russe par le mélange d'huile et d'une terre ocracée, dont les papiers publics ont fait mention: les expériences répétées depuis par la société royale à Londres, et les observations communiquées au public par Mr. Carette sur différens mélanges enflammés spontanément (*q*), prouvent ce que nous avons à craindre, lorsque des bitumes souterrains viennent à impregner certaines substances minérales.

Les terrains bitumineux, allumés par accident, de même que les houillères dont le feu se soutient malgré l'effort des hommes, sont encore des exemples de ce que peut le feu sous terre. C'est ainsi que j'ai vu, dans le Nassau-Saarbruck, la fameuse montagne de Duttweiler que le feu consume insensiblement depuis plus de deux siècles, en détruisant peu-à-peu la plus excellente veine de houille que je connoisse, qui a plus de 14 pieds de puissance, et qui a été allumée par accident. C'est ainsi encore que le feu, causé par l'imprudence des hommes, consume depuis bien des années une des principales veines de l'Isle du Cap Breton, où son action produira
avec

(*q*) v. esprit des journaux, 8vo. 1785. p. 336.

avec le tems un changement, dans une étendue de sol, d'autant plus considérable, que toutes les veines de houille y sont horizontales. La mine de Zwickau en Misnie qui brule depuis plus d'un siècle (r) et quelques autres offrent des exemples pareils.

J'ai tout lieu de croire, que le prétendu volcan de Cranfac, dans le Rovergue (s), n'est de même qu'une houille allumée. Enfin les bois simplement fossiles offrent quelquefois des exemples pareils; ce dont la couche de bois souterrain non altéré, de Dicouffe en Bearn (t), nous a fourni une preuve pendant ce siècle.

Voilà quant aux effets du feu souterrain! mais qui pourra mesurer la force et les effets de l'air, ce troisième agent, renfermé dans les immenses cavernes et galeries du globe, qui portent au loin l'effroi et la destruction, lorsque le feu raréfie cet air! qui pourra se faire une idée des résultats, dûs à ces gas nombreux, produits par les mélanges de différens fossiles, et peut-être par d'autres causes qui nous sont inconnues!

L'on auroit tort de croire, que ces agens terribles ne produisent qu'un mal passager, ou que leurs effets permanens se bornent à changer la face extérieure du globe. Non! un exemple va nous apprendre, qu'ils peuvent étendre pendant des siècles leur influence sinistre sur la nature entière! Le 7 juin 1692, une
con-

(r) Hierna de calose et igne, p. 183.

(s) Oryctol. d'Argenville, p. 433.

(t) Oryctol. d'Argenville, p. 455.

convulsion horrible bouleversa toute la Jamaïque. Ses effets ne se sont pas réduits au seul changement de la surface du sol et à la destruction d'une grande partie des êtres vivans qu'elle portoit: mais depuis ce moment fatal, l'air y est moins sain, le sol moins libéral, les eaux moins agréables, et, pour tout dire en un mot, la nature semble s'être abatardie dans cette isle charmante.

4. Enfin la *situation* des fossiles naturels est la suivante.

A la plus grande profondeur, où nos recherches soient parvenues, se trouvent les rochers granitiques des différentes espèces. Dans certains endroits ils sont assez bas pour être couverts par les couches secondaires; dans d'autres ils élèvent leur tête altière au dessus de toute autre couche, et forment les pointes les plus élevées du globe, qui vont se perdre dans les nuës.

Suivent immédiatement les roches schisteuses, qu'on appelle *primitives*, dont les couches approchent plus ou moins de la perpendiculaire. En quelques endroits ces rocs schisteux sont accompagnés ou suivis de hauteurs, formées par des blocs détachés de pierres primitives; en d'autres endroits par les couches schisteuses secondaires; souvent aussi, surtout dans les grandes chaînes, les rocs schisteux sont suivis immédiatement par les montagnes calcaires, qui renferment peu ou point de pétrifications, et toujours anormales: celles-ci sont suivies par des couches qui semblent plus modernes, savoir par les calcaires riches

ches en fossiles accidentels; celles ci, tantôt sous la forme de pierre à chaux, tantôt sous la forme de craie, étendent leurs lits presque partout: elles reposent souvent sur les couches argileuses, souvent aussi elles en sont couvertes (*u*). Le gypse est moins également répandu, et paroît dans des niveaux fort différens, mais assez généralement au dessus des couches calcaires. L'argile, le marne et le sable se trouvent encore partout; de manière que c'est tantôt l'une et tantôt l'autre de ces substances qui approche le plus de la superficie: mais le plus souvent elles se succèdent par couches alternatives. Les minerais se trouvent surtout dans les filons des schistes verticaux; plus rarement dans les matières à couches horizontales; la houille et les bitumes accompagnent les schistes horizontaux; les mines de sel aiment les couches calcaires, et surtout les gypseuses; la pyrite se voit partout; la tourbe occupe une partie de la surface; enfin le terreau, ou la terre végétale, couvre plus ou moins richement toute la partie sèche du globe.

Si le lithologue, lorsqu'il divise les fossiles naturels, s'attache uniquement à leur matière constituante et à la forme qui leur est propre; le cosmologue au
con-

(*u*) Mr. Lehmann, dans le troisième volume de ses ouvrages, assure, que des observations constantes lui ont appris, que, dans les montagnes récentes et composées de couches, la couche la plus profonde est toujours celle de charbon de terre, qui est portée sur un gravier ferrugineux: au dessus de la houille on rencontre les couches d'ardoises ou de schiste, et enfin la partie supérieure des couches est constamment occupée par la pierre à chaux et par les fontaines salées.

contraire envisage surtout leur situation respective, l'ancienneté de leur origine et la cause qui les a produits. Je les diviserai donc en primitifs et en secondaires; dont je distinguerai les derniers en ceux formés par le moyen de l'eau et ceux produits par l'action du feu.

Je me garderai bien d'entrer dans le détail des sous-divisions nombreuses que présentent surtout les roches ou pierres composées. Je ne parlerai point non plus des diamans, rubis, saphirs, émeraudes, opales, topazes de différentes espèces, ni des autres pierres précieuses, non plus que de plusieurs pierres ignobles qui ne peuvent avoir qu'une influence trop indirecte sur l'histoire des révolutions du globe.

§ I.

Des Fossiles Naturels, qu'on nomme Primitifs.

Les fossiles naturels, qu'on nomme *primitifs*, et que Mr. Deluc préfère appeller *primordiaux*, pourroient également bien être appellés *anciens* ou *fossiles d'origine inconnue*. Car, quoiqu'on n'en connoisse jusqu'ici point de plus anciens, et que par là ils semblent le *non plus outre* de nos raisonnemens lithologiques, sont ils pour cela le terme de la fécondité inépuisable de la nature en fait de substances terrestres? Je puis soupçonner, mais non pas démontrer, le contraire. Voici mes raisons.

Les espèces principales de ces fossiles sont les
gra-

granits, et les schistes anciens, qui entr'elles forment ces immenses chaines de montagnes de première hauteur qui divisent partout les grands continens. Or il n'en est aucune, qui n'offre à l'oeil le moins exercé des marques certaines d'un fossile qui n'est composé que des débris d'un fossile antérieur.

Prenons pour exemple le granit, cette pierre, si peu connue quoique si repandue, que je ne rougirai pas de regarder avec presque tous les naturalistes comme inexplicable, jusqu'à ce que Mr. de Lamanon ait prouvé, comme il le promet (v), *par l'observation et les faits, qu'elle a une origine calcaire et animale*; mais dont, sans entreprendre d'en expliquer la cause ou l'époque de sa naissance, je ne crains pas d'assurer, qu'elle ne doit l'existence qu'à une re-composition!

Si l'on excepte ces espèces de granit dur, où le felspath, le quartz, le mica et autres matières se trouvent mêlées et comme fondues en une masse, sans qu'aucune d'elles y ait pris une forme à part; chacun au premier coup d'œil prendroit les autres espèces, où chaque matière a sa propre forme, pour une brèche ou pour une espèce de poudingue graveleux. Mais cette dénomination conviendrait mieux au porphyre; parceque celui-ci, comme toutes les brèches, a un ciment distinct, qui lie les parties dont il est composé: c'est à dire que tout ce qu'y laissent de vide entr'elles les petites parties du felspath,

(v) v. journ. de phys. t. XIX. p. 180.

spath, est rempli exactement par le jaspe, ou selon d'autres par le pétrosilex, et quelquefois par le trapp; tandis que la matière intermédiaire entre les grains du granit est souvent si peu visible, que Mr. Sausfure n'hésite pas d'assurer (*w*), que cette pierre n'est qu'un amas de cristaux, formés et agglutinés sous l'eau; ce que les observations de Mr. Beslon semblent confirmer (*x*).

Soit cristallisation, soit composition en forme de poudingue, l'un et l'autre demandent une matière qui s'est consolidée ou agglutinée: voilà donc une matière antérieure aux granits, qui a existé sous une autre forme.

Je ne pense pas, que quelqu'un puisse nier, que le granit ne soit une roche très composée; sans cela je le renverrois aux preuves incontestables qu'en fournit la nature elle-même en le composant sous nos yeux (*y*).

Où sont maintenant les couches, qui ont fourni les différentes variétés de quartz, de felspath, de schorl, de mica, de grenats et d'autres substances, qui tiennent leur place dans les espèces nombreuses de granits. C'est donc mal-à-propos, que certains sçavans (*z*) soutiennent, que le granit est aussi ancien que la terre: et supposer, comme il en est qui le font, que toutes ces matières différentes qui entrent dans les
espè-

(*w*) Sausfure voyages dans les Alpes, t. I. p. 102.

(*x*) Journ. de phys. t. XXIX. p. 85.

(*y*) Journ. de phys. t. XXI. p. 467. et t. XXIX. p. 38.

(*z*) Deluc. lectr. phys. et mor. t. II. p. 219.

espèces diverses des granits et dont la gravité spécifique est si différente, aient fait partie d'une masse fluide, où chacune auroit pris le genre de cristallisation ou de configuration qui lui étoit propre; c'est vouloir rendre intelligible un phénomène, difficile à concevoir, par une explication presque impossible à croire, quand ce ne seroit que par la différence totale des formes sous les quelles se présentent les matières dans les espèces de granits, des différens pays, qui sont composées par l'assemblage des mêmes substances.

Un argument de plus contre cette assercion, c'est la différence extrême dans les matières des granits de différens pays, aussi bien que dans les roches, qui en sont composées, et qui n'offrent pas la moindre trace de couches en certains endroits, tandisque Mr. Sausfure, Bartolozzi, Gotzchen, et d'autres observateurs ont vu des couches, tant perpendiculaires qu'horizontales, en plus d'une montagne granitique. Bien plus, on verra ci-après, qu'il est des pays, où le granit repose sur d'autres couches.

Si les granits ne doivent leur composition qu'à la réunion d'autres fossiles préexistans; les roches fissiles, qui les suivent immédiatement, et qui sont à peu près formées par les mêmes substances que les granits, dont elles ne diffèrent guère que par la forme, par des parties constituantes plus atténuées, et par leur arrangement en couches feuilletées plus ou moins irrégulières, annoncent une formation également compliquée et due à une époque encore pos-

Q

té-

térieure, puisqu'elles recouvrent toujours le granit et n'en font jamais couvertes.

Il en est de même de ces schistes argileux, à feuillets souvent irréguliers ou entortillés, toujours plus ou moins verticaux, et généralement entremêlés de quartz, de mica, et d'autres substances primitives, qui en beaucoup d'endroits tiennent lieu des roches fissiles précédentes, et qu'il ne faut pas confondre avec les schistes secondaires, ou horizontaux.

Sans parler de la roche très-dure, d'un rouge foncé, homogène, ressemblant à la mine de fer argileuse, dont Mr. Baumer fait le noyau de la terre (a), qu'il place au dessous de toutes nos roches primitives, et qu'il a observée dans les montagnes de la Thuringe; sans faire l'énumération des autres espèces de pierres qui, comme les ollaires, l'asbeste, la roche grise, et le verd antique, sont comptées parmi les primitives; je m'arrêterai un instant sur les phénomènes remarquables que nous offrent les roches fissiles, les schistes primitifs, et les couches primitives, considérées dans leur totalité.

Dans les pics des plus hautes montagnes, le granit découvert s'élève au dessus de toute autre couche; il n'y présente, ni au dehors ni au dedans, aucun indice du séjour d'une mer, pareille à celle d'aujourd'hui; jamais aucun fossile accidentel n'est incorporé à cette roche, quelle qu'en soit la position. Il est vrai, qu'on les trouve quelquefois réunis; mais
ce

(a) Acta acad. Mogunt. 1776. p. 125.

ce n'est que quand une coquille, ou quelqu'autre habitant des mers, s'est attaché sur quelque débris isolé, d'une roche granitique dont il a été séparé, et entraîné dans des lieux plus bas.

Dans les montagnes moins élevées souvent le granit est couvert par la pierre fissile, ou par le schiste primitif; celui-ci par la pierre à chaux secondaire; et celle-ci par la couche sablonneuse; qui par conséquent forme le sommet d'une telle montagne. La chaîne du Hartz offre, depuis Elbingerode jusqu'à Eilefeld, un exemple intéressant en ce genre.

Dans les lieux plus bas, les couches primitives deviennent presque partout invisibles, par les couches épaisses secondaires dont elles sont surmontées. Je connois cependant des exemples, où le schiste primitif, de niveau avec les plaines formées par des couches secondaires, cache entièrement le granit, s'il est vrai qu'il s'en trouve plus bas.

C'est la roche fissile et le schiste primitif, dont chaque pays semble offrir des variétés, qui lui sont propres, qui est la vraie patrie des filons, ces matrices fécondes des minerais de toute espèce. Les filons ne sont autre chose, que des fentes immenses, produites dans les roches schisteuses, probablement par de fortes commotions, comme semblent prouver les blocs énormes, détachés de la roche et posés en travers, qu'on y trouve souvent. Il est néanmoins des savans, qui soutiennent, que les filons ne sont dus, qu'au retrait qu'ont éprouvé les roches lors de leur desséchement.

Ces fentes sont remplies, ou en partie ou en entier, de métaux et de demi-métaux, soit purs ou natifs, soit minéralisés sous différentes formes, soit réduites en chaux métalliques, accompagnés et entrelacés de quartz, de spath, de guhrs et autres matières, toutes d'une nature plus ou moins différente de celle de la roche qui renferme le filon.

Une grande partie de ces matières, aussi bien que des minéraux, forme des cristallisations régulières. Aucune de toutes ces substances n'offre des bulles, des vitrifications, des scories, ni quelque autre indice que ce puisse être, de l'action du feu. D'où vient donc, que les anciens minéralogues ont attribué unanimement à cette action le transport des minerais dans les filons? c'est qu'ils ignoroient toute autre porte pour les y faire entrer.

La cristallisation régulière de ces substances semble plutôt prouver, que l'eau fut leur introductrice. Mais quand, comment? Voilà l'énigme! Les fentes, et les matières qui les remplissent, prouvent que l'époque des minières est postérieure à la formation de la roche. Tout cela, sans doute, a devancé le séjour de la mer; puisqu'il n'y a point des fossiles marins, tandis qu'il en existe dans des montagnes secondaires sous les quelles se perdent les filons, comme prouve celui qu'on exploite sous le *Kahlenberg* au Hartz.

D'ailleurs, pourquoi ces fentes dans le schiste et point dans le granit qu'il couvre? pourquoi ce granit tout brisé? pourquoi le schiste par couches plus

vi-

visibles? pourquoi ces couches perpendiculaires et point horizontales? avouons que voilà bien des mystères: mais qui ont exigé du tems!

Les faux filons, ou failles, cette autre espèce de fentes dans le roc schisteux primitif, qui coupent souvent les vrais filons, et qui tourmentent le mineur en déroutant la mine, augmentent encore le tems nécessaire à la chronologie des rocs schisteux. Remplies d'une autre matière que les filons riches, dont elles font même ordinairement glisser le toit sur le mur, elles sont sans contredit d'une époque, encore postérieure, quoiqu'antérieure au séjour d'une mer peuplée.

Non obstant que j'aie dit, que l'on ne rencontre point de fossiles marins dans les filons, il existe un très-petit nombre d'exemples du contraire. Tel est le filon nommé *Buchenberg* au Hartz, qui n'est proprement qu'un vallon entre deux parties d'un roc schisteux, séparées par quelque événement extraordinaire. Ce vallon s'est rempli, lors du séjour de la mer et peut être en partie après, d'une mine de fer en couches accompagnée d'un marbre qui renferme des fongites et des coquilles.

Je ne parlerai pas de ces montagnes calcaires, qu'on trouve vers la partie supérieure des Pyrénées des Alpes et d'autres grandes chaînes, que certains favans regardent comme des montagnes primitives, et que d'autres rangent parmi les secondaires; les deux partis s'appuyant sur des raisons plausibles; l'un surtout prétendant y trouver des fossiles accidentels dont l'autre nie l'existence. Cette dispute

demande des éclaircissemens ultérieurs, ausfi bien que celle fur plusieurs antiques chaines calcaires, p. e. l'Apennin, où Mr. Deluc asfure (b), qu'il ne se trouve aucun fosfile accidentel, tandisque fon compatriote Mr. Sausfure a trouvé dans la montagne dé Cési, qui fait partie de l'Apennin, des cornes d'ammon (c). Je n'ai pas parcouru l'Apennin moi-même, et jusque là je ne puis me constituer juge entre ces deux favans; mais, pour prouver qu'un argument négatif n'est pas toujours concluant en ce genre, je dirai, que j'ai vu les environs de Tournai et les carrières de fa pierre à chaux, dans la quelle Mr. Deluc (d) n'a apperçu aucun corps marin: s'il est cependant au monde des pierres à chaux riches en corps marins de toute espèce, j'ôse asfurer que ce font celles des carrières de Tournai.

Entretems, je ne vois pas, qu'on soit fondé à foutenir, que toute substance calcaire soit d'origine animale; et je fuis très-porté à croire, que celles entre les montagnes calcaires, où il n'exifte aucun vestige de fosfile accidentel, méritent le titre d'*anciennes* ou *montagnes d'origine inconnue*, avec autant de droit que les granitiques mêmes. Reste à décider, quelles font les calcaires tout-à-fait dépourvues de fosfiles accidentels: ce qui n'est pas peu de chose; puisque dans d'autres couches, reconnues pour fecondaires, on doit chercher fouvent des jours entiers avant de
ren-

(b) Deluc lettr. phyf. et mor. t. II. p. 201.

(c) Journ. de phyf. t. VII. p. 31.

(d) Deluc lettr. phyf. et mor. t. V. p. 386.

rencontrer quelque fosfile accidentel; puisqu'il en existe même, où on n'en trouve aucun, quoiqu'elles ne soient complètement qu'un amas de débris de ces mêmes fosfiles!

§ II.

Des Fosfiles Naturels Secondaires formés par le moyen de l'eau.

Les mots *formés par le moyen de l'eau* ne doivent pas être entendus ici dans un sens rigoureux, puisque la plupart des fosfiles dont il s'agit ne doivent à l'eau que le transport et la situation horizontale où ils se trouvent.

Plusieurs de ces fosfiles ne sont comptés qu'improprement parmi les naturels: car certains marbres, craies et autres bancs calcaires ne sont presque tous composés que des débris d'animaux; tandis que la tourbe, et probablement le succin, le jayet et la houille ne doivent leur existence qu'au regne végétal. Dès lors les uns et les autres ne doivent leur matière qu'aux fosfiles accidentels, et ce n'est que par leur forme qu'ils trouvent place parmi les naturels. Mais tout est si croisé dans la nature, que nulle part elle ne tranche net. L'inexactitude des divisions devient donc un mal inévitable; mais elle épargne des longueurs la plupart superflues.

Le caractère générique des fosfiles naturels secondaires, formés par le moyen de l'eau, est de constituer

tuer des couches, plus ou moins parallèles entr'elles et à l'horizon. Lors même que des élévations sub-jacentes leur font prendre, en certains endroits, des situations plus ou moins inclinées dans les hauteurs, elles finissent toujours par devenir horizontales dans les plaines voisines. Pour la plupart le plan qu'elles suivent n'est pas un niveau parfait. Les couches terreuses, qui recouvrent l'argile qui sert de lit aux eaux, forment des ondulations plus ou moins fortes, qui n'empêchent pas le parallélisme des couches entr'elles: et ce qui prouve que ces ondulations ne sont point dues à des têtes de rochers subjacens, c'est que l'argile, qui porte l'eau et sur la quelle les couches supérieures reposent, est elle-même parfaitement de niveau. Souvent aussi les couches formées par l'eau paroissent toutes brisées, et bouleversées, surtout dans des endroits peu éloignés de certains volcans actuels.

Enfin, aux environs de Coblençe, au Hartz, et ailleurs, on voit des exemples de rochers, remplis de fossiles accidentels, tellement renversés, que les couches, d'horizontales, sont devenues perpendiculaires; phénomène dont on trouve la cause dans les volcans, ou dans les tremblemens de terre; quelquefois aussi dans les eaux, qui minent peu à peu les couches qui portent ces rochers.

Un autre caractère générique, qui est absolument propre aux couches des fossiles naturels formées par l'entremise de l'eau, c'est celui de renfermer les fossiles accidentels.

Ce caractère n'est pas partout visible; puisqu'il n'est point d'endroit connu, qui n'offre une ou plusieurs de ces couches, dépourvues de fossiles accidentels; vérité dont les immenses carrières du beau marbre de Carrare offrent un exemple frappant, tandis que les pyrites en cristaux parfaits qu'on y rencontre prouvent évidemment qu'elles ont été enveloppées dans cette matière calcaire lors de son état de mollesse: mais au moins est il vrai de dire, que chacune des couches, dont il est question, offre à son tour, en une infinité de lieux, de tels fossiles.

Cette différence entre les couches d'une substance, absolument la même, tantôt riches en fossiles accidentels; et tantôt dépourvues de ces mêmes fossiles, prouve, non pas que les habitans des mers ont eu peur de certaines couches et point des autres, comme le prétendent certains savans; mais bien que les couches remplies de fossiles marins ont été formées pendant le séjour de la mer sur les terres: telles sont surtout ces couches uniquement formées de fossiles accidentels sans aucun mélange de terre: et que les autres couches ont été formées en partie par des transports pendant le séjour ou pendant la retraite par les dépôts des eaux continentales.

Les circonstances, sous les quelles les couches, formées par l'eau, offrent les fossiles accidentels, sont fort différentes. Les pierres calcaires renferment les productions marines de toute espèce; le gypse, outre les mines de sel, qui aiment cette pierre et la calcaire, ne renferment en général que des ossemens,

la plupart inconnus, et des coquilles fluviatiles, encore celles-ci ne se trouvent que dans la marne gypseuse, qui divise les bancs de pierre à plâtre; les couches schisteuses sont le séjour des végétaux et des poissons fossiles; l'argile terreuse, moins fertile en fossiles accidentels, fournit surtout des cornes d'ammon, des bélemnites, des anomies et autres productions marines sans analogues; le filix, dont les couches peu épaisses entrecoupent celles des pierres calcaires, surtout l'espèce de pierre-à-feu qu'on trouve en morceaux détachés, enveloppe communément des productions polypières, des ourfins et leurs pointes; le sable enfin et différentes espèces de grais, qui lui doivent l'origine, offrent, aussi bien que la marne, indistinctement tous les fossiles marins; et même dans quelques endroits des quadrupèdes terrestres ou amphibies; dans d'autres, mais bien rarement, des bois et des fruits.

L'état où l'on trouve dans ces couches les fossiles accidentels, n'est pas moins différent. Nous en avons déjà parlé au chapitre I. Il suffira donc de remarquer en général, qu'ils sont plus altérés dans les pierres calcaires que dans les gypseuses, tandis que dans le sable on les trouve souvent presque non-altérés, et dans l'argile fréquemment imprégnés de pyrite.

Quoique les couches, produites par les eaux, soient en général privées de filons, elles ne sont pas pour cela toujours dépourvues de minerais. Voici ceux que chaque espèce offre le plus communément.

Le

Le schiste noir, qui fait la base des schistes, bleus, rouge et blancs, outre la houille, dont il est le féjour par excellence, renferme souvent des mines de cuivre, des pyrites, et de la mine de fer micacée; en un petit nombre d'endroits il renferme aussi du mercure.

Le schiste bleu, qui suit, contient quelquefois de la mine de fer; quelquefois aussi de la pyrite, du fer micacée, du cuivre, et même un peu d'or et d'argent.

Le schiste rouge ne présente en général que des mines de fer.

Enfin le schiste blanc, qui couvre tous les autres schistes, loge par-ci par-là du cuivre et même un peu d'argent.

La couche calcaire renferme du cuivre, du plomb, de l'argent, de la manganèse, et du fer.

La couche gypseuse ne renferme en général que des mines de sel et très peu de fer. Cependant les filons de la riche mine de cuivre de Néosol sont tous dans le gypse. Le Tirol offre un exemple pareil; et nous prouve, combien nous sommes encore loin de pouvoir généraliser nos idées avec quelque degré de confiance.

L'argile terreuse contient presque partout du fer. Il en est à peu près de même des couches sablonneuses; qui en outre renferment du cuivre, du zinc, du cobalt, et rarement du plomb. De ce dernier le duché d'Aremberg fournit un exemple singulier,

d'une mine toute formée de grains ronds de galène, agguatinés avec du sable blanc et rougeâtre.

A l'exception d'un très-petit nombre d'exemples, dont le filon d'une mine de plomb dans une couche calcaire marine, dans le comté de Derbyshire, en offre un, tous ces minerais se trouvent dans les lits, dont nous venons de parler, par couches, et quelquefois par morceaux détachés. Aussi est-ce avec beaucoup de raison, qu'on les appelle *mines de transport*. Il est même rare de trouver des failles, ou faux filons, dans les couches secondaires. On en voit cependant dans plusieurs mines de houille.

Un phénomène bien remarquable, c'est que, tandis que tous les autres métaux sont infiniment plus communs dans les roches primitives que dans les couches secondaires, le fer au contraire est beaucoup plus abondant dans celles-ci que dans les premières. Il y forme, en plusieurs endroits, des mines entières toutes composées de fossiles accidentels avec les quels il semble avoir eu une origine contemporaine. On en trouve des traces plus ou moins sensibles partout où l'on fouille, et dans la vaste étendue de la couche sablonneuse, qui forme le sol d'une grande partie des Pays bas et de l'Allemagne, on le trouve généralement à un pied plus ou moins de profondeur, ou il a converti quelques pouces d'épaisseur de sable en une croute pierreuse, qui fait le tourment, et souvent la ruine, de ceux qui entreprennent de défricher les bruyères: car cette croute empêchant les racines de prendre de la profondeur,

les

les arbres se rabougrissent et sont perdus pour le colon. Il ne suffit même pas, de rompre une fois cette croûte malfaisante, qui renaît de ses débris.

Si les fossiles naturels, dont nous parlons, doivent leur situation, et même en grande partie leur configuration et leurs mélanges, à l'eau; il n'en est pas de même de leur matière constituante. Quelque peu avancés que nous soyons dans le connoissance des principes de la matière, il n'est pas permis de révoquer en doute le préexistence des matières dont l'eau a formé des couches.

D'ailleurs l'observation vient ici partout à l'appui de la raison. Les blocs énormes de granit, qu'on trouve isolés dans les hauteurs et dans les vallons secondaires, les galets et les débris de toute espèce de pierres primitives qui se présentent partout mêlés au sable et aux autres couches secondaires, même en Hollande et en d'autres pays les plus éloignés des chaînes primitives, ne sont que des fragmens détachés des roches anciennes. Plusieurs de ces fragmens, qu'on retrouve parmi les fossiles accidentels, ont servi d'appui à des huîtres et autres corps marins, qu'on y trouve encore attachés. Il est vrai, qu'on les trouve de même attachés à des galets ou cailloux roulés de pierre cornée, et même à des moëllons de pierre à chaux, phénomènes dont mon cabinet offre des exemples assez nombreux. Le schiste produit l'argile par sa décomposition. Le quartz et autres pierres primitives, brisées à certains points, se réduisent en sable. Il est démontré aujourd'hui

R 3

que,

que, parmi les substances anciennes, il faut compter la calcaire. Enfin l'analogie nous prouve partout le préexistence de la matière dont sont formées les couches qui nous occupent: sauf cependant les modifications qu'y ont opérées les mélanges, dont nous voyons entre autres un exemple dans la terre calcaire, convertie au moyen de l'acide vitriolique en gypse; opération que les carrières à plâtre de l'Isle de France et d'autres endroits prouvent devoir être comptée parmi les changemens plus modernes arrivés au globe.

Entre les couches fécondaires il en est une, dont je n'ai pas encore parlé, mais qui mérite une attention particulière; je veux dire celle, qui est composée de cette multitude innombrable de cailloux roulés, on plutôt galets, qui occupent une étendue si considérable de pays à la surface de la terre, ou au moins à des profondeurs peu considérables, et dont l'assemblage forme une épaisseur qui varie depuis quelques pouces jusqu'à plusieurs pieds (e).

Ces galets sont le plupart des débris, détachés d'autres pierres, dont les angles sont abattus et arrondis par le frottement pendant leur roulis dans l'eau. J'avoue qu'il en est aussi, dont la forme arrondie est due à la naissance même; tels sont ces melons du Mont-Carmel, ces agates, ces géodes et autres pierres, dont la structure intérieure, ou les couches concentriques, prouvent, qu'elles sont nées
ron-

(e) Dans les environs de Nîmes, la couche de cailloux roulés a au delà de 30 pieds d'épaisseur. v. journ. de phys. t. XXII. page 371.

rondes ou peu s'en faut: mais on trouve rarement ceux-ci fort éloignés du lieu de leur naissance. Tels sont encore certains flex formés dans des crayères, auxquels un madrépore de forme arrondie a servi de base. Mais le plus grand nombre assurément des cailloux, dont il est question ici, ne doit sa rondeur qu'au roulement. Les plus communs dans les contrées basses sont de nature cornée, plus ou moins fine: ceux-ci aiment le voisinage du sable et de l'espèce d'argile que pour sa ténacité on appelle *argile à potier*. Il est rare de trouver quelque fosile accidentel dans un de ces galets.

Dans les pays qui approchent d'avantage des grandes chaînes anciennes, les galets les plus ordinaires sont de pierres primitives: en d'autres endroits, surtout dans le lit de certaines rivières et dans leurs environs, ce ne sont que des cristaux de roche arrondis. Le Rhin et la Meuse en fournissent une multitude. Enfin il est des endroits où les galets sont des débris roulés des rocs secondaires, encore tous remplis de fosiles accidentels. Les plus beaux et les plus intéressans, que j'aie vus de cette espèce, se trouvent abondamment dans le duché de Mecklenbourg, et sont entièrement remplis de petites coquilles très-variées qui présentent encore leur nacre et des couleurs. Les galets poissonneux d'Illmenau se distinguent aussi parmi les secondaires.

Lorsque je parle des couches secondaires, soit fa-blonneuses soit autres, je n'entens pas toujours par là des couches simples et uniquement formées par
la

la matière dominante dont elles empruntent leur nom. Il est vrai, que les secondaires les plus profondes sont en général peu ou point mêlées; mais il en est tout autrement des couches supérieures, où il est rare de ne pas trouver dans chaque couche plusieurs terres réunies et intimement mêlées, en des proportions qui varient à l'infini. Cette observation se rapporte aux pierres, aussi bien qu'aux terres dont elles sont composées.

Il est même une espèce de terre (peut-être en trouvera-t-on plusieurs), qui ne forme point de couches réelles, et qu'on ne rencontre, pour ainsi dire, que mêlée dans d'autres couches. Cette terre est la Magnésienne. Mais d'où vient cette substance particulière, si dispersée et si peu abondante en comparaison des autres? il faut espérer, que les travaux des chimistes modernes fourniront bientôt aux cosmologues assez de lumières pour le ranger dans la classe qui lui convient. Le grand chymiste Margraff prenoit encore le gypse pour une substance particulière. Nous sommes surpris aujourd'hui de son erreur; et cependant nous penserions encore comme lui, si l'on n'étoit pas parvenu à séparer l'acide vitriolique du gypse.

*Des Fosiles Naturels Secondaires formés
par l'action du feu.*

L'action du feu renfermé dans les entrailles de la terre en a tellement bouleversé la surface en mille endroits, que Lazaro Moro et plusieurs autres physiciens ont cru trouver dans les feux souterrains une cause suffisante de la forme et de l'existence de toute la partie sèche du globe.

Sans admettre comme eux l'universalité de cette cause, je ne puis m'empêcher d'avouer son influence sur la forme actuelle d'une très grande partie des continens, et sur celle du plus grand nombre des isles; et je ne puis qu'admirer le génie de ceux qui, ne connoissant que le petit nombre des volcans actuels qui tourmentent aujourd'hui la terre, ont osé soupçonner des effets pareils dans toutes les parties du globe, par des volcans antérieurs, qu'ils supposoient, quoiqu'ils les ignorassent.

Maintenant, que l'observation a commencé à porter son flambeau dans différens pays sur cette branche intéressante des fastes de la terre; maintenant qu'on a découvert les preuves incontestables d'une multitude de volcans anciens, en Italie, en Espagne, en Portugal, en France, en Angleterre, en Ecosse, en Irlande, en Allemagne, en Transylvanie, et dans le Nord, aussi-bien qu'en Asie, en Afrique, en Amérique et dans les terres australes, nous avons appris à distinguer les effets des eaux de ceux du feu, et

nous sommes convaincus que, si ces derniers s'étendent infiniment plus loin que n'avoient cru nos ancêtres, il reste toujours des parties considérables de la terre, façonnées par les eaux feules. Bien plus, nous nous appercevons, que la plupart des produits du feu n'ont pris naissance que dans le domaine même des mers anciennes.

Quelqu'intéressante que puisse être la matière des volcans éteints, la longueur de ce mémoire m'oblige malgré moi, à me restreindre sur un sujet si riche, et à n'envisager les produits des anciens volcans que par leurs faces qui ont le rapport le plus direct avec la question présente.

Je ne m'arrêterai pas à refuter les clameurs ridicules de ces aveugles ennemis de toute découverte utile, qui osent révoquer en doute la réalité de cette multitude de volcans éteints que l'observateur rencontre partout, et qui ne rougisent point d'appeller *manie des volcans* le témoignage unanime de tous les hommes, vraiment instruits, qui se sont occupés de cette matière.

Au lieu donc de perdre le tems à démontrer des vérités si évidentes, voyons ce que c'est qu'un volcan et quels sont ses effets. L'exemple journalier de l'efflorescence spontanée des pyrites, surtout des jaunâtres, lorsqu'elles sont imprégnées de l'humidité de l'atmosphère, l'expérience connue du mélange d'une partie de soufre, une de limaille de fer, et de deux parties d'eau, qui s'allume si promptement, ont fait naître aux physiciens l'idée bien naturelle, que les
feux

feux fouterrains s'allument par les pyrites si abondantes sous terre, lorsqu'elles sont arrosées par l'eau.

Que cette cause, ou toute autre, soit l'origine d'un feu souterrain; s'il se trouve en un lieu peu fourni de matières inflammables, ou qui communique trop librement avec l'atmosphère, ce feu brulera soudainement, comme les sources chaudes et certains sols enflammés nous le démontrent: mais si la sortie n'est pas proportionnée à la quantité d'air et de vapeurs produites, le fluide élastique se frayera un chemin par force en soulevant la masse qui s'oppose à son expansion. Delà les tremblemens et les convulsions de la terre. Si avec cela le sol fournit suffisamment des matières inflammables, le feu s'augmentera, et peu-à-peu prendra des forces qui suffiront pour fondre tout ce qui l'environne, et pour le convertir, si non toujours en verre, au moins en cendres ou en matière calcinée.

A mesure que le foyer et la matière augmenteront, la masse fondue et boursofflée s'élèvera; jusqu'à ce que, poussée par des matières nouvelles et par les fluides élastiques qui continueront à ébranler le sol, elle parvienne à se faire jour au-travers des couches qui la couvroient. Une fois arrivée à ce point, la rapidité de ses progrès ne connoîtra plus des bornes, et les rochers réduits en fleuves couvriront les alentours.

Le petit nombre de volcans aujourd'hui agissans nous en fournissent des exemples dans le Monte nuovo, et l'Isola nuova, formés presque en un jour: et

encore depuis peu l'isle, qui, lors du renversement de Mesfine et de la Calabre, a parue tout-d'un-coup près de l'Islande, et qui depuis a disparue de même, nous prouve l'énorme quantité de matières que peut fournir un volcan dans une seule explosion; puisque les environs de cette isle nouvelle, à plusieurs lieues de distance tout autour, n'avoient plus que 40 brasfes de fond au lieu de 100 qu'ils avoient avant l'éruption.

Lorsqu'on connoîtra l'étendue des forces d'un fluide élastique, développé et mis en action par la chaleur dans des galeries souterraines immenses, soit naturelles soit creusées par le feu (*f*), où il cherche en vain une issue proportionnée à sa dilation et à ses efforts terribles, on pourra calculer et l'étendue et l'effet destructeur des tremblemens de terre. Et lorsqu'on aura réfléchi aux fleuves de lave, aux pluies de cendres, et aux projections de pierres énormes, dont les volcans actuels nous offrent le tableau, on pourra se former l'idée des effets et des produits différens de tant de volcans éteints, dont la surface
du

(*f*) Je ne vois pas, que sans l'existence de telles galeries, on puisse expliquer la promptitude singulière, avec laquelle les volcans agissans, si éloignés l'un de l'autre, correspondent dans leurs éruptions, non plus que la promptitude avec laquelle se propagent à des distances incroyables les tremblemens de terre. Lors du tremblement qui renversa Lisbonne, la mer se retira à plusieurs centaines de toises de la Martinique, et au moment du désastre, que vient d'éprouver la malheureuse Mesfine, la mer a jetté, sur les côtes de la même Martinique, des coquilles très précieuses de la famille des cornets, telles que des amiraux et des espèces de *cedo nulli*, dont on n'en trouve jamais dans les parages de cette isle. Enfin on peut voir un recueil des preuves de cette vérité dans l'ouvrage intitulé *History and philosophy of earth-quakes*, Lond. 1757. 8vo. écrit par un savant anonyme, membre de l'académie de Berlin.

du globe nous présente les vestiges, plus ou moins conformes à celles que vomissent les volcans actuels.

Partout où nous trouvons des couches de véritable lave, accoutumés à regarder ce verre fouterain comme le produit ordinaire des éruptions de nos volcans modernes, nous n'hésitons pas d'admettre l'existence de quelque volcan éteint dans le lieu où a coulé la lave. C'est ainsi que les plus incrédules ne refuseront pas de croire à la réalité de nombre d'anciens volcans en France et en Allemagne. Mais les observations, faites au Pérou par Mr. de la Condamine et par d'autres observateurs, nous apprennent qu'il peut exister des volcans, qui à la place de lave ne rejettent que des matières calcinées. La superficie des terrains volcaniques, surtout de ceux de la troisième époque de Mr. Desmarests, a été tellement décomposée par l'action de l'eau, de l'air, et des acides, qu'on n'y voit qu'une espèce de terre, dont la lave est couverte au point, que Mr. Hamilton lui même a vu les volcans en Allemagne sans y en trouver la lave. Voici donc les règles, qui doivent nous guider en ce cas.

Toute montagne, ou colline, de forme conique, ayant à son sommet un enfoncement en manière de cratère, doit nous faire naître le soupçon d'un ancien volcan; surtout si un côté du sommet est rompu. Ce soupçon se convertira en certitude, si cette élévation, ou sa vallée, offrent une ou plusieurs des matières volcaniques dont je donnerai d'abord la liste.

Si j'ai commencé par la forme du terrain, ce n'est que pour abrégér les recherches des observateurs en général. On auroit tort de croire, que cette forme soit nécessaire, pour asfurer l'existence des anciens volcans. Il est plus d'une couronne volcanique, ou base d'un volcan, dont le corps s'est enfoncé dans sa propre caverne, qui ne presente plus qu'un immense bassin, dont la forme feroit très difficilement soupçonner un terrain volcanique. Même les énormes coulées de lave, près de Francfort, que le Mein a divisées, en y creusent son lit, et que certains observateurs ont pris mal-à-propos pour les produits de deux volcans différens, n'offrent ni cratère ni élévation, dans toute l'étendue de leur enceinte, qui puissent faire naître l'idée d'un volcan.

Pour s'asfurer donc si un terrain, qu'on soupçonne volcanique, est réellement tel: si l'on n'y voit point de lave, il faut examiner, s'il ne présente point de courans ou de coulées d'une matière quelconque dont les extrémités plus au moins arrondies excluent l'idée d'une couche formée par l'eau; s'il renferme des terres brunes, rouges, violettes, en un mot telles qui par leur couleur et par leur consistance diffèrent des terres ordinaires; s'il presente du trafs, du tuffa, de la pouzzolane, du piperino, ou toute autre substance produite par l'action du feu, ou au moins pareille à celles que l'on observe dans les volcans avérés, quoique l'on puisse douter, si pour cela elles doivent être comptées parmi les productions immé-

médiatés du feu, comme sont les zéolites (g), les schorls, les chrysolites, la pierre obsidienne ou galinacé, la calcédoine, et même les hyacinthes et les espèces de saphirs, qu'on trouve dans les couches volcaniques bien avérées d'Expailly en France.

Mais la preuve par excellence, de la réalité des volcans éteints, ce sont les basaltes; ces piliers polygones, qu'avant Mr. Desmarests les savans n'osoient regarder que comme de grands cristaux plus ou moins réguliers; mais qui, aussi bien que la lave basaltique ou les basaltes irréguliers, sont aujourd'hui universellement reconnus pour une production incontestable du feu par tous les savans naturalistes.

Il est vrai, que certains écrivains, peu familiarisés avec les merveilles de la nature, s'efforcent encore de persuader au public, que les basaltes ne sont pas volcaniques: ils se fondent sur ce que la lave des volcans actuels semble ne jamais produire des basaltes; mais des observations recentes ont démontré que, pour que la lave devienne basaltique, il faut qu'elle coule et se refroidisse dans l'eau. C'est ainsi que Mr. Hamilton et plusieurs autres savans ont observé que la lave du Vésuve, coulée dans la mer en 1632. près du Torre del greco, est vraiment basaltique. C'est ainsi, que Mr. de Dolomieu a trouvé

(g) La plupart des naturalistes sont unanimes à regarder la zéolite pour une production volcanique, non pas fondue, mais rejetée avec la lave, ou, ce qui paroît plus raisonnable, formée par une combinaison, postérieure à l'écoulement des laves, à la quelle l'eau de la mer a coopéré. Mr. de Dolomieu proteste, que l'observation la plus constante l'a convaincu, que la zéolite est une preuve infaillible de la submersion de la lave.

vé (h) la lave de l'Etna basaltique dans les mêmes circonstances; enfin c'est ainsi, que Mr. Uno von Troil, avec Mr. Banks et ses autres savans compagnons de voyage, ont vérifié la même remarque sur les volcans d'Islande.

Ce que ces physiciens ont observé à ce sujet, dans les volcans agissans, a été confirmé par les observations exactes que nombre de savans ont faites sur les volcans éteints de France et d'Italie, et par celles que Mr. Raspe a faites sur les volcans éteints de la Hesse, dont il démontre par une figure ingénieuse l'origine sous les eaux de la mer (i).

L'argument, qu'on tire de ce que Wallerius ne range pas les basaltes parmi les productions volcaniques, n'est d'aucun poids: car outre qu'il avoue que leur nature est la même que celle de la lave, il n'est pas étonnant, que celui qui confondroit encore la manganèse avec la magnésie, ignorât les découvertes nouvellement faites sur les basaltes, et qu'il les rangeât d'après leur forme avec les tourmalines. Si après cela quelqu'un pouvoit encore douter sur cette matière, il n'a qu'à consulter les bulles et autres mar-

(b) Mr. Dolomieu, qui a si bien observé les productions volcaniques de la Sicile, posé pour principe, que toutes les laves compactes, qui ont coulé dans la mer avec une certaine épaisseur, ont éprouvé ce que l'on nomme la cristallisation des basaltes, plus ou moins parfaits. Il assure d'ailleurs, qu'aucun des modernes courants de l'Etna, qui ne sont point arrivés jusqu'à la mer, ne contient des basaltes; mais que tous ceux qui s'y sont jetés avec les circonstances requises, sont cristallisés en colonnes, et que les courans qui arrivent dans la mer sans être absolument submergés, sont cristallisés dans la portion qui est plongée dans l'eau, et n'ont éprouvé qu'un retrait irrégulier dans le massif qui est au dessus.

(i) Raspe an account of some German volcanos, Lond. 1776. 8vo. p. 54. pl. 1.

marques de l'action du feu que présentent une infinité de basaltes, l'identité de leur matière avec celle des laves, les endroits certainement volcaniques où on en trouve, les couches de lave dont ils sont couverts et sur les quelles ils reposent, les schorls, les chrysolites, les zéolites, les granits, et autres matières, que les volcans rejettent et qu'on trouve renfermées dans les basaltes, et il sera convaincu qu'aucune substance n'est plus véritablement volcanique.

Si les savans s'accordent à regarder les basaltes comme une production des volcans, ils ne sont pas également d'accord sur la cause de leur forme. Les uns y voient une vraie cristallisation; d'autres, plus nombreux, n'y voient que l'effet du retrait lors du refroidissement de la matière. Plusieurs circonstances se réunissent en faveur des derniers, un fait surtout, observé par Mr. Faujas de St. Fond (*k*), semble décisif: ce sont deux basaltes voisins, trouvés au pont du Bridon, dont chacun renferme une partie d'un même morceau de granit que la force du retrait a séparé en deux portions, à peu près égales, et qui joignent exactement, lorsqu'on les applique l'une sur l'autre.

Quoique l'on désigne les différentes productions volcaniques chacune par un seul nom, il ne faut pas pour cela croire qu'elles soient toujours et partout les mêmes: elles présentent au contraire un grand nombre de variétés; ce qui est conforme à la variété
des

(*k*) Faujas de St. Fond, Recherches sur les volcans éteints, p. 149.

des couches sur les quelles le feu souterrain a exercé ses ravages en différens pays, et ce qui prouve, que Mr. de Sausfure se trompe, lorsqu'il prétend que l'espèce de schiste, qu'on désigne si mal à propos par le nom de *pierre de corne*, est la matière générale des laves et des basaltes (1).

Bien plus, le même volcan, selon la différente qualité des matières, qu'il traite lors de chaque éruption, vomit des produits plus ou moins différens (m). Delà la variété dans les couches volcaniques tant anciennes que modernes, souvent dans un même endroit. Le Vésuve a fourni à Mr. Hamilton jusqu'à 40 espèces différentes de laves, tandis que l'Etna en fournit tout-au-plus une douzaine de variétés (n). Le même Vésuve, selon l'observation de Mr. Faujas de St. Fond, a vomi autre fois des couches entières de pierres-ponces; aujourd'hui il est rare d'en voir paroître quelques unes isolées dans ses éruptions; tandis que les isles voisines de Lipari et de Vulcano semblent en ce moment seules jouir du privilège de nous fournir abondamment cette matière utile; dont il paroît que les anciens volcans d'Europe étoient presque tous privés, s'il en faut juger d'après leurs couches existentes de nos jours, qui n'en offrent plus

(1) Sausfure voyages dans les Alpes in 4to. t. I. p. 127.

(m) Mr. Ferber, dans ses lettres sur la minéralogie de l'Italie, page 85. et suiv., dit que les volcans donnent en certains endroits, par sublimation, du soufre, des pyrites, du vitriol, de l'alun, de l'arsenic, de l'antimoine, du cinabre et du mercure: que quelquefois même on trouve des mines de plomb en filons dans de la lave; ce qu'il suppose être arrivé, lorsque la lave, sortie de quelque volcan, a pu s'insinuer dans quelque filon métallique voisin.

(n) Voyage en Sicile, dédié à Winckelmann. Lausanne 1773. 12mo. p. 135.

plus du tout. Au moins aucun observateur n'en paroît avoir trouvé dans ses recherches sur les volcans éteints, les seuls Mrs. Deluc et Camper fils exceptés, dont le premier assure en avoir trouvé près d'Andernach, et le second m'a dit que les carrières de pierres meulières près de Niedermenich sont couvertes d'une couche de 4 à 5 pieds de pierres ponce, entremêlées d'ossemens calcinés. En soit ce qui voudra; il restera toujours vrai, que la pierre ponce dans les volcans éteints d'Europe est un phénomène cosmologique extraordinaire.

Si l'on ne trouve point de la pierre ponce dans les volcans éteints d'Europe, il ne s'en fuit pas pour cela rigoureusement, qu'ils n'en ont pas vomie lorsqu'ils étoient en activité: plusieurs substances volcaniques poreuses se décomposent si promptement à l'air, qu'il ne feroit pas étonnant, que la pierre ponce eut subi le même sort, puisque la lave et les basaltes mêmes, quelques durs qu'ils soient, deviennent méconnoissables dans leurs parties exposées à l'air. Cette reflexion peut faire soupçonner, que les pierres ponce, si communes autour des volcans de la Cordelière, et la quantité que Mr. Forster en a observée autour des isles australes (o), sont une preuve du peu d'ancienneté des volcans de l'Amérique méridionale et des terres australes, en comparaison de ceux d'Europe.

II

(o) Forster observ. faites pendant le second voyage de Cook dans l'hémisphère austral, t. V. p. 10. et suivantes.

Il ne nous reste plus qu'à considérer les couches volcaniques relativement aux autres couches connues; objet très-important dans la cosmologie, et qui jette un grand jour sur l'âge du globe.

Il est des volcans, où la lave semble n'avoir percé qu'au travers des couches secondaires; il en est aussi où elle a visiblement percé au travers des primitives. Elle repose tantôt immédiatement sur le granit ou sur quelque autre roche primitive; et tantôt elle repose sur des couches secondaires, quelquefois privées de fossiles accidentels. Même à l'Aubepin en Velay les couches volcaniques couvrent la mine de houille.

L'immense couche de lave, à Francfort sur le Mein, repose sur une couche secondaire, remplie des mêmes coquilles marines qui recouvrent la lave; ce qui prouve le séjour d'une mer peuplée en ce lieu, avant et après la formation de la lave. Une infinité d'endroits en Allemagne, en France, et en Italie, dont la liste feroit trop longue, offrent la même observation; avec cette différence, que les couches secondaires sont tantôt fournies de fossiles marins et tantôt non; qu'ici elles sont sablonneuses, là caillouteuses, ailleurs calcaires, ou argileuses; enfin qu'en un endroit elles ne fournissent que le mur ou le toit seul à la couche volcanique, prouve du séjour de la mer antérieur ou postérieur à l'éruption du volcan, dans l'autre endroit elles fournissent le mur aussi bien que le toit; preuve de l'existence de la mer avant et après l'ouvrage du feu; et que souvent même

me elles se succèdent, par couches alternatives multipliées, avec les produits volcaniques: preuve que des habitans des mers se sont emparé de ces couches dans les intervalles souvent longs qu'ont laissés entr'elles les différentes éruptions. Fait cosmologique bien intéressant, dont l'Italie surtout offre plus d'un exemple, et qui confirme évidemment la très-longue durée du séjour de l'ancien ocean sur les terres aujourd'hui habitables.

CHAPITRE V.

De la Surface du Globe.

Après avoir considéré, dans les chapitres précédens, l'intérieur de la terre, c'est-à-dire la nature et la situation connues des fossiles tant naturels qu'accidentels, relativement à la question proposée, reste à faire l'application des faits nombreux cosmologiques, dont nous avons vu le recueil, et à en tirer les conséquences immédiates et incontestables qui s'enfuient, pour déterminer par leur moyen les revolutions

et les changemens certains qu'a subis la surface du globe. Mais avant tout, pour satisfaire plus exactement à ce que requiert le programme, traçons l'esquisse de l'aspect extérieur de la terre, et voyons ensuite ce que l'histoire et les monumens artificiels nous apprennent touchant ses revolutions.

Entre les opinions diverses, qui ont partagé les physiciens sur la forme actuelle de notre planète, celle, qui en fait un sphéroïde aplati vers les poles réunit aujourd'hui à peu près tous les sentimens. Au reste, comme le programme interdit toute hypothèse, je me garderai bien de hasarder des opinions, qui ne pourroient être toutes que très-problématiques, sur la forme ancienne de cette planète; et je me contenterai de dire, que la terre, ensemble avec les mers, forme aujourd'hui un tout, plus ou moins sphéroïde, qu'on désigne communément par le mot *Globe*.

Quelle que puisse avoir été la face extérieure ancienne de ce globe, il est certain, comme il conste par le chapitre précédent, que dès son origine elle doit avoir été instable, comme elle l'est encore, et comme elle le fera toujours. Outre les grandes revolutions, dues à des causes majeures, la surface du globe en éprouve une continuelle, lente à la vérité, mais certaine et générale, par la main du tems, qui ne cesse d'y détruire d'un côté pour reproduire de l'autre, qui dégrade les hauteurs et creuse les vallées pour étendre les plaines et pour combler les mers. En ce moment notre globe présente de grandes masses

ses de terre, connus sous le nom de continens, environnées de toutes parts par un immense bassin rempli d'eau salée, qu'on appelle la mer. Cette mer environne de même une infinité de portions plus petites de terre, éparpillées dans son sein, qui sont connues sous le nom d'isles.

La mer, abstraction faite du mouvement que lui donnent les vents et les marées, nous présente partout une plaine unie à sa superficie; mais tirez en les eaux, vous en trouverez le fond aussi raboteux que la partie sèche du globe, qui, tant dans les continens que dans les isles, nous offre partout des inégalités, aussi bien dans leurs contours, qui sont plus ou moins irréguliers et échancrés, que dans leur surface horizontale, la quelle n'est qu'une suite non-interrompue d'élévations et d'enfoncemens, offrant dans ses fentes, ses cavités et l'irrégularité de mille formes diverses, des preuves frappantes de trouble et de convulsions: le reste de cette surface consiste en plaines, dispersées au hazard sans ordre, et entrecoupées d'une infinité de sources, qui, par leur réunion, forment successivement les ruisseaux, les rivières et les fleuves. Les enfoncemens présentent souvent des amas d'eau, connus sous le nom de lacs, dont quelques uns, formant les rivières ou formées par elles, ont avec elles une issue commune dans la mer; d'autres n'ont aucune issue visible. L'eau de la plupart de ces lacs est douce; il en est cependant aussi quelques uns, qui, comme la mer Caspienne, sont remplis d'eau salée.

Au

Au milieu du desordre, dont je viens de parler et qui prouve bien positivement que notre planète doit avoir souffert de terribles revolutions, le cours des rivières et des fleuves nous enseigne un ordre réel, en ce que, dans chaque partie majeure du globe, il y a des points plus élevés que tout le reste, d'où il y a une pente continue jusqu'aux bords de la mer, et d'ici la profondeur des mers s'accroît insensiblement jusqu'au fond de leurs abymes. Je ne puis donc comprendre ce qui a pu engager Mr. Deluc (p) à dire, *que le niveau moyen des plaines n'est pas élevé de plus de 200 toises au dessus de celui de la mer.*

Ces points élevés ne sont pas toujours, comme on le dit communément, le milieu même des grands continens; le mont St. Gotard, un des points sans contredit les plus élevés d'Europe, est fort éloigné d'en occuper le milieu. Les deux plus grandes élévations d'Afrique sont aux deux points opposés nord et sud de cette grande péninsule, l'une dans le Bilé-dulgerid et l'autre au Monomotapa. L'étendue en tout sens de l'Asie exige plusieurs points élevés; mais le principal de tous est le grand plateau de la Tartarie, connu sous le nom de petite Bucharie, cette région immense, où l'on soutient, qu'on ne rencontre ni pierre calcaire, ni marbre, ni aucun fossile accidentel qui puisse déposer en faveur du séjour de la mer (q). La plus grande élévation de
l'A-

(p) Deluc lettr. phys. t. II. p. 190. comparez-y la page 359. du tom. I.

(q) v. Hist. philos. et polit. des établ. des Europ. dans les deux Indes, t. I. p. 24. édit. d'Amst. 1772.

l'Amérique méridionale se trouve le long de la mer pacifique, surtout dans la province de Quito; l'intérieur de l'Amérique septentrionale est trop peu connu pour en parler avec certitude; mais au moins semble-t-il positif, que le sol y va en s'élevant jusqu'aux grands lacs, dont le nombre et l'étendue prouve un immense plateau élevé, auquel les causes ordinaires n'ont pas encore pu mettre la dernière main en lui donnant la pente nécessaire.

Sans convenir de cette régularité exacte dans le cours des grandes chaînes des montagnes, que soutient Mr. Pallas aussi bien que plusieurs autres savans, je ne puis nier, qu'il y a entr'elles, ou entre leurs branches, certaine liaison, mais fort irrégulière. Ces chaînes sont composées la plupart de roches primitives entrelacées de montagnes secondaires, qui souvent aussi font des chaînes à part à peu de distance des premières. Celle du Jura en fournit un bel exemple.

Dans ces chaînes secondaires isolées, aussi bien que dans les montagnes de la même espèce qu'on voit placées parmi les primitives, on trouve des fossiles accidentels à des hauteurs prodigieuses. J'ai déjà dit, qu'en Amérique la montagne de Guancavelica en fournit à 2200 toises de hauteur, et le Grenier dans nos Alpes de Faucigny en fournit à 1307 toises. Si l'on n'en a pas trouvé plus haut, il n'en faut peut-être accuser que la neige et la glace, qui couvrent tout à ces hauteurs, et qui y forment ces glaciers éternels, sources intarissables des fleuves, qui en por-

tent les eaux à la mer à mesure que la chaleur naturelle du sol fait fondre la partie inférieure des glaces qui y touche. Chacune des quatre parties de la terre contient des montagnes très élevées ; mais la plus haute qui soit connue est le Chimboraco dans la Cordelière des Andes, qui a 3217 toises d'élévation au dessus du niveau de la mer.

Ce qu'on appelle *chaîne de montagnes* ne s'étend pas seulement à des distances énormes en longueur mais en largeur aussi. A peine est on parvenu au sommet du premier rocher, qu'il se présente une plaine ou un vallon élevé, qui conduit à un second rocher plus haut ; ensuite nouveau vallon et troisième rocher, toujours en montant, jusqu'à sommet du pic le plus élevé, qui se trouve ordinairement placé vers le milieu de la largeur des chaînes. Entre les rochers il en est dont la cime se termine en pointe, ou en dos d'âne ; d'autres sont couronnés par des plateaux plus ou moins considérables, dont quelques-uns présentent des lacs très poissonneux.

Depuis ces grandes chaînes, dont les sommets vont se confondre avec les nues, il y a une gradation dans la hauteur des montagnes, qui diminue insensiblement jusqu'aux collines les moins élevées. Ces dernières avec leurs plaines subjacentes occupent la partie la plus considérable de la terre, et sont généralement formées par couches horizontales, dont j'ai donné le détail dans le chapitre précédent, et qui, entre plusieurs preuves des revolutions du globe, offrent celle-ci que, non seulement ces couches
ne

ne gardent aucune règle relativement à l'ordre des matières selon leur gravité spécifique, puisque les plus pesantes reposent souvent sur les plus légères ou y sont entremêlées, mais que souvent une même matière, parfaitement identique, forme en un même endroit plusieurs couches, à des profondeurs très différentes, et que ces couches sont suivies chacune d'autres couches d'une nature et d'une gravité diverses. Dans ces collines on rencontre moins régulièrement la correspondance des angles faillans et rentrans des côteaux opposés qu'on ne la trouve dans les vraies montagnes.

Les observations, faites par Donati, Marfigli, Sloane, et autres physiciens, sur la forme du fond de la mer, confirment l'opinion assez générale des savans sur son identité avec la forme extérieure de la terre. Il y a cette différence cependant assez remarquable, que, plus la terre s'éloigne des mers plus elle s'élève. Il convient néanmoins d'observer, que l'une et l'autre de ces assertions souffre plus d'une exception, mais qui n'empêchent pas l'usage qu'on en peut faire en cosmologie en les envisageant comme règles générales.

CHAPITRE VI.

Du Déluge Universel de Noë et de quelques autres catastrophes, dont l'histoire fait mention.

Il n'est guères de nation ancienne, chez la quelle l'histoire ou la tradition n'ait pas conservé le souvenir d'une déluge plus ou moins général. Les Chaldéens, les Syriens, les Egyptiens, les Chinois, les Perses, les Indiens, les Grecs, les Latins, les Scandinaves, les Américains, ont chacun le leur.

Les déluges arrivés sous Prométhée, sous Xifuthrus, sous Ogyges, sous Dardanus, et sous Deucalion, le déluge Cimbrique, les irruptions de la mer en Hollande et ailleurs, enfin l'engloutissement de la fameuse Atlantide et quelques autres événemens de même nature, font des époques assez remarquables
dans

dans l'histoire, qui ne nous permet pas de revoquer en doute plusieurs de ces catastrophes.

Sans parler du déluge Cimbrique et des inondations arrivées en Hollande, qui sont des événemens modernes; le déluge de Deucalion, 1529 ans avant l'ère chrétienne, est si bien constaté, par les marbres d'Arundel trouvés dans l'isle de Paros qu'on conserve à Oxford, et par une infinité d'autres preuves, que rien ne semble mieux avéré dans l'histoire.

Le déluge d'Ogyges, qu'Acusilaus, cité par Eusèbe, place 265 ans avant celui de Deucalion, semble moins bien prouvé, au moins pour l'exactitude de l'époque.

La submersion de l'Atlantide, cette grande isle si célèbre dans l'antiquité, peuplée par une colonie de Phéniciens, et qui doit avoir été située entre l'Afrique et l'Amérique, trouve d'un côté des défenseurs ardens et souffre d'un autre côté de grandes contradictions.

En soit ce qui voudra! tous ces événemens ne méritent pas ici la place qu'exigeroient les discussions à leur sujet; puisque l'histoire même les borne tous à certains lieux; hormis le déluge de Xifuthrus: mais celui-ci a été tellement orné par les circonstances arrivées dans celui de Noë, qu'à moins de les confondre ensemble on ne fait plus qu'en faire.

Parlons donc seulement de cet événement miraculeux, échantillon terrible de la colère et de la puissance de Dieu, exemple éternel d'effroi pour le méchant et d'espérance pour le juste; je veux dire ce

déluge universel, par lequel Dieu, excepté ce que renfermoit l'arche, extermina la race humaine entière avec tout ce qui vivoit sur la terre!

Cette catastrophe nous est connue par une autorité si supérieure à toute preuve accessoire, elle est si vivement et si exactement dépeinte par l'écrivain sacré, que pour tout ce qui la regarde il suffiroit de renvoyer aux 7 et 8 chapitre de la Génèse, qui ne laissent rien à désirer sur ce point important de l'histoire sacrée.

Mais malheureusement ce déluge, qui, comme je viens de dire, n'avoit besoin d'aucunes preuves, pour avoir été mal prouvé, a été révoqué en doute! voici comment.

Engagés par un zèle inconfidéré pour la religion, ou par un amour-propre peu circonspect, un Woodward, un Scheuchzer, et d'autres qui ne les valoient pas, prétendirent corroborer les paroles infaillibles du livre divin par des observations à demi-faites, dans un tems où l'étude de la nature encore au berceau étoit bien éloignée d'avoir fourni cette masse de fruits dont la combinaison peut seule mener à l'évidence. Scheuchzer même pousa l'enthousiasme au point d'oser calculer, par les pétrifications, la saison de l'année, le mois et, peu s'en faut, la date même de l'instant horrible qui anéantit tout être vivant sur la terre.

La nouveauté de l'application frappa la multitude, et fit nombre de profélites. A mesure que les difficultés se présentoient, on entassa des explications,
ou

ou les paroles tenoient lieu de bon sens; jusqu'à ce qu'enfin l'accroissement des connoissances desfillât les yeux de quelques savans, qui osèrent voir la fausseté des preuves; mais ils allèrent trop loin, et confondirent les preuves et la chose à prouver.

Mr. Deluc, convaincu de l'impossibilité, de trouver dans le déluge la cause suffisante des fossiles et de leur situation, s'il suivoit la route qu'avoient tenue ses prédécesseurs qui ne voyoient que dans le seul déluge de Moyse la cause de toute revolution, fit imprimer il y a quelques années un ouvrage rempli de mille observations utiles (r), où il combat victorieusement leurs systêmes. Mais en traçant une route nouvelle il tombe dans l'ancienne erreur, car, après avoir démontré, que le déluge ne peut être la cause efficiente des phénomènes que nous offre l'oryctologie, il cherche à prouver que le déluge en est la cause occasionelle; et par là, continuant d'appliquer les preuves physiques au cataclysme sacré, il confond deux époques que je compte prouver être tout-à-fait différentes.

Il est donc facile à voir, que, quoique les savans qui proposent le programme actuel aient interdit le refutation des systêmes, je suis obligé de faire exception à cette règle pour celui de Mr. Deluc, si je veux établir mes preuves et démontrer deux grandes revolutions, très distinctes pour les effets et pour l'époque, dont l'une est prouvée par nos livres
fa-

(r) Deluc lettres phys. et mor. sur l'histoire de la terre et de l'homme, Par. 1779. 6 vol. 8vo.

sacrés, l'autre par les faits nombreux dont je présente la collection en parlant des fossiles: d'ailleurs ce n'est pas ici un système proprement dit que je combats, mais seulement l'explication que donne ce savant des phénomènes cosmologiques, qu'il a observés comme moi, mais dont il tire des conséquences tout-à-fait opposées aux miennes; or tous les arguments qui réfutent les conséquences de Mr. Deluc font autant de preuves en faveur des miennes. Aussi ne vois-je point de milieu en ceci; ou il faut adopter l'explication que donne ce savant des phénomènes cosmologiques que nous avons observés tous deux, ou bien il faut adopter la mienne.

Tout le système de Mr. Deluc est fondé sur la supposition *que la terre sèche d'aujourd'hui étoit le fond de la mer avant le déluge, et, que ce qui faisoit la terre habitée avant cette époque fait depuis lors le fond de la mer* (s).

J'avoue que l'idée est ingénieuse; mais par malheur elle contredit de point en point le récit de Moïse. Je me bornerai à faire remarquer quelques unes des contradictions les plus faillantes; dans l'impossibilité de les relever toutes dans un mémoire déjà sans cela trop long. Ce qui me console de cette reticence, c'est que la seule confrontation du texte sacré avec le commentaire de Mr. Deluc suffira pour y suppléer complètement.

En lisant le 7 et le 8 chapitre de la Génèse, qui
nous

(s) Deluc lettr. phys. t. V. part. 2. p. 630.

nous tracent le tableau du déluge en des couleurs si vives, si nous y joignons le 6., qui renferme les motifs de cet événement; pas une phrase, pas un mot, ne nous y autorise à faire quelque exception, si non pour l'arche seule et ce quelle renfermoit; au contraire, presque chaque verset est une nouvelle preuve de l'universalité absolue du déluge, non seulement quant à la surface de la terre, mais aussi quant à tout ce quelle portoit.

Chaque fois à peu-près qu'on y trouve le mot *terre* l'épithète *universa* l'accompagne toujours; et comme si l'étoit peu; cette même épithète accompagne encore le mot *ciel* lorsque Moïse nous dit, que l'eau surmonta de 15 coudées les sommets des montagnes les plus élevées qui sont *sous le ciel*. J'ose donc dire, qu'aucune circonstance n'est plus souvent répétée ni mieux avérée dans toute l'histoire de la Bible que l'universalité absolue du déluge.

Si après cela il nous est permis d'admettre, avec Mr. Deluc, des isles, ornées de végétaux, peuplées d'animaux et habitées même par des hommes, où le déluge n'ait pas étendu ses effets, les saintes écritures deviendront d'orenavant un livre à toutes mains, une véritable cire flexible à la quelle chacun donnera la forme qui conviendra le mieux à ses idées et à ses inclinations.

Ce n'est pas seulement quant à la terre même que l'ancien Testament assure l'universalité du déluge; il étend cette universalité aussi à tout ce qu'en portoit la surface, par conséquent aux végétaux aussi bien
X qu'aux

qu'aux animaux; puisque chap. 6. vs. 17. il est dit *Universa quæ in terra sunt consummentur*: et chap. 7. vs. 4. *delebo omnem substantiam quam feci, de superficie terræ!*

Je n'ignore pas, que plusieurs physiciens, très-orthodoxes et d'un mérite reconnu, soutiennent, aussi bien que Mr. Deluc, que les mots *universa* et *omnis* ne doivent pas être pris strictement quant au déluge. Ils s'appuient principalement sur ce qu'en plusieurs endroits la Bible emploie des paroles (†) qui semblent prouver, que les Hébreux, lorsqu'ils généralisoient en apparence leurs expressions relativement à la terre entière, n'entendoient parler réellement que de la Palestine, ou tout au plus d'elle et des pays voisins. Cette explication prouve seulement combien ceux qui l'emploient ont été persuadés de l'impossibilité de concilier le sens littéral stricte des paroles de la Bible avec les observations physiques: mais je suis convaincu, qu'elle sera abandonnée, lorsqu'on verra que, sans donner aucune tournure forcée au récit de Moïse et sans le contredire en aucun point, il existe un moyen, de rendre raison des grands phénomènes physiques, qui présentoient une contradiction apparente avec la Genèse, expliquée, comme elle l'avoit été pendant qu'on ignoroit les observations qui ont un rapport si visible à l'histoire du Globe.

Je ne parlerai pas du chemin étrange que Mr. Deluc fait faire aux eaux de la mer! selon lui elles
trans-

(†) v. Entr'autres Gén. ch. 47. vs. 13. et Deut. ch. 2. vs. 25.

transportèrent l'arche sur les montagnes d'Arménie, une des isles qu'elles avoient déjà abandonnées lorsqu'elles allèrent chercher cette arche et remplir les cavernes de l'ancien continent, ce qu'elles ne pouvoient faire sans mettre à sec les flancs de ces montagnes. Je ne parlerai pas non plus de l'adresse de ces mêmes eaux, qui laissèrent l'arche intacte en fracassant le sol qui la portoit! Mais je ne puis passer sous silence la prétendue végétation non submergée que Mr. Deluc place sur ces montagnes, sur le penchant des quelles il fait reposer l'arche, végétation, dont la première colombe lâchée par Noë auroit dû s'apercevoir; mais loin de là! elle revint *n'ayant pu trouver où asseoir son pied, puisque la terre étoit toute couverte d'eaux!* il est vrai, que la seconde rapporta un rameau d'olivier: mais cela prouve justement, qu'il n'existoit pas encore de verdure à découvert lors de la première sortie.

Il devient donc inutile de demander, si la sommité pèlée du mont Ararat, qui est maintenant d'une stérilité affreuse (u), étoit aussi fertile alors que la suppose Mr. Deluc! mais il ne faut pas oublier, de remarquer, que la Bible dit *super montes*, ce qui indique le sommet et non pas le côté; et que ce n'est qu'après le repos de l'arche, arrivé le 20. du 7. mois, que les sommets des montagnes ont paru le 1. du 10. mois. D'ailleurs si l'arche eut reposé sur le penchant de

(v) v. La description hideuse qu'en donne Tournefort dans son voyage au Levant, 4to. t. 2. p. 147. et suivantes.

de la montagne, comme le soutient Mr. Deluc, comment feroit-il possible, qui Noë n'en eut pas aperçu le sommet élevé et sec!

Ce que nous venons de voir prouve déjà suffisamment combien se trompe Mr. Deluc, lorsqu'il fait débarquer Noë avec sa famille sur l'ancien fond de la mer au lieu de le ramener, avec le texte de la bible, sur la terre même qu'il habitoit auparavant!

Son unique appui sont ces paroles du chap. 6. vs. 13. de la Génèse, *et je les exterminerai avec la terre, et ego disperdam eos cum terra!* S'il s'étoit contenté de donner aux mots *avec la terre* la signification bien naturelle que leur ont donnée les interprètes, savoir, *avec tout ce qui est sur la terre (v)*, il eut évité toutes les contradictions avec la Bible dans lesquelles il est tombé, et il eut sans doute tiré de ses observations cosmologiques nombreuses la même conclusion que je tirerai des miennes dans le chapitre suivant.

Je ne m'arrêterai pas à une réfutation ultérieure de cette prétendue destruction de la terre, qui repugne aux propres observations cosmologiques de Mr. Deluc, lorsqu'on les compare avec ce qui a dû se passer lors de l'enfoncement de ses cavernes, enfin qui repugne surtout au chapitre 2. de la Génèse, où Moïse nomme l'Ethiopie, l'Asyrie, le Tigre et l'Euphrate, qui ont existé avant et après le déluge. C'est donc en vain que Mr. Deluc interprète en sa faveur ce passage de la Génèse (x), lorsqu'il prétend faire
pren-

(v) Voyez Bible de Sacy. Brux. 1723. 12mo. t. I. p. 256.

(x) Deluc letr. phys. t. V. part. 2. p. 667.

prendre pour une naïveté caractéristique de l'historien sacré un passage, qui ne feroit qu'une contradiction de Moysé avec lui même si le système de Mr. Deluc étoit fondé.

N'est-il donc pas plus raisonnable, d'admettre une explication des phénomènes cosmologiques, qui, comme je ferai voir dans le dernier chapitre, laisse jouir de son plein droit notre conviction physique, sans déroger en rien à la foi qui est due à l'écrivain sacré? personne ne peut se faire plus que moi un devoir scrupuleux d'admettre en tous ses points le déluge; mais je compte démontrer, dans les deux chapitres suivans, que ceux, qui dans ce déluge trouvent la cause de toutes les observations que nous présente la surface du globe, consultent la religion mais n'écoutent pas la raison.

CHAPITRE VII.

*Des Revolutions et des Changemens notables,
arrivés à la surface du Globe, dont on
trouve les preuves dans les Fossiles
et dans leur situation.*

Nous venons de voir les catastrophes du globe dont l'histoire, tant sacrée que profane, nous conserve le souvenir. Voyons maintenant les revolutions et les changemens, dont les preuves, indépendantes de toute autorité, sont écrites en caractères ineffaçables sur la surface même du globe.

Entre ces revolutions il en est, dont les monumens parlent un langage si obscur pour notre foiblesse, qu'on n'a pu jusqu'ici en déchiffrer ni l'époque ni l'origine. Telles sont toutes les roches primitives, qui nous disent seulement, *qu'avant elles il y avoit*

au.

autre chose, mais sans nous dire *quoi* ! Elles ne sont donc pas susceptibles de la démonstration rigoureuse qu'exige le programme; par conséquent je me borne à les indiquer, en attendant que le tems et le zèle des observateurs puissent déchirer le voile qui nous les a caché jusqu'ici, et nous apprendre un jour combien ces roches méritent peu le nom de *primitives*.

Il est d'autres revolutions, dont les traces sont si lisibles, qu'elles entraînent une certitude physique. Il en est même quelques unes, dont les causes sont encore agissantes, en dont les effets s'opèrent sous nos yeux.

La plus universelle et la plus étonnante parmi les revolutions, dont les fossiles fassent foi, est celle qui a tiré nos continens et grand nombre d'isles du fond d'une mer, qui les avoit couvert pendant une longue suite de siècles: revolution sur la quelle les fossiles ne laissent pas le moindre doute.

Quelque éloignés que nous soyons, de connoître en détail, comme nous le devrions, l'oryctographie de la terre entière, car à peine nous commençons à connoître comme il faut quelques parties de notre Europe, nos connoissances superficielles nous en ont appris assez, pour ne plus douter que, non seulement en Europe, mais aussi dans les autres parties de la terre, tout sol qui n'est ni primitif ni volcanique, renferme à des profondeurs plus ou moins considérables des fossiles accidentels, et par conséquent a servi de lit à la mer.

L'Eu-

L'Europe nous offre partout des preuves de cette vérité; l'Egypte et les côtes tant orientales qu'occidentales nous en fournissent pour l'Afrique; le Coromandel, la Chine et autres contrées en font autant à l'égard de l'Asie; — La chaîne des Apalaches ou monts bleues, qui divise du sud au nord l'Amérique septentrionale, offre un lit immense et continu des fossiles marins; tandis que la Cordelière des Andes, qui divise dans le même sens l'Amérique méridionale, n'offre que des roches primitives, et des produits du feu, sans fossiles accidentels partout où elle est volcanique. Il est de même des nombreuses isles Australes, qui sont toutes volcaniques (*w*), tandis que, dans leur voisinage, les isles de la Sonde offrent des fossiles accidentels partout où elles ne renferment point de volcans.

Tous ces fossiles accidentels, tous les phénomènes qui les accompagnent, une grande partie même des fossiles naturels attestent la révolution dont je viens de parler, et nous disent unanimement qu'elle n'a rien de commun avec le déluge de Noë, non plus qu'avec aucun autre déluge connu; toutes catastrophes de peu de durée, et dans les effets, enfans du trouble et du désordre, ne peuvent respirer que la confusion, tandis que j'ai démontré, dans les trois premiers chapitres, combien les fossiles, dont j'invoque ici le témoignage, sont souvent éloignés d'offrir quel-

(*w*) Forster observ. faites pendant le second voyage de Cook dans l'hémisphère Austral. t. V. p. 10.

quelque confusion ou quelque indice d'une cause turbulente.

Dans le premier chapitre, j'ai fait voir que, la vie exceptée, la terre et les fonds des mers offrent une même image. Même ordre, mêmes séparations, mêmes mélanges, mêmes accidens chez les dépouilles inanimées d'un côté et chez les êtres vivans de l'autre.

Dans le second chapitre, où j'ai passé en revue, avec toute l'impartialité possible, les fossiles du regne animal, j'ai fourni maintes preuves, qui viennent à l'appui du chapitre premier. J'ai prouvé, par l'épaisseur énorme des bancs d'huître, des hélicites, et autres coquilles fossiles, qu'il a fallu, pour les produire, un très-long laps de tems. J'ai démontré, que la plupart des fossiles n'appartiennent nullement aux espèces aujourd'hui vivantes, et que les regnes animal et végétal d'aujourd'hui font une génération nouvelle, et différente de celle dont les fossiles nous ont conservé les dépouilles; tandis que Moïse nous apprend, qu'avant et après le déluge les mêmes animaux ont peuplé la terre. J'ai fait voir comment certaines espèces marines fossiles, sans distinction de lieux, affectent de vivre partout en famille, et comment certaines autres, malgré la différence de leur gravité spécifique, se trouvent entremêlées. En un mot, j'ai fait voir, par tous les phénomènes que les fossiles présentent à l'observateur, que leur existence sous terre ne peut en aucune façon être attribuée au déluge de Noë.

Y

J'ai

J'ai démontré, dans le même chapitre, que de tant de milliers de créatures humaines, périées par le déluge de Noë, on n'a découvert aucun vestige en terre, non plus que de leurs habitations: ce qui atteste, que la revolution, qui a enterré cette infinité d'individus du regne animal dont nous trouvons les squelettes si différens de ceux de la génération actuelle, ne peut avoir été le déluge de Noë, qui doit ne pas avoir enterré, mais seulement déposé sur terre, les animaux, qui la peuploient, et dont la putréfaction doit avoir effacé les traces, car nous n'en trouvons plus.

Dans le troisième chapitre, j'ai prouvé, que les analogues réels de tous, ou presque tous, les bois, plantes et fruits pétrifiés anciens, nous sont aussi inconnus que les analogues de la plupart des animaux fossiles; et que le petit nombre dont on pourroit, avec vraisemblance, assigner les analogues, ne les trouvera que parmi les végétaux aussi bien que parmi les animaux de la zone torride. Donc il n'existe aucun mélange connu sous terre, d'animaux ou végétaux indigènes avec les inconnus ou les exotiques; circonstance, qu'il est impossible d'expliquer par le déluge de Moïse, qui auroit dû enterrer les indigènes, s'il étoit vrai qu'il en eut fait autant des exotiques.

J'y ai prouvé encore, que les couches immenses de végétaux fossiles qui recouvrent nos houillères, loin d'avoir été transportées par le déluge, sont nées incontestablement dans les lieux mêmes où nous les retrouvons.

En

En effet, n'est-il pas évident, que cette quantité prodigieuse de végétaux d'une forme si parfaite, qui recouvre partout les veines de houille, et dont la couche a souvent plusieurs toises d'épaisseur, n'est pas l'ouvrage d'un déluge passager! il a falu des siècles pour faire naître pareils entassements; il en a falu bien d'avantage pour former ces couches si épaisses, si étendues et si nombreuses de houille! Tout ceci même ne sauroit être l'ouvrage d'un déluge quelconque, surtout point de celui dont parle Moïse! eut-il enlevé et ensuite déposé en terre toute la végétation qui pour lors couvroit cette planète, il s'en faudroit encore beaucoup, qu'il y eut en là de quoi former toutes ces houillères et leurs couvertures végétales qui occupent une si grande partie de la surface du globe (x). L'eau étoit l'agent du déluge; elle pouvoit amollir cette surface, en enlever les végétaux, mais point les rendre assez pesans pour s'en aller au fond; ils devoient donc surnager sur cette masse d'eau, où un séjour de près d'un an et un

(x) A mesure que l'on ose étendre les recherches; les veines de houille semblent se multiplier sous les mains avides du mineur audacieux. Notre Europe fournit de ceci des exemples journaliers. Les trois autres parties du globe, où les entrailles de la terre sont moins souvent tourmentées, n'offrent point, il est vrai, si généralement des veines connues de houille; mais plus d'une circonstance nous met en droit de croire, que par des fouilles plus fréquentes on n'y trouvera pas moins de houille qu'on n'en trouve en Europe. Tout le vaste empire de la Chine semble ne reposer que sur une couche de cette substance fossile; il en est à peu près de même de celui du Japon. Personne n'ignore la quantité de houille qu'on a découverte en Amérique, où l'abondance des bois en a fait jusqu'ici mépriser la recherche. Enfin l'isle de Terre-neuve et les terres de la baye de Hudson prouvent, qu'il n'est point de latitude, quelque grande qu'elle soit, qui n'ait sa part de ce trésor souterrain.

un ballottement continuél devoit les pourrir tous et convertir en terre.

En supposant même, contre les loix de la nature, que ces végétaux, au lieu d'occuper la surface des eaux, où leur légèreté devoit les conduire, se soient tenus au fond; ou, qu'occupant cette surface, ils aient été préservés de la putréfaction, cette fin commune de tous les êtres organisés; comment la mer pouvoit elle les déposer dans les lieux qu'ils occupent sans y mêler aucun des végétaux d'Europe, aucun squelette des animaux, qui dans ce tems peuploient la terre, aucun même des innombrables corps marins que nous offrent partout les fossiles accidentels, et qu'on prétend avoir été ensevelis par ce même déluge? comment surtout pouvoit-elle les enterrer dans ce bel ordre, dans cet arrangement parfait en couches si minces et si parallèles, où nous trouvons dans les toits des houillères des plantes, très étendues et d'une délicatesse extrême, épanouies et déployées, mieux qu'elles ne le sont dans nos herbiers artificiels composés par les mains les plus habiles? il faut aimer l'aveuglement, pour ne pas convenir que la mer, transportant par ses flots à des milliers de lieux ces plantes, auroit dû les entortiller, les comprimer, les entasser de la façon la plus irrégulière et les entre-mêler de dépouilles animales sans nombre.

Dans le quatrième chapitre, j'ai prouvé, que les fossiles naturels sont bien éloignés de se trouver dans un état de création primitive; tous, sans exception, donnant les preuves les moins équivoques, qu'ils ne
sont

font que des reproductions ou des combinaisons nouvelles de matières, qui existoient avant sous des formes tout à fait différentes: j'ai prouvé, que les granits et les autres roches, nommées jusqu'ici *primitives*, aussi bien que les filons, tant vrais que faux, que l'on voit dans ces roches, sont dus à des revolutions, antérieures au séjour de la mer ancienne sur nos terres, et par conséquent beaucoup plus reculées dans la nuit des tems que la grande revolution attestée par les fossiles accidentels.

J'ai fait voir que les couches des fossiles naturels riches en fossiles accidentels ont été formées pendant un très-long séjour de la mer ancienne sur les terres; que celles qui sont dépourvues de fossiles marins ont été formées en partie par transport, pendant le séjour ou pendant la retraite de la même mer, mais surtout après sa retraite par les dépôts multipliés des eaux continentales; que les couches de fossiles naturels, formées par l'action du feu, ont assez généralement pris naissance pendant, ou peu après, le séjour de la mer ancienne sur les terres, et que par les couches marines qui les entrecoupent elles donnent une preuve convaincante, non du séjour d'une mer pendant un an, comme a été celui du déluge, mais d'un séjour qui a duré une suite de siècles.

Enfin dans tous les chapitres précédens, j'ai fourni une multitude de preuves très variées, dont souvent une seule étoit suffisante, pour démontrer évidemment qu'une revolution majeure, différente du dé-

luge de Noë, a converti les mers en terres, en anéantissant la génération, qui existoit alors, et qui différoit totalement de la génération actuelle.

Quelque beau jeu que cette revolution puisse offrir à l'imagination qui cherche à en deviner la cause, j'abandonne volontiers ce plaisir à d'autres, bien resolu de ne rien donner au hazard ni à la conjecture, et de n'avancer que jusqu'où me conduira le flambeau de la certitude. Je me borne donc à assurer la réalité incontestable de cette revolution, prouvée par tout ce que j'ai dit des fossiles accidentels et confirmée par mes observations sur les fossiles naturels.

Je suis bien éloigné de reclamer l'honneur de cette découverte! les Eratosthène, les Straton, les Strabon, les Hérodote et autres savans anciens, enseignoient déjà cette vérité; la revoquer aujourd'hui en doute feroit afficher un scepticisme méprisable. Aussi tous les vrais observateurs, frappés par l'uniformité complète des bancs marins fossiles et des bancs marins vivans, sont unanimes en ce moment sur la réalité de la revolution. Mais s'ils sont d'accord sur l'événement, ils ne le sont pas de même sur l'époque.

Mr. Deluc, après avoir démontré victorieusement, combien se trompent ceux qui font déposer par le déluge les fossiles accidentels sur les terres, fait disparaître la terre ancienne, lors du déluge, et substitue au sol englouti l'ancien fond de la mer. C'est à dire que, contraint par ses observations nombreuses à avouer comme moi, qu'une cause aussi turbulente
que

que le déluge ne pouvoit aucunement produire cette régularité et cet ordre qui regne dans les fossiles accidentels; qu'un séjour de la mer pendant un an au plus sur les terres n'étoit nullement suffisant pour donner naissance à ces bancs d'huîtres de 30 pieds d'épaisseur, à ces couches immenses d'hélicites, en un mot à ces amas énormes de différens fossiles que toutes les circonstances prouvent être nés dans les endroits où nous en trouvons les squelettes et qui ont exigé des siècles d'un séjour tranquille de la mer sur les terres; il a été convaincu, que les prototypes de tous ces fossiles, au lieu d'avoir été transportés par le déluge et enterrés dans les endroits où nous les voyons aujourd'hui, comme on prétend communément, ont pris naissance, où ils se trouvent, pendant le très-long séjour qu'y a fait l'océan. Jusque là tout est vrai, tout est conforme à la nature. Il n'est pas moins réel que, pour que nous puissions rencontrer ces fossiles en terre, il a fallu que la mer abandonnât son ancien séjour: mais lorsque ce savant assigne l'époque de cet événement, et qu'il veut la confondre avec le déluge de Noë, il perd le fruit de toutes ses observations; et, au lieu de confirmer Moïse, il ne fait que le contredire, comme je l'ai démontré dans le chapitre précédent.

La plupart des autres cosmologues modernes soutiennent avec raison, que la révolution, dont il s'agit, est due à une toute autre époque que le déluge. J'ai moi-même démontré évidemment, dans le chapitre 16. de mon oryctographie, que le déluge n'a rien

rien de commun avec les fosfiles accidentels : d'ailleurs j'ai fait voir au chapitre précédent combien l'opinion de Mr. Deluc est mal fondée; j'ai prouvé ailleurs, par les bancs et la situation régulière des coquilles fosfiles, par leur réunion en famille, par la conservation parfaite des productions marines fosfiles les plus délicates &c., que nos fosfiles marins ne sont nullement dûs à des transports et qu'ils ont été enfévelis dans le lieu même où ils vivoient!

Mais si les argumens, dont j'ai fait mention en parlant des fosfiles accidentels, pouvoient ne pas encore paroître tout-à-fait concluans, une foule d'autres est prête à s'y joindre. C'est ainsi que les côtes renferment en mille endroits des fosfiles marins, dont les mers voisines n'offrent pas un seul analogue; ce que ni le déluge ni les transports n'expliqueront jamais. C'est ainsi que l'on trouve des bancs entiers de cornes d'ammon, de bélemnites, d'anomies, de trochites, et d'autres espèces fosfiles, vers le milieu des continens, sans en rencontrer le moindre indice parmi les fosfiles des côtes où ils eussent dû nécessairement passer, si la mer les eut transportés dans les lieux qu'ils occupent. C'est ainsi que, sans suivre aucun ordre de gravité, certains fosfiles affectent régulièrement la compagnie de certains autres, et se trouvent par préférence en certains pays. Enfin c'est ainsi qu'on ne trouve aucune pétrification humaine; qu'on trouve tantôt des végétaux, tantôt des ossements, sans mélange de coquilles; et qu'on voit tant
d'e-

d'espèces parmi les fossiles dont l'on chercheroit en vain les analogues parmi les êtres vivans.

Il est donc inutile de m'arrêter d'avantage à prouver une revolution bien différente du déluge de Noë, attestée par tant de phénomènes, dont j'ai parlé à leurs places, et qui n'est plus disputée de nos jours que par la plume de l'ignorance ou de l'entêtement.

Quelqu'évidente que soit la revolution qui a converti le lit des mers en terres, sa cause est fort obscure pour nous. Plusieurs savans ont accusé le changement de l'axe de la terre; d'autres ont supposé que le mouvement naturel diurne de cette planète en a changé la forme; d'autres que le même mouvement de rotation diurne, par sa cessation, en a bouleversé la surface; d'autres en disent autant de l'accélération de ce mouvement; grand nombre ont soutenu, que l'enfoncement d'immenses cavernes a englouti les mers anciennes. Je ne dirai rien de ces hypothèses, dont aucune ne repugne à la possibilité, mais dont aucune aussi n'est fondée sur les faits.

Il est une autre opinion, qui ne s'appuie que sur les faits; c'est celle qui accuse la diminution des eaux de la mer. Mais malheureusement l'opinion contraire s'appuie également sur des faits, qui ne sont ni moins nombreux ni moins concluans (y).

Peut être que la postérité verra plus clair dans la cause et l'époque de cette revolution: probablement trouvera-t-elle aussi les preuves de plusieurs revolu-
ti-

(y) v. Journ. de phys. introd. t. I. p. 5.

tions, dans ces mêmes fossiles des quels nous n'avons jusqu'ici su en déduire qu'une seule bien distinctement, dont plusieurs phénomènes mêmes sont encore autant d'énigmes pour nous.

Il est vrai que, si nous n'avons pas fait plus de progrès en cette carrière, nous ne devons en accuser que nous mêmes et notre empressement à tout expliquer. Attachons nous à bien voir, à bien interroger la nature, accumulons des faits, et les explications viendront se présenter d'elles mêmes. Au moins n'ayons jamais la prétention dangereuse de faire passer nos conjectures pour des démonstrations en les étayant d'une multitude de raisonnemens captieux; soyons de bonne foi, n'outrepasfons jamais les limites de la vérité; et sachons garder notre ignorance quand nous pouvons la motiver.

Telles sont les règles, que je me propose dans l'examen que je vais faire des phénomènes qui ont du rapport à la grande révolution. J'y distinguerai scrupuleusement les vérités, que démontre l'observation, des probabilités, des conjectures et des doutes, que je ne proposerai que comme autant de questions à décider par les savans.

Lorsqu'on repasse en détail les phénomènes fossiles qui semblent faire partie de la grande révolution, on est surpris, après avoir trouvé la démonstration la plus complète de celle-ci, de pouvoir si difficilement par son moyen rendre raison de plusieurs faits subalternes, tandis que la plupart des faits restans offre une explication si facile. Mais sommes nous
bien

bien assurés, que tout ce que nous présente la géographie physique, même dans les fossiles accidentels, est dépendant de la révolution générale? Il est bien apparent que non: puisqu'entre les phénomènes, sur les quels je ne puis prononcer, j'en connois une multitude qui ne font dûs qu'à des époques antérieures ou postérieures, et à des causes bien différentes. Voici donc mon sentiment sur les principaux d'entre les phénomènes.

Les bois pétrifiés, les phytolites, les carpolites, quelquefois en compagnie avec des coquilles et autres productions marines; mais surtout les bois taraudés fossiles, prouvent évidemment que la mer ancienne ne couvroit pas la terre entière, mais qu'il y avoit soit des isles soit des continens qui produisoient ces végétaux. Les tortues fossiles, et les autres amphibiolites, qui ne peuvent se passer longtemps de terre, confirment cette observation.

Je puis en dire autant de ces ossemens nombreux, qui forment des bancs entiers; car quoique leur forme pourroit laisser en doute, comme le prétendent certains savans, s'ils ont appartenu à des animaux marins ou à des quadrupèdes terrestres inconnus, lorsqu'on considère qu'il ne se trouve point de production marines parmi ces ossemens (z), on ne peut se refuser de les regarder pour les dépouilles d'animaux terrestres inconnus (a). Cette même absence
des

(z) Esper description des zoolites, p. 89.

(a) Surtout s'il est vrai, comme on assure, que dans le cabinet de Saxe-Weimar il y a maintenant un squelette entier de l'*incognitum* de Gailenreuth, désigné sous la nom de *pseudo-ursus*.

des productions marines prouve, que ces ossemens n'ont pas été ensevelis par la revolution générale qui a enterré les autres fossiles; ce qui paroît se confirmer parcequ'on ne les trouve que dans une espèce de bancs calcaires, ou plutôt gypseux, dont l'origine est sûrement postérieure, et due probablement à une revolution, soit générale soit particulière, mais différente de la grande revolution que j'ai démontrée, aussi bien que du déluge.

Quant aux os monstrueux de l'Ohio, de la Sibérie, et d'autres endroits, je ne puis jusqu'ici en tirer d'autre conséquence, si non que ce sont très-probablement autant d'espèces perdues.

Les restes fossiles des éléphants et des rhinoceros forment un argument puissant en faveur du changemens des climats; puisqu'on les trouve dispersés dans différentes parties d'Europe, même au dessus des couches qui attestent notre grande revolution (b), preuve que les animaux dont ils viennent y étoient indigènes: or il est démontré par l'observation constante, et par les expériences exactes de Mr. de

(b) Mr. Camper fils, m'a assuré, que, lorsque la digue de l'Alblasferwaard a été percée, on y a découvert un squelette entier d'un éléphant, qui avoit, selon son estimation, 16 pieds de longueur.

Depuis peu des pêcheurs ont attiré par leurs filets, du fond de la rivière à deux lieues de Louvain, une tête fossile très grande d'éléphant.

Au sommet de la montagne basaltique d'Unckel, dans une croute terrestre, on a trouvé, selon le témoignage du même Mr. Camper fils, des ossemens du rhinoceros Asiatique, c'est à dire de l'espèce qui ne porte qu'une corne.

Ces faits et nombre d'autres du même genre prouvent, que la revolution, à laquelle nous devons les restes fossiles des éléphants et des rhinoceros, est très-probablement postérieure à cette grande, que nous atteste la masse de la plupart des fossiles accidentels et sur laquelle je compte à n'avoir laissé aucune doute dans cet ouvrage.

de Nulle (c), que ce qui empêche les animaux indigènes des climâts chauds, comme sont les éléphants et les rhinoceros, de propager en Europe, c'est surtout le manque de la chaleur nécessaire; donc notre climat a été beaucoup plus chaud autrefois.

Toutes les explications de ce phénomène cosmologique des os d'éléphants et de rhinoceros fossiles, que Mr. de Buffon et les autres cosmologues ont données jusqu'ici, me déplaisent également. J'avoue même, que je n'en ai aucune à y substituer qui me satisfasse complètement.

Une des plus naturelles sembleroit être celle, de supposer que la grande révolution anti-diluvienne a laissé entières quelques parties de la terre ancienne où la race de ces grands quadrupèdes a pu se conserver. Mais un point, qui m'embarasse dans cette explication, est pourquoi nombre d'autres races de quadrupèdes, dont nous retrouvons les ossemens sous terre, ne se sont pas conservés de même.

Peut être pourroit-on soutenir, que la ressemblance des ossemens n'est pas une preuve absolument infaillible de l'identité des espèces, vû que rien n'empêche qu'une même forme de charpente ne puisse être appropriée à des édifices extérieurement très-différens! mais j'aime mieux croire que les éléphants et les Rhinoceros fossiles sont dûs à une révolution plus moderne.

Quelque soit l'explication qu'on appliquera à ce
phé-

(c) v. Journ. de phys. t. XIV. p. 153.

phénomène, la conservation des parties molles du rhinoceros trouvé en Sibérie, dont parle Mr. Pallas, prouve, que la révolution à la quelle nous devons ce squelette n'a pu être que prompte et subite, pour que le climat de Sibérie, assez chaud pour nourrir de tels animaux, ait acquis à tems le degré de froid, nécessaire à la conservation des parties molles. A moins qu'on ne veuille recourir à la supposition invraisemblable, que ce rhinoceros auroit été amené en Sibérie par les Tartares, chassés de la Chine, ou du tems de Genghiskan.

J'ai démontré, dans le chapitre 2, que le petit nombre de productions marines fossiles, dont nous connoissons les analogues, ne les retrouvent que dans les mers des Indes. Elles concourent donc avec les éléphans et les rhinoceros, dont nous venons de parler, et avec les bois et les fruits pétrifiés dont on ne retrouve de même les analogues qu'aux Indes, à établir le changement du climat, comme je compte l'avoir démontré suffisamment, dans mon oryctographie de Bruxelles. J'en dis autant des phytolites anciennes, et des veines de houille, qu'il est probable que nous leurs devons: voilà donc bien des fossiles accidentels, qui attestent, que les cantons, où on les trouve hors de la zone torride, jouissoient autrefois d'un climat au moins aussi chaud que celui de cette zone.

Les observations et les perquisitions les plus exactes, que j'ai faites en un très-grand nombre d'endroits où l'on exploite des veines de houille, ne me
lais-

laisaient plus aucun lieu de douter, que la naissance des houillères ne fût en général antérieure au séjour de la mer sur les terres qui a précédé immédiatement la grande révolution : puisqu'on trouve presque partout plus ou moins de couches marines au dessus des couches de grais et de pierres marneuses qui recouvrent immédiatement les veines de houille. Non seulement les houillères nombreuses des Pays-bas fournissent souvent des exemples de telles couches formées de coquilles, mais le pays de Hanovre offre même un exemple, dans les houillères d'Osterwald, d'une couche de turbinites et de cochlites en compagnie avec des encrinites. Dans les Pays-bas, cette couche coquillère forme la plus profonde de celles que les houilleurs y désignent sous le nom de *terres mortes* : elle y est mêlée dans un assemblage de gravier et d'assez gros cailloux roulés, le tout formant une espèce de poudingue, qu'on appelle le *tourteau*, qui ressemble assez bien aux gâteaux de colfat et qui charrie de l'eau. Elle est recouverte d'une couche de glaise fine et tenace, d'un bleu verdâtre, qu'on appelle *dieve* : celle-ci d'une glaise compacte, mêlée de sable que, pour sa couleur, on nomme le *bon bleu* : vient ensuite un poudingue de cailloux roulés, qui charrie de l'eau : après suit une couche de marne compacte, qu'on appelle le *faux bleu* : celle-ci est couverte par une couche de pierre à fusil, qui charrie aussi de l'eau : plus haut se trouve une couche de craie, qui manque quelquefois : ensuite une couche de marne d'un jaune blanchâtre : enfin le sable et
l'ar-

l'argile, feuls ou mêlés, occupent les couches de la superficie du fol.

Il est à remarquer, que la plus profonde de ces couches, nommée le *tourteau*, qui renferme les coquilles fossiles, est d'une épaisseur très-irrégulière, quelquefois n'allant tout au plus qu'à un pied, d'autres-fois surpassant les 15 toises. Lorsqu'elle est mince, elle ne renferme point, ou au moins très peu, de corps marins; mais lorsqu'elle est épaisse, elle en renferme une infinité. Ce sont ces épaisseurs, qui, ont servi à remplir en grande partie les inégalités de l'ancien fol.

Toutes ces couches mortes sont plus ou moins horizontales, et suivent la direction de la surface du terrain. Au contraire les couches qu'elles couvrent, telles que celles de la houille, de ses toits et ses murs, sont toutes inclinées du nord au sud et se perdent dans la profondeur. Il y a cependant une exception à faire à cette règle, au sujet des extrémités des veines de houille les plus au sud, qui ont une inclinaison directement contraire, savoir du sud au nord. Mais les têtes de ces veines ne sont autre chose que le retour des veines, qui ont leur tête au nord, et qui vont ressortir au jour vers le sud. Je ferai voir, dans le dernier chapitre, combien cette observation est intéressante relativement à l'ancienneté et aux revolutions du globe: j'ajouterai donc seulement ici, que toutes les couches mortes réunies forment, selon la différence des cantons, une épaisseur qui varie depuis 7 ou 8 toises jusqu'à 60.

J'ai

J'ai démontré que les houillères, dont le toit est rempli de végétaux, ne sont qu'un amas des plantes de l'ancien sol, plus grasses encore certainement que celles de nos tourbières modernes; car les plantes des pays chauds abondent plus en huiles. Cette tourbe antique une fois formée et ayant cessé de croître par le manque d'humidité, les débris des végétaux qu'elle renfermoit se sont décomposés; une végétation ordinaire, s'y est établie, comme il arrive dans celles de nos tourbières dont la surface forme des prés: les choses étant dans cet état, les eaux de la mer ou des rivières ont pris leur cours par ces antiques prés, elles ont renversé les végétaux qui étoient sur pied, et qui sont ceux dont nous retrouvons les empreintes conservées dans les matières terrestres, que les eaux y déposoient après s'en être chargé ailleurs. A mesure que les dépôts se sont accrus, la couche de tourbe ancienne a été plus comprimée; jusqu'à ce que, toute l'humidité superflue en ayant été exprimée, elle ait acquis la sécheresse et la dureté que nous offre la houille.

Si l'on s'est fait une idée juste de la possibilité de l'origine végétale d'une seule couche de houille, on n'aura pas de peine à concevoir également la possibilité de la formation de plusieurs veines de houille, alternatives avec la roche qui les sépare et qui ne fera en ce cas que le dépôt même, dont l'eau aura couvert l'ancienne tourbière, devenu pierreux après avoir servi de sol à la formation d'une nouvelle tourbe, et ainsi de suite, jusqu'à la couche supérieure:

Aa

com-

comme on le voit, à l'endurcissement près, dans nombre de tourbières modernes.

Comme nous trouvons en Hollande et ailleurs des tourbières, qui ne sont formées que par des transports, ou qui ont coulé visiblement, je pense, qu'il est aussi des houillères, formées par l'ancienne tourbe, dont les eaux se feront emparé dans leur chemin, et quelles auront déposée sur un sol qui lui étoit étranger.

Les poisons, qui semblent devoir si naturellement jouer un rôle dans une révolution où il s'agit des eaux, ne laissent pas de causer beaucoup d'embarras aux cosmologues. La raison en est, qu'on veut les ranger tous ensemble et les attribuer à une même époque.

Avec les poisons marins fossiles il n'y a point de difficulté; il est facile à comprendre que les squelettes des poisons, balottés par la mer n'ont pu longtemps rester entiers, mais que leurs différentes parties, trop faiblement liées, ont été séparées, tant par la putréfaction des ligamens, que par l'agitation de la mer même, qui les a ensuite déposés pêle-mêle avec des coquilles et autres productions marines.

Quant aux poisons de mer, qui vivoient au moment de la catastrophe, il est tout naturel de croire, qu'ils ont suivi leur élément: aussi en retrouvons nous la plupart les analogues. En supposant même que, lors de sa retraite, la mer eut abandonné quelques poisons entiers, soit morts soit vifs, à terre, la pourriture, et les eaux des rivières survenues, ont dû

dû les éparpiller également. Il ne faut donc pas espérer, d'en trouver jamais beaucoup d'entiers parmi les fosfiles: d'où il s'enfuit évidemment, que ces couches de pierres fisfiles, qui renferment un si grand nombre de poisons non mutilés, ne tirent point leur origine de la mer, mais qu'ils la doivent à des eaux tranquilles.

La forme même des poisons, plus approchante de celle de nos poisons d'eau douce, devoit déjà faire soupçonner ceci: mais leur peu d'analogie avec les poisons modernes d'eau douce, et le manque de productions marines dans les couches où on les trouve, font des phénomènes qui prouvent, que leur enterrement est d'une époque différente de celle des végétaux dans nos tourbières, et de celle de la grande révolution prouvée par les fosfiles accidentels, autant qu'elle est différente du déluge de Noë. Voilà donc au moins quatre révolutions du globe, plus au moins considérables, dont trois sont attestées par différens fosfiles accidentels, et la quatrième par l'écrivain sacré; à moins que cette dernière ne coïncide avec celle de certaines tourbières; mais comme elle ne peut coïncider avec toutes, ma proposition restera toujours vraie dans un sens.

J'avoue, qu'il est possible, de trouver également des poisons de mer non mutilés, renfermés dans des couches fisfiles; mais, ce ne sera que dans des endroits où le terrain formoit un bassin naturel, et où la mer en se retirant a laissé des lacs salés. Dans les lieux élevés surtout, ces lacs n'auront pu se dés-

fècher fitôt, vu la quantité d'eau que fournissent fans cesse les nuages aux montagnes.

La mer Caspienne nous offre un exemple remarquable de cette vérité, par la multitude innombrable de poissons marins, qu'elle nourrit, et dont elle enrichit, non seulement une partie des peuples qui habitent ses bords, mais aussi une bonne partie de ceux qui sont établis le long des rivières que reçoit cette mer méditerranée.

Ce sont ces rivières qui, par leurs eaux, entretiennent l'existence de la mer Caspienne, dans une proportion juste entre la perte que lui cause fans cesse l'évaporation et l'acquisition qu'elle fait par les eaux courantes.

Sans cette évaporation, nous verrions très-probablement des lacs salés en mille endroits; mais n'étant pas nourris de même par des rivières, ils se sont desséchés. Leur sel a contribué, plus qu'on ne pense, à la formation de certaines mines de sel; quoique d'autres probablement aient déjà pris naissance sous les eaux de la mer ancienne même.

Voici la façon, dont je conçois la possibilité de la formation des bancs poissonneux de pierre fisible: Je suppose un étang, ou un lac peu profond, établi sur un sol uni et de niveau, peu importe qu'il ait été formé par les eaux pluviales accumulées ou par le débordement d'une eau courante voisine. Je suppose de plus cette masse d'eau peuplée de poissons. Survient une sécheresse, assez longue pour évaporer cette eau, qui deviendra bourbeuse, tant
par

par l'évaporation même, que par la poussière continue, que les vents y déposeront des terres voisines devenues pulvérulentes par la sécheresse. Les poisons, à mesure que leur élément commencera à manquer, languiront dans la fange, y périront et y resteront enfévelis, jusqu'à ce qu'une eau nouvelle survienne, qui applanira le sol. De là ces couches si unies et si horizontales. Si cette nouvelle eau vient de quelque ruisseau ou rivière poissonneuse voisine, voilà le lac repeuplé: si elle vient par les pluies, elle ne tarderoit pas pour cela de se peupler de même, s'il étoit vrai, comme certains savans soutiennent, que les œufs des poisons se conservent sains pendant des années sur le sol des étangs desséchés (d).

En supposant dans notre lac de telles alternatives d'humidité et de sécheresse en nombre suffisant, on pourra se former l'idée d'une carrière, aussi épaisse qu'on voudra, de pierre fissile poissonneuse, qui aura ensuite été couverte par des dépôts, de la même façon, que je crois qu'ont été couvertes les houillères.

Je ne puis jusqu'ici me former aucune idée satisfaisante sur l'existence des poisons d'eau douce dans des milliers d'endroits, autrefois couverts par la mer, et j'invite les physiciens à ne pas négliger les observations qui pourront avoir quelque rapport avec ce phénomène singulier.

La

(d) v. Marivertz physique du monde t. I. p. 235. et quelques observations relatives à ceci dans le journal de physique.

La mer n'a-t-elle peut être pas toujours été salée? ces poissons tirent-ils leur origine des poissons de mer ou de quelqu'autre espèce d'animaux transformés en poissons d'eau douce? ou bien, devons nous croire, que les sommités des grandes chaînes de montagnes, où nous ne voyons aujourd'hui que des rocs nus, étoient autrefois des isles arrosées par des eaux douces, lorsque la mer ancienne dominoit tout le reste? dans l'un et l'autre cas, les eaux ont-elles entraîné avec elles sous terre, ou bien les vents ou les oiseaux pêcheurs ont-ils transporté les œufs des poissons, pour peupler ces eaux méditerranées où aucune eau courante ne se décharge, p. e. ce merveilleux lac de Czirknitz, qu'on voit souvent dans une même année, après avoir nourri des multitudes de poissons, renvoyer sous terre ses eaux avec leurs habitans, se sécher complètement, et fournir aux cultivateurs des moissons abondantes, et une retraite commode au gibier, qui dans peu fera réduit à son tour à céder la place aux habitans des eaux (e)? Mais alors comment rendre raison pourquoi, excepté le *capitaine*, aucun poisson n'a pu pénétrer dans les eaux de la plaine, si étendue, de Santa-Foé de Bogota en Amérique (f)?

Le manque absolu de pétrifications humaines (g)
ré-

(e) F. A. Steinberg, grundliche nachricht von der Czirknitzer see. Laybach 1758. 4to. fig.

(f) Journ. de phys. t. XXVIII. p. 321.

(g) Je viens d'apprendre que le prétendu crane humain pétrifié du cabinet de Bonn, n'est qu'un crane maladif dont les os sont devenus d'une épaisseur énorme; elle ressemble à la figure de d'argenville: on trouve deux cas pareils dans Malpighi opera posth.

réelles, parmi les fosfiles accidentels si nombreux et dont les espèces sont si variées, prouve que, si nos continents existoient avant que la mer ne les couvrit, ils n'étoient point peuplés par des hommes; non plus que les parties de notre continent que la mer a épargnées pendant son long séjour. Temoins les ossemens nombreux des quadrupèdes et les végétaux, que ces parties sèches ont portés et qu'on trouve fosfiles, même quelquefois avec des corps marins. Et comme j'ai démontré, que les os humains ne sont pas moins susceptibles de se conserver sous terre que d'autres os que nous y trouvons, le manque de pétrifications humaines prouve, aussi bien que le manque absolu de tous débris des villes antediluviennes, que le déluge de Noë n'a pas enterré les fosfiles accidentels, parmi les quels nous eussions dû rencontrer les vestiges des peuples nombreux que le déluge a submergés, s'il étoit vrai, que nous eussions les autres fosfiles accidentels: car j'ai prouvé, dans le sixième chapitre, que la terre que nous habitons est la même avec celle que Noë habitoit avant cette catastrophe.

Comme on ne connoît point d'ornitholite avéré, jusqu'ci, on pourroit soupçonner que le monde ancien manquoit d'oiseaux comme il a manqué d'hommes: à moins que l'on ne supposât que leurs ailes les ont soustraits à l'action des eaux qui enterroient tout le reste. Mais cela rend-il aussi raison pourquoi la terre ne nous offre nulle part au moins quelques parties des oiseaux dont la mort devoit lui avoir confié les cadavres? Ce

Ce qui est certain, c'est que de la multitude innombrable des volatiles de toute espèce, qui ont péri par le déluge et dont l'arche nous a conservé la race, aucun squelette n'a été découvert jusqu'ici en terre, quoique leur conservation n'y fut nullement plus difficile que celle des poissons, des étoiles de mer, des plantes et autres corps mols, que nous trouvons fossiles. Nouvelle preuve bien évidente, de deux catastrophes tout-à-fait différentes, qui est encore confirmée par le manque d'insectes pétrifiés analogues aux vivans.

L'absence de toute pétrification humaine et de tous débris de bâtimens parmi les fossiles accidentels prouve donc, qu'au moment de la grande révolution les hommes n'habitoient pas encore la terre. Les cloux de Nicé et la clef de Montmartre appartiennent à des révolutions arrivées dans d'autres époques. Mais la hache de pierre de jade, trouvée près de Bruxelles, *en dit tant à l'homme qui pense*, comme je l'ai remarqué dans mon oryctographie, que je ne puis que regretter beaucoup, qu'elle soit le seul monument de cette espèce découvert avec l'attention requise, que nous aient fourni les fossiles jusqu'ici. Si l'on en découvre du même genre, également placés parmi les productions des Indes ou parmi les inconnues, sans découvrir des ossemens humains, il en naîtra un soupçon bien fondé en faveur de ceux qui, comme Mr. Engel, soutiennent, qu'avant l'existence des hommes la terre doit avoir été peuplée par des êtres intelligens, qui doivent même avoir été plus adroits que

que ne le font nos sauvages d'aujourd'hui, dont les haches de pierre sont bien éloignées d'approcher de la perfection de celle-ci.

La nature même de la pierre, si différente de toutes les pierres connues de l'Europe, m'a donné une juste raison de soupçonner, que les couches inférieures de notre sol, avant d'être couverts par celles que la mer et les rivières y ont déposées, peuvent avoir fourni à ses habitans des pierres pareilles à celles des Indes.

Bien plus; les ossemens fossiles sans nombre, d'animaux dont les espèces sont comptées parmi les perdues, apprennent que, si la terre ancienne manquoit d'hommes; elle n'étoit probablement pas déserte pour cela, mais peuplée par des animaux dont il ne nous est pas donné jusqu'ici de deviner ni la forme ni les facultés, puisqu'aucun entre les savans n'ose seulement en déterminer l'espèce, et que ceux qui veulent être plus hardis que les autres font des conjectures sur ces os qu'ils feroient beaucoup mieux de ne pas rendre publiques. C'est ainsi qu'un savant, que je respecte trop pour le nommer ici, nous donne la description d'une mâchoire, trouvée parmi les pétrifications marines de Montpellier, et qui selon lui *doit avoir appartenue à un lion, un ours ou un tigre*: trois espèces de quadrupèdes, dont les mâchoires doivent lui avoir parues soit ressemblantes entr'elles; puisqu'il nous laisse le choix de l'analogie avec sa mâchoire fossile. Et pourquoi tous ces efforts? Pour prouver qu'il se trouve des animaux terrestres

fosfiles, analogues aux vivans, mêlés parmi les animaux marins fosfiles: preuve qui n'est pas bien facile (*h*)! Ce que je puis dire avec certitude, c'est que, si la hache de Bruxelles doit son existence aux animaux dont nous trouvons les os fosfiles, ils doivent ne pas avoir été si brutes que nous paroissent leurs ossemens.

Au reste je propose ces conjectures sans y attacher aucun poids, et plutôt pour faire voir ce que nous ignorons que pour prouver que nous savons quelque chose. Je préférerais toujours avouer mon ignorance, que succomber au fol désir de convaincre les autres de ce dont je ne suis pas convaincu moi-même.

Quant à ces critiques peu charitables, qui prétendent me faire un crime de ce que j'ose soupçonner, avec la plupart des physiciens modernes, la possibilité de l'existence d'êtres intelligens avant la création d'Adam, je ne puis qu'abandonner au jugement de la postérité leur censure; qui sera d'autant plus déplacée, qu'avec tous leurs sophismes ils ne pourront jamais nier, qu'il n'ait existé une terre peuplée d'êtres nombreux avant les 7 jours de la Genèse; puisque j'ai démontré incontestablement une révolution majeure, différente du déluge de Noë, et attestée par tous les fosfiles. Or cette révolution, selon les livres sacrés, n'est pas arrivée depuis Adam jusqu'à Moïse, et nous sommes assurés qu'elle n'est pas arrivée depuis; donc elle est arrivée avant la création d'A-

(*h*) Si elle l'étoit, le grand anatomiste Camper ne tarderoit pas d'assigner les analogues de trois têtes fosfiles entières de Gallenreuth qu'il possède.

d'Adam; donc avant lui il existoit des créatures vivantes dont la révolution nous a conservé les restes.

Celui, qui s'aviferoit de m'accuser de préadamitisme, pour avoir prouvé qu'avant Adam la terre avoit déjà porté des êtres vivans, peut-être même intelligens, ne feroit pas honneur à sa manière de voir les choses; non seulement mes démonstrations ne viennent pas à l'appui des préadamites, mais elles leur sont même directement contraires, vu qu'elles prouvent, que, lors de la grande révolution, il n'y avoit point de créatures humaines: donc, avant Adam, elles ne reconnoissent point des hommes; ce qui est bien différent de ce que soutiennent les préadamites. Aussi dans le système, que j'établis sur les révolutions du globe, Adam reste notre premier père, tout comme dans le système, qui n'admet d'autre révolution que le déluge de Noë.

On ne feroit pas mieux fondé à dire, que la révolution que j'ai démontré repugne à la chronologie de Moyse. Bien loin de contredire cet écrivain sacré, je ferai voir, dans le chapitre suivant, que mes assertions sont tout-à-fait conformes à ses paroles, et rendent intelligibles les deux premiers versets de la Genèse, qui ont tant exercé les interprètes.

Je me borne en ce moment à ce peu de paroles, pour mon apologie contre ceux, qui se font un devoir de condamner, sans examen, tout ce qui semble repugner à leur opinion; et je me hâte de retourner à mon sujet, pour présenter encore à la savante société quelques reflexions, sur les fossiles, dont, avec

le tems, on pourra probablement tirer des conséquences relativement à la théorie du globe et à ses révolutions.

Plus j'ai étudié les coquilles fossiles, plus je me suis convaincu que la plupart de leurs noyaux se sont formés dans la mer même. De là vient, que les grands noyaux en renferment si souvent nombre de plus petits: de là vient aussi, qu'entre toutes les coquilles fossiles les vis ont le plus fréquemment leur noyau formé de pierre cornée fine; parceque la petitesse de leur bouche les ayant empêchées de se remplir dans la mer, elles se sont ensuite remplies en terre, par infiltration, d'une matière plus délicate.

En combinant les lieux les plus bas avec les montagnes les plus élevées, où on ait trouvé jusqu'ici des fossiles accidentels, il s'ensuit déjà que la mer ancienne avoit au delà de 2300 toises de profondeur. Mais, en considérant l'élévation étonnante du lit de la mer ancienne vers le sommet des Alpes, d'où il alloit en descendant jusqu'à nos côtes actuelles, où en certains endroits il est considérablement plus bas que la surface de la mer d'aujourd'hui, qu'il me soit permis de demander aux sçavans, *quelle pouvoit être la forme de notre planète, lors du séjour de la mer ancienne sur nos continens?* et surtout *quelles étoient les côtes qui bornoient cette mer?*

Une des remarques les plus intéressantes, que j'aie faites dans le cours assez long de mes études oryctographiques, et qui semble devoir nous mener à quelque chose, c'est que le nombre des fossiles ac-
ci-

cidentels, tant du regne animal que du végétal, dont nous pouvons soupçonner les analogues, est nul absolument en comparaison du nombre des espèces dont nous ne trouvons rien d'approchant parmi les corps vivans connus. Je me suis attaché particulièrement à prouver cette vérité dans mon mémoire, où j'ai eu soin d'indiquer, combien chaque famille offre à peu-près d'analogues; ce qui ne m'a pas coûté peu d'embarras et de dépense.

Une reflexion, à la quelle cette étude m'a conduit, et qui n'a encore été faite par personne que je sache, c'est que les fossiles marins, dont nous trouvons les analogues, sont justement ceux qui, comme les poissons, les amphibies et les crustacées, ont pu suivre par leur propre mouvement les eaux dans leur retraite et ceux qui, n'ayant que peu ou point de mouvement propre, ont le moins de gravité spécifique et surtout qui par leur forme présentent le plus de prise à l'action de l'eau. C'est ainsi que nous trouvons des nautilus vivans, dont la première concameration est fort évasée, mais point de cornes d'ammon, qui ont cette concameration petite: c'est ainsi que les tonnes parmi les univalves, et les musculites aussi bien que les pectinites parmi les bivalves, offrent de même le plus d'analogies: enfin c'est ainsi que nous trouvons beaucoup d'analogues polipodites, grace à la légèreté des polypes qui les ont construit.

Tout ceci semble prouver en faveur de la promptitude avec la quelle s'est opérée la révolution; puis-

qu'il est naturel de croire, que les eaux, en s'écoulant, auront entraîné par préférence les coquillages plus légers, qui s'élevoient d'avantage vers la superficie, et dont la forme présentait plus de prise.

Mais comment rendre raison de tant d'espèces d'animaux et de végétaux, aujourd'hui si nombreuses sur la terre et dans les eaux, dont nous ne trouvons aucun vestige sous terre? comment concevoir, que certaines familles, peu propres au transport, tant par leur forme que par leur pesanteur spécifique, comme sont les volutes, les olives et les porcelaines, soient si rares parmi les fossiles et si communes dans la mer? Tout cela prouve une génération abolie, à laquelle a succédé une génération nouvelle: or celui, qui produit une génération nouvelle, n'est il pas créateur?

Quelques autres questions importantes, que je soumets à l'attention des cosmologues, sont: pourquoi les montagnes calcaires, que nous regardons avec raison pour les plus anciennes parmi les secondaires, comme on en trouve dans les Pyrénées, les Alpes, l'Appenin, le mont Ercta en Sicile, et ailleurs; pourquoi disje ces montagnes offrent un si petit nombre de fossiles accidentels (i)? Pourquoi d'ailleurs ceux-ci se réduisent partout aux mêmes espèces, sur-

(i) Mr. Ferber donne, dans ses lettres sur la minéralogie de l'Italie, page 50 et suivante une description intéressante et détaillée des couches dont sont formées les Alpes calcaires, tirée des lettres de Mr. Arduini à Mr. Valisnieri: on y voit que ces Alpes sont toutes formées par couches, et que chaque couche renferme une espèce de pétrifications qui lui est propre et qui diffère toujours des espèces renfermées dans les autres couches.

surtout aux anomies, aux cornes d'ammon et aux bélemnites? Pourquoi la plupart des anomies, des cornes d'ammon, des bélemnites, et autres corps marins fossiles de cette classe, que l'on avoit mal-à-propos voulu faire passer pour pélagiens, comme je l'ai démontré, ne se trouvent presque jamais mêlés avec les autres espèces marines fossiles, et affectent en général des fols plus approchans des primitifs? tout cela ne fait-il pas naître un soupçon bien fondé, qu'ils ont été enterrés par une révolution, différente de celle à laquelle nous devons tant d'autres fossiles accidentels? D'où vient la singularité remarquable des couches en partie verticales en partie horizontales dans une même montagne secondaire? Tout le génie de Mr. de Sausfure (k) n'a pas suffi, pour donner une interprétation seulement passable de ce dernier phénomène au sujet du mont Salève! Expliquera-t-on tout cela par une seule et même révolution? La répétition des mêmes bancs, surtout du terreau accompagné de houille, dans le mont Salève, semble indiquer que non!

Je ne finirois pas de sitôt, si je voulois proposer toutes les questions intéressantes, que fait naître l'observation des fossiles, quand même je me bornerois à celles, qui resultent de ce que j'ai dit, moi même, dans les chapitres précédens: je m'arrêterai à une seule: elle est relative aux minières secondaires.

Dans le chapitre 4. j'ai proposé plusieurs problèmes au sujet des filons métalliques anciens: ici je
de-

(k) Sausfure voyages dans les Alpes, 4to. t. I. p. 188.

demande d'où viennent les minerais dont sont formées les minières secondaires. Assurément par des anciens filons, où tout nous prouve que les eaux de la mer n'ont pas pénétré! Pourquoi le fer est-il si abondant parmi les minières secondaires; pourquoi plus rare dans les minières des roches primitives (*l*). Pourquoi dans les couches secondaires le fer est-il si superficiel en comparaison des autres substances métalliques? enfin quelle est la cause, que les métaux se sont plutôt accumulés en certains endroits que dispersés indistinctement partout? L'on fait que les minéralisateurs ordinaires des minéraux anciens sont le soufre et l'arsenic: si donc l'assertion de Mr. Romé de l'Isle est juste, que les minerais secondaires sont surtout minéralisés par l'acide méphitique et par l'acide marin (*m*), il convient d'examiner à quoi peut nous mener cette différence, et quel rôle peut avoir joué ici les eaux de la mer!

Je rougirois, lorsque je vois combien l'esquisse que je présente à la savante société est éloignée de la perfection, par le peu de progrès que nous avons fait dans la bonne physique! mais je me rassure, lorsque je pense, que le programme ne veut que du certain.

Passons maintenant aux révolutions et aux changements,

(*l*) l'Europe nous offre partout des preuves de ceci. l'Amerique septentrionale est très-riche en fer et pauvre en métaux nobles! aussi y voit-on jusque dans ses plus hautes montagnes les restes du séjour de la mer; tandis que les montagnes élevées du Perou, où l'on ne voit que roches primitives et traces de volcans, sont aussi pauvres en fer que riches en or et en argent.

(*m*) Romé de l'Isle. Caractères extérieurs des minéraux, tabl. 3.

mens, que le globe a esfuyés depuis les époques les plus reculées, et dont néanmoins les causes toujours subsistantes continuent encore d'en changer sous nos yeux la surface. Les principales de ces causes se réduisent surtout aux volcans, aux tremblemens de terre, aux efforts des eaux, à leurs dépôts, aux animaux et végétaux, et à l'action de l'air.

Je ne m'arrêterai point aux volcans ni aux tremblemens de terre. Leur universalité, et leurs effets terribles tant passés que présents, sont aujourd'hui assez connus; et je crois en avoir donné une idée suffisante au chapitre 4. Seulement je me permettrai de demander aux sçavans s'il est donc décidé sans retour, que les volcans n'ont coopéré en rien à la formation des montagnes que nous nommons primitives?

La hauteur de l'Etna, du pic de Ténériffe, et surtout des pics de la Cordelière prouvent, que l'élévation n'est pas ici un obstacle. Mais lorsqu'on considère, que dans les Andes et dans les Isles australes les volcans se sont fait jour au travers des couches primitives, en les élevant; après avoir conclu, comme il est juste, que sous ces couches primitives il doit y en avoir d'autres, susceptibles de s'enflammer, on oseroit presque se demander, si les feux souterrains n'ont pas pu soulever également d'autres montagnes primitives.

Les blocs de granit, dispersés à 40 lieues et au delà à la ronde des montagnes granitiques des Alpes

Cc

de

de la Suisse, ont paru, à Mr. Gruner (*n*), ne pouvoir provenir que de tremblemens de terre, antérieurs à la formation des montagnes secondaires des Alpes. Aussi l'idée de ce savant autorise en plus d'une manière ma question.

L'absence de lave et des cratères ne feroit pas un argument tout-à-fait concluant contre un tel soupçon; vu que la lave découle des flancs plutôt que du sommet des montagnes volcaniques, lorsqu'elles sont une fois formées: or ces flancs, dans nos chaînes granitiques, sont presque partout couverts de couches, différentes du granit, et même souvent secondaires.

Lorsque nous connoîtons mieux les volcans du Pérou et les fossiles tant naturels qu'accidentels, qui peuvent les accompagner ou les environner à certaine distance, nous apprendrons si ma demande mérite quelque attention.

Il ne faut cependant pas croire, d'après ce que j'ai dit au chapitre 4, que les effets visibles des volcans sur les fossiles soient bornés aux seuls produits du feu; non seulement des brèches de toute espèce, des fentes énormes dans les rochers, des montagnes renversées, et des gouffres profonds attestent les concussions violentes de la terre; non seulement des galets nombreux ne sont que des débris des roches ou des couches pierreuses, fracassées par des tremblemens de terre et ensuite roulées par les eaux, comme on en voit entr'autres la preuve dans les galets
se-

(*n*) Gruner die naturgeschichte Helvetiens in der alten welt, p. 27—30.

secondaires d'Ilmenau et de Mecklenbourg; mais aussi d'énormes blocs de granit, déposés à la distance de plusieurs lieues de leur naissance, ne reconnoissent en beaucoup d'endroits pour cause (o) unique que la même violence des volcans, qui en d'autres endroits a lancé des cendres assez haut pour avoir pu être ensuite transportées, par le moyen des vents, à plusieurs centaines de lieues de distance (p). Voilà quant aux volcans et aux tremblemens de terre.

Pour se faire une idée raisonnable des changemens produits par les efforts ou par l'action des eaux sur toute la surface du globe, il faut remonter à l'époque même où la mer venoit d'abandonner la terre.

Il n'est pas douteux que, pendant sa retraite, l'océan n'ait labouré certaines parties molles de la terre, et n'y ait laissé des fillons. Mais comme ce mouvement de retraite doit s'être fait en ligne droite, dans quelque direction que ce fut, il s'en suit, que les fillons en zigzag que nous présente si communément la surface du globe, ne sont pas nés pendant que la mer se retiroit: or rien de plus rare que les fillons dont la direction est tout-à-fait droite. D'où je conclus

(o) v. History and philosophy of earthquakes, p. 195. L'auteur de cet ouvrage a vu des blocs, de 9 pieds carrés, que le volcan *Cotopaxi* au Pérou a lancés à plus de 3 lieues de distance. On peut voir aux pages suivantes, de cet ouvrage intéressant sur les volcans de l'Amérique, les effets presque incroyables, produits par la fonte subite des glaciers, lors de l'éruption de quelque nouveau volcan dans les sommets glacés de la Cordelière: le déluge momentané, causé par l'énorme masse d'eau qui résulte de ces glaciers fondus et qui tombe avec une violence inexprimable sur les lieux subjacens, laisse des vestiges affreux, qu'une suite de siècles peut à peine masquer.

(p) v. Journ. de phys. t. XX. p. 118.

clus que, comme j'ai démontré ci-devant, que ces fillons n'existoient pas tous dans la mer ancienne tels que nous les voyons, une cause postérieure en a changé la forme. Examinons donc quelle est cette cause!

La terre, à peine délivrée du joug de l'océan, devint incontinent le théâtre, ou la pluie et les autres météores aqueux commencèrent à exercer leurs ravages. Une partie des eaux s'infiltra au travers des couches terreuses qu'elle put pénétrer, et y produisit les phénomènes dont j'ai fait le tableau dans le chapitre 4. C'est cette partie des eaux, qui est une des causes principales des entonnoirs, des cheminées, des gouffres, et autres enfoncemens, si multipliés dans les montagnes et dans les plaines; c'est elle qui abaisse insensiblement nos continens; c'est elle encore, qui est probablement la cause de la rupture des couches de pierre-à-chaux, qui ressemblent aujourd'hui presque partout à autant de pavés artificiels (q), si non dans les endroits où elles sont très-épaisses.

Une

(q) Ce phénomène est assez singulier, et se trouve répété dans une infinité d'endroits. Il consiste en ce que des couches horizontales de pierre à chaux, qui ne sont pas fort épaisses, et qui sont enfermées entre deux couches de sable vitrescible mêlé de terre calcaire, se trouvent brisées de façon, que les angles saillans d'un morceau correspondent toujours exactement aux angles rentrans d'un autre; ce qui fait connoître clairement, qu'il fut un tems, où ils étoient liés ensemble, et qu'ils ont été brisés par quelque cause postérieure. On pourroit soupçonner les tremblemens de terre; mais les cassures sont trop vives pour cela; d'ailleurs le phénomène est trop uniforme dans différens pays, tous fort éloignés des volcans anciens et actuels: outre que ces couches de pierre à chaux sont toujours supérieures à celle d'argile tenace, qui sert de lit aux eaux souterraines, dont l'action continue, sur la couche au travers de la quelle elles coulent, doit causer des vides; ces vides des éboulemens; et ces éboulemens la rupture des couches pierreuses.

Une autre partie des eaux, rassemblée en torrens impétueux, fillonna dès le commencement la surface de la terre de mille façons, et commença à poser les premiers rudimens des collines et de nombre de montagnes. A force de creuser le terrain, cette partie des eaux parvint à donner isfuë à celle qui étoit devenue souterraine par l'infiltration; et, enrichie de leur masse, elle en acquit d'autant plus de puissance: elle forma d'abord des lacs nombreux plus ou moins étendus; ces lacs une fois remplis versèrent, par leurs bords les moins élevés, les eaux, qui continuèrent à parcourir le sol, sans suivre d'autre règle que celle du plan plus incliné; jusqu'à ce qu'elles rencontraient d'autres lacs; d'où, par des dégorgemens successifs, le tout fut rendu à la mer.

Les eaux de ces lacs, et des rivières qui commencèrent à se former vers le même tems, loin de suivre un cours régulier et borné à certaines limites, comme nous les voyons aujourd'hui, suivoient partout une course vagabonde, sans aucun lit, et qui n'étoit déterminé que par la plus grande pente; de façon, que souvent elles mêmes s'obstruoient le passage par les matières terrestres, qu'elles transportoient, et qu'elles s'opposoient en les déposant en certains lieux; et par-là elles s'obligeoient à rebrousser chemin.

Les matières, entraînées des lieux plus élevés, furent déposées dans des lieux plus bas, de manière que les plus pèsantes, telles que les blocs de pierre, restèrent le plus près de la source; les débris des

pierres furent déposées plus loin; enfin les matières terreuses et autres plus légères furent entraînées à des distances proportionnées à la raison inverse de leur gravité.

Ces dépôts se font faits d'abord sur la terre même; car l'étendue du cours des rivières, et la lenteur de leur mouvement, suites nécessaires de leur éparpillement, ne leur permettoient pas de charrier les matières d'une traite jusqu'à la mer! Mais successivement elles parvinrent à pousser plus loin cette masse déposée, jusqu'à ce qu'enfin elle atteignît la mer.

C'est alors, qu'ayant déblayé une partie des continents, les eaux courantes commencèrent à se creuser insensiblement un lit (*r*): mais avant qu'il ne fut tout formé, elles entraînèrent dans leurs fortes crues, une bonne partie du sol voisin, pour la déposer plus près de leur embouchure, ou pour la porter à la mer (*s*).

Cha-

(*r*) Ou peut se former une idée du tems qu'il a fallu à la plupart des rivières, avant d'être parvenues à achever le lit qu'elles occupent aujourd'hui, lorsqu'en suivant leur cours on voit, en nombre d'endroits, à qu'elle hauteur incroyable elles sont parvenues à creuser les rocs les plus durs tant primitifs, que secondaires, aussi bien que les couches volcaniques les plus étendues.

(*s*) J'ai toujours pris un plaisir nouveau à examiner ces dépôts des rivières, qui sont partout visibles, même le long des moindres torrens. Aussi, tout observateur, qui veut connoître un pays, ne doit pas seulement s'attacher aux mines, aux puits, et aux autres excavations, mais aussi aux chemins profonds, et surtout aux cours des rivières et des ruisseaux. C'est ici qu'il verra avec intérêt la différence singulière entre les matières déposées, par les eaux courantes, en des tems différens et sous des circonstances diverses; observation, qui lui apprendra à rendre raison de la diversité des sols, dans des endroits très-voisins l'un de l'autre, où il ne se présente pas d'autre cause visible de la différence observée. C'est cette cause, bien vue, et non pas les opérations de la mer, qui doit nous expliquer la différence entre le sol de la Bétuwe, et celui des bruyères de la Véluwe, et de celles entre Nimègue et Grave, aussi-bien que la différence entre le sol argileux de la Hollande et les bruyères sablonneuses au delà du Moerdyck.

Chaque hiver même, les eaux dégorgées, prises par la gélée, s'incorporoient des terres et des pierres, qu'elles charrioient au loin lors du dégel.

De cette façon, l'on peut dire, qu'en général l'eau douce a plus contribué que la mer même à la forme actuelle de la surface du globe. Nous voyons encore de nos jours, mais en petit, les effets que ces eaux ont autrefois produits en grand. Non seulement les eaux des pluies et les torrens forment partout, sous nos yeux, des ravins, qui, sans l'opposition des hommes deviendroient bientôt des vallons; mais nous voyons aussi les eaux du ciel entraîner la partie la plus fine de notre sol, pour la porter aux ruisseaux, d'ici aux rivières, et enfin à la mer, qui s'enrichit sans cesse aux dépens de la terre. Aussi n'y entre-t-il ni fleuve, ni rivière, ni ruisseau, qui ne soit chargé de terre, plus au moins, selon la nature du sol qu'ils ont parcouru. Mais depuis que le cours des rivières est confiné à leur lit, ce lit seul est hausé continuellement par les matières qui vont au fond; le reste, qui haussoit ci-devant les terres, est tout entraîné vers la mer.

Indépendemment de tout ce que le Rhin dépose pendant son cours, Hartzoeker, dans sa physique, assure, que ses eaux contiennent encore, près de son embouchure, $\frac{1}{100}$ de leur poids de terre. Autrefois ce fleuve déposoit ses sédimens sur les terres, le long de son cours; comme on en voit l'exemple, depuis *Basle* jusqu'à *Strasbourg*, et surtout près de *Coblence*, où ses dépôts couvrent, des plus de 15
pieds

pieds d'épaisseur, le fond volcanique, qui est la continuation de celui de *Ménich*: aujourd'hui il va déposer tout dans la mer. Mr. Deluc donne, dans ses 121 et 122 lettres, des preuves parlantes de la quantité prodigieuse d'argile entraînée par l'Elbe. Enfin chacun qui demeure dans le voisinage d'une eau courante dont le cours n'est pas trop rapide, peut voir des preuves journalières de cette vérité.

Il ne faut donc pas s'étonner, que des grands fleuves, qui parcourent des contrées immenses, aient formé des dépôts, qui sont aujourd'hui des pays peuplés, et même des provinces. C'est ainsi que la basse Louifiane, ce vaste pays de 400 lieues de long sur plus de 120 lieues de large, a été formé uniquement par les dépôts du Mississipi; c'est de même ainsi que la basse Egypte doit son existence à ceux du Nil; la vaste et riche plaine de la Lombardie n'est qu'un dépôt des eaux qui tombent des Alpes et de l'Appennin; la Touraine nous a été donnée par la Loire et le Cher; une partie du Bas-Languedoc, la plaine maritime d'Arles et l'isle de la Camargue, sont dues aux dépôts du Rhône, et probablement la plaine de la Crau aussi, si non en totalité, au moins en partie, au cas que la Durance y ait coopéré: enfin le fleuve de St. Laurent, celui du Sénégal, le fleuve Amour, le Gange, l'Indus, le Méandre, l'Achelous, le Pô, le Danube, et beaucoup d'autres fleuves ou rivières, sont remarquables, par les terres formées par leurs dépôts.

Mais pourquoi chercher au loin des exemples,
que

que la nature a placés sous nos pieds? La profondeur où l'on trouve le fond de l'ancienne mer, sous des dépôts multipliés des rivières, sans vestige des coquilles, à Amsterdam et ailleurs, n'est-elle pas une preuve parlante, que le sol actuel de la plus grande partie des Pays-bas n'est que l'ouvrage du Rhin, de la Meuse, de l'Escaut, et peut-être d'autres rivières, dont le cours a été détourné depuis (t)?

Les pétrifications, qu'offrent les environs de Groeningue, quoiqu'on ne puisse contester, que ce sont des productions de la mer ancienne, ne prouvent rien contre mon assercion, puisqu'ausi bien que les pierres primitives de toute espèce qui les accompagnent, elles ne se trouvent assurément dans le lieu qu'elles occupent, que pour y avoir été transportées par les rivières: ausi font-elles souvent, pour autant que j'en ai vu, plus ou moins roulées. Mais si le contraire étoit vrai, il s'enfuivroit qu'elles se trouvent dans une position où les eaux continentales n'ont pu atteindre:

(t) J'appelle, *fond de l'ancienne mer*, cette couche de la terre qui nous présente les habitans de l'ancienne mer dans la position à peu près qu'ils y occupoient lors du séjour des eaux. Le puits creusé à Amsterdam et ceux creusés dans beaucoup d'autres endroits ausi bien que souvent la seule inspection du local ailleurs dans les Pays-bas nous donnent des preuves frappantes des dépôts nombreux dont les eaux continentales ont couvert le fond de la mer dont il est question, qu'on n'y rencontre qu'à une très-grande profondeur.

Deux circonstances pourroient en ceci tromper les observateurs peu instruits savoir, les corps marins déposés près des côtes par les atterrissemens de la mer, et les fossiles accidentels transportés pêle mèle avec les terres dans les dépôts faits par les eaux continentales. Mais on ne pourra pas s'y méprendre lorsqu'on observera, que, dans le premier cas, les corps marins seront toujours les mêmes que ceux que nourrissent les mers voisines, et que, dans le second cas, les fossiles accidentels qu'on rencontrera seront toujours plus ou moins roulés, et certainement n'offriront jamais cette situation régulière qu'offrent partout ceux qu'on trouve sur le vrai fond de l'ancienne mer.

dre: je puis en dire autant de quelques autres parties des Pays-bas, relativement à leurs fossiles accidentels, et à leurs galets de pierre cornée, dont quelques uns présentent encore une partie de leur enveloppe calcaire, preuve de leur origine dans des crayères.

L'action des eaux sur la terre, et leurs dépôts, rendent intelligibles une infinité de phénomènes, relatifs à la forme actuelle de la surface du globe et à la matière de ses couches, qui seroient inexplicables sans cela. C'est pour avoir perdu de vue cette cause, si majeure, que Mr. Deluc s'est trouvé si souvent arrêté dans l'explication des observations en détail. P. e. près de Lunebourg il y a une colline de gypse, de 100 pieds de l'élévation, isolée au milieu du sable: il se trouve tout au près une autre colline, de craie, isolée de même, et remplie de pierres à-feu avec pétrifications: on y voit aussi des eaux très-abondantes en sel, du sable, et de l'argile. Rien de plus naturel que tout cela! La craie, et ce qu'elle renferme, sont le premier ouvrage de la mer, peut-être les salines aussi (u). Peut-être celles-ci, aussi bien que le gypse, ne sont-elles que l'ouvrage de l'Océan lors de sa retraite, ou des eaux courantes im-

(u) J'ajoute le mot *peut-être*, lorsque je parle du Gypse; parceque, non obstant que le manque de fossiles marins dans cette pierre, qui renferme si souvent des vestiges d'animaux terrestres et même quelque fois des choses artificielles, permette de conclure qu'elle n'a pas été formée sous les eaux de la mer mais qu'elle est d'une origine postérieure; je ne vois pas encore assez distinctement le quand et le comment de sa formation. Il est vrai, que Mr. De Lamanon nous donne une idée fort ingénieuse sur la naissance des carrières à plâtre de l'Isle de France dans le t. XIX. p. 185 du journal de physique: mais cela n'entraîne pas encore la conviction.

immédiatement après; tandis que le sable et l'argile ne font que les dépôts de l'Elbe et de Wezer, qui ont couvert les couches basses de la mer. Mr. Deluc (v), au défaut de cette explication tout simple suppose dans la mer des revolutions, aussi inutiles qu'in vraisemblables: il regarde cette craie de Lunebourg comme un phénomène des plus instructifs; en un mot il est réduit à chercher des difficultés où il n'y en a pas, dans une science qui n'en est déjà que trop hérissée.

Un autre exemple de l'embarras, que doit avoir causé à ce savant le défaut d'attention aux effets des fleuves sur nos continens, se voit dans la raison qu'il donne (w), pourquoi les collines sablonneuses en couches, et le sable qui recouvre les terres calcaires, n'offrent point de corps marins: raison, qui consiste, selon ce savant, en ce que les animaux marins se plaissent sur une couche calcaire et point sur une sablonneuse! Mais le sable ne fait pas peur aux habitans de la mer actuelle. Il ne doit pas non plus avoir effrayé les habitans de la mer ancienne, dont nous trouvons, en des milliers d'endroits, les squelettes enterrés dans les couches de sable. D'ailleurs il n'est point de substance, formant des couches en terre, qu'on ne trouve en beaucoup d'endroits tout à fait dépourvue de dépouilles marines. Il est assez ordinaire même, de trouver en général les couches ter-
reu-

(v) Deluc lett. phys. t. V. p. 46. et suiv.

(w) Deluc lett. phys. t. III. p. 481. et p. 507.

reuses les plus superficielles privées de corps marins fossiles; tout cela auroit-il donc fait peur aux habitants des mers anciennes? Ou bien n'est-il pas plus naturel, de croire qu', après la retraite de ces mers, les eaux terrestres ont entraîné les matières terreuses légères, des lieux élevés, et en ont couvert dans les lieux bas le fond abandonné par la mer?

Je me bornerai à ce peu de preuves de la nécessité d'avoir recours à l'action des eaux terrestres sur la surface de globe; action qui est d'ailleurs attestée par plusieurs phénomènes, inexplicables sans cela. Il me suffira donc d'observer, que lorsqu'on considère ces bancs épais de coquilles fossiles, qu'on trouve partout, tantôt formés par une seule espèce, tantôt par plusieurs, mais *où les coquilles sont toujours contiguës et sans mélange de couches terreuses*, on ne peut s'empêcher de conclure; que, quoique la mer ait travaillé pendant une longue suite d'années à les former, elle n'a pendant tout ce tems déposé aucune couche terreuse; et qu'on est en droit de soupçonner, que la plupart des couches, que nous voyons à la surface, ne sont pas dues à la mer, mais bien aux rivières, et aux autres eaux courantes. Aussi sont-elles moins régulières, les matières plus mêlées, et les hauteurs y sont coupées en zigzags de mille manières différentes.

Ce qui vient à l'appui de ce soupçon, c'est que, plus on approche des points les plus élevés du continent, plus les fossiles accidentels sont près de la surface. Les sommets des collines fabloneuses du
Pié-

Piémont offrent, à fleur de terre, les corps marins, qu'on n'a trouvés, à Amsterdam, qu'à près de 100 pieds de profondeur. Au reste, quoique très-convaincu de l'étendue des effets des eaux courantes sur le globe, je ne me cache pas, qu'il reste encore bien des observations à faire, avant de pouvoir expliquer toutes les singularités que ces effets présentent, et avant de pouvoir fixer les limites entre leurs opérations et celles de la mer ancienne.

Quant à l'ouvrage de la mer moderne, c'est à dire quant aux atterrissemens qu'elle forme en des milliers d'endroits, il est plus facile d'assigner leurs limites, par les productions des mers voisines, qu'on y trouve toujours mêlées, et qui en font le signe caractéristique. La matière de ces atterrissemens vient en partie de celles que les rivières déposent dans la mer, en partie de ce que celle-ci retranche à certaines côtes, en partie même de ce quelle élève de son fond, surtout lors des tempêtes, pendant les quelles je l'ai vue jeter, sur la plage, des amas prodigieux de corps marins. Il est vrai, que souvent je n'en apercevois plus aucun vestige le lendemain, la mer ayant repris d'abord ce qu'elle n'avoit donné que pour un instant à la terre.

Je ne dirai rien ici du changement, peu apparent, que les animaux et les végétaux causent à la surface du globe, en augmentant par leur décomposition la masse de la terre végétale; d'autant plus que je reviendrai à ce sujet dans le chapitre suivant.

Mais je ne puis m'empêcher d'observer, que les

bois, les plantes et les fruits modernes, de même que les dépouilles des animaux semblables aux vivans, et les choses artificielles, que présentent en mille endroits nos tourbières prouvent, que leur formation est absolument postérieure à la création de notre premier père. Il en est de même des insectes modernes enfermés dans le succin; quoiqu'il ne paroisse pas, que l'époque de leur formation puisse coïncider avec celle des tourbières. Mais il restera toujours certain, que les tourbières, les cranières, les couches de succin, et autres pareilles, n'appartiennent qu'aux révolutions et aux changemens arrivés à la terre moderne.

Il est facile, de se former une idée de ce que peuvent opérer, sur la surface du globe, les animaux dont l'instinct est de la labourer: mais le changement qu'en resultera, sera trop peu considérable pour nous y arrêter, à moins que l'eau ne se mette de la partie.

Les animaux marins, surtout les polypiers, produisent des changemens plus considérables; puisqu'il y a nombre d'isles dans les mers des Indes, dont ils paroissent avoir formé tout le sol; quoique les parties élevées de ces isles prouvent évidemment, que c'est aux volcans qu'elles doivent leur première origine. L'Isle de France, et plusieurs autres, fournissent des exemples de ceci. L'agréable vallée *Icolli*, qui joint la Sicile au mont Pellegrino, est toute formée par les coraux et autres productions modernes de la mer adjacente.

Quant à la main des hommes, son effet sur la surface du globe, est plutôt d'empêcher, que de causer des changemens. En-

Enfin l'action de l'air sur la terre, lorsqu'il est dans son état naturel, est lente et insensible aussi; mais lorsqu'une cause quelconque l'agite fortement, il soulève partout les parties superficielles les plus légères du globe, et les dépose ailleurs. Les sables mouvans en offrent une preuve journalière. Personne n'ignore l'effet des vents sur les dunes tant qu'elles ne sont pas fixées par la végétation. Les monticules, dans les bruyères, doivent en grande partie leur existence aux mêmes agens: on peut s'en convaincre parce-qu'ils ne sont jamais formés que d'un sable fin et léger; tandis que les bruyères unies, qui les environnent, renferment un sable plus grossier et même souvent du gravier, le tout mêlé de fragmens, soit de pierres primitives soit de pierres cornées. Mais c'est dans les grands déserts sablonneux de l'Afrique, qu'on peut surtout se convaincre de l'effet du vent sur la terre, lorsqu'on y voit le sable s'élever en vagues et nous présenter l'image d'une mer en courroux!

CHAPITRE VIII.

Vues sur l'Age du Globe.

Demander combien doivent s'être écoulés de siècles, depuis les grandes révolutions du globe, c'est, exiger simplement, qu'on établisse, si le nombre de ces siècles est considérable ou non. Car il en est tout autrement de l'histoire de la terre, que de celle des nations. L'une n'est consacrée que par la main des hommes; aussi, mesquine et bornée comme eux, est-elle calculée minutieusement par dates: l'autre, écrite dans un langage majestueux, mais obscur pour notre foiblesse, se trouve gravée en caractères permanens dans le grand code de la nature, dont à peine nous avons pu déchiffrer quelques feuillets, qui nous apprennent cependant que cette histoire, dont l'origine va se perdre dans l'immensité du tems, n'admet ni date ni calcul rigoureux, mais des époques, et une progression sensible.

J'ai

J'ai démontré, dans le chapitre précédent, que la grande révolution, qui a converti les mers en terres, est évidemment antérieure à la création de l'homme; donc s'il m'étoit permis de calculer, d'après les chronologies Asiatique ou Egyptienne, je pourrois déjà assigner un nombre considérable des siècles, qui seroient postérieurs à notre révolution; puisque, selon Diodore de Sicile (x), les Chaldéens faisoient remonter les annales de leur empire au delà de 473000 ans; et que, selon Manethon (y), l'origine des Egyptiens remontoit à 36525 ans; tandis que les Chinois osent prétendre à une antiquité encore plus réculée. Mais, sans vouloir examiner jusqu'où ces chronologies peuvent être exagérées, il me suffit d'être convaincu, qu'elles contredisent trop expressément celle de Moyse, vu qu'elles ne sont fondées que sur la génération actuelle; des lors je ne puis me permettre d'en faire usage. Je dois donc me borner à celle de Moyse, que personne ne peut révoquer en doute.

J'avoue cependant que, quant au nombre des siècles, celle-ci même offre une assez grande difficulté, puisque selon le compte des septante, il y a au delà de seize siècles de plus que selon le texte Hébreux. En suivant celui-ci, il y a 5791 ans écoulés depuis la création d'Adam; donc, de ce seul chef, il s'est déjà écoulé près de 58 siècles depuis notre révolution. Mais, est-elle arrivée immédiatement avant la création? ici la démonstration semble nous abandonner.

(x) Diod. Sic. l. 2. p. 145. (y) Syncell. p. 51.

ner. Pourquoi cependant cette révolution devroit-elle être arrivée le moment même avant la création d'Adam, plutôt que plusieurs siècles auparavant? Au reste j'abandonne cette discussion à d'autres, et je me contente d'observer, qu'avant la révolution il doit s'être écoulé nombre de siècles pendant la naissance de ces bancs considérables de coquillages qui ont peuplé l'ancienne mer; pendant la formation des houillères; et pendant l'éruption de ces volcans nombreux, dont les couches multipliées, de laves et d'autres produits, entrelacées de couches coquillères, nous parlent d'une antiquité très-réculée, si nous les comparons à ce que nous voyons dans les volcans agissans.

Si la chronologie physique va déjà ici se perdre dans la nuit des tems; que fera-ce quand on y joindra l'époque de la formation des différentes espèces de roches que nous nommons primitives, et l'époque de la naissance des filons métalliques? que fera ce lorsqu'on considère, qu'il ne faut pas désespérer de trouver avec le tems, sous ces roches primitives, d'autres matières, qui à leur tour réclameront des époques séparées pour leur formation? Les volcans du Pérou, qui font leurs éruptions au travers du granit, donnent un grand poids à cette idée. Vouloir calculer les siècles nécessaires à la production des phénomènes, que nous offre le globe, soit avant soit après la grande révolution, ce seroit s'exposer à tomber dans les hypothèses que le programme interdit. Je me bornerai donc à assurer en général, que,
plus

plus on médite profondément et qu'on observe exactement les opérations anciennes de la nature, plus distinctement on y voit imprimé le cachet d'une antiquité, dont notre esprit ne peut atteindre les bornes.

Il est des physiciens qui, par les couches volcaniques, ont prétendu calculer l'âge de la terre; mais je ne vois pas, que leurs argumens puissent jamais devenir concluans; puisque les couches végétales entre celles de lave, sur lesquelles ils se fondent surtout, sont aujourd'hui reconnues la plupart ne consister qu'en cendres volcaniques; d'où l'on ne peut tirer aucune conséquence. Il ne faut qu'un instant, pour produire une couche de cendres, que les volcans vomissent si abondamment; mais il auroit fallu des siècles, pour produire chacune de ces couches, si elles eussent été composées de terre végétale comme on l'a cru cidevant. La hauteur des volcans ne prouve rien, non plus démonstrativement; puisqu'en son origine un volcan, par l'abondance des matières dans son foyer, a pu prendre des accroissemens beaucoup plus prompts que ceux qu'il prend maintenant. Le nombre des couches n'est pas plus décisif; vu qu'il dépend de celui des éruptions, qui à leur tour sont trop soumises à des circonstances accessoires, pour qu'on puisse y faire fond; comme nous le prouvent les volcans encore agissans.

J'avoue que, dans cette matière, il y a bien des preuves vivement senties, qui convainquent l'observateur, mais qu'il lui est impossible d'exprimer assez lumineusement pour convaincre ses lecteurs. Joig-

nous à cela la vérité, que chacun éprouve tous les jours, que *toute chose a deux faces*; d'où naissent les interprétations et les déductions si opposées des mêmes phénomènes. Quant à moi, il est vrai que, dans les nombreux volcans, éteints et agissans, j'entrevois invinciblement une très-grande ancienneté du globe: mais les explications opposées des phénomènes, que les accessoires semblent autoriser, m'empêchent de tirer des volcans les preuves que je crois y trouver. Or comme je veux convaincre et non pas éblouir mes lecteurs, j'aime mieux faire le sacrifice de tout argument, dont les conclusions pourroient sembler être ambiguës. C'est pour cette raison, que je ne ferai aucun usage du tems qui a été nécessaire pour conduire les fossiles accidentels à l'état de pétrification parfaite, où nous les voyons, persuadé, que rien n'est moins décisif que ce calcul, vu que le tems, requis pour cette opération de la nature, doit varier, selon les différentes qualités et matières des corps, et selon la diversité des circonstances et des lieux où ils se trouvent.

Je ne puis cependant m'empêcher d'ajouter ici une réflexion, sur la durée des volcans éteints d'Allemagne, qui naît du bois charbonné qu'on y voit si fréquemment mêlé dans les produits volcaniques et surtout dans le trafs. J'ai prouvé ailleurs, que ces volcans avoient pris naissance sous la mer: tant qu'ils en étoient couverts, ils n'ont porté ni bois ni végétation. Il a donc fallu, pour que les matières volcaniques aient pu entraîner et s'incorporer le bois que nous

nous y trouvons, que, non seulement la mer se fut retirée, ou que le sommet du volcan fut élevé au dessus des eaux; mais aussi, qu'il ait joui d'un repos, assez long, pour que ses flancs aient été garnis d'une terre végétale suffisante, et qu'ils aient porté ces bois que de nouveaux torrens volcaniques ont arrachés, comme il arrive de nos jours sur l'Etna et sur le Vésuve. Il est évident, qu'en considérant les volcans éteints sous cette face, ils font un argument puissant en faveur de l'ancienneté du globe.

Que fera-ce lorsqu'on les considère du côté des couches marines, qu'ils renferment souvent entre leurs couches volcaniques! Envisagés sous ce point de vue, les volcans éteints prouvent, sans aucune réplique, que la mer a dû les couvrir pendant nombre de siècles, pour que les testacées aient pu y former, pendant les repos des volcans, ces épaisses couches marines, dont on en voit souvent plusieurs, alternatives avec les couches de lave, dans un même volcan éteint. Tout cela n'est pas seulement antérieur à la création d'Adam, mais aussi à la grande révolution, qui a converti la mer ancienne en terre: il est cependant postérieur encore à la formation des roches granitiques et de toutes les autres qu'on a jusqu'ici appelé *primitives*, de même qu'à la naissance de leurs filons: aussi la considération de chacun de ces phénomènes cosmologiques recule, de plus en plus, l'origine de notre planète.

Bien loin que cette antiquité de la terre répugne à la religion, j'espère prouver, en peu de mots,

Ee 3

qu'el-

qu'elle est plus conforme aux paroles de la Bible et à la majesté de Dieu, que celle qui est bornée à 58 siècles.

D'abord, dans le premier chapitre de la Génèse, l'Ecrivain sacré nous apprend distinctement deux époques, dont l'une est la création de l'univers avec toutes ses parties, et l'autre le renouvellement, la restitution, la récomposition, ou, si l'on aime mieux, la régénération de notre planète.

La première époque est exprimé par ces paroles du 1. verset, *in principio Deus creavit* (ou *creaverat*) *cælos et terram*, au commencement Dieu créa (ou avoit créé) les cieux et la terre. Je dis, ou *creaverat*, avoit créé, parceque cette version répond également bien au mot Hébreux *bara*: au point même, que de très-savans théologiens cosmologues lui ont donné la préférence sur la version ordinaire (2). D'ailleurs cette version tranche plus net la prétendue contradiction, que certains critiques ont cru trouver, entre ce 1. verset et les suivans.

Si donc Dieu *avoit créé* l'univers *dès le commencement*, n'est-il pas bien plus naturel et bien plus conforme à la majesté divine, de croire, que ce *commencement* désigne l'époque la plus réculée que possible, au lieu de ne le faire remonter qu'aux environs de 58 siècles, qui ne font qu'un point dans l'éternité? Dans le premier cas, Dieu manifeste d'abord sa gloire et sa grandeur; il annonce de tout tems une

VO-

(2) Claparede et Reybaz dissert. theologica de mundi creatione et interitu, Gen. 1765. 4to. p. 25.

volonté uniforme, fixe, et invariable, il ne perd pas un instant pour repandre les bienfaits et pour donner naissance à la plus grande somme de bonheur possible! cette interpretation, une fois admise, fait cesser tout embarras pour concilier entr'eux les différens versets de la Génèse! elle prévient toute difficulté sur la demeure possible et le tems de la création de tant d'êtres intelligens, dont ne parle pas ici la sainte Bible, mais dont elle parle si souvent en d'autres endroits! Peut on en dire autant de l'interpretation, qui ne fait pas monter la création primitive de l'univers au delà de 58 siècles?

Si l'Etre suprême est lui même invariable; si ses plans sont suivis, fixes, et stables; si'il regne même un ordre constant dans l'ensemble de l'univers; il n'en est pas de même de chacune de ses parties. Celles-ci sont sujettes à des changemens et à des révolutions, qui, à nos yeux bornés, offrent l'apparence d'un désordre, mais qui probablement ne sont que les effets réguliers de loix immuables, à nous inconnues, mais nécessaires à l'harmonie de l'univers.

Les terribles convulsions, que l'astronomie observe dans d'autres planètes (a), doivent nous apprendre, à

(a) Dans la sixième soirée de *la pluralité des mondes de Fontenelle* il se trouve d'amples détails sur les révolutions considérables arrivées dans les planètes de Jupiter et de Mars, dont il attribue les unes au feu, les autres à l'eau. Entre autres il dit, que *vingt ans avant qu'il n'écrivit ces observations on avoit aperçu dans Jupiter une partie embrasée grande comme toute l'Europe*. J'ignore si Fontenelle faisoit une étude particulière de l'astronomie ou non; mais outre que la manière dont il en parle prouve qu'il n'y étoit pas tout à fait ignorant, la place distinguée qu'il occupoit parmi les savans, et ses liaisons intimes avec les plus distingués d'entre eux, le mettoient à même plus que personne d'être informé avec exactitude de tout ce qu'on pouvoit faire de découvertes. Une preuve d'ail-

à ne pas croire, que la stabilité apparente, qu'offre en ce moment la planète que nous habitons, ait été de tout tems, et fera toujours à l'avenir son appanage. Nous voyons d'ailleurs très-clairement, que tout change sur notre globe, et que ce globe change aussi. J'ai démontré dans les chapitres précédens, à combien de vicissitudes il est sujet; j'ai surtout démontré, qu'il a subi certaines révolutions majeures, qui doivent l'avoir bouleversé; entre les quelles il en est une attestée par tous les fossiles accidentels, que j'ai prouvée, comme j'espère, jusqu'à l'évidence, qui doit avoir anéanti toute la génération, qui existoit alors, et bouleversé toute la surface de la terre.

C'est alors, qu'on pouvoit, avec raison, appeller cette terre *informe et nue*, c'est à dire *sans ornement*, ou plutôt *terre désolée, ruinée, ravagée*, comme signifient les mots Hébreux *tohu* et *bohû* dans Jérémie ch. 4. vs. 23. C'est alors qu'une atmosphère épaisse, fournie par le mélange confus de tant de matières et
par

d'ailleurs qu'il jouissoit de certaine considération dans cette partie, c'est que les savans auteurs de l'encyclopédie, ont cru devoir faire usage de ce qu'il en a écrit.

Mr. Formey dit qu'on voit souvent dans Mars de grandes taches disparaître après quelques années ou quelques mois, tandis qu'on y en voit d'autres se former et subsister plusieurs mois, plusieurs années; d'où il conclut, *qu'il faut qu'il se fasse dans Mars d'étranges changemens* &c. Dict. encyclop. edit. de Lausanne, au mot *Mars*. Le même, à l'article *Jupiter*, dit qu'il arrive dans cette planète des changemens plus considérables que si l'océan inondoit toute la terre ferme et laissoit à sa place de nouveaux continens. Je pourrois encore citer le volcan dans la lune observé par Mr. Herschel et autres savans, qui doit y faire d'étranges ravages pour qu'on puisse de la terre en distinguer le feu: les taches du soleil que le célèbre astronome La Lande considère comme autant de corps opaques qui nagent alternativement sur un océan de feu &c.; mais je crois en avoir dit assez pour ceux de mes lecteurs qui ne s'occupent pas de cette matière, et ceux qui s'en occupent ne douteront guères de la possibilité des grandes révolutions dans les planètes!

par des eaux croupissantes, qui remplissoient partout les crevasSES et autres parties basses de cette espèce de cahos, couvroit de *ténèbres* la terre et *l'abîme* des mers, en mettant un voile impénétrable entr'elles et le soleil! Et voilà l'époque, de la quelle parle Moyse, lorsque, dans son deuxième verset il dit: *la terre étoit informe et toute nue, les ténèbres couvroient la face de l'abîme.*

Pouvoit-il plus laconiquement, et même plus clairement, s'exprimer sur une époque, qu'il lui importoit peu qu'elle fut plus distinctement connue à un peuple grossier, auquel il lui suffisoit, d'enseigner plus en détail ce qui étoit plus directement relatif à sa conduite et à sa religion?

L'explication des deux premiers versets de la Genèse, que je viens de donner, une fois admise, toute contradiction entre les observations cosmologiques et les paroles de la Bible doit disparaître. Les versets suivans même, qui ne parlent que de la régénération, ou du renouvellement de notre planète, et qui ont tant tourmenté les interprètes et les physiciens, n'offrent plus de difficulté: toute interpretation forcée des paroles saintes vient à cesser: il n'est plus question de convertir avec le Plin François, les jours naturels, dont parle Moyse, en autant d'époques, dont la longueur invraisemblable n'obviolet même pas à l'embarras que ce savant a voulu éviter; puisqu'il n'en restoit pas moins vrai, que l'origine des animaux terrestres selon l'Ecriture est d'une même époque que celle des hommes: l'existence du soleil, des

Ff

étoi-

étoiles et de la lune, *dès le commencement*, c'est à dire dès la création des cieux, n'offre plus aucune apparence de contradiction avec le 3 et le 14 verset de la Génèse; il ne faut que supposer pour cela, comme il est raisonnable de faire, et comme des théologiens du premier ordre le font aujourd'hui, que dans tous les versets, où il s'agit de l'univers dans le renouvellement de notre planète, Moïse, au lieu de parler dans un sens absolu, n'a parlé que dans un sens, relatif à la terre, et conformément aux apparences.

Dès lors il est palpable, que Dieu, en rétablissant, au premier des sept jours, le mouvement de la rotation diurne de la terre et de son atmosphère, qui avoit été arrêté ou troublé par la révolution précédente, créa virtuellement la lumière et le jour, relativement à la terre, qui avant étoient nuls pour elle tant qu'ils ne pouvoient y pénétrer. Le rétablissement du mouvement diurne étendit le cercle de l'atmosphère; et la force centrifuge la rendit plus divisée et plus transparente; d'où resulta un passage quelconque des rayons lumineux, suffisant pour faire appercevoir le jour, mais pas encore pour faire voir le soleil. Celui-ci ne parût dans toute sa clarté, aussi bien que la lune et les étoiles, que lorsque l'épaisseur de l'atmosphère fut suffisamment diminuée pour donner un passage tout à fait libre aux rayons, ce qui selon le verset 14 ne peut être arrivé que le quatrième jour du renouvellement de notre globe.

L'aperçu, que je viens de donner, prouve suffisamment

samment l'erreur de ceux, qui soutiennent, que l'ancienneté du globe, dès qu'on la fait remonter au delà de 58 siècles, repugne à la chronologie sacrée de Moïse. L'examen attentif des faits prouve de même l'erreur de ceux qui, par des argumens physiques, prétendent prouver, que notre globe n'est pas bien vieux.

Je ne dirai rien de l'argument, qu'on tire du peu du progrès de nos connoissances, pour prouver que l'espèce humaine n'est pas ancienne. Je conviens de la non existence des hommes avant notre premier père; mais j'ai démontré que, quoiqu'il n'existât point de créatures humaines, la terre ne laissoit point d'être créée, et peuplée d'espèces très-nombreuses d'êtres, probablement même intelligens. J'ai d'ailleurs prouvé, dans un mémoire lu dans une séance académique, que les argumens, qu'on déduit de l'homme et de ses connoissances, sur l'époque de son origine et sur celle de la terre qu'il habite, ne prouvent rien absolument, et sont fondés sur un principe, qu'il reste à démontrer, ou plutôt qui est faux.

La prétendue stabilité actuelle des montagnes, autre argument dont on s'est servi, pour prouver le peu d'ancienneté du globe (*b*), n'est pas plus concluant: puisqu'il n'est fondé que sur la prétendue stabilité actuelle des talus. Des exemples journaliers, dont Mr. Deluc en cite plusieurs qui font frémir,

prou-

(*b*) Deluc lettres phys. t. VIII. p. 41. et sui v

prouvent, par les ravines, que ces talus ne résistent pas aux efforts terribles des averse d'eau. Or dès que les talus, unique boulevard du corps de la montagne, auront cédé au pouvoir irrésistible de l'eau, que deviendra le reste? Mr. Deluc nous en instruit, par ces paroles, interprètes de la vérité: *il faudroit que le talus fut détruit, pour que la partie qu'il recouvre fut de nouveau attaquée*: donc elle sera attaquée; donc avec le tems elle sera détruite à son tour; et cette destruction successive durera jusqu'à ce que toute pente vienne à cesser, c'est-à-dire jusqu'à ce que la montagne ait disparue!

Pour prouver le stabilité des montagnes, on a cru pouvoir poser pour principe que, *s'il s'accumule de la terre végétale sur un terrain, c'est un signe bien évident que rien ne l'attaque plus* (c); de là on a conclu que les montagnes sont stables, partout où elles sont couvertes de terre végétale, comme s'il étoit nécessaire que des causes, une fois agissantes, dussent agir toujours!

Que l'on garantisse aux montagnes leur existence, passe pour cela; l'époque de leur destruction totale est encore trop éloignée, pour ne pas supposer des contradictions. Mais quel calcul tirer de la terre végétale, qu'on n'empêchera jamais, quelque collante qu'on la suppose, d'être lavée et entraînée embas des rochers de tems à autre, par des pluies violentes et copieuses. Les habitans des Pyrénées, et d'autres gran-

(c) Deluc lettres phys. t. II. p. 35.

grandes chaines de montagnes, font tous les jours la triste expérience de cette vérité, lorsque, par un désir imprudent de jouissance, ils mettent à blanc étoc les bois qui couvrent leurs montagnes. Non seulement la pluie entraîne en peu de tems la terre qui rendoit les rochers fertiles, mais aussi ces rocs dénués rendent avec tant de rapidité les eaux qu'ils reçoivent pendant les orages, que les torrens subjacens acquièrent, par ce moyen, un degré de force et d'activité, qui devient funeste aux vallons qui les portent.

Je passe sous silence les preuves du peu d'ancienneté de la terre que Mr. Deluc tire des dépôts et atterrissemens, féduit par quelques tombeaux, que les Romains se font avisés de construire, près de Colblentz, vers le milieu de la hauteur du bord du Rhin (d): et je me contente d'observer, que rien n'est plus trompeur que le calcul que l'on peut tirer delà; comme on se convaincra en se rappelant ce que j'ai dit plus haut des dépôts des eaux continentales, qui ont été faits et défaits successivement. D'ailleurs si l'on vouloit calculer ici, il faudroit prendre, pour base du calcul, le progrès visible actuel de ces dépôts; mais quelle seroit la somme énorme de siècles, qu'il auroit falu pour former, p. e., la basse Louisiane par le Mississipi, en computant d'après l'aggrandissement moderne de ce pays.

Le terreau, ou la terre végétale, a fourni un autre

(d) Deluc t. V. p. 498.

argument en faveur du peu d'ancienneté de la terre. Mr. Deluc surtout, depuis la page 58, jusqu'à 70 de son troisième volume, établit le calcul de l'âge des continens par l'épaisseur de la couche de terre végétale; la quelle il dit être au plus d'un pied d'épaisseur.

Ayant lu et relu plusieurs fois, très attentivement, tout ce qu'à dit, relativement à cet argument, le savant auteur dont il s'agit, je me vois forcé d'avouer, avec tout le respect qui est dû à son mérite reconnu, que je n'y ai rien trouvé de concluant. Je ne puis donc m'empêcher de croire que, frappé par l'aperçu de la possibilité de calculer la durée des continens par l'épaisseur de la couche végétale, Mr. Deluc a négligé, d'établir cette possibilité, par les moyens requis de conviction; et que, croyant que la proposition toute nue frapperoit l'esprit d'autrui comme l'aperçu avoit frappé le sien, il a posé pour principe ce qui étoit justement le point à démontrer.

Comme Mr. Deluc soutient, que la terre végétale est un dépôt de l'air, il auroit dû au moins dire aussi, où l'air va chercher ce dépôt, qui est inépuisable selon lui; puisqu'il doit augmenter en proportion de la durée du monde.

L'air enrichira également de ce dépôt végétal la mer, dont il en couvrira le fond; donc notre sol, étoit déjà fourni de terre végétale lorsqu'il sortit des eaux: ce qui est contraire au système de Mr. Deluc (e), mais tout à fait conforme au recit de Moïse, qui

(e) Deluc lettres phys. t. III. p. 33.

qui ne nous permet pas de douter de la fertilité de la terre immédiatement après le déluge.

Un argument, tout à fait peremptoire, c'est que toutes ces bruyères, aujourd'hui si incultes et nues, sur les quelles Mr. Deluc a fondé ses calculs, étoient autrefois couvertes de bois, et peuplées par des nations nombreuses, qui même en grande partie se nourrissoient des glands que portoient alors les chênes de ces bruyères. Mr. Deluc a senti lui-même cette vérité, en parlant des Lombards et des Vandales (*e*); mais il n'en a pas tiré les conséquences nécessaires, qu'elle lui offroit. Les ostéocolles sablonneuses, qu'on trouve partout dans ces bruyères, ne font que les remplissages des vides qu'y ont laissés les racines des arbres nombreux dont elles étoient couvertes. L'histoire nous fournit mille preuves de la population et de la végétation, dans des tems reculés, de ces pays, aujourd'hui si déserts; bien plus, dans le chapitre 7. de mon oryctographie, je prouve, que les bruyères, entre le Brabant et la Hollande, si stériles de nos jours, étoient encore d'un bon rapport il n'y a pas plus de trois siècles. Quel fond Mr. Deluc a-t-il donc pu faire, sur l'augmentation de la terre végétale, dans des bruyères, qui en étoient autrefois mieux fournies qu'elles ne le sont aujourd'hui?

Je pense, que ce feroit abuser de la patience du lecteur, que de faire l'énumération de plusieurs autres:

(*f*) Deluc lettres phys. t. III. p. 39.

tres argumens physiques, encore beaucoup moins bien fondés que les précédens, par les quels on a prétendu prouver le peu d'ancienneté de notre globe. Je préfère donc m'arrêter encore un instant au tableau, plus utile, de la suite des époques, auxquelles doivent être rapportés les différens changemens ou révolutions de notre planète; en commençant par les plus nouvelles, et en rétrogradant successivement jusqu'à celles, qui vont se perdre pour nous dans la nuit la plus réculée des tems. Ce tableau, lorsqu'on voudra substituer, selon l'exigence des cas, un nombre, plus ou moins considérable, de siècles, aux différentes époques dont il y fera question, servira de réponse à la dernière partie du programme, qui demande le nombre des siècles écoulés depuis les révolutions.

Entre les révolutions, arrivées à notre globe, dont les fossiles font foi, quelques unes appartiennent à la terre moderne et à la génération actuelle; le plus grand nombre appartient à la terre ancienne, et aux générations passées.

Comme les atterrissemens, les ravines, les éruptions des volcans, et autres phénomènes pareils de la terre moderne, indiquent des changemens locaux, assez notables, dans la surface du globe, sans indiquer visiblement aucune révolution, nous ne pouvons en admettre qu'une, ou deux, bien distinctes: savoir celle à la quelle nous devons ces innombrables tourbières, éparpillées, sans aucune suite apparente, sur la surface du globe, à des profondeurs plus
ou

ou moins grandes, mais en général assez superficielles; et celle à la quelle nous devons les couches qui renferment le fuccin.

Ces révolutions appartiennent incontestablement à la terre moderne; puisque, et la tourbe et le fuccin, ne renferment que des fossiles accidentels dont on trouve les prototypes dans la génération actuelle. Je ne puis décider jusqu'ici, si nous devons l'enterrement de la tourbe et celui du fuccin à des époques différentes; les endroits où, comme près de Brémen, on trouve la tourbe et le fuccin, à des distances peu éloignées l'un de l'autre, mais à des hauteurs et dans des couches différentes, semblent offrir une présomption pour l'affirmative; elles sont néanmoins encore loin de la démonstration. Il me suffira donc d'observer que, quoiqu'on ait trouvé du fuccin en Prusse, en Pomeranie, en Saxe, dans le Hanovre, le Lunebourg, la Lithuanie, la Suède, et ailleurs dans le Nord, près de la mer Caspienne, en Italie, en Espagne et en plusieurs autres endroits, il s'en faut bien que le fuccin soit aussi généralement répandu, que la tourbe, qu'on trouve presque partout, même sur les montagnes les plus élevées; ce dont les Alpes de la Suisse nous fournissent maintes preuves.

La révolution, qui a enterré les tourbières, peut donc, à juste titre, être appelée générale; quoiqu'on ne puisse pas dire, qu'elle soit arrivée partout en un même tems; il est même plus probable, qu'elle n'est arrivée que successivement. Mais ses effets, répandus partout, suffisent pour la faire envisager comme générale.

Gg

Ne

Ne sachant pas jusqu'ici, où doit être placée la révolution à la quelle font dûs les éléphants et les rhinoceros fossiles, je dirai qu'une des révolutions les moins anciennes du globe est celle, à la quelle nous devons la formation des couches gypseuses. Les ossemens inconnus, qu'on y trouve enterrés en plusieurs endroits, me la feroient ranger parmi les révolutions de la terre ancienne, si quelques phénomènes, observés dans les carrières à plâtre de Montmartre, ne tenoient mon jugement en suspens ! ces phénomènes font, la clef qu'on a trouvée dans ces carrières, et les charbons de bois, qu'on trouve dans le schiste argileux, sur le quel reposent les couches gypseuses de cette montagne.

Comme l'observation exacte ne nous a pas encore assez instruits, pour pouvoir distinguer, avec quelque certitude, parmi les couches très-différentes plus ou moins horizontales, qui forment jusqu'à certaine profondeur le sol des parties les moins élevées des continens, et qui font les derniers ouvrages des eaux, celles qui appartiennent à la terre ancienne, non plus que celles qui font l'ouvrage des eaux continentales et celles que nous devons aux eaux de la mer, je ne m'y arrêterai pas, et je passerai d'abord aux révolutions qui appartiennent incontestablement à la terre ancienne.

Parmi celles-ci s'offre d'abord celle, qui a enterré les poissons inconnus d'eau douce, dans ces couches fissiles, soit calcaires soit argileuses, où ils ont été ensevelis tranquillement en plus d'un endroit. Ces
pois-

poissons fossiles nous prouvent plutôt autant de changemens locaux, produits par les eaux continentales, qu'une révolution générale du globe, ou un ouvrage de la mer, mais qui ont exigé du tems.

Vient ensuite la grande révolution, attestée par tous les fossiles, qui a converti le fond des mers anciennes en terres aujourd'hui habitables. L'épaisseur énorme des couches marines fossiles, le nombre et la grandeur des volcans éteints qui ont fait leurs éruptions sous ces mers anciennes, surtout les bois charbonnés et les couches multipliées de corps marins qu'ils renferment, prouvent évidemment, qu'avant la révolution, la mer avoit été, pendant un long laps de siècles, en possession des terres; observation, qui recule d'autant l'époque de l'origine des houillères, que j'ai prouvée être antérieure, à la grande révolution, et au séjour de la mer sur nos terres.

Quoique j'aie démontré, que tous les fossiles, surtout les accidentels, attestent cette révolution; il ne s'ensuit pas, qu'ils n'en attestent qu'une seule: au contraire j'ai prouvé, que le manque absolu de la plupart des espèces de fossiles accidentels, dans les couches calcaires des hautes chaines de montagnes, et en d'autres endroits, où l'on ne trouve que certaines espèces d'anomies, de cornes d'ammon, et un petit nombre d'autres espèces déterminées de coquilles anormales, fait naître un soupçon bien fondé, que les mers anciennes doivent avoir occupé, et avoir abandonné, plus d'une seule fois, les terres.

La formation des houillères, ces tourbières étonnantes du monde ancien, offre une époque encore plus réculée. Rien de plus difficile à concevoir, que ces entassements énormes de végétaux anciens, par couches, alternatives avec celles du grès et du schiste, si nombreuses, que dans les Pays-bas on en compte jusqu'à 50 différentes, qui se recouvrent toutes les unes les autres, dans une seule bande, de la largeur de deux lieues du Nord au Sud. Ces bandes dont on en connoit déjà trois distinctes, bien parallèles les unes aux autres non obstant la grande distance qui les sépare, ont toutes leur direction de l'Est à l'Ouest, dans une longueur, dont l'étendue n'est pas encore bien connue, mais toutes les veines ont leur inclinaison du Nord au Sud: car tout concourt (g) à prouver, que celles, qui sont situées au Sud, et qui ont toutes leur inclinaison du Sud au Nord, ne sont que les pieds des veines qui ont leur tête au Nord, et qui, après avoir continué à former un plan incliné, souvent jusqu'à des profondeurs très-considérables, se relèvent ensuite, et suivent, pendant quelque tems, des positions très-variées, mais finissent toutes par fortir au Sud.

Dans les retours, c'est à dire les angles, que forment les veines de houille, pour se reléver ou pour
re-

(g) Ces preuves consistent surtout dans l'identité absolue du nombre des veines de houilles qui forment leur tête au Nord et celles qui paroissent la former au Sud, dans l'identité de la nature des houilles et des rocs intermédiaires, dont les veines correspondent, enfin dans l'égalité des distances respectives en profondeur entre les veines au Nord et entre celles au Sud. Tout ceci va au point, que les houilleurs dans ce pays, n'ayant pour guide que la routine de la pratique, savent dire au juste quelle veine du Sud correspond à chaque veine au Nord.

replonger, on observe des changemens très-notables, tant dans les veines de la houille même, où tout est plus irrégulier dans ces angles qu'ailleurs, que dans les couches pierreuses qui en forment les toîts et les murs, et qui dans ces retours deviennent tout frisés et entortillés, de parallèles qu'elles étoient, outre qu'en ces endroits on y voit généralement des taches blanches, que les mineurs appellent *merdes d'oie*, que ces couches pierreuses ne présentent nulle part ailleurs. En un mot, tout dans ces retours ou angles prouve, que la situation des veines n'y est pas naturelle, mais qu'elles ont été croquées et s'enfonçant, et en abandonnant leur situation plus horizontale par quelque révolution dont la cause nous est inconnue.

Si nous ignorons la cause, qui a fait enfoncer les couches de houille, cause d'autant plus singulière qu'elle n'a pas dérangé les autres couches, puisqu'à 400 toises, plus ou moins de distance Nord et Sud des deux lieues de la bande houilleuse, toutes les couches calcaires et autres retiennent leur inclinaison régulière et générale du Nord au Sud; nous n'en voyons pas moins clairement, quel tems immense il a falu, pour produire toutes ces veines de houille, et les couvrir successivement de couches de marne et de grès, par autant de révolutions particulières. Il nous confte également que, vu l'absence des fossiles marins, aucune de ces couches de houille, ni des couches intermédiaires, n'a été formée pendant le séjour de la mer; et par la raison contraire, c'est à dire par la couche coquillière qui couvre le toit de

la première couche de houille il est prouvé, que la mer ancienne, à la quelle nous devons le plupart des fossiles accidentels, n'a occupé les terres, qu'après que les houillères étoient déjà toutes formées.

A-moins que la formation des houillères n'ait été précédée, comme il est apparent, par le séjour d'une mer, plus ancienne que celle qui a donné naissance à la plupart des fossiles accidentels (*h*), et qui pour lors devrait être celle, à la quelle nous devons ces espèces de coquilles anormales, dont j'ai parlé plus haut, qui font bande à part parmi les fossiles accidentels! la houille fourniroit la dernière époque, dont ces fossiles accidentels fassent foi. Les époques les plus reculées, n'offrant plus de traces de végétaux ni d'animaux, roulent entièrement sur les fossiles naturels.

Ces époques si reculées nous offrent, entr'autres, trois révolutions bien distinctes; dont la plus rapprochée de nous est celle, à la quelle nous devons l'introduction des minerais et autres matières dans les filons: la suivante, par ne nous parler de la formation des filons mêmes, est celle, qui a donné naissance à ces roches par couches, d'une étendue immense.

(*h*) J'ai tout lieu de soupçonner que les rocs calcaires, dont les lits précèdent au Nord et suivent au Sud à 400 toises plus ou moins de distance la bande houilleuse, indiquent une révolution, qui a enterré des fossiles accidentels surtout marins et qui est antérieure à celle qui nous a donné la houille. Mes observations ne sont pas encore suffisantes pour décider avec certitude. L'on m'a envoyé plusieurs échantillons de roc calcaire avec des pétrifications marines, qu'on m'assure avoir été détachés des rocs dont il s'agit; la situation de ces rocs ne me laisse point de doute qu'ils ne soient d'une formation antérieure à celle de la bande houilleuse; il ne s'agit donc plus que de vérifier sur les lieux s'ils renferment véritablement des fossiles du regne animal.

menſe, qui recouvrent immédiatement les roches de granit, et qui ſont le vrai ſéjour des filons métalliques. Combien il a falu de tems, pour produire ces maſſes énormes, toutes compoſées de couches, eſt connu à celui ſeul à qui l'exiſtence en eſt due! Enfin la révolution la plus reculée a donné naiſſance à ces roches de granit, les plus profondes entre les foſſiles connus, ſervant de baſe à tous les autres, et nommées avec raiſon, par quelques ſavans, le ſoutien et la carcaſſe oſſeuſe du globe.

J'ai prouvé ſuffiſamment, que le granit eſt bien loin d'être de création primitive; qu'au contraire il n'eſt viſiblement qu'une récompoſition; et quoiqu'il ne nous ait pas été donné juſqu'ici de parvenir à des couches plus profondes que le granit, les volcans du Perou et autres, qui ſont leurs éruptions au travers des roches de granit, témoignent ſans réplique, que, ſous ces roches, qui ne ſont en aucune façon inflammables, il doit ſ'en trouver d'autres auſſi combuſtibles que la houille. Que devient après cela le nom de *primitif*, qu'on a ſi gratuitement accordé au granit? Que devient la prétendue chronologie du monde, qui ne monte pas au delà de 58 ſiècles? Quel ſujet d'étonnement et de conſuſion pour les incrédules, ſi jamais une convulſion violente de la terre y découvroit une cavité profonde, ou y produiſoit une fente, qui permiſſent à l'obſervateur d'en conſulter les entrailles! que d'inſtructions nouvelles, que de foſſiles inconnus, que de preuves frappantes de révolutions antérieures me fait entrevoir pareil événement, ſ'il étoit poſſible!

Je

Je me tais! car l'esprit se confond, lorsqu'il veut suivre pas à pas l'ancienneté de la terre et les époques de ses différentes révolutions. Je me tais dis-je, et j'admire en silence le Créateur dans ses ouvrages.

C O N C L U S I O N

Espérant, d'avoir démontré, par les fossiles, considérés sous tous les points de vue, que notre terre est une planète dont nous ignorons l'ancienneté, et qui a souffert des révolutions nombreuses, je finis un travail, que la nouveauté de l'application, le manque d'observations suffisantes, et la difficulté, aussi bien que l'étendue, du sujet, ne peut que rendre très-éloigné de la perfection. Le seul bonheur, auquel j'aspire et qui remplira tout mon but, est, que mon travail devienne utile, et qu'il serve de guide à ceux qui, après moi, s'occuperont de cette matière intéressante.

F I N.

Epigraphe

multa fuerunt,
Ante hanc progeniem, quæ nunc tellure teguntur.

Dévisé

Bis Rex, nunc curas, ut vir fias.

Qui est l'anagramme de

FRANCISCUS XAVERIUS BURTIN.

TABLE DES MATIERES.

Discours Preliminaire	pag. 3
Introduction	9

C H A P I T R E I.

Des Fosfiles Accidentels	12
--------------------------	----

C H A P I T R E II.

Des Pétrifications Animales	17
§ 1. Des Pétrifications Humaines	17
§ 2. Des Pétrifications des Quadrupèdes	25
§ 3. Des Amphibies Fosfiles	30
§ 4. Des Ornitholites	34
§ 5. Des Insectes Fosfiles	36
§ 6. Des Poisons Fosfiles	38
§ 7. Des Crustacées Fosfiles	43
§ 8. Des Coquilles Fosfiles	44
§ 9. Des Productions Polypières Fosfiles ou Polypodites	68
§ 10. Des Echinites ou Ourfins Fosfiles	75
§ 11. Des Zoophytes Fosfiles ou Zoophytolithes	76

C H A P I T R E III

De Végétaux Fosfiles	81
§ 1. Des Dendrolithes ou Bois Fosfiles	82
§ 2. Des Phytolithes ou Plantes Fosfiles	91
§ 3. Des Carpolithes ou Fruits Fosfiles	108

C H A P I T R E IV.

Des Fosfiles Naturels	110
§ 1. Des Fosfiles Naturels , qu'on nomme Primitifs	118
§ 2. Des Fosfiles Naturels secondaires formés par le moyen de l'eau	127
§ 3. Des Fosfiles Naturels secondaires formés par l'action du feu	137

C H A P I T R E V.

De la Surface du Globe 149

C H A P I T R E VI.

Du Déluge Universel de Noë et de quelques autres Catastrophes,
dont l'histoire fait mention 156

C H A P I T R E VII.

Des Révolutions et des Changemens notables, arrivés à la sur-
face du Globe, dont on trouve les preuves dans les Fosfiles
et dans leur situation 166

C H A P I T R E VIII.

Vues sur l'Age du Globe 216



A N D W O O R D

O P D E

NATUURKUNDIGE VRAAGE
VAN TEYLERS TWEEDE GENOOTSCHAP,

O V E R

DE ALGEMEENE OMKEERINGEN, WELKE
DE AARDE AAN HAARE OPPERVLAKE
ONDERGAAN HEEFT, EN OVER DE
OUDHEID VAN ONZEN AARDKLOOT.

D O O R

FRANCOIS XAVIER BURTIN,

RAADSHEER VAN HET GOUVERNEMENT TE BRUSSEL, LID VAN VER
SCHEIDEN ACADEMIEN EN GELEERDE GENOOTSCHAPPEN, enz.

Aan wien de Eerprys is toegewezen in het jaar 1787.

DE VRAAG IS:

Hoe verre kan men, uit den bekenden aart der Fossilia, uit de liggingen, waar in dezelve gevonden worden, en uit 't geen verder van de voorleedene en tegenwoordige gesteldheid der oppervlakte van den Aardkloot bekend is, volgens onbetwistbaare grondbeginzels afleiden, welke veranderingen of algemeene omwentelingen de Aardkloot, aan zyne oppervlakte ondergaan hebbe, en hoe veele eeuwen er zederd dezelve moeten verloopē zyn?

V O O R R E D E.

Zo groot is de menigte en verscheidenheid der verbaazende verschynzelen, welken de Aardkloot het oog der waarneemeren aanbiedt, dat het ongerymd zou zyn te denken, dat men met de enkele bouwstoffen, die de gezonde Natuurkunde, sedert haar al te korte heerschappy, heeft vergaderd, een stelzel zou kunnen oprichten, 't welk die altemaal begreep, en aan ieder derzelven een plaats aanwees onder de oorzaken en uitwerkingen.

Verdan van hier de vrugtbare geest, die uit het diepste van zyn kabinet zig op zyn gemak verheft tot schepper der wereld, en wien's grootsche verbeelding de zedige waarneeming meent te kunnen ontbeeren, welke ons voet voor voet onderrichten moet, en wier lydzaamheid, eeuwen verduurende, ons geleiden moet in den pragtigen doolhof, waar de Natuur zig voor nieuwsgierige oogen verbergt.

Zo het zeker is, dat 'er nog veel ontbreekt, aan 't gene wy noodig hebben, om de natuurkundige historie van den Aardkloot op te maaken: het is niet minder zeker, dat de tydkring tegenwoordig zy, om te bepaalen, hoe verre wy de weezentlyke kennis in dit opzigt gebragt hebben, en om paalen te stellen tuschen de zekerheid, twyfeling en onderstelling; ten einde de waarneemers niet langer hunnen tyd verspillen mogen, met waarheden op te zoeken die reeds bekend zyn, maar dat zy ons trachten te onderrichten omtrent de twyfelachtige voorwerpen, en zig niet langer laten verblinden door 't valsche licht der onderstellingen.

Laat ons dan de talryke ontdekkingen verzamelen, die wy aan de waarneeming te danken hebben. Laat ons zelfs beginnen die in orde te brengen, en daar van af te leiden de onmiddelyke en noodwendige gevolgen, welken derzelve aaneenschakeling vertoont, raakende de beschouwkunde van den Aardkloot.

Zonder deeze voorzorgen is het grootelyks te vreezen, dat eindelyk de ontdekkingen der aardrykskunde, ten opzigt van de historie der wereld, niet minder verlooren zullen gaan, dan die voorvallen der aloude volkeren, hedendaags, ten opzigt van de geschiedenis der menschen verlooren zyn.

Zodanig is, denk ik, het pryzelyk oogmerk van het voorhande *programma*, 't welk niet dan beweezen stukken toelaat, en alle onderstellingen verbiedt in eene stoffe die zo vrugtbaar is van stelzelen.

Getroffen, naar 't behoort, door deeze zo verstandige wet, die het voorstel lofwaardig maakt, zal ik geen anderen leidsman hebben dan de bloote natuur: ik zal niet spreken daar haare godspiraaken voor my te duister zyn.

Welk ook de uitflag zy myner poogingen, daar is een gezigtpunt in het welke ik die altoos met vermaak zal durven beschouwen: te weeten, de overtuiging van een menigte waarheden te hebben afgeschetst, welke de vrugten zyn van een oneindig getal waarneemingen, ten deele door my zelf gedaan; ten deele door geleerden, wier achting hun boven alle vermoeden stelt van onbekwaamheid of kwaade trouwe; en deeze stukken met elkander te hebben doen dienen, tot eene gantschelyk voldoende betooging van eene *algemeene omwenteling des aardkloots*, veel aanmerkelyker en veel onder zelfs, dan die van den zondvloed, ten tyde van Noach voorgevallen.

Ik kan niet ontfeyzen, dat, wel verre van een nieuwe ontdekkinge te zyn, deeze omwenteling reeds bespeurd is, door Philosophen zelfs van de grootste oudheid. Maar de ouden hebben voor ons de betooging op vaste gronden overgelaten, van 't gene zy slegts opgemerkt hadden in bekrompe waarneemingen. Dus moet men zig niet verwonderen over de menigvuldige dwaalingen; omtrent de omwentelingen van onzen aardkloot, die naderhand door de onkunde en 't vooroordeel voortgebragt zyn. Ikoordeel dan, dat het van eenig belang zy, naauwkeuriglyk, ten minsten eene gantsch algemeene omwenteling betoogd te hebben, door duizenden van stukken, daar toe de hand biedende.

Het bybrengen van stukken is geen verlooren arbeid; daar zonder dezelven geen stelzel grondslag heeft. Ook zal een waarneemend liefhebber der natuur altoos de leermeester zyn van den stelzelmaakenden Philosoph. Dat meer is, deeze stukken worden zo veel bindsteenen, daar zig de stukken zullen komen aanvoegen, die nog te ontdekken overblyven. Derzelver schakel is, tot heden slegts een schets, die een schildery zal worden onder de handen van de nakomelingschap, en haar zal doen weeten, dat de oppervlakte des aardkloots maar een reeks is van bewysredenen, die eene agtereenvolging van omwentelingen in deeze planeet betoogen.

Ik schaam my derhalven niet te zeggen, dat, wanneer ik aan dit verhoog eene verdienste toefchryve, zulks vooral bestaat in de manier, op welke ieder delfstof daar in beschouwd wordt, betrekkeelyk tot de omwentelingen des aardkloots, 't zy blykbaar, 't zy waargenomen, en in de wederlegging der dwaalingen van anderen; alzo de ontdekking eener dwaaling eene nieuwe waarheid uitmaakt. Met

Met dit bedryf te vrede, zal ik zorgvuldiglyk alle onderstelling vermyden, en de omwentelingen niet verder vaststellen, dan ik die met zekerheid zal kunnen affschetzen. Zo ik eenige gissingen gebruiken mogt, omtrent ondergeschikte verschynzelen, zal het nooit zyn; dan met dien trap van vertrouwen, welken zy verdienen, en dezelve altoos bepaalde aan oorzaaken, wier mooglykheid blykbaar en gegrondvest is op den aart der zaaken. Om kort te gaan, ten einde de waarheden niet te benadeelen, die ik vertoonen zal, wil ik zelfs eene opoffering, somwylen finertelyk, doen, van de middelyke maar niet beweezen oorzaaken, die ik meene te bespeuren.

Dit vertoog, welk de stoffe noodwendig uitgebreid maakt, is, behalve de *Inleiding*, die de delfstoffen in 't algemeen beschouwt, in *acht hoofdstukken* verdeeld. Het eerste spreekt van de *toevallige delfstoffen*; het tweede van de verschillende classen der *dierlyke verscheeringen*; in zo veele paragraaphen gesmaldeeld; het derde van de *gegraven plantgewassen*, insgelyks verdeeld in paragraaphen; het vierde van *natuurlyke delfstoffen*, zo van den eersten als tweeden rang; het vyfde van des *aardkloots oppervlakte*; het zesde van den *zondvloed* en andere omkeeringen, uit de geschiedenissen bekend; het zevende van de *omwentelingen* en veranderingen, beweezen door de delfstoffen; het laatste, eindelyk, stelt eenige bedenkingen voor, nopens den *ouderdom* der aarde.

Ik wil wel bekennen, dat zulk een verdeeling, offchoon zy mynen arbeid nuttiger en geregelder maakt, ook den inhoud meer afgebroken en langdraadiger doet zyn, geevende er eene minder akademische gedaante aan: maar kan ik, in het behandelen eener stoffe van zo veel belang, zonder verwyt, de betooging en de stukken opofferen aan de gedaante? terwyl het *programma*, met reden, tot een grondslag van mynen aardrykskundigen arbeid voorsfelt, *den aart en plaatsing der verscheiderlei delfstoffen en de gedaante van de oppervlakte des aardkloots*; kon ik na laten my uit te breiden over deeze onderwerpen, wanneer ik te betoogen had (a), hoe weinig weezentlyke overkomsten er zyn, tusfchen de

he-

(a) Niets strekt tot sterker bewys voor de noodzaaklykheid van zulk eene betooging, dan het gedruis, 't welk van alle kanten gemaakt is, en nog niet ophoudt zig te verheffen, tegen den Heer DE BUFFON, en tegen andere geleerden, die, gelyk hy, hebben durven zeggen, dat de Ammonieten, Belemnieten, Orthoceraatien en de meeste Anomies, *verlooren soorten* zyn: terwyl ik durf verzekeren, dat de *niet verlooren soorten* van delfstoffen eene waare zeldzaamheid uitmaaken. Ook heb ik, om niets ten opzigt van een zo gewigtig stuk der Aardrykskunde te verzuimen, in het doorloopen van de verscheiderlei soorten van *toevallige delfstoffen*, zorgvuldig die genen aangetekend, waar van men met eenigen grondslag de overeenkomst onder de hedendaags leevende fchepzels aanwyzan kan.

Dit is niet het uitmuntendste gedeelte van mynen arbeid, maar het is wel het moeielykste geweest, en dat de meeste kundigheden, en omslag vereischte. Ook is 't my niet bekend, dat iemand voor my dit werk ondernomen hebbe, welk nothans alleen tot betooging zou kunnen strekken van deeze groote

Aard-

Hedendaags leevende schepzelen en de gegraven overblyfzelen der genen, die voor de groote omwenteling leefden? Hoe veel verschillende oorzaken worden er vereischt tot de plaatsing en bestaanlykheid der verscheidenlei soorten van natuurlyke delfstoffen, en om de daadelyke gedaante des aardkloots voort te brengen? Hoe verre is ieder deezer delfstoffen af, van zig te bevinden in een staat van oorspronglyke schepping?

Ik heb dan geoordeeld de naauwkeurigheid te moeten verkiezen voor den glans van een aanéengeschakelde redevoering. Dienvolgens heb ik aangevangen met van ieder soort van delfstoffen in 't byzonder te spreken; dezelve vooral beschouwende in betrekking tot de *omwenteling des aardkloots*: voorts heb ik gesproken van deszelfs oppervlakte, en van deszelfs omkeeringen, die ons bekend zyn onafhangelijk van de delfstoffen; en ik heb geëindigd met, in het zevende hoofdstuk, eene *grootere omwenteling* vast te stellen, die beweezen is door de delfstoffen, myn gezegde staavende door een beknopt uittrekzel der aardrykskundige zaken, die in de voorgaande hoofdstukken zyn voorgedragen.

Aardrykskundige waarheid; te weten, *dat het getal der toevallige delfstoffen, waar van men de waare overeenkomstige onder de leevende kan aanwyzen; zo wel als het getal der leevende schepzelen, waar van men de waare overeenkomstige onder de delfstoffen toonen kan, geenszins te vergelyken is by het getal der genen, die geene weezentlyke overeenkomst hebben.*

I N L E I D I N G.

De geheele aardkloot en 't gene dezelve famenstelt, zo verre daar in ons gezigt kan reiken, vertoont slegts eene reeks bewyzen van veranderingen en omkeeringen. Hier zyn het de ruïnen van eertyds bestaan hebbende gedaanten; daar zyn het nieuwe gedaanten, uit de ontbinding des famenhangs geboren: elders zyn het mengzels van stoffen, die uit haaren aart niet by elkander moesten zyn: om kort te gaan, overal, waar men zig begeeft, ziet men niet dan vervoering, verplaatsing, ontflooping of wederfamenvoeging. Ingevalle het dan even gemakkelyk ware, de oorzaken te bespeuren als de uitwerkingen, is het zeer waarfchynlyk, dat wy met verbaazing, op de aarde zelve, de grootfche kenmerken zouden aangetekend vinden, van de verfhrikkelyke omkeeringen, waar van zy het fchouwtoneel geweest is in verfehiede tydkringen.

Maar helaas! hoe veel ontbreekt 'er aan, dat onze geest bekwaam zy tot eene zodanige opmerking. Dikwyls is het voor ons moeijelyk de eenvoudige oorzaken te ontdekken van niet famengevoegde uitwerkingen: terwyl hier zo veel uitwerkingen, op haar beurt, oorzaken worden. De voortbrengzels der werkingen van den eerften rang zyn dermaate in die van den tweeden rang ingewikkeld, dat daar uit een weezentlyke men-gelklomp voor ons ontfaat!

Met één woord: de mensch, die zo dikwyls niet in ftaat is zyn eigen werk te ontwikkelen in eene gedenkpenning van hooge oudheid; zou die gemakkelyker de gedenkpenningen kunnen ontwarren, die geflagen zyn door eene hand, welker gewrochten niet zyn dan wonderen?

Laaten wy ons ftilzwygend verwonderen over 't gene onzen geest te boven gaat en ons wagten van door de droomen onzer verbeelding dat gene te willen invullen, welk de tyd en onze nafpooringen ons t'avond of morgen zullen openbaaren, aangaande de geheimen der natuur.

Zien wy ons dan gebragt tot eene algemeene onkunde der oorzaken, van de verbaazende verfhynzelen, die de aardkloot ons voor oogen ftelt? Neen zeker! Onder de menigte der genen, welken ons ongeduld ons heeft doen vermoeden, zyn 'er eenigen, hoewel in zeer klein getal, die wy kunnen plaatzen onder de weezentlyke waarheden, en wier kennis een middel te meer is, om door den tyd te naderen tot andere ontdekkingen.

Deeze waarheden zyn het, die alleen my waardig voorgekomen zyn, om ter beantwoording te worden aangeboden aan de geleerden, die het voorhande *programma* voorstellen. De uitdrukkingen, waar van zy zig hebben bediend, geeven my volkomen reden om te gelooven, dat ik met weinig, maar 't gene waar is, te zeggen, aan hun oogmerk veel beter zal voldoen, dan door de kloven in de geschiedkunde des aardryks, 't zy met gewaarwordingen, 't zy met onderstellingen, op te vullen.

De delfstoffen merk ik, even gelyk deeze geleerden, aan, als den waaren toetsteen, van eene beschouwkunde des aardkloots. Verre van hier dan alle behulp der verbeelding! De delfstoffen, beschouwd onder haare gezigpunten, zo volstrekt als betrekkelyk, zyn de enkele bewysredenen, die ons den weg kunnen wyzen. Maar, alzo derzelve menigte een waaren doolhof maakt, waar in de geest zig verbystert, zal ik ze, eerstelyk onderscheiden in toevallige en natuurlyke; waar van ik, elk in 't byzonder, de benaamingen, den aart, de gedaante, het kenmerk, de plaatsing en betrekkingen zal vaststellen; waar na ik uit de menigvuldige stukken, welken de delfstoffen ons aan de hand geeven, het klein getal van onmiddelyke en verzekerde gevolgen zal trekken, dat 'er van afgeleid kan worden in betrekking tot de veranderingen en omwentelingen des aardkloots.



EERSTE HOOFDSTUK.

Van de Toevallige Delfstoffen.

Alzo het woord delfstof (*fossile*) zynen oorsprong heeft van het latynsch woord *fodere* (graaven, delven;) verftaa ik daar door alle lighaamen, die in het aardryk zyn beflooten.

Onder deeze lighaamen zyn 'er, die weezentlyk een gedeelte van het aardryk uitmaaken, welken men met rede noemt, *natuurlyke delfstoffen*. Hier van zal ik naderhand fpreken. Daar zyn anderen, die, ten minfte wat hunne gedaante aangaat, geen gedeelte des aardryks uitmaaken dan by toeval, en deeze zyn het, welke, hunnen oorsprong hebbende genomen in het ryk der planten of dieren, eindelyk een gedeelte uitmaaken van het ryk der mineraalen; alwaar wy daar van of het lighaam zelf aantreffen, of deszelfs uitwendige gedaante in de indrukzels en opvullingen, of de inwendige in de steenkernen.

Deeze *steenkeren*, zo wel als de indrukzels en opvullingen, hebben, om zote fpreken, niets gemeen met haare origineelen dan de gedaante, welke niettemin, in ons geval, byna van zo veel belang is, als het origineel zou zyn. Wat de stoffe aangaat, waar zy uit beftaan, komen zy terug in de clafte der natuurlyke delfstoffen.

De *toevallige delfstoffen*, eigentlyk zo genaamd, verfchillen oneindig onder elkanderen, wat de toevallen aangaat, die haar vergezellen. Sommigen zyn nagenoeg even zo bewaard gebleeven, als zy waren, toen zy in het aardryk bedolven raakten; anderen zyn *veraard*, *verkalkt* of *verhard*: anderen, eindelyk, zyn zodanig doordrongen met fteenige zelfftandigheden van verfchillende foorten, dat men die met reden fchikken kan onder de *fteenen*; fomtyds onder de *kalkachtige*, en deeze komen meest voor; fomtyds onder de *kleyachtige*; fomtyds onder de *verglaasbaare*. Het is zelfs in 't geheel niet zeldzaam 'er te vinden, die van een

metallynen aart geworden zyn, gelyk de pyriteuze en yzerachtige, welken men op duizend plaatzen aantreft, en die dikwyls geheele yzermynen uitmaaken (a). Ik heb 'er buiten dien veelen, inzonderheid houten in Siberie gevonden en visfchen van Mannsfeld, Eisleben, Frankenberg, Osterode, Ilmenau en andere plaatzen, die geheel met koper doordrongen zyn. Dat meer is, de Heer COLLINI heeft, in zyne *mineralogische reizen*, omstreeks Mörschfeld visfchen ontmoet, die van cinaber doordrongen waren.

Wat de stoffen aangaat, daar de toevallige delfstoffen in begreepen zyn, zullen wy in 't vervolg zien, dat 'er, uitgenomen de rotten, die oorspronglyke genoemd worden, geene foort van aarde is, noch van steen, welke haar niet somwylen bevat.

Daar is insgelyks geen bedding bekend, van de diepte van agthonderd voeten onder des aardryks oppervlakte, tot die van 2200 vademen boven het waterpas der zee (b), welke, op de een of andere plaats geene toevallige delfstoffen uitlevert; nu eens geheel en ongefchonden, dan eens gebroken of geknot, afgesleeten of plat gedrukt, en zeer dikwyls kentekenen draagende van kwaalen en andere toevallen, aan welken de nog leevende foorten onderhevig zyn.

Ter eener zyde ziet men de ruïnen van plantgewasfen, zeldzaam met die van 't dierlyk ryk vermengd; ter andere zyde de beenderen van dieren, onder welken die der landdieren, vry algemeen, van die der zeedieren uitgezonderd zyn; inzonderheid op plaatfen, waar men van dezelve, gelyk in de grot van Gailenreuth, een ongelooflyke menigte by één verzameld vindt. Eindelyk, daar is naauwlyks een gedeelte des aardryks, welk geen overblyfsels uitlevert van zeeschepzelen.

De

(a) In myne mineralogifche reïstogten, heb ik veel voorbeelden aangetroffen, van toevallige delfstoffelyke lighaamen, geheele yzermynen uitmaakende. Omstreeks Groenendaal by Brusfel vindt men een zodanige bedding, die reene-maal gevuld is met tweekleppige conchylien, inzonderheid met chamieten. Omstreeks Namen komt een dergelyke voor, die geheel fchynt te bestaan uit anomies. In het Luxemburgf zyn zodanige mynen niets minder dan zeldzaam. Ik heb 'er naby Berchiwez eene gevonden, die zeer veelerlei en zeer fchoone verfteeningen bevat, onder anderen veele tweekleppige conchylien en ammonieten. Aldaar is het ook dat ik de eenigfte genavelde nautiliet heb gevonden, welke tot nog toe ter myner kennisfe is gekomen.

Maar, onder dit flag van mynen, zyn van 't meeste belang my voorgekomen, die van Nasfau-Saarbruck en Lotharingen; inzonderheid die van Lebach, vier mylen van Saarlouis, welke beftaat uit klapperfteenen, en die van Globersberg, by Saarbruck, welke reene-maal gevuld is met indrukzels van plantgewasfen.

In het Luxemburgf en Lotharingen heb ik verfcheide yzer-ovens gezien, alwaar de *yzerverfteeningen* de hoofdstoffe waren; maar vry algemeen dienden dezelve aldaar niet, dan om andere rykere yzer-ertfen, die moeilyker te fmelten waren, meer handelbaar te maaken: alzo haare dikwyls kalkachtige natuur haar een groote bekwaamheid gaf, om met voordeel de plaats te vervullen van de gewoone niet yzerachtige fmeltstoffen.

(b) *Journal de physique*. Introd. t. I. p. 135.

De visfchen beftaan geheele banken : hunne gebeenten vormen , op zekere plaatfen , aanmerkelyke vergaaringen ; maar onder alle de delfftoffelyke lighaamen fchynen de conchylien en de zeer verfcheide voortbrengzels van de zee-polypen zig byna van den geheelen aardkloot meester te hebben gemaakt. Hier vindt men afgezonderde exemplaren van ééne of veelere foorten ; daar maakt eene enkele foort banken van verbaazende dikte en uitgefprektheid ; elders ziet men dergelyke beddingen , door de hereeniging van een klein getal foorten gevormd ; elders , eindelijk , vertoont ons een verwarde mengeling van uenigvuldige foorten , zonder orde famengehoopt , en doormengd met andere zeeſchepzelen of derzelver gedeelten , een treffende afbeelding van begraaftplaatzen , waar de zee , door haare ſtroomen en getyen , agtervolgelyk de bekleedzels neerlegt van de weezens die haar bevolken , en welken de dood ligter gemaakt heeft en daar door onbekwaam om tegenftand te bieden aan het water , dat dezelve medefleept.

Met één woord , daar zyn zo veele omftandigheden , zo zeer van belang als niet twyfelachtig , (daar ik in 't vervolg melding van maaken zal) welke de delfftoffelyke voortbrengzels der zee-polypen en de conchylien vergezellen , dat ik met vertrouwen zeggen kan , dat dezelve een duidelyker taal ſpreken voor den waarneemer der aardrykskunde , dan eenige andere delfftof , 't zy toevallig , 't zy natuurlyk , zou kunnen doen ; en dat , by aldien deeze allen famenloopen , (gelyk wy zien zullen) om een zeer lang verblyf van de zee op het aardryk te betoogen , en eene grootere omwenteling aan te duiden , welke het aardryk droog gelaaften heeft ; de conchylien , en de voortbrengzels der zee-polypen , ons onder de aarde de kopy van den grond der zee zelf vertoonende , deeze beide waarheden , tot den trap van betooging toe , verzekeren.

Om zonder verwarring de verfchillende bewyzen , tot het programma betrekkelek , welken men van de toevallige delfftoffen afleiden kan , vast te ſtellen , zo laat ons derzelver verfchillende claſſen eens ter loops beſchouwen.

Ik zal my wel wagten , van aan 't geleerde Genootſchap een uitgebreide lyſt voor te draagen van de foorten van delfftoffelyke lighaamen , aan het aardryk vreemd. Door WALCH, SCHROETER en andere geleerden , is deeze taak zo wel voldaan , dat ik daar mede 't geduld van den leezer nutteloos misbruiken zoude. Ik zal my dan bepaalen om de foorten te doorloopen , welke of uit zig zelf , of door de omftandigheden die haar vergezellen , het meeste licht aanbrengen in de aardrykskunde.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Van de dierlyke Versteeningen.

§ I.

Van de Versteeningen behoorende tot het Menschelyk Lighaam.

Wanneer wy raadpleegen met de zig dus noemende natuurkenners by de ouden; zo wy de hedendaagse liefhebbers aanspreken, die begeeriger zyn om zeldzaame voorwerpen te bezitten dan zig daaromtrent kundig te maaken; zal ons een zeer aanmerkelyk getal voorkomen van *menschelyke versteeningen* (a). Maar zo wy ons beroepen op de rechtbank van weezent-

(a) Zie hier de voornaamsten, die daar voor gehouden zyn.

Het *halve geraamte* in de leifteen van Oehningen, daar SCHEUCHZER zo veel gerucht van gemaakt, en waar van hy de afbeelding gegeven heeft in zyn *homo diluvii testis*, en in zyne *beilige natuurkunde*: het welke, schoon door D'ARGENVILLE en BOURGUET overgenomen zynde, daarom niettemin slegts een gedeelte van den visch *silurus* is, en geenzins van een menschelyk lighaam.

Het geheele *versteende lighaam*, dat in 't jaar 1583 te Aix in Provence gevonden is, waar van HENCKEL in zyne *flora saturnizans*, na den meer dan ligtgeloovigen HAPPELIUS, gewaagt, is voor een verdigtzel erkend; zo wel als de *mensch en beenderen*, op de zelfde plaats in 't jaar 1760 gevonden, in het versteende lyk van een mensch, aangekondigd in de *affiches de Provence*, en in verscheide journaalen, in 't jaar 1779: aangezien alles uitkomt op beenders van vischen. Het *versteende bekkeneel*, dat de Heer BUCHOZ uitgegeven heeft in zyne verzameling van gekleurde en ongekleurde plaaten, gelykt naar alles dat men wil, zo veel als naar het hoofd van een mensch. 't Is even zo byna gelegen met het versteende bekkeneel, dat D'ARGENVILLE uitgeeft, zynde op 't allerhoogste niet dan een overkorste delfstof. Het kinderen hoofdje, 't welk MORTIMER aan KALM vertoonde, was een groote echinier. De *versteende wildeman*, met zyn koker en pylen, die men voorgeeft te Quebeck gevonden-

zentlyke kennisse en gezonde oordeelkunde, zullen alle deeze *anthropolithen*, zo der hedendaagse als der ouden, uitkomen op de overblyfsels van eenige ongelukkigen, welken by toeval zyn bedolven geraakt onder puinhoopen of inktortingen, of verzonken in de modder of moeraslige gronden, of eindelyk op eenige lighaamen, die men in de mynwerken heeft laten leggen, of die men begraven heeft in zekere gronden, tot de ontfloopping niet zeer bekwaam, alwaar derzelver geraamten, verscheide eeuwen her volkomen geheel bewaard, gevonden zyn.

Om deeze reden is 't, dat ik my van de uitdrukking van menschelyke versteeningen, in plaats van die van *delfstoffen* bediend heb, als overtuigd zynde, dat 'er tot nog toe, geene waare oude versteening, van dit slag, gevonden zy. Alles wat men van delfstoffen van deezen aart, heeft aangetroffen, behoort tot tydkringen, oneindig laater dan de omwentelingen, op welken in 't programma gezien wordt, en maakt een gedeelte van de geschiedenis der menschen, niet van het aardryk, dat zy bewoonen, uit.

De bewaaring, evenwel, van deeze menschelyke lighaamen, en van derzelver verschillende gedeelten, 't zy verhard, 't zy doordrongen met vitriool of andere mineraale stoffen, bewyst ten minsten, 't geen de gezonde reden reeds genoegzaam opperde, dat de overblyfsels van 't menscheliche-

vonden te zyn, (zo men daar het fabelachtige afneemt) komt uit op een onvergaan lyk, en behoort derhalve hier niet, zo min als het scelet van Derbyshire, waar van CRONSTEDT spreekt; het geheele rytuig of gespan met zynen voerman, in een veengrond van Schonen, en de menschen lyken, in oude mynwerken gevonden.

Om kort te gaan, het eenige stuk, dat zekere geleerden, in dit opzigt nog voor twyfelachtig houden, is het gene den Heer GESNER toebehoort; van het welke Mr. ANDRÉ, in zyne *briefen aus der Schweiz*, p. 52, zegt, dat het een waare *anthropolith* zou kunnen zyn; maar wat zekers is 'er op te maaken, uit een gedeelte van den ruggegraat, bestaande in zeven wervelbeenderen, zonder een of ander kenteken van menschelyke deelen; wanneer men nog zo weinig gevorderd is in de beenkunde der dieren in 't algemeen, en wanneer 'er nog zo veele foorten derzelven onbekend zyn of verloren?

Voor 't overige: ik ben zeer verre af, van de mooglykheid eener *menschelyke versteening* te willen betwisten; overtuigd zynde, dat daar toe niets anders vereischt worde, dan een's menschen lyk geplaatst in eene bedding, waar de inzydeling der steenige deelen in de beenders van het lyk geschieden kan, naar maate zy allengs verrotten. Het aardryk levert ons, op duizend plaatsen, voorbeelden van versche versteeningen. Zo het waar is, gelyk men my verzekert, doch dat ik niet geloove, dat te Parys een menschen bekkeneel gevonden wordt, waar van de eene helft in achaat veranderd, en de andere helft beëing gebleeven is, zou het stuk niet verbaazender zyn, en niet meer tot de oude geschiedenis des aardkloots behooren, dan dat van de nooten, gevonden in een oude put te Lons le Saulnier, waar van de meelachtige zelfstandigheid in achaat veranderd was en de dop houtig gebleeven. Dergelyke stukken kunnen omtrent de geschiedenis der versteeningen eenig licht geeven, maar zeggen niets ten opzigt van de omwentelingen van onzen aardkloot.

fehelyk lighaam geenszins minder bekwaam tot de verfteening en tot allen anderen ftaat, waar in wy de toevallige delfftoffen aantreffen, zyn, dan de deelen van gedierten, van eenigerlei andere foort. Zo men my vraagt, van waar dan het denkbeeld van menfehelyke verfteeningen, dat byna algemeen is aangenomen, zynen oorfprong kan genomen hebben? Zal ik antwoorden, dat het my waarfchynlyk voorkomt dat de menfchen, niet gewoon anderen te zien begraven dan hun's gelyken, zig de verbeelding eigen gemaakt hebben, dat in het aardryk behalve de natuurlyke delfftoffen, niet voorkwamen dan de overblyfzels van begraven menfchen, tot welken zy, eeuwen lang, hebben t'huis gebragt de beenderen van allerlei foort, welken zy by toeval aantreffen. Hier van daan het gemeene denkbeeld van gegraven beenderen van reuzen.

Ik bezit een aanmerkelyk gedeelte van een zeer groot gegraven beenig fchild eener zee-fchildpadde, 't welk, geduurende byna een eeuw, in een klooster, welks geestlyken anders van de geleerdften waren, een figuur gemaakt heeft en gehouden is voor een verfteend ribbefluk met vleesch van een reus van monftruze grootte. Men bevestigde vooral dit verdigzel, met het gevoelen van den beruchten Pater A. KIRCHERUS, die zelfs aan dit fluk den doop zou hebben toegediend.

Geduurende zeer langen tyd heeft men de gebeenten der fteengroeven van Montmartre voor menfchen beenderen gehouden; welke dwaaling nog niet zeer lang geleden eerst volkomen is wederlegd (b). Te Aix in Provence houdt men de nautilithen, volgens den Heer GUETTARD, of volgens den Heer DE LAMARON eene byzondere foort van gegraven fchildpadden, voor verfteende bekkeneelen van menfchen (c). Niettegenftaande myne tegenbetuigingen, is het my nooit mooglyk geweest, van een landman in Brabant een nautiliet te koop en, dan onder den naam van een's menfchen hoofd; noch een oester, dan onder dien van een oor; noch een fchildpad, dan onder dien van ruggegraat met de ribben; noch een kokos-noot, dan onder dien van een hart; noch een klomp zee-houtwormen, dan onder dien van darmen; noch, eindelyk, beenfteenen, dan onder dien van eenigerlei menfehelyke beenderen. Het is my zelf eenmaal gebeurd, dat ik een geheel kind kocht, t'eenemaal in fteen veranderd, 't welk niets anders was dan een nautiliet, rustende op het end van een langwerpige klomp zee-houtwormen, alles vergezeld met eenig overblyfzel van den fteenigen grond, waar uit het was gehaald.

Zonder elders dorpelingen ontmoet te hebben, die zo vernuftig waren in het uitvinden van overeenkomften, moet ik nogthans bekennen, dat overal, werwaards ik my tot onderzoekingen in de natuurlyke hiftorie en aardrykskunde begeven heb, door my het vooroordeel van menfehelyke yerfteeningen, meer of min, onder het landvolk ingeworteld is gevonden. Maar, het gene wel de oorfprong fchynt te zyn van de meesten der anthropolithen, die men in de kabinetten van zekere liefhebbers aantreft,

(b) v. *Journal de physique*, tom. XIX. p. 180.

(c) Hetzelfde, t. XVI, p. 468.

reft, is de overmaatige drift om zaaken te bezitten, die de eenigfte bekende zyn, en fomtyds ook volftrekte onkunde van alle anatomie.

Ik heb my over dit onderwerp te meer uitgebreid, alzo het veel toebringt tot de gefchiedenis van den aardkloot, dat men weete, of 'er *anthropolithen* zyn, dan niet; en, zo men 'er vervolgens ontdekken mogt, zal het altoos van belang zyn; naauwkeurig te weeten, in welke beddingen: aangezien men 'er tot heden nog niet gevonden heeft onder millioenen van andere toevallige delftstoffen, die in byna alle deelen des aardkloots waargenomen zyn.

By gebrek van verfteeningen van 't menfchelyk lighaam, moeten wy acht geeven, op gegravene door konst gemaakte zaaken, die volkomen of op weinig na gelyk zyn aan de tegenwoordige werktukken der menfchen.

Ik zal niets zeggen van de werktuigen van allerlei foort, noch van de overblyfzels van vaartuigen, welken men in de veenlanden heeft gevonden; want dit behoort niet dan tot de laattydige gefchiedenis des aardryks. Even zo is het met een gedeelte der ankers, ringen van fchepen, en meer dergelyke voorwerpen, welken men beweert op de gebergten en elders te zyn gevonden; waar van de meesten tot de herfenfchimmen te betrekken zyn. Zodanig is het verfteende voorfteven van een vaartuig, dat DE MAILLET in de Apennynen had gezien (*d*). Van dien aart zyn ook de fchepen, voorzien met al hun tuig, die van MORO geteld worden onder de delftstoffen van Zwitserland, van Peru en van Portugal.

Een klein getal ftukken van deezen aart zyn van veel meer belang, wegens de beddingen, waar in men de werktuigen gevonden heeft, die 'er het onderwerp van uitmaaken, en wegens de andere toevallige delftstoffen, die dezelve omringen. Ik zal 'er drie bybrengen; die wel bevestigd zyn; inzonderheid het laafte, dat buiten twyfel het meest treffende is.

1. In een heuvel, welke een fteengroeve van kalkfteen uitlevert, raakende aan den berg St. Alban, op den zee-oever, naby de ftad Nice, heeft men een koperen nagel, die zeer wel gemaakt was, gevonden in een zeer dunne laag van roodachtige vette aarde, tufchfen twee laagen kalkfteen, die met veele andere laagen bedekt waren. Vier dergelyke nagels zyn gevonden in de kust, die den heuvel bezoomt. De laagen van kalkfteen zyn bedekt met een laag aarde, waar in men verfteeningen vindt, die geachatizeerd zyn, en gedenkenpenningen van de eerfte Keizers der Romeinen (*e*).

2. Op tachtig voeten diepte, in het binnenfte van 't gipsachtig gefteente van Montmartre, heeft men een *fleutel* gevonden, die, wel is waar, een weinig grof van werk was, maar zo wel gebruikt zou kunnen worden, als de fraaist gemaakte hedendaagfe fleutels. Jammer is 't, dat de Heer DE LAMANON, die dit geval verhaalt, ons niet flellig zegt, of dit

(*d*) DE LUC *lettres phys. & morales*, t. II. p. 312.

(*e*) *Journal de physique*, tom. XXI. p. 70.

dit gegraven werktuig van koper of van yzer ware. 't Is, waar, dat hy tot het laatste metaal schynt over te hellen, maar hy laat ons hier ontrent onbewust van 't denkbeeld van den graaver, die alleen den sleutel hadt gezien. Misfchien zal ook deeze onbefchaafde man daar niet op gelet hebben: ten minfte is het zeer waarfchynlyk, dat dezelve, by die ontdekking, geen de minfte gedagten zal hebben gehad op derzelver belang in de aardrykskunde (f).

3. Te Loo, by Brusfel, in de onderfte deelen van eene laag kalkachtigen bloksteen, bedekt met twee andere dergelyke laagen en verfcheide zandbeddingen, volkomen gaaf en niet geroerd, heeft men op twintig voeten diepte een *fteenen byl* gevonden, ganfch onbefchadigd, waar van de ftoffe een echte graveelfteen is, (*lapis naphthiticus*). De laagen van bloksteen, en die van zand, welke dezelve influiten, toonen verfteening van zeefchepzels, volkomen ongefchonden; van fommigen van welken men de origineelen vindt onder de verzengde luftfreak; van anderen zyn ze tot heden nog onbekend; maar geenens gelyken naar eenig fchepzel, dat in de Europifche zeewateren huisvest (g).

Dit delftstoffelyk verfchynzel is, buiten tegenfpraak een der treffendften van de aardrykskunde. Ook heb ik in myne oryctographie de Bruxelles niets verzuimd, noch ten opzigte van de bevestiging daar van, noch van de befchryving deezer byl, de ftoffe daar zy uit bestaat en de vergezellende omftandigheden. By ongeluk is dit ftuk, hoe veel licht het ook geeve, te eenzaam; om ons zo veel te onderrichten, als het wel fchynt te kunnen doen.

Men heeft, wel is waar, na de uitgaave van myne oryctographie, onder het bearbeiden van de loodmyn te Sirau in Henegouwen, een *fteenen byl* van dergelyken graveelfteen ontdekt; doch de onkunde der mynwerkers heeft my verhinderd tot kennisfe te komen van de bedding en zelfs van de diepte, op welke die is gevonden.

Ook is het waar, dat de geleerde Heer **BLAGDEN**, aanblyvend fecretaris van het koninglyk genootfchap te Londen, my verzekerd heeft, dat in Engeland, op verfcheide plaatzen, dergelyke fteenen bylen gevonden zyn, die men gemeenlyk aldaar onderftelt, weleer gebruikt te zyn van de *Druïden*: maar het fchynt my toe, dat deeze bylen in Engeland gevonden zyn door menfchen, die te weinig oplettende waren om zo veel zekerheid te geeven, aangaande derzelver legging en beddingen, dat men 'er gegronde gevolgtrekkingen van zou kunnen maaken. En, wat de Druïden aangaat, is 't genoeg dat men vraage, van waar zy den graveelfteen hebben kunnen haalen, daar deeze bylen van gemaakt zyn, welken ons werelddeel nergens uitlevert?

't Geen de ernstigfte oplettendheid verdient, is, dat men onder deeze verbaazende menigte van toevallige delftstoffen, overblyfzels van de oude bevolking des aardkloots, niet alleen tot heden nog het minfte teken niet ont-

(f) *Journal de physique*, tom. XIX. p. 192. fig. 4. pl. 1. *Mois de Mars*.

(g) **BURTIN** *oryctographie de Bruxelles*, p. 66. pl. 13. lett. A.

ontdekt van menschelyke versteeningen, maar zelfs niet van stoffen, die hebben kunnen dienen tot het bouwen van wooningen voor menschen, en welke niettemin, uit haaren aart, de ontflooping niet meer onderhevig moesten zyn, dan de leevende schepzels, waar van wy de overblyfsels onder de delfstoffen vinden. Hier uit kan men besluiten, dat voor de groote omwenteling geen konstige wooningen plaats hadden, en dat de overstroming van Noach, de ruinen van huizen en steden, die 'er toen waren, niet in den grond bedolven hebbende, ook geenszins de toevallige delfstoffen, welken het aardryk thans bevat, begraven heeft.

§ II.

Versteeningen van viervoetige Dieren.

Ik zal my niet ophouden met de beenderen, noch met het gewei of de hoornen van herten, damherten, elanden, rendieren, runders, bokken en andere dieren, tegenwoordig in Europa leevende, welken men overal in de turfgronden vindt. Derzelver begraving is van te laten tyd, dan dat wy 'er eenig licht uit zouden kunnen scheppen, raakende de groote omkeeringen, die onzen planeet bejegend zyn. Ik zie my zelfs genoodzaakt, niet te spreken, dan van de oude gegravene overblyfsels der voornaamste viervoetige dieren, uit vreeze van te lang te zullen worden.

Daar is naauwlyks een land in Europa, 't welk niet reeds tanden of andere gegravene gebeenten van den *olyphant* uitgeleverd hebben. Ik bezit, onder anderen, drie tanden, waar van de eene gevonden is te Herwich in Engeland, de andere in het hertogdom Wurtemberg, de derde in Brabant, welke in alle opzigten gelyken naar de natuurlyke olyphantskiezen van myn kabinet.

Bèhalve de talryke overblyfsels van olyphanten in Siberie, waar van GMELIN, PALLAS en andere geleerden ons bericht gegeven hebben, met de beschryving hunner reistogten, vindt men 'er in Transylvanie en langs den Donau (*h*), in Oostenryk (*i*), te Canstadt (*k*), in Frankryk (*l*), te Halle (*m*), in Swaben (*n*), in het Blankenburgse (*o*), naby Bazel en in het Veroneefche (*p*), by Stolzenau (*q*), als ook by 's Hertogenbosche, waar van niemand de echtheid ontkennen zal, wanneer hy weet, dat dezelve bevestigd is door den vermaarden hoogleeraar CAMPER, den eersten der thans leevende anatomisten (*r*): wyders te Potsdam, Pasfau, Gera, Weimar, Sangerhausen, Stederburg, Eisleben en op verscheide an-

(*h*) MARSIL. *Danub. Pann. myf.* t. II. p. 73.

(*i*) LAMB. *bibl. cæs. Vind.* l. VI. p. 311, 315.

(*k*) SPLEISS. *œdip. ostœolith.* Schaphuf. 1701. 42.

(*l*) *Mem. de l'acad. des scienc. de Paris*, de 1762.

(*m*) SCREBER *litbogr. Halens.* p. 47.

(*n*) DAVILA *cat. rais.* t. III. p. 227.

(*o*) DAVILA *ibid.* p. 238. (*p*) *Ibid.* p. 229.

(*q*) DE LUC *lett. physf. t.* III. p. 24. (*r*) *Ibid.* p. 441.

andere plaatsen, volgens de aanhaaling van geloofwaardige atheuren, te langdraadig voor dit verhoog.

Maar 't geen aanmerkelyker voorkomt, is, dat men op sommige plaatsen geheele geraamten gevonden heeft van olyphanten: onder anderen één te Tunis in Afrika (s), één tusfchen Brustel en Willebroek, onder 't graaven van 't kanaal (t), en één in Thuringen, ten jaare 1695 ontdekt, in eene zandige heuvel, onder verscheide nog niet geroerde beddingen (u). Dit laatste is zo wel bewaarheid, dat men zig verwonderen moet, hoe de Heer BOMARE stellig verzekeren durft (v), dat 'er nog geen voorbeeld zy van een geheel gegraven dier, onder de delfstoffen.

Een dier van niet minder belang voor de aardrykskunde, waar van wy geheele geraamten vinden in het provoostschap Herzberg (w), en waar van men verscheide hoornen en bekkeneelen in Siberie (x), als ook verscheide kiezen te Canstadt en elders (y) gevonden heeft, is de *rhinoceros*, waar van den Heer PALLAS, in Siberie, zelfs de tweehoornige soort is voorgekomen, als ook een geheel geraamte, met de peezen, ligamenten en de huid met haar bekleed.

Om my niet te veel uit te breiden, gaa ik stilzwygend verscheide gegravene overblyfsels voorby van andere viervoetige dieren, wier origineelen men voorgeeft bekend te zyn: maar ik kan dit niet doen, ten opzigt van die afgryzelyke vergaaringen van gegraven beenderen, welke in zekere grotten van Duitschland, vooral in het Bareuthse, als ook in het gebergte van Gibraltar en in de kust van Afrika daar tegen over; in Hongarie, in Provence en elders gevonden worden, en waar van de abt FORTIS aanmerkelyke banken in Dalmatie en de nabuurige eilanden, heeft ontdekt.

Deeze byster groote onderaadfche begraafplaatsen vormen een aardrykskundig verschynzel, dat der oplettendheid wel waardig is, niet alleen wegens het ongelooflyk getal van beenderen, die aldaar samengehoopt zyn, maar ook, dewyl het tegenwoordig beweezen schynt te zyn, dat men 'er geen leevend origineel van kan aanwyzen. Het blyft zelfs nog twyffelachtig, of dezelve tot land-, dan tot zeedieren, behoord hebben, zo men zekere geleerden wil gelooven.

Ik val zeer in 't vermoeden, dat de bedding van gegraven beenderen omstreeks Concud, waar van BOWLES gewaagt (z), hier toe ook moet betrokken worden. De scheen- en dye-beenders van mannen en vrouwen, welken hy daar zo wel heeft weten te onderscheiden, worden dub-

(s) GASSEND. *vita Peiresc.* l. IV. p. 151, 156.

(t) Z. *Nederlandsche antiquiteiten* door R. VERSTEGEN, 1613. Antw. 12. 8. Brusfel, 1646. p. 8.

(u) TENZEL. *epist. ad Magliab.* Jenæ 1696. 8vo.

(v) *Dict. d'hist. nat.* op 't woord *quadrupedes pétrifiés*

(w) v. *Comment. Gotting.* de 1572. pag. 215.

(x) v. *Comment. Petropol. nov.* t. 13.

(y) v. DAVILA *catal. raisonné*, t. III. p. 229.

(z) BOWLES *introd à l'hist. nat. d'Espagne*, p. 224.

dubbel verdagt; door de afwezigheid van de herfenpannen en andere menfchelyke beenderen. De hoornen zelfs van osfen, daar hy van fpreekt, kunnen niet beftaan met het denkbeeld van den geleerden Baron TALBOT DILLON, die zegt (a), dat de beste Engelfche oudheidkundigen hier niets hebben kunnen vinden, 't welk naar een menfchelyk been geleek, en dat de beenders der beddingen van Conclud onbekend zyn, zo wel als die van Gibraltar: het welk hy zonder twyfel niet gezegd zou hebben, indien men 'er osfen-hoornen vond, welke hem niet onbekend konden zyn.

Een groot getal geleerden hebben over deeze begraven beenderen gefchreven, doch ons niet wyzer gemaakt en niets daar omtrent kunnen befluiten, waar uit meer dan waarfchynlyk volgt, dat deeze beenders behoord hebben tot dieren, waar van het ras niet meer beftaat. Wie zal zelfs zeggen, of de genen, welken men gemeend heeft te kennen, ons niet bedroogen hebben door eenè naderende overeenkomst? Ten minfte ben ik verzekerd, dat dit het geval is met veelc fteenkernen en gegravene conchylien, zo wel als met een groot getal der indrukzelen van plantgewasfen in de fteenlagen boven de fteenkolen. Zesr ligt kan men zig in de ofteologie bedriegen, aangezien wy beenders aantreffen van zeer verfchillende dieren, die aanmerkelyk naar elkanderen gelyken.

Ik bekén dat men, alzo de vergelykende ontleedkunde der land- en waterdieren nog zo weinig gevorderd is, in 't vermoeden zou kunnen vallen, of niet de gegraven beenderen, daar wy hier van fpreeken, fchoon onbekend, wel behooren mogten tot dieren, waar van de foort nog in wezen is. Maar, kan zulk een denkbeeld met rede ftand houden, wanneer men agt geeft op de oneindige moeite, welke zig de geleerde ESPER, zo wel door eigen befchouwing, als door die van veelc vermaarde natuurkenners, vrugteloos gegeven heeft, om eenig origineel te vinden van deeze gegraven beenderen (b): vooral, wanneer wy een CAMPER en een HUNTER, de twee eerfte mannen van de hedendaagfe ontleedkunde, welke zo veel licht gegeven hebben aan die der beesten, tot bekentenis van hunne onkunde gebragt zien, omtrent deeze gebeenten, waar op zy niettemin beiden zig wel ernftig hebben toegelegd, vooral de geleerde CAMPER, die omtrent dit voorwerp noch kosten noch onderzoek gefpaard heeft?

Sedert eenigen tyd komen zelfs de geleerden genoegzaam overeen, om onder de delfftoffen zonder origineel een groote menigte beenders te plaatzen, van overmaatige grootte, welken men eertyds, zonder onduiftheid, onder die van den olyphant fhikte. Ten minfte heeft de geleerde HUNTER beweezen (c), dat die van de Ohio in dit geval zyn. Even zo is het met de genen, welke men vindt naby de monden van de Oby,

der

(a) TALBOT DILLON *travels through Spain*, p. 228.

(b) ESPER *description des zoolithes d'animaux inconnus*, Nuremb. 1774. fol. fig. enlum. p. 64.

(c) *Phil. transact.* t. LVIII. p. 34.

de Jenifea en de Lena, rivieren in Siberie, als zynde van eene zelfde foort. Mifchien behoort dat gegraven been, van 500 ponden zwaarte, dat, eenige jaaren geleden, in eene zandige kley-bedding, in de ftraat Dauphine te Parys, werd gevonden, inſgelyks tot deeze claſſe.

Wat aangaat den *manmouth*, van het noorden, waar toe veelen deeze monſtreuze beenderen t'huis brengen (d); my ſchynt tot heden deſzelfs beſtaan niets minder dan beweezen te zyn.

Men moet zig niet verwonderen, dat ik hier niet, met LINNÆUS, de walviſchaartige en andere viſchen toe betrekke, welken deeze geleerde naamrolſchryver geplaatſt heeft onder de *tetrapodolithen*, dat is onder de viervoetige dieren. Dat hy dezelve *mammalia* noemt, kan paſſeren: maar ik zou my niet kunnen gewennen, om dieren, die geen pooten hebben, als viervoetige dieren te beſchouwen. In 't vervolg hier van zal men ze onder de viſchen aangetekend vinden.

§ III.

Van de gegravene Amphibiën.

De *amphibiolithen*, die bekend zyn, komen uit op ſchildpadden, kikvorchſchen, ſlangen, zee-koeijen en andere viervoetige zeedieren; waarſchynlyk op haagdiſſen, en miſchien ook op krokodillen.

De ſchildpadden, waar aan men zo lang getwyfeld heeft, zyn door my buiten betwifling geſteld, in myne beſchryving der Bruſſelſche delfſtoffen (e), alwaar ik getracht heb niets te verlangen over te laaten omtrent dit onderwerp, noch aangaande de plaatſen, waar men 'er aangeſtroffen heeft.

Ik zal hier alleenlyk opmerken, dat, ſchoon de verſteende ſchildpad, welke ik deſtyds bezat, de beſt geconſerveerde was, onder alle de genen, welke tot dien tyd toe gevonden waren, nogthans de twee, die uit het kabinet van wylen den Heer HOFFMANN in dat van mynen geleerden vriend, den hoogleeraar CAMPER, overgegaan zyn, zig deden uitmunten door een veel aanmerkelyker grootte, en my zelfs toefcheenen, van eene andere foort te zyn, dan de myne.

Nog zal ik hier byvoegen, dat alle de weezentlyke *gegravene ſchildpadden*, die ter myner kennisſe gekomen waren, tot aan het oogenblik der uitgave van myne oryctographie, niet beſtonden, dan in een der twee gedeelten van de ſchaal, namelyk het bovenſte, maar dat ik naderhand zo gelukkig ben geweest, van te Woluwe St. Lambert naby Bruſſel, eene ſchildpad te vinden, nog grooter, dan de gene, welke ik reeds bezat, beſlooten in een platachtig rond blok van kalkſteen, 't welk zo gelukkig is geopend, dat men 'er in 't geheel de twee ſchilden van een ſchildpad, dat is, de geheele ſchaal, in ziet. Dit ſtuk tot nog toe het

(d) v. liſt. gen. des voyages, t. XIX. p. 39.

(e) *Oryctogr. de Bruxelles*, p. 92. & pl. 5. lett. A. en E.

eenigste in zyn foort, zou nog, indien het móoglyk ware, de zekerheid van het bestaan der *gegraven schilddadden* vermeerderen, 't welk door zo veele natuuronderzoekers in twyfel getrokken is.

Aangaande de kikvorschen is men insgelyks verzekerd; aangezien, behalve de gene, welken de Heer LAVATER (*f*) bezit, in een steen van Oehningen, die by de geleerden voor eenig werdt gehouden, ik een tweede toonen kan, van dezelfde plaats, een gedeelte uitmaakende van myn kabinet, en geenszins twyfelachtig zynde.

De slangen hebben ook plaats genomen onder de delfstoffen (*g*). Behalve de gene daar ik in myne oryctographie van spreek, heb ik in myn kabinet, een kleine, die van den berg Bolca komt, zynde volkomen geheel; doch de lengte bedraagt geen agt duimen. Ik zou hier wel de twee delfstoffen t'huis brengen, welken de Heer DAVILA vermoed heeft dat slangen konden zyn (*h*), maar de laage prys, waar voor zy in 't openbaar verkogt zyn, doet my aan de echtheid twyfelen.

JUSSIEU (*i*) en anderen verzekeren ons aangaande de gegraven beenders en tanden van het zeepaard; MONTI doet het zelfde ten opzigt van een gegraven kop van een zeekoet, die gevonden is by Bononie, in Italie (*k*).

Hier breng ik de haagdisen t'huis, om de gewoonte te volgen; hoe-wel my niet onbekend is, dat 'er volstrekte landdieren onder zyn, geenszins tot de amphibiën behoorende.

Die vermaarde schryvers over de delfstoffen, WALSCHE en SCHROETER, trekken beiden de gegraven haagdisen in twyfel: zy ontkennen vooral de echtheid van de twee exemplaren, door SCHEUCHZER (*l*), en door CRONSTEDT (*m*) bygebragt. Ik sta hun gereedelyk de bewysredenen toe, waar van zy zig bedienen tegen SCHEUCHZER, wiens gezag hedendaags weinig geldt in de natuurlyke historie; maar wat de haagdis van CRONSTEDT aangaat, (waar van zy het bestaan alleenlyk ontkennen, om dat die zig een woonplaats verkoozen heeft in Perfisch albaster) is hun bewys gevestigd op een zeer valsch grondbeginzel; aangezien, behalve de talryke delfstoffen, welke de gipsgroeven van Montmartre uitleveren, twintig andere plaatzen my voorbeelden verschaffen van beenders van viervoetige dieren of amphibiën, die in gips beslooten zyn. Het is dan nog geoorlofd te denken aan gegraven haagdisen: te meer, om dat de krokodillen, aangekondigd door LINCK (*n*) en SPENER (*o*), beiden gevonden te Suhl, die van STU-

KE-

(*f*) vid. ANDRÆ *briefe aus der Schweitz*, p. 267. pl. 15. lett. b.

(*g*) *Oryctogr. de Bruxelles*, p. 79. & pl. 2. lett. B.

(*h*) DAVILA *catal. raisonn.* t. III. p. 222.

(*i*) *Mem. de l'acad. des sc. de Paris*, 1724. p. 214. pl. 15. fig. 9.

(*k*) *Monum. diluvii*, Bonon. 1719. 4to. c. fig.

(*l*) SCHEUCHZER *pisc. quere* &c. Vind. tab. 4.

(*m*) CRONST. *versuch einer neuen mineralogie*, P. 254.

(*n*) *Ad. erud.* Lips. 1718. p. 188.

(*o*) *Miscell. Berolinensia*, t. I. pag. 99. & 103.

KELEY (*p*), in Engeland ontdekt, als ook de koppen van zodanige amphibieën, welken de Heer DE LUC (*q*) zegt op 't eiland Sheppey gevonden te worden, zelf mischien niet zyn dan groote haagdisen, maar te klein van foort om geteld te worden onder de krokodillen.

Aangaande de koppen van krokodillen, die in de beruchte steengroeve van Maastricht gevonden zyn, kan men, na het zorgvuldig onderzoek daar van door den hoogleeraar CAMPER, niet meer twyfelen, of het zyn weezentlike koppen van een walvischaartig dier. Voorts heeft ook het geleerde Genootschap van TEYLER daar van het bewys, in het pragtig stuk van deezen aart, 't welk hedendaags een gedeelte uitmaakt van de uitmuntende verzameling van delfstoffen, die het zelve begonnen heeft te maaken.

§ IV.

Van de Ornitholithen of Vogelsteenen.

Alzo het hier de zaak niet is, te spreken van nesten, eijeren, veders en andere deelen der vogelen, die met een steenige korst overtrokken zyn, van welken de sijnheid der genen, die geld nodig hebben, zig zo wel weet te bedienen, om de onkunde der vermogenden te bedotten; durf ik vaststellen, dat 'er tot heden toe nog geen *ornitholieth*, daar men volkomen zekerheid van heeft, tot myne kennis is gekomen. ALBERT LE GRAND spreekt van een versteende boomtak met een nest vol vogelen: AGRICOLA maakt gewag van het indrukzel van een haan, waar MYLIUS een hoen heeft bygevoegd: welk alles geen wederlegging behoeft. SCHEUCHZER heeft gemeend een veder te vinden op een steen van Oehningen (*r*): DAVILA spreekt (*s*) van een vogelbek op een leifteen van Reutlingen, en van een dyebeen te Canstadt gevonden; maar SCHEUCHZER schynt niet veel geloof gegeven te hebben aan de gegraven veder, om dat hy 'er geen beschryving van geeft, en DAVILA twyfelt zelf aan de echtheid van het gegraven been, terwyl de afbeelding, die hy van den bek geeft, veel meer naar eene pholade, dan naar eenigen vogelbek, gelykt.

De eenigste echte ornitholieth, waar op ik meen staat te kunnen maaken, moet gevonden zyn in de steengroeven van pleister in Montmartre, twintig vademmen diep. Zy behoort den kundigen chymist Mr. DARCEY en is met de zorgvuldigste naauwkeurigheid beschreeven door den Ridder DE LAMANON, in zyn geleerd vertoog over de delfstoffen van Montmartre (*t*), waar men ook de afbeelding van dit ongemeene zeldzaame voorwerp vindt.

Niet-

(*p*) *Philos. transact.* t. XXX. p. 963.

(*q*) *Lettr. phys. & mor.* t. I. p. 331.

(*r*) SCHEUCHZER *querel. pisc.* pl. 2.

(*s*) DAVILA *cat. raisonn.* t. III. p. 225. & pl. 5. lett. L.

(*t*) *Jour. de phys.* t. XIX. p. 173. & pl. 1. fig. 1. *Mois de Mars.*

Niettegenstaande zo sterke bewyzen van weezentlykheid in schyn, is het my niet mooglyk te gelooven, dat het gegraven lighaam van Montmartre, waar van hier gesproken wordt, inderdaad een *ornitholieth* zy: na dat myn geleerde vriend, de profesor P. CAMPER, het zelve van naby onderzocht hebbende, my zyn gevoelen daar omtrent in een zynen brieven, op de volgende manier heeft medegedeeld. "Ik haast my, u te antwoorden aangaande de *ornitholieth* van Montmartre, door den Heer DE LAMARON beschreeven, welke ik met byzonder oogmerk ben gaan zien 's daags voor myn vertrek van Parys. Ik heb 'er niets aan gevonden, dat my een vogel kentekende. Het is een dier, mischien, samengedrukt en dermaate vernield, dat alleenlyk een vrugtbare verbeelding in staat is, daar van een vogel te maaken. Myn zoon A. G. CAMPER hadt my een vogelpootje van 't zelfde gebergte gezonden, dat niet meer weezentlykheid heeft. Het vogelbeen van Maastricht, in het kabinet van Monfr. JOHN HUNTER, is 't voorste been van den kop van een zee-schildpad. Doch myn zoon schryft my van Basel, dat hy te Schaffhausen, by den Heer Doctor AMMAN, onder een vry groote menigte versteende zaaken, een zeer schoone *vogelpoot* gezien heeft, die volkomen daar van de kentekenen hadt, zynde te Oeliningen gevonden. Ik durf daar omtrent niet beslissen; maar, zulks waar zynde, dan is dit het eerste *vogelbeen*, 't welk my bekend is versteend te zyn gevonden! Echter, aangezien een versteende haagdis heeft kunnen doorgaan voor een *anthropolieth*; de arm van een schildpad voor die van een kind; het walvischaartige dier van Maastricht voor een krokodil; de olyphants-beenderen voor die van reuzen: zou het dan niet mooglyk zyn, dat men zig insgelyks omtrent die voorgegeven vogelpoot bedroeg? In 't kabinet van den koning van Frankryk heb ik een fragment van een olyphant gezien onder de gedeelten van walvischaartige dieren; &c. &c. Men ziet hier uit: *dat dwaalen menschelyk is.*

Zou men, op dit alles, de weezentlykheid der *ornitholiethen* niet mogen mistrouwen? Zou men, in 't byzonder, voor zodanig mogen houden dat gegraven lighaam, waar van HAIDINGER gewag maakt, in de catalogus van 't keizerlyke kabinet te Weenen, zonder daar van eenig bewys of omstandig bericht te geeven (u)?

§ V.

Van de gegravene Insekten.

Niet goed vindende, de kreeften en andere schaaldieren, met zekere methodisten, in de rangschikking der *Insekten* te brengen, zo komt, het gene ik van deeze te zeggen heb, op weinig uit. Men heeft zig zo dikwyls

(u) HAIDINGER *disp. rer. natur. mus. caesarei Vindobonensis*, Wien. 1782. 4to. p. 61.

wyls bedroogen, door trilobieten, kleine zee-sterretjes, voortbrengzels van zee-polypen, en gedeelten van planten, voor verfteende Infekten aan te zien, dat men naauwlyks weet, wat van het gene, omtrent die delfstoffen gefchreven is, voor goed te houden zy.

Ik heb, inderdaad, eenige leifteenen gezien, onder anderen uit de fteengroeven van Oehningen, die de gedaante vertoonden van gewerktuigde lighaamen, welken ik niet kan thuis brengen dan tot de Infekten, en de meesten tot de krekels. Ik bezit eenige stukken zwart arduin, met indrukzels, die my veeleer het denkbeeld van Infekten, dan van iets anders, geeven; maar niets is daar op zo duidelyk, dat ik 'er my een onderscheiden denkbeeld van kan maaken, en ik twyfel niet, of dit zelfde zal de oorzaak zyn, dat een vooringenomene verbeelding 'er alles, wat haar behaagt, op zal vinden.

Van alle de verfteende Infekten, 't zy dan echt of valsch, 't zy in de natuur, 't zy in afbeelding, welken ik gezien heb, heeft geen één my naauwkeurig gefcheenen te gelyken, naar de genen, die hedendaags in Europa leeven, waar van het grootfte deel my zekerlyk niet onbekend is.

Ik zal hier byvoegen, dat ik niet weet, dat men ooit een verfteend Infekt ergens anders gevonden heeft, dan in fplytbaare fteenen, dun van blad, en niet zeer grof van grein. Vooral is 'er geen voorbeeld, dat men 'er in beddingen van verfteende fchulpen aangetroffen hebbe.

Zo de Infekten zeldzaam zyn, onder de echte verfteeningen en in de gefteenten, waar die haar verblyf hebben: daar is eene fraaije ftoffe, welke zy zig byna alleen hebben toegeëigend. Ik bedoel de barnsteen of geele amber, die harftige delftoffelyke zelfftandigheid, welke op veele plaatzen, inzonderheid omftreeks de Oostzee, gevonden wordt. De enkele uitgezogte stukken, welken het kabinet van Dresden daar van bezit, hebben aan SENDELIUS (v) een talryke lyst uitgeleverd van Infekten, zeer wel bewaard, en meestendeels gemakkelyk kenbaar, als overeenkomftig met nog leevende Infekten: 't geen bewyst, dat de oorfprong van den barnsteen tot een veel laater tydkring behoort, dan die der groote omwenteling, waar wy hier van fpreken. Dus geeven de Infekten, welken de barnsteen bevat, meer licht aan de historie van den barnsteen zelf, dan aan die van het oude aardryk.

§ VI.

Van de gegraven Vifchen.

Zyn wy nog ver af van zekeren trap van volmaaktheid in de kennis der leevende vifchen; wy kunnen zeggen, dat wy in die der genen, welke onder de aarde begraven zyn, naauwlyks de eerfte beginzelen bereiken. Niet alleen ons Europa op menigvuldige plaatzen, vooraf in Duitschland en Italie, maar ook de andere weréldeelen, inzonderheid

(v) Sendelli *bist. succinorum, corp. alien. involventium*, Lipsi. 1742. fol. fig.

heid Asia en Afrika (*w*), verschaffen ons meer of minder uitgestrekte banken, van splytbaare of leisteenen, nu eens kalkachtig, dan kleiachtig van natuur, die een groote verscheidenheid van soorten van vischen bevatten, onder welken wy naauwlyks de naamen van een twintigtal soorten hebben durven opgeeven. En nog is het niet volkomen zeker, of wy ons, in die zo bekrompen lyst, niet bedroogen hebben. Ten minste, zo men zekere geleerden (*x*) moet gelooven, is de overeenkomst tuschen de gegravene vischen, en de origineelen, welken men 'er aan toefschryft, niets minder dan volmaakt. De platdrukking, wel is waar, in welke zig alle de wel bewaarde gegravene vischen bevinden, en de omkromming van de meesten, maaken ze veel moeielyker kenbaar; doch dit zelfde moet ons zeer omzigtig maaken, in het vaststellen van derzelver origineelen.

Zo gemeen als het is, de kleine vischen, die men doorgaans, zonder vermeniging met vischen van aanmerkelyke grootte, op de leisteenen aantreft, in hun geheel te vinden; zo ongemeen is dit, omtrent deeze laatste, waar van men zo overvloedig afgezonderde deelen, in banken van grove kalksteen of in zandbeddingen, ontmoet. Daar is niettemin een klein getal voorbeelden van grooter vischen, die geheel, of byna geheel, beslooten zyn gevonden in kalksteen, omstreeks Brusfel en op andere plaatzen (*y*).

Wanneer men 'er de onderscheidende kenmerken van vergelykt met die der hedendaags bekende vischen, zo moeten de vischen, die in de banken van leisteen beslooten zyn, vry algemeen bewooners zyn geweest van zoet water; ten minste bevatten de meesten der zodanige steengroeven geen visch, die niet schynt te hebben kunnen leeven dan in de zee. En, zo deeze regel eenige uitzondering vindt, zal het niet zyn dan in gebergten, of in verheven landen die met bergen zyn omzoomd. Zo men eenig schulpdier, in gezelschap met deeze zoet-watervischen, aantreft in de gezegde banken, zal het nooit een eigentlyk zeefcheppel zyn, maar wel een riviermossel of eenige andere zoet-water-schulp. De vischen leggen daar altoos op hun plat, in allerlei waterpasfe strekkingen en hebben zeer dikwyls het ligchaam omgekromd. Die zelfde plaatzing neemt men waar, in de vischen van Illmenau, van Thüringen en van andere oorden, die, in plaats van beslooten te zyn in banken, zig bevinden in bonken van leisteenen, met deeze opmerkelyke byzonderheid, dat het blad dikwyls korter is dan de visch, waar van het by gevolg niet meer dan een gedeelte vertoont: 't welk schynt te bewyzen, dat de bonken niets anders zyn dan gruis van een leisteen-bank, die door eenige omwenteling aan stukken is gebroken.

Oneindig gemeener is het, deeze vischen op leisteen geheel of op weinig naa geheel, dan eenige afgezonderde deelen daar van te vinden, die
in

(*w*) SCHROETER *Itb. lexicon*, t. II. p. 173.

(*x*) Zie *naturforscher*, I. stuk. p. 221

(*y*) Zie *l'oryctographie de Bruxelles*, pl. 2, 3, 4.

in de lithologie iets zeldzaams zyn, en het zoude nog èen veel grootere zeldzaamheid uitmaaken, dezelve te vinden in gezelschap van zee-schelpen of madreporen.

Maar juist het tegendeel heeft plaats met de waare zee-vischen, waar van men byna nooit aantreft dan afgescheiden deelen, gelyk de wervelbeenderen, de beenders van den kop, de sleutelbeenderen, die der vinnen en van de staart; maar inzonderheid de tanden, wier hardheid hun de vernieling minder onderhevig maakt, en welken men derhalve byna overal, dikwyls in ongelooflyke menigten vindt. Deeze tanden zyn het vooral, door middel van welken men gekomen is tot het aanwyzen van eenige origineelen van gegravene zee-vischen, maar welke tot nog toe zig niet schynen te bepaalen tot die der Indische zeewateren.

Deeze afgezonderde deelen bevinden zig, byna altoos, in gezelschap van zee-conchylien en voortbrengzels van polypen; wel is waar, op allerlei hoogte in en boven den grond, maar menigmaal op zeer aanmerkelyke diepten, en onder eene talryke reeks van zeer verschillende beddingen; waar van men zig op meer dan eene plaats omstreeks Brusfel kan overtuigen; terwyl de zoet-water-vischen, in 't algemeen, laagen verkiezen, die niet ver af zyn van de oppervlakte des aardryks.

Een ander verschil tuschen de zoet-water-vischen en de zee-vischen, is, dat de eersten, al waren zy in gezelschap met zeker klein slag van zee-vischen, zig nooit in wanorde, of als by klompen opgestapeld bevinden, maar altoos in regelmaatige laagen geplaatst zyn; daar men de overblyfsels van waare zee-vischen, meestendeels, in zekere wanorde, en zelfs by klompen op een gestapeld vindt.

Terwyl men bezig was aan het maaken der laatste werken van liet kasteel van Antwerpen, vondt men in zekere zandbedding eene verbaazende veelheid van wervels en andere beenderen van walvischaartige dieren op elkander te famen gehoopt. Ik bezit 'er verscheide beenders van, die zeer groot zyn, doch byna altemaal beschadigd: onder anderen een wervelbeen, dat volkomen geheel is, van een voet middellyn; een ongechonden gehoorbeen van de walvisch, en eenige haaijen-tanden van de grootste soort. Dergelyke gebeenten vindt men ook, op meer dan eene plaats, omstreeks Antwerpen, alwaar zy dikwyls vergezeld gaan met zee-conchylien, inzonderheid met dikke, gladde kon-doubletschulpen, die aan den omtrek getand zyn.

Hier omtrent is 't zeer opmerkelyk, dat men, by de uitgraaving van 't kanaal van Delden in Overysfel, 't welk byna omtrent den zelfden tyd geschied is, aldaar in het zand een dergelyke vergaaring gevonden heeft van beenderen van walvischaartige dieren, van chamiëten, van groote haaijen-tanden, enz. En alle omstandigheden zyn, op beide plaatzen, zo overeenkomstig geweest, dat zelfs de haaijen-tanden, hier zo wel als daar, byna allen tot dien trap vergaan waren, dat zy niets dan hun verlaafel volkomen behouden hadden.

't Geen ik gezegd heb, rakende de zoet-water-vischen, of, zo men liever wil, rakende de genen die men op hun plat leggende vindt in de regelmaatige banken van splytbaare steenen, bewyst genoegzaam, dat de

oor-

oorzaak, die dezelveu begraven heeft, niets minder dan ongestuimig zy geweest. Immers zulk een oorzaak zou 'er de verscheiderlei beenige deelen, die zulk een zwakken samenhang met elkander hebben, van hebben afgezonderd: daar wy dezelveu 'er zo geheel in vinden, dat zy, met de laagen, die hun insluiten, in ons het denkbeeld doen ontstaan van een vischryk meir, dat tot een vast lighaam is geworden.

Zie daar dan reeds een schrede gevorderd in de beschouwkunde van deze delfstoffen, welke den geest zodanig verward hebben van de onderzoekers der natuur en vooral van die der aardrykskunde; waar van niemand hunner, dat ik weet, een reden ter baan gebragt heeft, die slegts waarfchylyk ware. Ik zal dan de vryheid neemen, in het zevente hoofdstuk 'er eene te opperen, welke, zo zy al niet tot betooging is gebragt, ten minste in geenerlei opzigt tegen de mogelykheid stryden zal.

Een ander onmiddelyk en noodzaaklyk gevolg der omstandigheden, betrekkekyk tot de vischen, die, in de leifteen-beddingen beslooten, altoos geheel voorkomen, en tot de gegravene zeevischen, eigentlyk zo genaamd, die altoos aan stukken gebroken zyn, bestaat daar in; dat het onmogelyk is, dat de beide soorten op een zelfden tyd, of door eene zelfde oorzaak, bedolven zyn geraakt. Zy geeven dan twee aanmerkekyke en wel onderscheidene veranderingen te kennen, welken des aardkloots oppervlakte heeft ondergaan.

Buiten dien is het klaar, dat de zondvloed van Noach noch de een noch de anderen begraven heeft. Want die der leibanken zyn te regemaantig neergelegd, om zulk een geweldige oorzaak toe te laten, welke bovendien daar andere lighaamen onder had moeten mengen, die wy 'er te vergeefs by zoeken, en de gegravene zeevischen bevinden zig in dezelfde beddingen, als waarin wy zo veelerlei delfstoffen aantreffen, die ik elders bewyze hun bestaan aan den zondvloed van Noach niet te zyn verfehuldigd..

§ VII.

Van de gegravene Schaaldieren.

De schaaldieren bevatten de drie geslagten, van kreeften, krabben en zee-spinnen; van ieder van welken men verscheide soorten onder de delfstoffen waarneemt.

Men vindze op menigvuldige plaatzen in Europa, maar in zo kleine veelheid, dat zy altoos vry zeldzaam zyn in de kabinetten. Men vindt 'er ook in China, in Japan, op Malabar, op 't eiland Java.(2), en in andere deelen van Indie, maar nergens, zo veel my bekend is, in de geheele wereld, ontdekt men ze zo overvloedig, als aan de kust van Coromandel.

Van de meesten komen de origineelen, ten minste zeer waarfchylyke, voor, onder de leevende schaaldieren, doch 'er zyn van welken die tot heden ons nog onbekend blyven..

Zy

(2) Zie WALCH en KNORR van de versteeningen, t. I. p. 130.

Zy fchynen geen beddingen te hebben, die hun byzonder eigen zyn; alzo men ze in allerlei beddingen, byna zonder onderscheiding, aantreft. Bygevolg komen zy nu eens voor, onder de waare inwooners der oude zeewateren, gelyk in Brabant, in Engeland en elders; als wanneer zy weezenlyke verfteeningen uitleveren, met behoud van de gedaante en geheele grootte van het dier; dan wederom zyn zy gehuisvest onder de zoet-water-visfchen, als in de fteengroeven van Solenhofen en Pappenheim; als wanneer zy niet vertoonen dan eene verfteening bykans in fchildery, van een t'eenemaal plat gedrukt lighaam.

§ VIII.

Van de gegraven Conchylien.

Onder de gegravene overblyfzels van dieren, beflaan de conchylien alleen meer plaats en verfchaffen meer foorten, dan alle de overigen met elkander. Haare algemeenheid, haare plaatzingen op zig zelf en betrekelyk tot anderen, haare behouding en gemakelyke vergelyking, aangemerkt de vordering der kennisfe van de leevende hoorens en fchulpen, maaken ze van meerder waarde en meer onderrichtende in de natuurkundige hiftorie des aardryks, dan tot heden toe alle de overblyfzels van dieren en planten, onder de delftoffen, byéén genomen.

Inderdaad, daar is geen verfchynfel, betrekelyk tot de leevende conchylien, 't welk de ftilte ons toelaat waar te neemen in plaatfen van weinig diepte, of dat de rede ons leeraart; 't welk ik niet meenigmaalen waargenomen heb, en dat ieder waarneemer in de natuurlyke hiftorie niet, op duizend plaatfen onder den grond, op nieuws kan waarneemen. Dezelfde ongefchondenheid tot de allerdunfte conchylien en derzelver allerfynfte punten toe: dezelfde plaatzing: dezelfde menigte van foorten: dezelfde overvloed van eenigen en fchaarschheid van anderen: dezelfde eenzaamheid en vermengingen: dezelfde toevallen: dezelfde kwaalen: dezelfde vyandlykheden: in één woord; wanneer de gegravene foorten zo gelyk waren, als zy het weinig zyn, aan de natuurlyken, in gefalte en kleuren, dan zou 'er tufchen den bodem der zee en de beddingen van conchylien in het aardryk, geen ander verfchil zyn, dan de dood der inwooneren.

Schoon de gegravene hoorens en fchulpen, voor 't grootfte gedeelte, in gedaante van de bekende leevendige verfchillen, hebben zy nogthans eenige algemeene kenmerken met dezelve gemeen, die maaken, dat men ze overeenkomstig met de leevende conchylien, verdeelen kan in claffen van eenkleppigen, tweekleppigen en veelkleppigen, zo wel als in familien: wier onderdeeling insgelyks daar in gevonden wordt, zo door middel van de volmaakt overeenkomstige, als van de eenvormigheid van zekere kenmerken, tufchen de gegravene en ongegravene conchylien, niettegenftaande de weezenlyke verfchillendheid in het overige van haare figuur.

On-

Onder de *Eenkleppigen* telt men :

1. De *patelliethen*, waar van voorkomen die doorboord en niet doorboord zyn, welken te samen twee-en-vyftig foorten en verſcheidenheden uitleveren, waar van de meesten niet gevonden worden dan by enkele ſtukken.

De gene, die de gemeenſte ſchynt, is een foort van zotskapjes, welken men voornaamlyk vindt in Champagne, Normandie en Brabant. Op veele plaatſen in Europa komen de patellieten enkeld voor, doch men vindze ook elders in menigte by een; gelyk te Chaumont en te Courtagnoe. Te Bagnols zelfs ziet men maar ééne foort, die aldaar zeer gemeen is.

Alzo de patellen conchylien zyn, die altoos by troepen ſamengevoegd leeven, en welken men niet aantreft dan op zekere plaatſen der zee, inzonderheid waar rotten zyn, moest men verwagten 'er veele van deſtſtoffelyk te vinden, op alle plaatſen, waar 'er eene voorkomt: te meer, om dat deeze ſchulpdieren, aan de rotten vastgekleefd, volgens hunne gewoonte, alle op 't drooge moeten gebleeven zyn, by den afloop der zeewateren, vooral, indien deeze afloop geſwind zy geweest: maar de zaak van nader by beſchouwende, zal men zien, dat juist het tegendeel moet gebeurd zyn. Immers de patellen, aan rotten gehecht, en in deezen ſtaat ſchielyk door de zee verlaaten, zyn, in plaats van zig begraven te vinden, bloot geſteld gebleeven voor de aandoeningen der lucht, die deſelve tot ſtof vergruisd, en ons onder de deſtſtoffen niets daar van overgelaaten heeft, dan de genen, welken een gelukkig toeval met aarde overdekt hadt.

Van de patellieten komen eenige origineelen onder de leevende patellen voor, doch van de meesten zyn die tot heden nog onbekend.

2. De *halioliethen* of gegravene zee-ooren, waar van Italie een klein getal, zo van de foort met gaatjes als zonder gaatjes uitgeleverd heeft, die taamelyk gelyken naar leevende origineelen. LINNÆUS heeft 'er ook kleine, gladde en niet doorboorde, in de provincie van Schönon gevonden (a).

3. De *tubuliethen* en *vermiculiethen*. Onder de eerſten zyn de wolfſtanden, dikwyls troepſwyze byeen vergaard, zeer gemeen en de olyphants-tanden zeer zeldzaam; maar de gegravene wenteltrap, die men in Brabant, by Doornik (b) en in Piemont (c) aantreft, is nog veel zeldzaamer. Deſelve verſchilt (d) zigtbaarlyk van de leevendige wenteltrappen, die tot nog toe bekend zyn.

Piemont en de krytbergen van Engeland verſchaffen eenige wormbuis-koekjes, die met de leevende foorten overeenkomſtig zyn. Behalve dit, bezit ik een andere, regelmaatige gegravene tubulieth, welke in kringen om-

ge-

(a) Vid. LINN. *versuche einer nat.- kunst- und oec.- historie*, Lipſ. 1756. 8vo. II 6. (b) *Orythogr. de Brux.* p. 102.

(c) DE LUC *letr. phys.* t. II. p. 261.

(d) DAVILA *cat. raiſ.* t. III. p. 59.

gedraaid is, allen van gelyke grootte, en waar van de laatste ingeboogen den top fluit. Niets fraaijer dan derzelver ingroevingen. Het is de eenigste die ik gezien heb, komende van Italie, en wier origineel zig in 't kabinet van den heer Graaf van ROBIANO, te Antwerpen bevindt. Niemand heeft tot dus verre van deeze delfstof of van derzelver origineel melding gemaakt.

Zie daar dan een delfstof te meer, die haar origineel wedervindt onder de hedendaags leevende wezens: 't geen niet van zo weinig belang is, als het in den eersten opslag schynen mogt: want ik kan verzekeren, dat een langduurige ondervinding en zorgvuldige oplettendheid my ten ontwyfelbaarste geleerd hebben, dat de wezentlyke overeenkomstigheden oneindig minder gemeen zyn, dan men tot dus verre zig verbeeld heeft, en dat een naauwkeuriger onderzoek dikwyls beslissende verschillendheden vindt tusschen twee lighaamen, die men, oppervlakkig beschouwd, voor dezelfde gehouden hadt. Ik schroom dan niet, als een grondbeginzel in de aardrykskunde vast te stellen, dat het getal der soorten van delfstoffen, wier origineel niet bekend is, grootelyks het getal der genen, wier origineelen ons bekend zyn, te boven gaat. Ik ben in staat, deeze waarheid te bewyzen door duizend voorbeelden uit myne verzameling; maar de moeijelykheid en langdraadigheid der woordelyke vergelykingen; zonder behulp der voorwerpen zelf, die dikwyls zo weinig onder elkan- der verschillen, doet my tegen wil en dank hier zwygen. Gelukkig, dat meer dan één geleerde, vry van de gevaarlyke drift, om nergens van onkundig te willen zyn, myne verzekering in deezen toestemt.

Onder de tubulieten moet men ook de *belemnieten* rangschikken, zo wel als de *lituieten* en *orthoceratieten*. De verschillende soorten van deeze laatste, altoos met kamertjes en dikwyls met geledingen, vindt men op veele plaatsen, maar altoos troepswyze, van eene mikroskopische kleinte af tot eene aanmerkelyke langte. Ik heb 'er van gevonden in Henegouwen, van meer dan een voet langte en drie duimen breedte aan het dikste end, en nog zyn die niet volkomen.

De geheele *lituieten* zyn oneindig zeldzaam; also dikwyls haar omgedraaide end ontbreekt, en dan verwart men het lynregte deel met de *orthoceratieten* en het omgedraaide met de *cochlieten*.

De *belemnieten*, die somtyds by duizenden saamgehoopt, geheele distrikten beslaan, zyn van twee soorten; de eene met kamertjes verschaft de huisjes en schynt veel zeldzaamer te zyn, dan de andere (*e*), waar van het algemeene kenmerk is, een ledige holligheid te hebben aan het onderend. Van beiden komen vry aanmerkelyke verscheidenheden voor. De algemeene gedaante is nu eens rolrond, dan eens spilrond, maar gemeen-

(*e*) Ik zegge *schynt* zeldzaamer te zyn, om dat, niettegenstaande de aanmerkelyke waardy, welke de liefhebbers stellen in de belemnieten met huisjes, ik verzekerd ben, dat zy niet zeldzaam zyn dan in zekere landen: want ik heb 'er, in myne mineralogische reistogten, by duizenden aangetroffen, die geheele beddingen maaken in zekere distrikten, byzonderlyk in het Luxemburgsche.

meenlyk kegelfronde; welke laatste men inzonderheid vindt op oneindig veele plaatfen.

Ik zal niet fpreken van het getal der verſcheidenheden, welke ontſtaan uit de meer of minder ronde, platachtige of hoekige figuur van het ligchaam der belemnieten, zo wel als uit de gedaante en plaatsing van het geutje, dat men 'er meestendeels aan vindt. Ook zal ik my niet ophouden met de gedaalte van de punt, die fomtyds door zig zelve bepaald is, fomtyds uitloopt in een fmaller puntje, dat een knopje heeft. Deeze punt verandert buiten dien daar in veel, dat zy in ſommigen over 't geheel rond, in anderen geplet is, en dikwyls drie of vier hoeken maakt: maar ik kan niet nalaaten op te merken, dat, byaldien 'er nog menſchen blind genoeg waren, om aan deeze delfſtoffen haare plaats onder de conchylien te weigeren; de ſteengroeven van Maaſtricht hun aanbieden van de kegelfronde ſoort, wier holte, aan den omtrek door een waare kraag bepaald, zo aanmerkelyk is en zo wyd uitgezet, dat men niet ontkennen kan, of dezelve is meer dan genoegzaam groot, om een worm of viſch te huisveſten, evenredig tot de zwaarte van de belemniet: ten minſte veel beter dan het buitenſte kamertje van de ammonieten en poſthorentjes. De provincie van Schönen in Zweeden verſchaft een diergelyk bewys, met dit verſchil, dat de randen der holligheid van de belemnieten aldaar ſcherpſnydend zyn, en bygevolg van de kraag ontbloot (*f*).

Van alle de verſcheidenheden der belemnieten zyn de origineelen nog onbekend. Immers ik tel dat gene voor niets, 't welk de Heer FERMIN voorgeeft (*g*) daar van ontdekt te hebben, waar van de onechtheid zo duidelyk door de Heeren HOFMAN en PALLAS (*h*) is betoogd. Men vindt ze op allerlei diepte in het aardryk, zelfs op de hoogſte bergen, maar voornaamelyk treft men ze aan, in landen die ver van zee zyn afgelegen. Daar zyn landſchappen, die belemnieten bevatten, onverzeld met eenige andere toevallige delfſtoffen, waar van ik verſcheiden voorbeelden in myne mineralogiſche reistogten, heb ontmoet.

De *vermiculiethen* komen onder een oneindige menigte van gedaanten voor; ſangezien men 'er nooit twee groepen van aan zal treffen, die volmaakt eveneens zyn. De hoorenſlangetjes, met de leevendigen overeenkomſtig, maaken 'er de aanmerkelyke ſoort van uit.

4. De *nautiliethen*, ammonſ-hoorens en helicieten. Men vindt, op eenige plaatzen, een klein getal van *nautiliethen* eenzaam; op anderen, inzonderheid te Weimar, komen zy vry overvloedig voor. Behalve de volmaakt overeenkomſtige met den dikſchaaligen nautilus uit Ooſtindie, die men dikwyls by Bruſfel vindt, en 't origineel van den zeldzaamen per-

(*f*) Zie LINN. *verſuche einer natur- kunſt- und oeconom. hiſtorie von einigen Schwediſchen Provinzien*, Leipz. 1756. p. 116.

(*g*) FERMIN *origine de la belemnite*. RENARD *confid. d'hiſt. nat.*, la Haye 1775.

(*h*) *Magazin de Strahlſund*, vol. I.

perspectief-nautilus (*i*), vertoonen deeze nog veele verscheidenheden, tot dus verre onbekend aan de verzamelaars van conchylien.

Ik bezit ook een gegraven papieren nautilus, die minder wydmondig is dan de leevende origineelen; maar ik weet niet van waar die komt. De *ammons-hoorens*, welken men met reden by de nautiliethen voegt, maaken de talrykste clasfe uit, onder de onderaardsche conchylien. Men verdeeltze, in effene, gestreepte en geknobbelde, en, door middel van deeze verdeelingen, is het verbaazende, hoe een conchylie, waar van de geheele gedaante altoos nagenoeg dezelfde is, een zo aanmerkelyk getal van verschillende foorten kan uitleveren. Haar grootte strekt zig van eene mikroskopische kleinheid, tot een verbaazend lighaam, zelf van verscheide voeten over 't kruis.

Deeze delfstof, op zo veel plaatzen, in eene zo verbaazende veelheid, verspreid, heeft tot nog toe, in geen gedeelte van den oceaen, iets gevonden, dat men 'er voor 't waare origineel van kan houden. Van geen waarde, naamelyk, zyn by my de mikroskopische bespiegelingen in 't zand van Rimini, daar men zo veel gerugt van maakt; aangezien in verscheide zanden, midden in 't vaste land, vooral in Italie, die zelfde voorgewende origineelen der ammonieten, zo wel gevonden worden, als in het zand van Rimini; even als men op den grond der Adriatische zee dezelfde delfstoffen aantreft, als in de nabuurige landen (*k*).

Gemeenlykst gaan de ammons-hoorens vergezeld met verscheiderlei foorten van anomies, gryphieten, belemnieten, orthoceratieten en andere onregelmatige. Men vindt deeze conchylien meest op zekeren afstand van de zee; vooral wanneer dezelve van platte landen omringd is. Zy vervullen gemeenlyker, dan eenige andere delfstof, het binnenste van hooge gebergten; 't welk doet zien, hoe zeer de genen zig bedriegen, die dezelve voor zee-schepzelen verklaard hebben; alzo zy, in dit geval, niet alleen veeleer de valcijen beslaan zouden dan de gebergten, maar zig ook veeleer aan de zeekusten moesten laten vinden, dan binnen 's lands; waar de grond altoos meer en meer verheven is, naar reden van den grooten afstand van de kust, maakende een soort van vlakke, die van den top der hoogste middellandsche bergen, afloopt tot aan den oever van de zee.

De *helicieten* of penningsteenen, een petrefactieth dat den rangschikkeren zo veel hoofdbreekens veroorzaakt heeft, maar 't welke ik meen onherroepelyk, zyne vaste plaats onder de gekamerde eenkleppige conchylien te hebben aangewezen (*l*), verschaffen een verschynzel van de meest gewigtige onder de delfstoffen.

In Brabant, Franche Comté, Switzerland, Florida (*m*) en elders maaken zy banken van eene aanmerkelyke uitgestrektheid en naar even-

(*i*) Ik heb 'er een zeer schoone te Berchiwez, in het Luxemburgsche gevonden, die reeds is gemeld.

(*k*) DONATI *bist. de la mer Adriat.* la Haye 1758. 4to.

(*l*) *Oryctogr. de Bruxelles*, p. 103.

(*m*) De Heer EVANS, die op 't fort St. Augustyn in Florida gewoond heeft, verzekerde my, dat alle de muuren van dat fort gebouwd zyn van penningsteenen.

redigheid dik, waar van de meesten geen blyk toonen van eenige andere toevallige delfstoffen.

Hoe vaardig men de aangroeiing der conchylien in 't algemeen onderstellen moge, wanneer men in aanmerking neemt de ontelbaare beddingen van deeze kleine conchylien, op elkander te famen gehoopt, kan men niet nalaten te erkennen, dat 'er eeuwen noodig zyn geweest tot de vorming van zodanige beddingen. Maar, aangezien de gestalte van dit schulpdier, wegens het ontbreken van het middenbuisje, bewyst, dat het dier niet meer dan één kamertje te gelyk heeft kunnen bewoonen, hoe veel vermeerderd dit niet den tyd, die 'er noodig is geweest tot vorming van de geheele bedding, door 't vertraagen der vaardigheid van aangroeiing tot volkomenheid by ieder voortteeling?

Het schynt dat de helicieten, die door haare opeenstapeling zo zwaare banken formeeren, inzonderheid zyn, die van de kleine en middelbaare foort. De groote zyn op ver naa zo gemeen niet, en schynen eene minder opgehoopte en minder gedwongen plaatsing te verkiezen; niettegenstaande zy ook, buiten kyf, overal troepswyze geleefd hebben.

Onder andere landen verschaft Languedoc van deeze waarneeming een fraai voorbeeld, naby den kolk van l'Embresfac, omstreeks Balarue. Aldaar ziet men, langs een meir, verscheide rotsen, die geheel bezaaid zyn met helicieten, waar van de kleinsten rykelyk een duim middellyn hebben. Deeze penningsteen, hoe menigvuldig ook daar zynde, raken elkander geenzins, maar laten altoos een gedeelte van de rots tuschen elkander bloot: invoegen men zeggen kan, dat zy, in plaats van de rots te vormen door haare opeenstapeling, aldaar schynen ingekast te zyn (n).

5. De *cochliethen* of gegravene slakhoorens.

Onder de drie familien van slakhoorens zyn die met een halfronde mond-opening de gemeentsten, onder de delfstoffen, en die met een ronde mond de minste menigvuldige. Even zo is 't met derzelven deksels gelegen. Van alle de onderaardsche foorten deezer twee familien ken ik geene, waar van men, met zekerheid, het leevendig origineel kan aanwyzen. De kleuren, 't is waar, doen hier veel tot de onderscheidingen.

Onder de *trochiliethen*, of slakhoorens met een plat gedrukten mond, bevindt zig de gegravene steendrol, die zeer naby komt aan de hedendaagsche, uitgenomen dat de eerste den grondsteun veel dieper uitgehold heeft.

Van twee of drie foorten van gegravene perspectief-hoorens, tot dus verre ontdekt, is 'er eene, die weinig of niet van de leevende foort verschilt.

Deeze drie familien komen voor op veele plaatsen, byzonderlyk in Champagne, in Brabant, Normandie en in Piemont.

6. De *buccinieten* of gegraven kinkhoorens.

Onder de groote menigte foorten en verscheidenheden van deeze familie, welke ik zelf bezit en elders heb gezien, en die men zo gemakkelyk on-

onderscheiden kan, door de verschillende gestalten, ken ik 'er op 't meeste een half dozyn, waar van men het leevend origineel kan toonen.

De gegraven kinkhoorens komen voor in de meeste gewesten van ons wereldsdeel, en men vindt in veelen een enkele foort by groote menigten samengevoegd.

Nergens heb ik een zo treffend voorbeeld gevonden, van deeze geschiktheid der kinkhoorens, om zig troepswyze te vereenigen, dan 't gene de Heer DE LUC waargenomen heeft omstreeks de stad Mentz; alwaar hy een geheele bank heeft gezien, geforméerd door een klein foort van kinkhoorentjes; welke bank hy zegt gevonden te hebben, tot agter Frankfort aan de Main. 't Is nog onbekend, of deeze geleerde Heer schroefhoorentjes voor kinkhoorentjes heeft aangezien, maar ik moet bekennen, dat ik geen kinkhoorens ken, die door haare vergaaring een conchyliën-bank by Frankfort maaken, maar wel schroefhoorentjes, dikwyls van mikroskopische kleinte.

Op de kust van Harwich in Engeland, komen gegraven kinkhoorens voor, die een waare byzonderheid zyn in de conchyliën-kunde; alzo haare geheele foort niet schynt samengesteld te zyn dan uit zodanigen, wier inhoud ter linkerhand gekeerd is, en dus tot het linkse behoorende, die ten onrechte *uniques* genoemd worden.

7. De gegravene schroefhoorens of *turbiniëten*, die men op oneindig veele plaatsen in Europa aantreft. Deeze zyn zo dikwyls troepswyze samengevoegd, dat zy op meer dan ééne plaats geheele beddingen maaken. De schoonste derzelve, die in myne onderzoekingen my voorgekomen is, bevindt zig by Balem, anderhalve myl van Gend in Vlaanderen.

Schoon van een groot deel der gegravene schroefhoorens tot nog toe het origineel onbekend gebleeven is, meen ik doch van sommigen hetzelfde te kunnen opgeeven; maar de naams-onderscheiding der schroefhoorens is nog niet genoeg vastgesteld, en my te beroepen op de platen van verscheiderlei conchyliologiën, zou my doen vervallen in eene langdraadigheid niet zeer voegende aan een verhandeling van deezen aart.

Onder alle de schulpdieren zyn het de schroefhoorens, wier steenkern men het menigvuldigste veranderd vindt in aphaat of andere kostbaare hoornsteen: een verschynzel, waar van men de oorzaak zien zal in het zevende hoofdstuk.

8. De gegravene rotschoorens of *muriciëten*.

Deeze welken men inzonderheid in Frankryk en Italië aantreft, hoewel niet zo talryk in foorten of verscheidenheden als de kinkhoorens, leveren, naar evenredigheid, meer voorbeelden van waarlyk bekende origineelen. Dat van de groote krabhooren der Amerikaanse zeeën, schynt vooral treffende: dat van de vaazen, vledermuizen en twee of drie anderen, schynen ook weezentlyk te zyn; maar ik ken daar van tot nog toe niet dan enkel gegravene en heb 'er nooit weezentlyk versteende van gezien.

9. De purperhoorens of *purpuriëten*.

Het vry bepaald getal van natuurlyke foorten van purperhoorens bevolkt de zee niet een verwonderlyke menigte van zodanige schulpdieren,

en

en niettemin vindt men de purpurieten zeer zeldzaam onder de delfstoffen. Aanmerkelyk in dezen is, dat, uitgenomen een enkele soort, waar van men een verbaazende menigte steenkernen by Brussel aantreft, doch welker origineel onder de leevenden nog niet is voorgekomen; ik geen andere purpurieten ken, dan geconserveerde of gecalcineerde, en de waarlyk versteende, ja zelfs derzelver steenkernen als een zeer groote zeldzaamheid beschouw.

Men vindt de gecalcineerde en geconserveerde inzonderheid te Courtagnon, te Dax, te Chaumont, te Grignon, te Pont le Voie en in Italie. De snippekop en misschien ook de spinnekop, zyn de eenigsten, waar van het zee-origineel my bekend is: want de getakte snippekoppen, die in 't aardryk voorkomen, verschillen weezentlyk van de leevende schulpdieren deezes naams.

10. De *globosieten* verschaffen, naar het getal haarer soorten te rekenen, meer weezentlyke origineelen, dan eenige andere familie van conchyliën. Zodanigen zyn de kiebits-eieren, kaneel-wafels, vygen, bakjes, enz. Ook heeft derzelver wydmondige figuur meer vat gegeven aan de wateren by hunnen afloop, en de ligtheid heeft derzelver vervoering gemakelyk gemaakt.

De gegravene blaashoorens komen meest voor, in Italie, in Brabant, Poitou, Savoyje, Switzerland, te Soissons, te Dax, te Chaumont en Courtagnon.

11. De *volutieten* of gegravene tooten, welken men, hoewel very zeldzaam, nagenoeg in dezelfde landstreek vindt als de *globosieten*, en bovendien in Engeland, Normandje, in 't land van Aunis en elders.

Gelyk men, in deezze familie, de verscheidenheden der leevendige hoorens naauwlyks onderscheidt dan door kleuren in derzelver schakeeringen, zo is het byna onmooglyk zig hier te verzekeren van eene overeenkomst met de gegravene, die alle de fraaije kleuren verlooren hebben, welke de tooten tot zo beminnellyke voorwerpen maaken voor de liefhebbers der conchyliën.

Ik ken niemand buiten den Heer DE LUC, die zo gelukkig is geweest, van in Piemont een toot te vinden, die de natuurlyke kleuren behouden hadt.

Ik verdeelze in zulken die den top verheven hebben en anderen met den top plat, zodanig, dat dezelve somtyds ingedrukt voorkomt. De onderscheiding der verscheidenheden kan in de gegravene ontleend worden van de koordjes, waar mede sommigen versierd zyn, en van de meer of minder zwelling van de eerste vinding of van het lighaam der hoorens.

12. De *cylindrieten* of gegravene rollen, welke, hoewel in de zeeën menigvuldig, nog zeldzaamer onder de delfstoffen zyn, dan de *volutieten*.

Geene landstreek is my bekend, waar men 'er tot heden gevonden heeft, dan Piemont, Brabant, het Vermeefche, Switzerland, Chaumont, Grignon en Courtagnon.

Om dezelfde reden, die ik van de *volutieten* gegeven heb, is 't moeilyk derzelver origineelen te bepalen. Ik verdeelze nagenoeg op dezelfde manier.

13. De *porcelain-hoorens*. Deze glinsterende *conchyliën*, de gemeenste onder alle de levende soorten, wier overvloed zelfs den pragtigen glans in minachting brengt, zynde de armste familie onder de gegravene. Het is niet minder moeiljyk, daar van de origineelen aan te wyzen, als van de cylindrieten, en om dezelfde reden: maar dewyl alle porcellanieten, die men vindt, van de kleine soorten zyn, kan men tot nog toe met waarheid zeggen, dat de groote soorten in 't algemeen ontbreken onder de delfstoffen.

Men vindt 'er in Italie, Brabant, Normandie, Poitou, Touraine, te Soissons, Dax, Grignon, Courtaguon, Wenheim, Chaumont en Pont le Voie.

De *tweekleppige gegravene conchyliën* bevatten:

1. De oesters of *ostracieten*; onder welken men ook in rang moet schikken de *gryphieten*, de *calceoliethen* en de *anomie*s of *terebratuliethen*.

Dit gezin alleen toont ons meer dan alle de anderen te famen: ook wordt het door verscheide omstandigheden leerzaam gemaakt. Eensdeels veroorzaakt de ingeeving der natuur, welke de meesten der hedendaagse oesters dringt, om zig by voorkeur naby de kusten te huisvesten, dat wy meer kennisse hebben van 't gene haar betreft: anderdeels zyn de gegravene oesters, onder alle de schulpdieren, de vernieling het allerminst onderhevig; dermaate, dat haare zelfstandigheid, in 't algemeen, zeer weinig is veranderd: zo dat wy ze ook op oneindige plaatsen nagenoeg in dien staat, waar in zy door de zee verlaaten zyn, aantreffen.

Hier van daan het gemak der vergelyking! Hier van daan de onderaardsche banken van oesters, gelykende naar de zee-banken, alwaar de waarneemer de gegravene soorten wedervindt, in gezinnen samengevoegd gelykerwys de levende soorten; alwaar hy dezelve ziet, onder den grond, even als in de zee, aan elkanderen of aan andere vaste lighaamen gehecht zynde; alwaar hem voorkomen de korstgewassen en het geheele ras der aangroeiende zee-schepzelen, welke de gegravene zo wel bekleeden als de natuurlyke: de zee-wormen, zeedadels en pholaden, derzelver gemeene vyanden, die in deezen zo wel als genen de kentekenen overlaaten van een trouwlooze aanranding: om kort te gaan, het is uit de naauwkeurige vergelyking, van de banken der gegravene met die der levende oesteren, dat deeze waarheid, van zo veel belang in de aardrykskunde ontstaat, dat 'er, *uitgenomen eenige anomie*s, en *misschien de uijenschillen en haanekammen*, geen volmaakte overeenkomst is, *tuschen eenige der talryke soorten van oesters der hedendaagse en die der oude zeewateren; welke nog veel talryker zyn, wanneer zy niet bevatten zouden dan de enkele anomie*s of *terebratuliethen, wier verscheidenheden van allerlei soort een groot gedeelte van het aardryk bedekken.*

Zo iemand, bedroogen zynde, gelyk ik weleer geweest ben, door de uitwendige vertooning, aan deeze waarheid twyfen mogt; dan behoeft hy slegts de gegravene oesters met de genen uit zee, welken hy voor overeenkomstig houdt, te vergelyken, en ik ben verzekerd, dat hy 'er genoegzaam aanmerkelyke verschillendheden in zal waarneemen, om af te stappen van zyn gevoelen.

Wel-

Welke meer blykbaare gelykenis, by voorbeeld, dat die van de gewoone zee-oesters met de gegravene, waar van de afbeelding pl. 8. lett. B. en pl. 12. der *oryctographie* van Brusel gegeven wordt? Niettemin heb ik, op pag. 108. derzelve, een weezentlyk verschil daar tusfchen aangetoond.

Byaldien de dikte der banken van gegravene oesters, welken men op zo veel plaatfen vindt, de bewysredenen, ten voordeele der duuringe van de heerfchappy van Neptunus op onzen aarbodem moet bekrachtigen; zo zal ik aanmerken, dat men by Pézenas een bank vindt, van de foort genaamd *monstreuze*, van vierdehalf voeten hoogte. De Heer DE LUC heeft insgelyks verfeide agtereenvolgende banken gezien, ieder drie voeten dik, in een zelfde heuvel (o) Om kort te gaan, de vermaarde WALCH verzekert, dat 'er geheele gebergten met dezelve vervuld zyn (p).

2. De *camieten*, die, na de offracieten het algemeenfte verspreid zyn aan de oppervlakte van den aardkloot. Even als die leeven ook de gaapers (*comes*) vrywillig by gezinnen afgezonderd, alwaar men ze by millioenen vergaderd ziet, vormende geheele banken. Hier van komen voorbeelden voor te Mentz, te Frankfort, Arignano, St. Gall, Brusel, te klein Spawen by Maastricht en op veele andere plaatfen.

Tusfchen Nordheim en Einbeck ziet men 'er een in eene laag mergel, alwaar de evenwydigheid der mergelige laagen, van afstand tot afstand, verfehikt is door een grooter dikte van den bank deezer fchulpen, welke op deeze plaatfen meer famengehoopt zyn. Hier uit blykt, dat deeze gaapers aldaar niet heen gevoerd zyn door de wateren, die dezelve eenvormig zouden hebben neergelegd, maar dat dezelve haaren oorfprong bekomen hebben op dezelfde plaats, alwaar wy ze wedervinden.

De banken van gaapers (*comes*) geeven een aanmerking op, der opletendheid waardig: te weten dat; wanneer zy bestaan uit eene enkele foort, de gaapers 'er, in 't algemeen, haare twee kleppen famengevoegd hebben; terwyl in de vermengingen van dezelve met andere gegravene conchyliën, de gaapers doorgaans maar ééne van haare kleppen vertoonen. De reden is, dat de eerfte foort van banken de plaats zelve is, waar de gaapers geleefd hebben, en de andere alleenlyk die, alwaar haar afval, door de zee her- en derwaards gefmeeten, na haar dood is overgebracht en nedergelegd: gelyk men dit, nog hedendaags in de zee zelve waarneemt.

Geene foort in dit gezin is my bekend, wier origineel men met zekerheid aanwyzen kan, dan de korf-doublet en de yvoorën bal.

3. De *mosfelen*. Deeze conchyliën, zo overvloedig famengehoopt in de zee-wateren, komen meestendeels vry eenzaam in het aindryk voor; hoewel men 'er op veele plaatfen aantreft.

Eenige voorbeelden, niettemin, zyn 'er, van talryke verzamelingen van

(o) DE LUC lett. *physiq.* t. I. p. 309.

(p) WALCH *recueil des monumens des catastrophes du globe*, t. II. part. I. p. 117.

van *musculieten*. Onder anderen vindt men, naby Frankfort, eene zeer aanmerkelyke bedding, die t'eenemaal uit kleine mosfelen bestaat. Deeze laag is een geelachtig graauwe kalksteen, bevattende niet dan steenkernen van mosfelen; terwyl men, naby dezelve stad, een witachtig graauwen kalksteen aantreft, welke geheel gevuld is met waarlyk verfteende mosfelen, die de grootte hebben van onze gewoone mosfelen en zelfs de gedaante. Dergelyke beddingen komen ook voor by Oppenheim naby Mentz, die misfchien niet dan een vervolg zyn van de bedding van Frankfort, als ook in Piemont.

Veele foorten van musculieten hebben, wat de gedaante betreft, (de kleuren uitgezonderd,) haare leevende origineelen, inzonderheid de dactyliethen, de pinnieten, de *gueule de fouris* en de dikke papous-mosfel.

4. De *teelinieten*. Deeze, gemeener dan de mytulieten, vindt men insgelyks op veele plaatfen, en zelfs hier en daar in gezinnen samengevoegd. Geen naauwkeurige overeenkomst vind ik tusfchen deeze en de leevende *tellinen*, uitgenomen met die der zoete wateren van verfcheiderlei foort. Dus is het aanmerkelykfte dat ons de gegravene conchyliën voorstellen, te vinden in deeze zoet-water-tellinen, welke men aantreft in beddingen van zee-conchyliën ontbloot; gelyk dit plaats heeft in de steengroeven van Oehningen, en zelfs in zwarte leifteen, vergezeld met indrukzels van plantgewasfen, gelyk te Manebach, Bottendorf en elders.

5. De *harten*, *bucardieten* of *cardieten*. Naa deeze komt een tamelyk groote verfcheidenheid voor van foorten, daar ik niet van ken, dan de oud wyfs, (*levantine*) eene verfcheidenheid van de noachs-ärke, het venus-hart en inzonderheid het gerimpeld oud wyf, die een leevend origineel hebben, dat volmaakt overeenkomstig is met de verfteende. Ik heb het ware *gegravene osfenhart* niet gezien, daar eenige autheuren van gewagen, maar wel steenkernen, die 'er zeer naby aan komen.

Verfteende harten komen op veele plaatfen, zo wel in Europa, als in Amerika voor. Men vindt 'er zelfs tot gezinnen vergaard, gelyk in Piemont en elders.

6. De gegraven kamfchulpen of *pectinieten*. Deeze treft men op ontelbaare plaatfen, in meer of minder aanmerkelyke menigte, en fomtyds by zeer groote fchoolen samengevoegd, aan. In een beftek van zeventig Italiaanfche mylen, te weeten van Fanal tot aan Monaco, bestaat al het gefteente, dat de bergen vormt, zo wel die den zee-oever bepaalen, als die landwaards in zig uitftrekken, t'eenemaal uit een vergaaring van onregelmaatige pectinieten, van eene enkele foort, zo geheel als verbryzeld (q).

Onder de gegravene doubletten is het dit gezin, dat de meeste foorten uitlevert, waar van de ware origineelen ons bekend zyn: hoedanigen zyn de koraal-doublet, de St. Jacobs-fchulp, de rasp- en tong-doubletten, als ook de hertogs-mantel. Dezelve heeft buiten dien dit zeer byzondere, dat

dat men 'er veele verfteende fukken onder aantref, die hunne kleuren hebben behouden. De reden, dat hier van de origineelen talryker voorkomen, zal te vinden zyn in de grootere ligtheid en de minder diklyvige gefalte der kam-doubletten.

De *mes-hechten*. • Van deeze komen maar twee of drie, wel onderfcheiden foorten, onder de leevende voor: maar onder de gegravene treft men niet meer dan ééne aan, welke de regte is, die in de Oostindifche zeeën, zo wel als in de Europifche, gevonden wordt, niet verfchillende dan in de kleur. Terwyl nu die kleur in de gegravene verlooren is, weet men niet, waar toe dezelve te betrekken: 't geen ook het geval is met veele andere gegravene conchyliën.

Zeker is het, aangezien de genen, in wier gezelfchap men dezelve vindt, en die een duidelyk origineel hebben, nergens dan in de wateren van den Indifchen oceaen voorkomen; dat men hier uit natuurlyk moet befluiten, dat de twyfelachtige foorten meer tot de Indifche dan tot de Europifche zee behooren.

De *solenieten*, zyn zo zeldzaam als de meshechten onder de conchyliën gemeen zyn. Dit verfchil is de opmerking der natuurkundigen waardig: want de meshechten leeven by gezinnen en booren in den grond; waar uit het waarfchynlyk is, dat, indien zy in de zee oudtyds zo talryk waren geweest als zy het hedendaags zyn, men 'er, in plaats van weinigen die men verftrooid vindt, veelen onder de *fosfiliën* zou moeten aantreffen.

Tot heden heb ik 'er niet gezien, dan uit Champagne, uit Switzerland en uit Brabant.

* * * * *

De *veelkleppige* leevende conchyliën, onder welken ik de zee-houtwormen plaats, terwyl ik de zee-appels daar van uitsluit, vertoonen de *zee-pisfebedden*, die men nog niet onder de *fosfiliën* heeft gevonden. De andere betrekken zig

1. Tot de *pholadieten*, waar van men eenigen, wier origineelen niet bekend zyn, heeft aangetroffen in Piemont, by Brusfel, Maastricht, Bologna, Petersburg en eenige klompen by Meaux, benevens een enkele te Courtagnon, waar van men het origineel ziet by D'ARGENVILLE (r).

Ik zal niet fpreken van de gaten der pholaden, welke misfchien op duizende plaatfen, en zelfs op de toppen der hoogfte rotfen (s) voorkomen, om dat het niet doenlyk is, dezelve te onderfcheiden van de gaten, die gemaakt zyn door de pholaden.

2. Tot de *zee-houtwormen*, welke zeer naa met de pholaden vermaagfchap zyn.

Het is omftreeks Brusfel en Alteren, tuffchen Gend en Brugge, dat de zee-houtwormen, geduurende de heerfchappy der zee van ouds inzonderheid fchynen haar verblyf gehouden te hebben.

On-

(r) *Conchyliologie*, pl. 26. lett. H. (s) BORN *ind. testarum*, pl. 2. p. 10.

Nn

Omdat zou het zyn, alhier myn eigen werk over te schryven, en, 't geen ik aangaande deeze schepzels in myne *oryctographie* heb gezegd, schyht my niet gevoeglyk verkort te kunnen worden. Derhalve kan ik, omtrent dit stuk, alleenlyk tot myn werk wyzen, en moet my te vrede stellen, met hier de gevolgen op te geeven, die uit myne waarneemingen spruiten, in een onderwerp, dat van zo veel meer belang is, dewyl het de historie raakt zo wel van de oude gesteldheid der zee als van het aardryk.

Voor eerst, behalve eenige onbekende foorten van boorwormen heb ik de weezentlyk overeenkomstige ontdekt, van de genen, die, uit de Indische zee-wateren oorspronglyk, tot ons verdriet, federt een halve eeuw den Europischen oceaan hebben ingenomen; als ook de overeenkomstige van die van Senegal en van Pondicheri. Zelfs heb ik eene soort gevonden, welke zeer naby komt aan die uit Oostindien, nieuwlings ontdekt, en bekend onder den naam van *knods van Hercules*. Deeze overeenkomstigheden zyn te minder verbaazende; alzo het hout, van de zee-houtwormen doorboord, zo ligt is, dat het door de zeewateren gemakkelyk tot allerlei afftanden heeft kunnen overgebracht worden, en ten anderen dermaate verzwakt, dat het de schokkingen der baaren, die het medegefleept hebben, niet heeft kunnen tegenstaan.

By Brusfel heb ik de zee-houtwormen vergezelschapt gevonden van schildpadden, nautiliethen en eenige andere zee-conchylïen; maar tevens ook met cocos-nooten en foorten van pinangvruchten. Te Alteren kwamen my deeze wormen niet vergezeld voor, dan met de houten, die tot haar verblyf strekken, met cocos en eenige andere onbekende zonderlingedelfstoffelyke vruchten. Aldaar leggen zy in de oppervlakte van het aardryk; te Brusfel altoos in den grond begraven ter diepte van ten minften eenige voeten.

De andere bekende plaatfen, daar men zee-houtwormen gevonden heeft, zyn Soissons, Etampes, Sevy, Befançon, Normandie, Piemont en 't Eiland Sheppey.

De veelkleppige buizen, waar van DAVILA spreekt (†) en die uit Champagne komen, zouden wel ook niet anders dan zee-houtwormen kunnen zyn.

3. Tot de *balanieten*, welken men door geheel Europa verspreid vindt, in wel dertig plaatfen en zelfs in Siberie, maar overal in klein getal, uitgenomen in Piemont en Uddewallin, alwaar zy vry gemeen zyn. De waarlyk verfteende, niettemin, zyn tot nog toe zeer zeldzaam. Zy komen overeen met de tulbanden, zee-tulpen, klokjes of gestrepte zee-eikels.

4. Tot de *schottelachtige schulpen*. Dit petrefakt, waar van men niet dan tweekleppigen, die bykans driehoekig zyn, aantreft; waar van de gedaante en de opening schynen te bewyzen, dat 'er eenig stuk aan ontbreekt; is door den Heer BERTRAND, in zyn *dictionnaire*, opgegeven, als afkomstig van de eendeschulp (*conche anatifere*): maar de en-

ke-

(†) *Catal. raisonné*, tom. III. p. 172.

kele beschouwing is genoeg om hem van dwaaling te overtuigen. Het kan derhalve, op 't allermeeste, niets anders zyn dan een veelkleppige conchylië, waar van men tot heden het origineel niet kent, en dit byzonders heeft, dat men ze algemeenlyk vindt in beddingen, welke geene zee-schulpen bevatten, gelyk te Papenheim, Solenhofen en elders.

§ IX.

Van de gegravene Lighaamen, door Polypen gefabriceerd, of Polypodieten.

Wy kennen, ik beken het, een groot geral soorten van hedendaags zogenaamde *voortbrengzels van polypen*, formeerende die onuitputbaare kweekery van bezielde wezens, welke de zee overal bevolken daar zy huisvesting vinden, tot dien trap zelfs, van aldaar door geduurig weder aangroeiende volkplantingen, rotten, ja geheele eilanden voort te brengen. Maar wat is dit getal, in vergelyking met dat der soorten, oneindig varieerende, van polypodieten, welke den alouden oceaan bevolkt hebben! Zelfen, maar ter loops, na te zien, zou de paalen van een vertoog ver te buiten gaan. Laat ons die evenwel, ten minste, oppervlakkig beschouwen, om 'er betrekkelijk tot de theorie van den aardkloot, de gewichtigste gevolgtrekkingen uit te kunnen opmaaken.

De *polypodieten* zyn zo algemeen verspreid, over des aardkloots oppervlakte, dat geen echte waarneemer eenig land kan doorloopen, zonder 'er aldaar aan te treffen; ja zelfs eenige nieuwe soort te vinden. De lyst der genen, die men alleenlyk in de steengroeven van Maastricht gevonden heeft, wier overmaatige brooschiheid en fynheid zo wel betoogen, dat zy niet gerold noch overgebracht, maar zagt en stiel door het water begraven zyn: deeze lyst alleen, zeg ik, zou genoegzaam zyn om aan te toonen, hoe verre wy af zyn, van of de gedaanten of de beschryvingen aller polypodieten te hebben, die tot nog toe zyn ontdekt. Wat zou het zyn, indien kundige oogden ons naauwkeurige oryctographiën bezorgden van zo veel landen, als wy meenen te kennen, om dat wy 'er oryctographiën van leezen, opgemaakt zonder echtheid, zonder vlyt en zonder kundigheden?

Deeze algemeenheid der polypodieten belet geenszins, dat, terwyl het eene land 'er by millioenen uitlevert, het andere maar een klein getal geeft van enkele stukken. Dikwyls, zelfs, zal van twee beddingen, nagenoeg aan elkander, van toevallige delfstoffen, de eene byna geheel samengesteld zyn uit voortbrengzels van polypen, en de andere 'er naauwlyks eenigen verschaffen. Eene waarheid, van welke het beruchte kalk-gebergte van St. Pieter, by Maastricht, een treffend voorbeeld uitlevert.

't Gene hier van my, zo wel als op verscheide andere plaatfen, daar ik myne voorstellingen algemeen maak, gezegd wordt, heeft alleen betrekking tot ons Europa: want wy kennen op ver naa de drie andere werelddeelen niet genoegzaam, om daar van zo beslissende te spreken.

Beschouwen wy tegenwoordig de verscheiderlei soorten van werken,

welke de polypen, ten tyde van het verbyf des oceaans op de hedendaagfche landen, gefabriceerd hebben. Laat ons vooral trachten op te merken, welke de genen zyn, die foorten uitleveren, overeenkomstig met de werken der hedendaagfche polypen.

Ik moet vooraf aanmerken, dat het getal der weezentlyke overeenkomsten zeer klein is in vergelyking met de onregelmaatige: ten minfte, indien het gebergte van Salive geene uitzondering in deeze regel maakt, volgens het voorgeeven van den Heer DE LUC; als op zig zelf alleen *byna alle foorten* van fteenige zee-planten, die thans in den oceaan leeven, bevattende (*u*): 't welk zekerlyk een verfchynzel, van de moeilykften om te begrypen, in de aardrykskunde zou zyn.

't Is my bekend, dat de berg Salive veele foorten bevat, welke met de leevende overeenkomstig zyn: maar *byna alle!* dit verfchynzel, herhaalik, wykt zo veel af van de kundigheden, welken ik my op andere wyzen omtrent dit gebergte bezorgd heb, dat deeze Geleerde my wel zal willen toelaaten, myn oordeel over de algemeenheid deezer overeenkomsten op te fchorten, tot dat ik die zelf hebbe gezien.

De polypodieten, die bekend zyn, bevatten:

1. De *coralliethen*.

Meer dan één fchryver haalt voorbeelden aan, van deeze delfstoffen, en ieder op zyn beurt bekend 'er de ongemeene zeldzaamheid van. Dit belet niet, dat ik deeze overeenkomst, ten minfte, als zeer ongegrond befchouwe, en zie hier waarom. De monsters, welken ik 'er van gezien heb in eenige kabinetten, waren niets minder dan de *Ifts nobilis* of het gegravene echte roode of bloed-koraal. De afbeeldingen, welken men 'er van vindt by de fchryvers, vertoonen zo gebrekkelyke flukken, dat men 'er de kenmerken geheel in mist. De aanbaafing welke de geleerde WALCH, en na hem de Heer SCHRÖTER, zyn waardige navolger, maaken van CONR. GESNER (*v*), is volftrekt valsch, aangezien GESNER fpreekt van een natuurluk, geenszins van een verfteend koraal. De andere autoriteiten, bygebragt door deeze geleerden, zyn niet meer genoegzaam overhaalende, en de afbeelding, welke WALCH van zyn voorgewende corallieth geeft (*w*), zegt niets ten voordeele, maar bewyft veeleer het tegendeel. Wat de corallieth van den Heer DAVILA belangt (*x*), indien dezelve niet gefabriceerd is, zy behoort ten minfte niet tot de fosfiliën. De Heer DAVILA zelf zou dit toegeftemd hebben, indien 'er zig niet eenige pyrietten aan vertoonden. Maar, wat belet de pyrietten, die van den oever zig affcheiden, in de zee te rollen, en tot grondslag te dienen voor polypen? Bovendien de manier, op welke zig de Heer

(*u*) *Lett. phvs. & moral.* t. II. p. 527.

(*v*) C. GESN. *de rer. fossil. lapid. & gemm. figur.* Tiguri 1565. 8vo. fig. fol. 132. en niet, gelyk deeze geleerden zeggen, n. 133. Men ziet daar de afbeelding van een zeer fraai boompje van bloed-koraal, doch zodanig, als het uit de Middellandfche zee gekomen is.

(*w*) WALCH *Steinr. system. entworfen*, t. I. pl. 22. n. 3.

(*x*) DAVILA *catal. rais.* t. III. p. 7.

Heer DAVILA omtrent dit stuk uitdrukt, waar van de schoone roode kleur een waar verschynzel in de delfstofkunde zou uitleveren; zyne onkunde aangaande de plaats alwaar het was gevonden; alles eindelyk loopt te samen, om die voorgewende corallieth onwettig te doen verklaren.

De zogenaamde *coralliethen van Gothland*, welke haare kleur behouden hebben, zyn niet weezentlyker. Ik heb zeer varieerende collectien gezien van polypusnesten van dat land, 't welk een waare bank formeert van oude polypen, en daar in niet het minste brokje van bloed-koraal waargenomen. De oorzaak der dwaaling bestaat daar in, dat het een kalksteen is, dien men 'er vindt, waar in, behalve milleporieten en andere polypodieten, *entrochieten* zig voordoen, wier kleur van yzer-okers afkomstig, schoon koraalkrood is, en die derhalven van menschen, meer nieuwsgierig dan kundig, voor echt bloed-koraal zyn aangezien.

2. De *madreporieten*, die, onder andere origineelen, het geoogde witte winkel-koraal, de averoonachtige en getakte ster-madreporen voorstellen.

3. De *versteende astroieten* vertoonen insgelyks eenige overeenkomstigheden, welken ik niet duidelyk zou kunnen maaken, dan door middel van omstandige beschryvingen, uit gebrek van aangenomene benaamingen.

4. De *tubiporieten*, onder welken het gegraven orgel-koraal, van omstreeks Oxford in Engeland, het waarschynlykste zee-origineel aanduidt.

5. De *milleporieten*, waar van het zeer moeielyk is de origineelen te ontkennen of aan te neemen, dewyl het verschil dikwyls niet bestaat dan in de meer of minder grootte en talrykheid der gaatjes in de oppervlakte. Ik twyfel niettemin byna geenszins of hier bevinden zig eenige overeenkomstigheden, inzonderheid in de zwamgelykende (*agaricieten*).

6. De *escarieten* en *reteporieten*, die, ten opzigt van de origineelen, dezelfde zwaarigheid opperen als de milleporieten.

7. De gegravene *meandrieten* of *cerebrieten* hebben, myns oordeels, haare origineelen onder de genen, die in de zee voorkomen.

8. De gegravene *fungieten*, bevattende, behalve de eigentlyk zogenaamde, de *alcyonieten*, *hippurieten* en *porieten*, bieden ontelbaare foorten en verscheidenheden aan, en verschillen meestendeels zo aanmerkelyk van de levende fungieten, dat het niet dan al te zigbaar is, dat zy uit een andere zee afkomstig zyn. Dit talryke geslacht is evenwel niet geheel en al van overeenkomstigheden ontbloot, gelyk uit verscheiderlei zee-anjelieren blykt.

9. De polypus-nooten van weeke of buigzaame zelfstandigheid, gelyk de valsche koralen, de keratophyten of lithophyten, de korallynen en de zachte korstgewassen, de sponzen en alcyoniën; waar van ieder afdeeling ontelbaare foorten in den tegenwoordigen oceaan uitlevert, komen byna op niets uit onder de delfstoffen. Men brengt slegts eenige stukken te berde, van gearticuleerd koraal van omstreeks Messina; een zeewaaier en een of twee andere keratophyten, en nog is 'er reden om te vermoeden, dat die niet dan bekleed waren met haare zee-korst. De Heer BERTRAND ten minste heeft plezier gehad, van een dergelyke, vol-

gens KUNDMANN, uit te geeven voor een echte delfstoffs, schoon KUNDMANN zelf het niet dan voor overkorst had te boek gesteld.

Zeër dikwyls heb ik de ostracieten en andere delfstoffen bedekt gezien met een korstgewas, welk de overmaatige fynheid my doet vermoeden week te zyn geweest. 't Is my volstrekt onbekend, of 'er andere polypus-nesten, van de soort daar ik van spreek, onder de delfstoffen voorkomen. Het schynt my toe, dat de weekheid van haare zelfstandigheid geen volkomen beletzel is, aangezien men nooten en andere vrugten verandert vindt in een hoornachtig gestee: aangezien 'er ook voorbeelden zyn, van schulpen, met haare visch versteend; waar van myn kabinet een schoon monster bevat in eene gevleugelde anomie, door my in het hertogdom Limburg gevonden: aangezien, eindelyk, millioenen van planten het bewys van haar voorig bestaan gelaten hebben in het dak der steenkoolgroeven en elders. Wat zal het zyn, indien men aanmerkt, dat een groot getal polypus-nesten niet buigzaam zyn dan in de inwendige zelfstandigheid, terwyl de uitwendige byna de hardheid heeft van steen?

Het staat dan zeer vry te denken, dat alle onze tegenwoordige soorten van *weeke polypus-nesten*, ten minste het grootste deel daar van, niet bestonden in den alouden oceaen. Want, ingevalle men zelfs de gegravene alcyonieten betrekken wilde tot de weeke alcyoniën, men zoude daar niets mede winnen; aangemerkt de verschillende gestalte. Om kort te gaan, ik zal eindigen met de aanmerking, dat van ten minste *drie vierde deelen* der polypodieten, de leevende origineelen, tot hedén toe, nog onbekend zyn.

§ X.

Van de Echinieten of gegravene Zee-Appelen.

De zee-appels zyn, zeër onbillyk, gerangschikt geweest onder de veelkleppige conchyliën, aangezien de natuur van haar verblyf of beenig bekleedzel zelf niet toelaat, dezelve onder de schaaldieren te rangschikken. Ook beginnen verscheide geleerden haar tot de regte plaats terug te brengen. LINNÆUS heeft haar reeds onder de *mollusca* of *zoöphyten* t'huis gebragt. De Heer SCHROËTER scheidt ze van de conchyliën af, om 'er eene byzondere klasse van te maaken. In myne oryctographie plaats ik ze naby de zee-sterren, en ik geloof, dat men weldra tot het gevoelen van den Zweedschen naamlystmaaker zal overgaan, met de soorten van zee-sterren die een *uitwendig beenig harnas* hebben, zo wel onder de zoöphyten te rangschikken, als men bestendig die met een *inwendig beenig harnas* daar toe betreft.

Wat is natuurlyker, dan onder de dieren, die naar planten gelyken, dieren te plaatsen, welke zo veel zweemen naar vrugten, dat men 'er den naam van *zee-appelen* aan geeft.

De echinieten komen in Europa, zo wel als in de Indiën, op oneindig vele plaatsen voor. Zy zyn vry algemeen by gezinnen vergaderd en dikwyls in groote menigte byeen gevoegd in een klein bestek; somwylen
hier

hier en daar verftrooid, maar altoos zodanig, dat men gemakke-lyk kan zien, dat zekere foort dezelfde verblyfplaats verkiest, en dat elke foort haar eigen woonplaats heeft uitgekoozen in den alouden ocea-
aan. Echter is het ook vry dikwyls gebeurd, dat een zelfde verblyfplaats behaagd heeft aan verfchillende foorten.

Onnut zou het zyn, de optelling te doen van deeze delftstoffen, die zo veranderlyk en zo talryk voorkomen. Het is genoeg, aan te merken, dat, fchoon een groot deel der zelve-
nen nog geen origineelen vindt onder de lighaamen uit zee, niettemin de tulbanden, kasketten, knoopen, tonnetjes, fchilden, pafteijen; om kort te gaan, alle de verfchillende verdeelingen van echinieten, ieder op zig zelve weezentlyke origineelen aanwyzende, en wel in grooter evenredigheid dan eenige andere foort van toevallige delftstoffen. Ook heeft haare ongemeene ligtheid dezelve-
nen mees-
tendeels al zo gemakke-lyk door de wateren over te brengen gemaakt, als de fchaaldieren zelf.

Hoewel de echinieten in 't algemeen ontbloot zyn van haare pennen en beendertjes, zyn 'er nog enkele gevonden, die eenigen van deeze, zo ligt 'er afgaande deelen, behouden hadden.

§ XI.

Van de gegravene Zoöphyten, of Zoöphytoliethen.

Alzo het onmooglyk is, met zekerheid te bepalen, of onder de talryke foorten van alcyonieten, eenigen tot de zoöphyten of buigzaame voortbrengzels van polypen, veeleer dan tot de fteenachtige van den alouden ocea-
aan behoord hebben; heeft de moeielykheid van in de verfteening zo veel-
er weke lighaamen toe te ftemmen, dezelve-
nen niettegenftaande de gedaante, vry eenpaarig onder de fteenige polypus-nesten doen plaatfen. Hier van daan komt het, dat men geene zoöphytoliethen kent, dan de zee-
fterren, welken ik verdeelen zal in eenvoudige of die ongefteeld zyn, en in boomachtige, of die met een fteel zyn voorzien.

De eenvoudige gegravene zee-fterren, die men door den naam van *stellieten* kan onderfcheiden, zyn in het aardryk zo zeldzaam, als de lee-
vende zee-fterren gemeen zyn in de zee. Men moet hier uit niet beflui-
ten, dat de oude ocea-
aan 'er fchaars van voorzien zy geweest. De on-
telbaare beendertjes van zee-fterren, die men in de nabuurfchap van Brusfel, te Baelgem by Gend, te Chasfy-sur-Saône, en elders, verfteend aantreft, bewyzen klaar, dat de zee, ten tyde van haar verblyf op onze landen, 'er een oneindig getal voedde, die by gezinnen leefden: maar het lighaam deezer plantdieren is het bederf dermaate onderhevig en de beendertjes hebben een zo zwak verband onder elkanderen, dat 'er wel gunftige omftandigheden noodig zyn geweest, om een zee-fter der aloude zee-wa-
teren, in volkomen gefalte, tot ons te brengen.

De beddingen van leifteen verfchaffen 'er ons verfcheidene, hoewel de meesten zeer klein zyn. Men vindt daar van de afbeeldingen in het
groot-

groote werk van WALCH en KNORR (y), zo wel als by BAYER en elders, wier origineelen nog onbekend zyn: Men ziet 'er een grootere van by BOURGUET (z), waarvan hy alleenlyk zegt, *dat het eene zee-ster is, goed om te eten, waar van men het origineel aantreft in de heden-daagsche zee*. Even zo is 't met een andere nog grootere soort, van welke SCHULZEN spreekt (a), die voorgeeft 'er verscheidene versteend te hebben gezien. De pasteiën, waar van de Heer SAUSSURE spreekt (b), gelyken naar de leevende genoegzaam.

Het gegravene *medusa-hoofd*, en deszelfs deelen, behooren tot de stelletien. Men ziet 'er fragmenten van, in het aangehaalde werk van WALCH en KNORR (c), van welken dat van het tweede deel zekerlyk geen bekend origineel heeft, maar dat van het eerste, zo wel als 't gene daar ROSINIUS van spreekt (d), 't welk de takken dikker heeft, en eenige fragmenten, welken de banken van kalksteen omstreeks Doornik uitleveren, zouden wel van het medusa-hoofd, dat by de Kaap de Goede Hope valt, afkomstig kunnen zyn. Die van de Noordzee zyn zo haarig niet. Het is niet minder onmooglyk, dat een groot deel der gestraalde trochieten en entrochieten, die men zonder uitzondering aan den stam der enkrinieten toefchryft, tot de dikke takken der medusa-hoofden behoord hebben. Dit geloof ik te gereeder, om dat men dikwyls geheele beddingen aantreft van trochieten en entrochieten, welken geene beendertjes bevatten van 't hoofd der enkrinieten.

Tot de *boomachtige zee-sterren* behooren de enkrinieten en pentakrinieten. De eersten, hoewel niet gemeen, zyn veel minder zeldzaam dan de laatsten. Het is nogthans zeer moeielyk, daar van een volkomen stuk, met een steel van aanmerkelyke lengte, te vinden. Haar eigentlyke vaderland schynt te zyn te Erkerode, een dorp naby Brunswyk, alwaar zig twee voeten diep onder den grond, een geheele bedding bevindt, bestaande uit derzelver brokken en eenige pectinieten. Men vindt 'er ook, doch in zeer klein getal, op veele andere plaatsen van Duitschland, Switserland, Frankryk en de Oostenryksche Nederlanden.

Van deeze delfstof, waar van men bereids verscheide soorten heeft ontdekt, is tot heden het origineel nog niet bekend. Het moet 'er in ongehoofte menigte geweest zyn, indien al het gene wy van trochieten en entrochieten, waar van geheele banken zyn, aantreffen, niet afkomstig zy dan van deszelfs steelen; maar, gelyk ik bevoorens gezegd heb, de geledingen der takken van medusa-hoofden, konden hier ook wel haar deel in hebben.

De *pentakrinieten* verschillen van de ekrinieten door het hoofd zelf, maar nog meer door den stam of steel, die in de laatsten rond is en vyfkan-

- (y) Part. I. pl. XI. fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, en part. II. pl. L. fig. 1, 2, 3.
- (z) *Traité des pétrifications*, pl. 59. n. 438.
- (a) C. F. SCHULZEN *versteinte zee-sterne*, Warschau 1760. 4to. fig. pl. 2. n. 6.
- (b) *Voyages dans les Alpes*, 4to. t. I. p. 284. pl. 3. fig. 1.
- (c) Part. I. pl. XL. C. & part. II. pl. LI.
- (d) ROSINIUS *de lithozoïs*, pl. X. fig. 1.

kantig in de eerſten. Niet lang geleeden meent men te Praag in Boheme een middelflag-foort te hebben gevonden, met het hoofd van een pentakriniët en de ſtam van een enkriniët.

Zeer waarſchynlyk is het, dat de *zee-palmboom* van den noorder-ocean, beſchreeven door de Heeren ELLIS en GUETTARD, het origineel der pentakriniëten zy. Wanneer men zelfs daar in eenig verſchil waarnam, is deeze ontdekking genoegzaam, om met reden te kunnen denken, dat in andere deelen van de verbaazende uitgetrektheid der zeewateren, zig verſcheidenheden zouden kunnen bevinden van zulke ſchepzelen, welke de gegravene volkomen gelyk waren. Het verſchil tuiſſchen de meduſa-hoofden, zo verganklyk, van de noordzee, en die van de Kaap, zo ſtevig en duurzaam, onderſchraagt dit vermoeden.

Deeze ontdekking zelve doet my hoopen, dat inſgelyks, t'eeniger tyd, het origineel gevonden zou worden van de verſcheiderlei enkriniëten, die niet dan door de ſtraalen onder elkander verſchillende zyn.

't Gene myne hope, in deezen, nog meer kragt byzet, is, dat deeze plantdieren met hunne wortels gehecht zyn aan den grond der diepſte zeeën, alwaar wy die niet ontdekken kunnen dan door eenig gelukkig toeval. Hierom is 't niet te verwonderen, dat, al ware het dat 'er eene menigte van beſtond, nogthans niets daar van tot onze kennis gekomen zy. De genen zelfs, welke door toevalligheden van den grond der zee zyn afgeſcheurd, moeten, aangemerkt de zwakke verbinding van de deelen, waar zy uit beſtaan, heel ſchielyk, eer dat zy aan de kusten geſineeten worden, in ſtukken raaken.

Dit bewyſt de onmooglykheid der vervoering van deeze lighaamen, door eenen zondvloed, in onze landſtreken, alwaar zy begraven moeten zyn, zonder eenige ſtooting of geweld, om zo geheel te hebben kunnen blyven, gelyk wy dezelve vinden met hunne ſtam: want de minſte rukking doet de zeer tedere pees breeken, die derzelver deelen aan elkander houdt.

Geheel anders is het geſteld met de conchyliën, die de diepten der zee bewoonen kunnen: want de natuur der meesten is niet alleen niet geſchikt om aangehecht en onbeweeglyk te zyn, maar haare vaſtheid is ook groot genoeg, om zonder breeken een geweldige vervoering uit te ſtaan. Ten onrecht heeft men dan den grond der zee voor de verblyfsplaats gehouden van de origineelen der gegravene conchyliën, welke men voorgeeft *uit de zee afkomſtig* te zyn, waar van noch de kabinetten; noch de naſpooringen der kundigen, noch de duikers, noch het dieplood, noch de geweldigſte bewegingen van den oceaan, tot heden toe geen het minſte blyk hebben kunnen verſchaffen.

De gebroken takken van de pentakriniët leveren uit, de ſterre-ſteenen en de geſternde ſtaafjes, *asteria columnares* genaamd. Deeze zyn, zo wel als het plantdier, waar van zy haare afkomst hebben; veel zeldzaamer dan de enkriniët en derzelver fragmenten. Engeland verſchaft 'er het grootſte deel van; waar aan volgt Boll in het Wurtembergſche, Oemden, Altdorff, Papenheim, Praag, Neuremburg, Switserland en Franche Comté.

IIL H O O F D S T U K

Van de gegravene Plantgewassen.

Hoe zeer het te wenschen zou zyn, dat men, voor de gegravene plantgewassen, de *methodieke classificatie* kon volgen, naar welken de levende planten gerangeerd worden, is het volstrekt nutteloos zig hier mede op te houden, om twee redenen: 1. Dat de origineelen van de meesten deezer delfstoffen ons t'eenemaal onbekend zyn: 2. Dat zy niet alleen geen blyk van de deelen haarer vrugtmaaking uitleveren, maar dat men ze, in 't algemeen, aantreft in een verminkten staat, zo dat zy naauwlyks kenbaar zyn. Met reden vergenoegt men zig dan, dezelve te verdeelen in *dendroliethen* of versteende houten; in *phytoliethen* of eigentlyk zogenaamde planten, en *carpoliethen* of versteende vruchten.

§ I.

Van de Dendroliethen of Houten, die men in 't Aardryk vindt.

Onderaardsch hout komt op oneindige plaatfen voor. Men vindt het natuurllyk geconserveerd, verhard, bitumineus, veraard of steenkolenachtig, of versteend, met aluin of pyriet doordrongen of in metaal veranderd.

Ik zal de vyf eersten alleenlyk *gegraven houten* noemen, en de vier laatste zal ik begrypen onder de benaaming van *versteende houten*: een onderscheiding, wel is waar, gantsch niet naauwkeurig, maar welke door de kortheid van een vertoog gewettigd wordt, en zeer noodig is om de waarneemingen van elkander af te zonderen, die elke klasfe aan de hand geeft, betrekkelyk tot de omwentelingen van den aardkloot.

Men heeft een zwierigen toefstel gemaakt van eene naamlyst, 't zy waar of valsch, van *versteende houten*. Een verbaazende menigte heb ik 'er van gezien: myn kabinet bevat daar van over de vier honderd stukken

ken, en tot dus verre is 'er geen onder, waar van ik met zekerheid het origineel zou durven aanwyzen. Dit komt niet daar van, dat ik geen moeite daar omtrent heb aangewend. Behalve myn eigen kunde, heb ik van die van verscheide geleerden gebruik gemaakt: ik heb de ondervinding geraadpleegd van kastemaakers en schryuwerkers: al de vrugt, welke ik daar van getrokken heb, was te verneemen, dat zy hier omtrent niet meer wisten dan ik: dat de versteende houten, welke ik hun voorleide, hun byna allen onbekend waren, en dat het klein getal stukken, waar in zy eenige gelykheid meenden te erkennen met de Europeische houten, alleenlyk by hun een vermoeden deed ontstaan, altoos verdeeld tusfschen veelen van onze leevende houten.

Dit belet niet, dat meer dan één perfoon, weinig in de beoefening der natuurkennisfe bedreeven, 'er my veelen voetstoots genoemd hebben: maar zulks heeft niet gediend, dan om my te doen zien, dat wy niet omzigtig worden, dan naar maate wy toeneemen in kundigheden.

Ik wil niet staande houden, dat onder de menigvuldige houten, die ons versteend voorkomen, 'er geen zy, waar van men het origineel kan aanwyzen: ik geloof zelfs dat 'er zyn, waar van men de origineelen kent: zodanig moeten de versteende houten zyn, die in het aardryk bedolven zyn geweest in tydperken ons nader komende. Maar ik houd' staande, ingevolge myn eigene ondervinding, dat de meesten der versteende houten, tot dus verre gevonden, ons zeer onbekend zyn; gelyk in 't byzonder die genen, wier plaatzing, of de nabuurige delfstoffen, bewyzen, dat zy begraven zyn in tydperken, die zig verliezen in de nagt der tyden.

De ligtvaardigheid in het beslifen: de vreeze om van onkunde betchuldigd te worden; zo eigen aan oppervlakkige kundigheden, zyn, naar myn denkbeeld, de voorstanders geweest van de meesten dier naamgeevingen, welken een meer overwoogen oplettendheid buiten twyfel veroordeeld zou hebben.

De gepolyste plaatjes van de verscheiderlei *natuurlyke houten*, waar van men verzamelingen begönnen heeft te maaken; verschaffen reeds een treffend bewys, hoe ligt men het eene hout verwarren kan met het andere. Dezelfde soort van hout vertoont natuurlyk, door zyn geweeffel en kleur, aanmerkelyke verscheidenheden, en nog aanmerkelyker by toeval, naar dat het zelve wel of kwaalyk gegrocid zy; naar den grond en plaatzing, waar in het voortgekomen is; om kort te gaan, de jaaren van groeiing op zig zelf alleen, maaken het hout zeer verschillende. Wat zal het zyn, wanneer dit hout tot de versteening, zyn beste deel verloorren hebbe, welks plaats in meer of minder veelheid is ingenomen, door eene nieuwe stoffe, verschillende naar de plaatsen en omstandigheden! Wat zal het zyn, zeg ik, wanneer dit hout, waar van de natuurlyke gaatjes verstopt zyn door de steenige stoffe, die zig daar in vergaard heeft, aan onze oogen niets anders vertoont dan bedriegende en valschte openingen?

Ik bezit, wel is waar, veele versteende houten, die, niettegenstaande de veranderingen, welken zy moeten ondergaan hebben; genoegzaam gekenmerkt zyn, door hunne onderscheiden maazen, door hunnen by-

zonderen omtrek en door hunne vreemde schorfen, om hunne origineelen, zo 'er die mogten te vinden zyn, aan te wyzen: doch daar zyn geen diergelyken onder de Europifche, en ik heb ze te vergeefs opgezocht onder de bekende houten der Indiën. Er blyft dan over te onderzoeken, of zy nog ergeis beftaan, dan of men ze onder de verlooren foorten, 't geen veel waarfchyntlyker is, moet tellen.

Eene vry aanmerkelyke waarneeming, welke alhier eenige betrekking heeft, is, dat men, onder alle deeze voorgegevene inlandfche houten van Europa, die verfteend zyn, nooit eenige van derzelve vrugten of pitten aantreft; terwyl in tegendeel gegraven vrugten, wel is waar onregelmatig, doch die niettemin blykbaarlyk eenigzins naar die der Indiën zweemen, inzonderheid in de nabuurfchap van Brusfel en by het dorp Alteren, gevonden worden.

Hoewel een genoegzaam getal van voorbeelden van *nieuwlings verfteende houten*, gelyk die der pylaaren van de brug van Trajanus in den Donau; waar van het buitenfte deel eene korst van achaat formeert rondom het binnenfte, dat houtig is gebleeven; die in een kelder te Orleans, waar van de Heer DE FAY spreekt (a) en veele anderen, de gefchiedheid van het hout, om in fteen over te gaan, bewyzen, en dat deeze waarneeming geen groot getal van eeuwen vereifcht; geeft niettemin alles ons te kennen, dat de meesten der onderaardsche houten, die ik *verfteend* noem, tot een tydperk behooren, dat zeer verfchilt van 't gene, welk ons een groot deel der *gegravenen* houten uitgeleverd heeft.

De verfchynzels van het meeste belang, die ons de verfteende houten verfchaffen, zyn, dat men 'er in 't algemeen niet dan fragmenten van vindt en zeer zeldzaam conchyliën of andere dierlyke deelen by dezelve aantreft.

Gelukkig Arabie (b) en een dozyn bekende plaatfen in Europa, daar geheele boomen of aanmerkelyke ftammen derzelve verfteend worden gevonden, maaken eene uitzondering in de eerfte algemeene waarneeming. De bekende voorbeelden, die zulks doen in de tweede, zyn de niet talryke plaatfen, welken ik ten opzigt van de gegravenen zee-houtwormen heb aangehaald, te weeten 't omliggende land van Altdorf, maar inzonderheid dat van Brusfel, alwaar men houten, zo gezond als verwornd en verrot beflooten vindt in 't zelfde gefteente met verfcheide foorten van zee-fchaaldieren en in gezelfchap van andere verfteeningen, zo van zee-fchepzels als van amphiëën.

De verfteende emmer, waar van AGRICOLA spreekt, die in een oude myn was gevonden; het houten tafelbord, ten halve verfteend; de verfcheiderlei werktuigen en andere konftige zaaken van hout, welken men in fteen veranderd heeft gevonden; daar WALCH en anderen ons de voorbeelden van opgeeven, zyn van te laten datum na de groote omwentelingen, om ons daar mede op te houden.

Wat

(a) DE FAY *la nature confid. dans plus. de fes operations*, p. 85.

(b) SCHROETER *litholog. lexicon*, t. II. p. 377.

Wat aanbelangt de *byl- of beitelhakken*, daar men verzekert dat veele versteende houten nog de merktekens van draagen, waren de genen die ik gezien heb en die men daar voor uitgaf, niet dan barnsteen overdwars, hoedanigen gemeenlyk voorkomen in hout, dat door verrotting week gemaakt is en vervolgens sterf gedroogd.

Dergelyken ziet men veel, onder de versteende houten van Alteren, wier basten gevuld zyn met chalcedoon. Men zal my dan wel willen toestaan, een stuk in twyfel te trekken van zo veel belang voor de historie van den aardkloot; 't welk de begeerte om iets gewigtigs of raars te bezitten, met zo veel ophef heeft doen aanvoeren.

Wanneer ik zeg, dat dit stuk van belang zou zyn voor de historie van den aardkloot, is dit niet te verstaan, dan in zo verre het betrekking heeft tot de *versteende houten* van de klasfe der genen, die tot de oude wereld behoord hebben. Want wat aangaat de *gegraven houten*, eigen aan de tegenwoordige aarde, is niets gemeener, dan daar aan de blyken te vinden van 's menschen handen. Het grootste deel der vlottende houten, welke de kusten der eilanden van de ys-zee bedekken, die meestendeel tot de pyn- of denneboomen behooren, draagt de merktekens van den byl of andere yzeren werktuigen (c).

Onder de plaatfen, waar men versteend hout in overvloed aantreft, munten uit, het dorp Alteren in Vlaanderen, Chemnitz, Coburg en Kyfhauserberg in Duitschland. De gegraven houten vindt men op on-eindig veele plaatfen, dikwyls in ongelooflyke menigte, en geheele beddingen maakende, doch in 't algemeen oppervlakkiger geplaatst dan de versteende houten. Daar komen in deeze regel nogthans uitzonderingen voor: onder anderen verschaft de vlakke van Bechlin, naby Halle, op vyfentwintig voeten diepte eene aanmerkelyke laag van geheele boomen met haare takken, allen over dezelfde zyde leggende, en ter dikte van vyf of zes voeten opgehoopt.

De gewoone verblyfplaats van *gegraven hout* is in de *veengronden*, waar van 'er te Anderlecht (d) by Brusfel en elders zyn, die voor 't grootste gedeelte schynen te bestaan uit brokjes en gruis van houten, onkenbaar geworden door de ontslooping. Dezelfen zyn meer of minder geconserveerd, naar den aart der beddingen en der plaatfen waar zy zig bevinden; maar men kan zeer dikwyls de soort erkennen, tot welke zy behooren onder de boomen van Europa, wanneer men 't zy daar van geheele boomen aantreft: dat niet zeldzaam is onder dit gegraven hout; 't zy stammen of takken van een weinig grootte. Het meeste geral schynt te behooren tot de berken, eiken of pynboomen. Somwylen vindt men, by dezelfen, niet versteende vrugten, aan deeze boomen eigen; gelyk eikels, pyn-appels en nooten; by voorbeeld in de kastelny van Bourgbourg; in het land van Furnambach en elders: dit, niettemin, heeft veel zeldzaamer plaats, dan by sommige authouren wordt voorgegeven.

De

(c) PHIPPS *voyage au Pole boreal*, p. 55. en elders.

(d) Ziet myne *orythographie de Bruxelles*, p. 122 & 124.

De strekking, in welke men de meesten deezer onderaardsche bosfchen leggende vindt, is van het zuidwesten naar 't noordoosten. De reden daar van zal zyn, dat de zuidweste-wind in Europa heerschende is in een regenachtig faizoen, waar door de grond, daar deeze boomen in staan, wordt week gemaakt; inzonderheid zwellen daar door de veengronden, die de boomen omringen, en werpen dezelve omver, wanneer zy zig oplitten.

De gegraven houten zyn fomtyds zo *bitumineus*, dat, niet zonder reden, veele natuur-onderzoekers 'er den oorsprong aan toefchryven van de git of zwarten barnsteen. Daar zyn zelfs plaatfen, alwaar zy beddingen maaken, die alle de hoedanigheden van steenkolen hebben, hoewel 'er het hout zeer kenbaar in doorfraalt. Van dien aart is 'er eene, naby Kreztezkoï, van zes voeten dikte (e). Het hertogdom Luxemburg vertoont op oneindige plaatfen, naby de oppervlakte des aardryks, een zeer dunne laag van dit bitumineuze hout, welks tegenwoordigheid de bewoonders eene bedrieglyke en gevaarlyke hope geeft om op een groote diepte anders te vinden van steenkolen.

't Geen my overtuigd heeft, dat deeze bitumineuze houten niet behooren dan tot de hedendaagsche aarde, is dat ik in het Luxemburgsche zelf, hier en daar, aan de oppervlakte van het aardryk, in de nabuurschap van bosfchen, dunne en weinig uitgestrekte laagen gevonden heb van plat gedrukte houten, reeds genoegzaam van natuur veranderd, om daar in te kunnen erkennen den aanleg van de bedding van bitumineuze houten, welke men ziet in deeze streken, hedendaags van hout ontbloot, doch die noodwendig daar mede bedekt geweest zyn gedurende de eeuwen, toen 't land van Luxemburg zig in 't midden van 't vermaarde bosch van Ardennes bevondt.

Zo zeldzaam het is, *verfteend* hout vergezeld te vinden van andere toevallige delfstoffen, zo gemeen is 't *gegraven* hout aan te treffen niet alleen vergezeld met andere plantdeelen, met zoet-water en aard-conchylïën, met beenders en hoornen van viervoetige dieren, maar ook met allerlei slag van werkstukken van menschen. *Steenkolig* hout vindt men op verscheide plaatfen, onder anderen in de voortbrengzels van brandende bergen en inzonderheid in de turf van Duitschland.

Schoon de meeste gegraven houten onbetwistelyk behooren tot laater omwentelingen, dan die uit welken de verfteende houten in 't algemeen hunnen oorsprong hebben, is het nogthans waarfchylyk, dat 'er ook veel, van het zelfde tydperk afkomstig zyn. Voor de zodanigen houd ik de gegraven houten van het *meir Neagh* in Ierland, welke met hunne takken, hunne bladen en een flyk of kley onder een gemengeld, eene vaste bedding maaken, van vier voeten dikte, welke bedekt is met een laag taaije kley, ter diepte van zeven voeten, rustende op eene andere kley-bedding. Deeze houten meen ik te moeten rangfchikken onder die van vroegere omwentelingen, gegrond op het gene de Heer BARTON, die

(e) *Hist. des decouvert. faites par divers sçavans voyageurs*, t. I. pag. 50.

die dezelveu zorgvuldig waargenomen heeft, in zyne *lesfen over de natuurlyke philosophie* zegt; daar van getuigende dat het hout is van den cederboom, of ten minfte van eene foort, daar men geen origineel van vindt in Ierland.

't Is my aangenaam, by deeze gelegenheid te kunnen doen opmerken, dat het een misflag is te gelooven, dat men, zelfs op weinig naa, den tyd kan berekenen, welken een lighaam zig onder den grond bevonden heeft, uit deszelfs trap van verfteening. Deeze dwaalende meening, door meer dan één fchryver geopperd, houdt onder 't gemeene volk nog ftand, doch behoort niet meer in aanmerking te komen by de geleerden.

De daadelyke toeftand, waar in wy de toevallige delfftoffen vinden, hangt veel meer af van derzelver oorfprongelyke natuur, en van plaatfelyke omftandigheden, dan van de langduurigheid haarer begraving. Overal vinden wy oesters, die naauwlyks van natuur veranderd zyn, ter zyde van andere waarlyk verfteende conchyliën, fchoon met de oesters in een zelfde tydperk begraven. De houten van Neagh, federt een ongehooflyk getal van eeuwen bedolven, zyn niet verfteend; terwyl die van den kelder te Orleans, daar Monfr. DU RAY van fpreekt, een weezentlyke verfteening voorftellen, fchoon het nog geen eeuw geleden is, dat die zelfde houten nog overend ftonden.

§ II.

Van de Phytoliethen of gegraven Planten.

De gegraven plantgewafen zyn, in het ryk der delfftoffen, haaren oorfprong verfhuldigd aan tydperken, niet minder verfhillende dan die der houten, waar van wy gefprooken hebben. Derhalve zullen wy de *phytoliethen*, gelyk men ze noemt, verdeelen in *aloude* of eigentlyk zoggenaamde, en in *laatere*, nieuwe, of eenvoudiglyk, *gegraven* planten.

De aloude of *phytoliethen*, veel minder algemeen verfpred, komen byna altoos voor in fplytbaare of leifteenen. De eigentlyke verblyfplaats derzelven, zo het fchynt, is het dek der fteenkolengroeven. Men is zo gewoon, dezelveu aldaar geduurig aan te treffen, dat haar aanzyn in zwart ley aangemerkt wordt als een byna onfeilbaar teken van de tegenwoordigheid der fteenkolen. Men befpbeurtze aldaar in verbaazende menigte; maar, 't gene opmerkelyk voorkomt, is, dat ik, uitgezonderd de fteenkolen-groeven van Weisftein, by Adelbach, geen plaats kan opnoemen, alwaar de *phytoliethen*, die getrouwe medgezellen van de fteenkolen-aders, in welker vorming zy waarfchynlyk een zo groot aandeel hebben, zig vermengd en ingelyfd bevinden met de fteenkolen zelf.

De diepte, op welke men ze vindt, is verfhillend van de oppervlakte des gronds tot verbaazende laagten. Ik weet niet, of men 'er op de alderdiepfte fteenkolen-beddingen aangetroffen hebbe. Als dat zo ware, dan zou men ze fomwylen moeten gaan zoeken op de diepte van verfhiede honderd vademen, ja zelfs op die van 4125 voeten, indien men be-
trou-

trouwen kan op de aantekening van Monfr. GENNETÉ (f). Op de eene steenkolen-bedding vertoonen zy zig in de fraaiste orde geschikt; op de andere ongeregeld door een gemengd: op de eene plaats komen zekere foorten voor, op andere plaatfen anderen, maar altoos onregelmatig. Elders is haar verblyfplaats een kleijige, elders een mergelachtige leilteen: fomwylen zelfs een leiachtige hardsteen. Nu eens maaken zy maar een zeer dunne laag uit, dan wederom eene bedding van veele vademē dikte.

Hebbende, op den top der heuvelen van de voorstad Vivignis, te Luik, even dezelfde mergelige kruider-bedding aangetroffen, welke in de laagte het dek der steenkolen-groeven maakt, deed ik daar in graaven; zo om de verschillende foorten van phytoliethen te beschouwen, als om de dikte te ontdekken van de bedding. Al de leifteen verdeelde zig in zeer dunne schilfers, dikwyls niet dikker dan een blad: dit belette niet, dat ik 'er wederzyds een groote verscheidenheid van planten in gewaar wierd, die wel geconserveerd en zeer schoon waren, maar onbekend.

Tot verscheide voeten diepte gekomen zynde, zonder het end te vinden van die bedding, noodzaakte my de naauwte der opening mynen arbeid te staaken. Het voornaamste nut, dat ik 'er van had, was, te verneemen, dat die magtige bedding niet samengefeld is, dan uit plantgewassen. Want, hoe dun ook de blaadjes waren, in welken ik de schilfers van leifteen spleet, zy vertoonden altoos haare beide oppervlakten met kruiden bedekt, of, om beter te zeggen, zy bestonden geheel en al uit kruiden.

De voorbeelden, die men bybrengt van zee-scheepzels, in gezelschap met steenkolen-aders gevonden zynde, zyn zo zeldzaam als weinig zeker. Ik weet niet hoe veel te vertrouwen zy op de genen die door D'ARGENVILLE, in zyn *oryctologie* aangehaald worden, raakende de pyriteussche conchyliën der steenkolen-groeven van 't eiland Adam, en die der vischwervelen, der zeepaards-tanden, der haaije-tanden en der zee-appelen van de steenkolen-groeven van Doué, naby Saumur. Ik ondersfel, dat deeze voorbeelden weezentlyker zyn, dan die van de versteende paardenmest, welke deeze geleerde verhaalt by Lagny te zyn gevonden (g): maar ik kan niet nalaaten op te merken, dat D'ARGENVILLE meer bedreeven was in de kennis der conchyliën dan der delfstoffen. Ik heb, al wat my doenlyk ware, aangewend, om tot verzekering te komen, of 'er weezentlyk, in Silefie, eene steenkolen-bedding zy, waar van het dek eenige koraalen bevat onder de phytoliethen, gelyk sommigen voorwenden. Tot dus verre heb ik volkomen reden om te denken, dat het stuk verdigt zy. Deeze gevallen, en eenige anderen mischien, die geenszins talryk zyn zullen, uitgezonderd, is 't in 't algemeen eene waarheid, dat, uitgenomen de zoet-water-schulpen, op weinige plaatfen in deeze kruider-beddingen gevonden, geen lighaam van het dierlyk ryk, vooral niet uit de zee, in gezelschap der phytoliethen van het dek der steenkolen-beddingen voorkome.

Mees-

(f) *Connoissance des veines de Houille*, p. 47.

(g) *Oryctographie de d'Argenville*, p. 396.

Meestendeels ziet men in de steenkolige leifteen niet dan de indrukzels van plantgewassen: maar dikwyls vertoont 'er zig ook het kruid by knobbels, en, in dit geval, bewyzen de proefneemingen van den Heer SCHULZÆ, dat de zelfstandigheid daar van met die der steenkolen overeenkomstig zy.

Hoewel het leijig dek der steenkolen-beddingen de gewoone verblyfplaats en zeer waarfchynlyk het eigentlyke vaderland der phytoliethen is, vindt men 'er nogthans, maar in vergelyking veel zeldzaamer, in andere moederstoffen. Zodanigen zyn de beddingen van kalk, van kley, van mergel, van zand; ja om kort te gaan, die van jaspis en achaat zelf vormen fomtyds pragtige graftomben van kruiden.

Wanneer men zig gedraagt naar die natuurkenners, welke zig het recht, om van niets onkundig te zyn, hebben aangemaatigd, zal men eene talryke lyst kunnen opmaaken van phytoliethen, wier origineel bekend en meestal onder de Europifche planten te vinden is. Ik heb 'er tot honderd-vyf-en-dertig in 't geheel opgeteld by verfcheide authouren. Wy moesten dan hope fcheppen, om weldra een *onderaardschen herbarius*, die vry talryk is, te hebben: maar, deeze overeenkomsten op haare regte waarde fchattende, zal men zien, dat het met het gegraven ryk der planten eveneens gefeld zy als met dat der dieren: te weeten, dat het getal der onderaardsche plantgewassen, wier origineel bekend is, niëts zy, in vergelyking met dat der genen, waar van wy het origineel niet kennen, en dat de zodanigen, die eenige overeenkomst hebben met leevende planten, dit niet hebben, dan met plantgewassen van de verzengde luftstreek.

Zonder te fpreken van myne eigen waarneemingen, die my geen twyfel gelaaten hebben omtrent deeze waarheid, zo laat ons zien, wat dien aangaande het denkbeeld is geweest van de vermaardften der hedendaagfche natuurkenners, vooral der genen, wier achting in de kruidkunde van alle verdagtheid is bevryd.

Monfr. DE JUSSIEU, door zyne kennisfe in de kruidkunde zo beroemd, en zo bekwaam om de verfchillen op te merken, die altoos aan oogen ontglippen, minder gemeenzaam met de plantgewassen, verzekert fteelliglyk, dat geenens der zo talryke kruiden van het dek der steenkolen-beddingen, zo van het diftrikt van Lyons als uit Engeland, welken hy onderzocht heeft, haar origineel vindt onder de planten van Europa, zelfs niet van de allerzuidelykfte deelen (*h*). Nog verder gaat hy, wanneer hy zegt, dat alle de phytoliethen of *niet meer in weezen zyn*, of niet dan in zeer afgelegene landen. Hy durft zelfs de *weezentlyke eenzelvigheid* deezer laatften met de leevende, by welken hy die vergelykt, niet vaststellen, alzo hy flegts verzekert, "dat het zyn haarplanten (*herbæ capitlæres*), ceterachs, polypodiums, adrianthum, lingua cervina, lonchytis, osmunde, filicilæ, &c. *nabykomende* aan die van Amerika, door PLUMIER en SLOANE ontdekt, of aan die der Indiën, in plaat gegeven door PLUKENET: behalve zekere indrukzels, welke fchynen

te

(*b*) *Mem. de l'acad. des sciences de Paris*, de 1718. p. 287.

Pp

„ te behooren tot de palm- of dadel- en andere vreemde boomgewas-
„ fen.”

LINNÆUS, die een tydperk gebaad heeft in de kruidkunde, en wien men geen te groote agterhoudendheid in de benaamingen verwyten zal, heeft zig in dit geval zeer bepaald en te vrede gehouden met den tytel van *phytolithus planta & filicis*, waar onder hy alle de versteende kruiden begrypt. Was dit traagheid of beschroomdheid? Geen van beiden, zeker! Deeze groote *Botanicus* kende de levende planten al te wel, om derzelver weezentlyk verschil met de phytoliethen niet kragtdaagig op te merken; en dit is de waare reden van zyn geleerd stilzwygen geweest.

De Heer GMELIN, door wien LINNÆUS zo wel is vertaald en uitgebreid (i), verzekert, dat in de steenkolen-beddingen van Northumberland, Cumberland en Gloucester in Engeland; in die van Chaumont in het Lyonnais, van Alais in Languedoc, als ook in die van Chambon, St. Genet en Firmini, niet gevonden worden dan Amerikaansche en uitheemsche planten. Om kort te gaan, een menigte van andere geleerden zyn van 't zelfde gevoelen.

De genen zelfs, die een tegenstrydig denkbeeld koesteren, gelyk SCHEUCHZER, VOLKMANN en BERTRAND, kunnen niet nalaa- ten te bekennen, dat zy voor de weezentlykheid der aangenomene origi- neelen niet zouden durven instaan. Anderen, schoon de eenweezigheid van de meesten der phytoliethen met de planten van Europa beweerende, kunnen niettemin geenszins ontkennen, dat 'er veelen zyn, wier origineel onbekend is of uitheemsch.

Derhalve kan ik niet begrypen, wat den Heer SCHROETER heeft kunnen dringen om staande te houden, dat ten minste de phytoliethen der steenkolen-beddingen van Duitschland, meestendeels, haare origineelen vinden onder de inlandsche planten van Europa. Ik heb veertien of vyf- tien steenkolen-groeven in Duitschland bezogt, waar van ik phytoliethen medegebragt heb; bovendien bevat myn kabinet kruiders-leisteenen, in verscheide steenkolen-aderen van Duitschland, waar ik zelf niet ben ge- weest, gevonden, en ik kan met zekerheid getuigen, dat my geen merk- waardig verschil voorgekomen is, tuschen de *Duitsche phytoliethen* en die van andere landen, waar van ik ook een taamelyke veelheid heb gezien; zonder te spreken van de phytoliethen, welken ik bezit, gekomen uit steenkolen-beddingen, door my niet gezien. Dat meer is, ik meen te kunnen verzekeren, dat geene steenkolen-groeven phytoliethen uitlevert, welke met de planten van Europa minder overeenkomstig zyn, dan die van Eschweiler.

Men kan nogthans niet ontkennen, dat fommige leisteenen, inzonder- heid die van Oehningen, afgezonderde bladen of *biblioliethen* vertoonen, wier gedaante zeer naby komt aan die van zekere inlandsche bladen; maar wat is een blad, om met zekerheid de plant te bepalen? Hoe veel naby komende gedaanten kunnen ons hier in niet misleiden! Buitendien heeft
dit

(i) *Velfland. natur-system. des mineral-reichs*, t. IV. p. 134.

dit niets gemeens met de kruiden der steenkolen-beddingen. Ik heb, voor 't overige, niet ondernomen te bewyzen, dat geene der kruiden-leijen die bekend zyn, haar origineel vinde onder de in ons wereldddeel leevende planten. Het is my niet onbekend, dat men, naby de la Flèche, een hardsteen vindt, gevuld met bladen, veel gelykende naar die van onze wilgen: op oneindige plaatsen ziet men overkorftingen, die ons de weezentlyke gedaante der bladen van onze inlandfche planten voorftellen: doch dit doet niets tot de aloude omwentelingen van den aardkloot! Nimmer kunnen wy derhalve te opletende zyn, om de delfstoffen van de hoogfte oudheid niet te verwarren met de genen, wier bestaan van laater datum is: hoedanigen zyn

De *nieuwe* phytoliethen of eenvoudigyk *gegraven planten*, welken inzonderheid behooren tot de veengronden, en tot de overkorftingen.

De laatstgemelden komen overal voor, alwaar waters, beladen met aardachtige deelen, in staat zyn dezelve af te leggen op plantgewasfen, en die 'er mede te overkorften. Hoe verscheiderlei ook deeze overkorftingen zyn; hoe aangenaam de vertooning is, welken eenige derzelven aan de kabinetten der liefhebberen uitleveren, zy behooren veel meer tot de historie der steenen, dan tot die van den aardkloot. Des zullen wy ons daar mede niet ophouden, dan allenlyk om te zeggen, dat zy niets dan inlandfche planten voorftellen, wier gewoone verblyfsplaats is in de laagen van *cran* of *cron*, zo zeldzaam in sommige landsdouwen en zo gemeen in anderen. Deeze *cranières* zyn zelf niet, dan afleggingen van de fynfte deelen der kalkbeddingen, 't zy aardchtig, 't zy steenig, door de onderaardsche wateren medegesleept; welke kalkachtige deelen zig vallen laaten, naar maate het *gas*, dat dezelve in 't water hangende hieldt, hun verlaat, wanneer dit water, in onmiddelyke aanraaking is met de dampkrings-lugt. Het land van Luxemburg vertoont inzonderheid veele voorbeelden van *cranières*, zo oud als nieuw. Die van het meeste belang, welke my voorgekomen is in dit ganfche hertogdom, legt onder den reeks heuvelen, aan welker voet de Abtdy van St. Remy gelegen is, zo berucht wegens de fchoone marmerfteenen, die zy haalt uit deeze heuvelen. De tegenwoordige Abt, niet minder lofwaardig, wegens zynen vriendelyken omgang, dan wegens zyne behartiging van 't gemeene welzyn, eené loodmyn ontdekt hebbende, deedt aldaar, ter halver hoogte van den heuvel, eenen luchtgang openen; maar naauwlyks was het werk tot honderd-vyftig voeten ingebracht, of het werdter weerhouden door een overvloed van water, 't welk, naar buiten uitfroomende, overal eene laag vormde van *cron*. Tegenwoordig, na dat men 't zelve, door middel van dykjes, tot een regelmatige beek bepaald heeft, wordt derzelve grond, onophoudelyk, verhoogd door de geduurige afzettingen uit dit water, en de talryke waterplanten, daarin groeiende, overtoogen met eene geelachtige kalkkorst. Zo fyn en dun is deeze korst, dat, wanneer men 'er de kruiden tydig uitneemt, de klompswyze overkorftingen daar van de kleinste vezelen nog laaten zien onder het steenig bekleedzel, en dus onder de bevalligste fieraaden der natuurliên-verzamelingen te tellen zyn.

Een vry zonderling voorval, tot de beschouwkunde der onderaardsche wateren leerzaam, 't welk na het uitbreken deezer beek gebeurde, kan ik hier niet met stilzwygen voorbygaan. Op een aanmerkelyken afstand van daar was een andere beek, die een molen deedt omgaan, plotsling uitgedroogd; 't geen den Abt van St. Remy in een proces gebragt heeft, zo onverwagt als weinig verdiend, met den eigenaar van deezen molen.

De *veengronden*, hoewel ook t'eenemaal samengefeld uit bekende en inlandsche plantgewassen, speelen een rol van te veel belang en leerzaamheid in de historie des aardryks, om geen ernstige oplettendheid te vereischen.

Men vindt 'er op duizend plaatsen in Europa: men vindt 'er insgelyks in Amerika, in zekere deelen van Asie en zelfs in Afrika, maar aldaar veel minder menigvuldig.

Zy beslaan inzonderheid de laage en moerasfige strecken, als ook de oevers van beeken en van sommige rivieren; 't welk echter niet belet, dat men 'er ook op zeer hooge gebergten vinde; gelyk wy in 't vervolg zien zullen.

Van alle tyden her, waren de gevoelens vry eenstemmig over den aart der veengronden. Niemand is, myns weetens, stout genoeg geweest, om dezelver plantaartigen oorsprong te durven ontkennen: maar, als het te doen was, om reden te geeven van zodanige verbaazende ophooping van plantgewassen, heeft ieder daar omtrent zyne onderstelling gemaakt. Het grootste getal der ouden nam toevlugt tot overvoering door de wateren. Dus doet SCHEUCHZER van de Alpen kweekeryen afdaalen van planten, die alle de veengronden van Europa zouden geformeerd hebben. De dwaaling kwam daar van daan, dat men niet dan oude veengronden in opmerking nam, wier aangroeiing opgehouden was, 't zy door een opdrooging van zelf, 't zy door de nabuurschap van menschen en het plat treden door de pooten van hun vee. Als dan, beken ik, was het ten uiterste moeijelyk, de vorming te begrypen van een veengrond, in een terrein, waar van de oppervlakte naar die van alle anderen gelykt: maar, na dat een oplettend oog de natuur heeft weten op de daad te betrappen, is het wonder opgehouden.

Onder verscheide voorbeelden, welke zig hier aan myne zinnen voordoen, meen ik den voorrang te moeten geeven aan den hoogen veengrond, die een gedeelte uitmaakt van het hertoglyk bos in het Limburgsche.

Dit hooge moeras, reeds bekend ten tyde van *Cesar*, die in zyne commentariën het zelve noemt *altam paludem*, kan met recht *hoog* genoemd worden, aangezien men, van het kleine riviertje Vesdre af, zonder ophouden, anderhalf uur lang moet opflygen, om 'er by te komen. Voortyds bevondt zig op deeze verhevene vlakte, waar van de uitgestrektheid vier mylen is, zo in langte als in breedte, niet meer dan een veengrond van weinig belang, die geen merkbaaren voortgang maakte, zo lang men de bewooners der naburige dorpen toeliet, aldaar hunne kudden ter weide te brengen; waar van het geduurig trappelen den grond vast maakte, en uitloop verschaft aan de wateren. Een kwaalyk be-

greepen reden van lands belang heeft dit doen verbieden, uit vreeze dat het nabuurig bosch zoude beschadigd worden door de beesten, en sedert dien tyd is het geheele terrein een spons geworden; alwaar de veengrond voortgangen maakt, die de verbeelding te boven gaan: dermaate dat, indien men 'er geen tegenstand aan biedt, door het water af te tappen, zeer waarfchynlyk het moeras in 't kort zig meester maaken zal van de geheele vlakke, welke meer beflaat dan agt duizend gemeten, groote Brabandsche maat.

Hier is het, dat men de water-mos, onder den naam van *sphagnum palustre* bekend, die vrugtbaare moeder van het veen, onophoudelyk beddingen kan zien vernieuwen, die, gelykerwys dryvende eilandten, een grondslag verschaffen aan verscheide waterplanten, welke mede deel neemen in de vorming van het veen, en, naar maate zy eene genoegzaame zwaarte bekomen, agtervolgelyk nederzakken met de mos, maakende op den bodem van 't moeras geduurige afzetfels, wier hereeniging het veen steeds doet aangroeijen, 't welk niet zal ophouden, zo lang het 'er aan geen vogt ontbreekt. Tot dus verre is de dikte niet boven de veertien voeten.

De *Bloksberg*, een graniet-gebergte, het hoogfte van den geheelen reeks van de Haarts, verschaff op de vlakke van zynen top, een ander voorbeeld van eenen veengrond, welke reeds meer dan twaalf voeten dikte heeft, en die nog zonder ophouden aangroeit (*k*).

Onder alle de veengronden, op laage plaatfen gelegen, en die nog dagelyks toenemen, fchynt het *Duvelsmoor* in het land van Bremen, my het allertreffendst voorbeeld uit te leveren; zo door de aangroeijing zelve van dit uitgestrekte veen, (dat, behalve het byster groote Kedingermoor en andere takken, die het voortbrengt, reeds 20 mylen langte heeft, op 6 mylen breedte en eene diepte van 35 voeten;) als door de kuilen, die men 'er in graaft tot het uithaalen van de turf, waar van men, van jaar tot jaar, de wederaangroeijing, door de zeer kenbaare voortgangen die het maakt, kan zien.

Niets minder dan de fterkste overtuiging was 'er noodig, om onzen geest de mooglykheid te doen erkennen van de plaatselyke voortbrenging eener zo byster groote veelheid van plantgewasfen. Zonder dit zou het gevoelen, dat het veen door overvoeringen geformeerd ware, altoos heerfchende zyn gebleeven.

Tegenwoordig kan de waarneemer zig den oorsprong gemeenzaam gemaakt hebbende van deeze zo wyd uitgestrekte veengronden, door *analogie* zig een zeer natuurlyk denkbeeld vormen, van het ontstaan zelfs der beddingen van de fteenkolen, dat zo lang de geleerden gepynigd heeft, en aangaande welken ik wel verzekerd ben, dat, ten minfte de meesten, niet zyn dan de veengronden van afgelegener tydperken.

De menigte van voornaame voorwerpen, die allen met gelyk recht een plaats vorderen in dit verhoog, belet my de verfchillende gevoelens der

na-

(*k*) DE LUC *lettr. physiq. & Mor.* t. III. p. 266. en elders.

natuurkundigen, over den oorsprong van de steenkolen uit te pluizen: des ik my bepaalen zal om, door *analogie* de mooglykheid aan te toonen van den plantaartigen oorsprong der magtigste en uitgetrekteste steenkolen-beddingen.

Onder alle de bekende veengronden, heb ik het voorgemelde *Duvelsmoor* tot een voorbeeld uitgekoozen, aangezien men de bevestiging van al het gene ik 'er van zeg, kan vinden in het *vyfde deel*, der natuur- en zedekundige brieven van den Heer DE LUC, waar onder veelen, die gevuld zyn met waarneemingen van gewigt, aangaande dien beruchten veengrond.

Ter diepte van 35 voeten, vertoont het veen van *Duvelsmoor* geen het minste blyk meer van de plantgewasfen, aan welken het zyn beftaan verschuldigd is. Men zou het veeleer aanzien voor eene zwarte bitumineuze aarde, dan voor veen. Het legt 'er niettemin, nog by laagen, 't is waar; maar derzelve afcheidingen zyn, in 't algemeen, zo onduidelyk, dat men 'er vercheidene tot ééne zou betrekken. De zelfftandigheid, om kort te gaan, is zodanig, dat, indien men 'er den vereischten famenhang, droogte, hardheid en glans, aan geeven kon, men dezelve neemen zou voor echte steenkolen. Deeze gesteldheid houd stand gedurende vercheidene voeten dikte: ten minste is het verschil geenszius opmerkelyk. Allengs begint men eenig gruis van plantgewasfen aan te treffen: het veen wordt minder digt en vezelachtiger. Deeze gesteldheid neemt toe, naar dat men hooger opstyg, tot dat men, gekomen zynde aan het bovenste gedeelte, niet meer ziet dan een aanhoudend famenweefzel van plantgewasfen, die ten deele vergaan zyn, en van derzelve wortelen. Alles is, van boven, met eene fchoone en tierige plantgroeiing gekroond. Wat ontbreekt dan aan deezen veengrond, om een waare myn te worden van steenkolen? Een grooter famendrukking; een volkomener ontaarting van de plantdeelen, die in deszelfs bovenste laagen vervat zyn; de bykoming van dat zuur; 't welk de vette olie tot *bitumen* maakt, en misfchien nog olieagtiger plantdeelen (1).

Wat aangaat, het geheele vergaan der plantgewasfen; hier van leveren ons eenige veengronden van Holland en andere landen, de voorbeelden uit. Ten anderen is niets gemakkelyker te begrypen, dan de volkomene ontaarting van de vezelen der kruiden, en de ophouding van nieuwe vezelige laagen, zo dra men den noodigen tyd hier toe vergunt na de opdrooging van den veengrond. Het is insgelyks ligt, een middel te vinden, om denzelven tot eenigen trap famen te drukken, dien, tot zekere gegevene hoogten, bedekkende met nieuwe aardlaagen, van verre aangebragt en afgelegd door het water, zo als het geval is met de echte steenkolen-beddingen. Niemand zal de mooglykheid ontkennen van 't bykomen van het vereischte zuur, en, wat aangaat de noodige olie in de plan-

(1) Het weezentlykste verschil, tusfchen de steenkolen en goede turf, beftaat daar in, dat deeze alleenlyk een vette olie bevat, en de steenkolen een waar *bitumen*, dat eene vereeniging is van de vette olie met zeker zuur.

planten, om het *bitumen* te formeeren; ingevalle de waterplanten van de hedendaagfche veengronden daar van niet genoeg hadden, is het blykbaar, dat die der oude veengronden 'er meer van gehad kunnen hebben: want, om van de plantgewasfen der heete luftfreeten, die in 't algemeen vetter zyn, niet te fpreeken, hoe veelen levert 'er ons wereldsdeel niet uit, die met olie rykelyk zyn voorzien! Zie daar dan de ftof en vorm van de fteenkolen t'eenemaal ontdekt: daar blyft niets over, dan 'er de toevallige oorzaak van aan te wyzen, 't welk ik in het *zevende hoofdfuk* beproeven zal.

Ik wil niet beweerén, dat alle de *beddingen van fteenkolen*, die 'er in weezen zyn, op de manier van onze veengronden zyn geformeerd. De natuur weet dezelfde einden te bereiken, door oogmerken zo verfchillende, dat men zig niet genoeg kan wagten voor het gevaar, dat men loopt, door het algemeen-maaken van de voorftellen in de aardrykskunde. Hoe overvloedig ook de olicagtige en zoutige deelen zyn in de plantgewasfen, inzonderheid in die van de heete luftfreet, tot welken alleen die der fteenkolen-beddingen betrekkelyk zyn; wie van ons zal kunnen bewyzen, dat 'er geen *mineraal-bitumen* zy, welks vereéniging met eene daar toe gefchikte klei, fteenkolen kan hebben voortgebragt. Een menigte waarneemingen verzoekeren ons het beftaan van een onderaardsch *bitumen*, waar van geen bekende omftandigheid ons tot heden toe den plantaartigen oorfprong heeft kunnen aanduiden, op eene overtuigende wyze.

Waar is het, dat de fcheikunftige ontleding tot de plant- en dier-ryken alle de bitumens fchynt te betrekken. Bovendien is het waar, dat de barnfteén en git geen twyfeling noopens haaren plantaartigen oorfprong overlaaten; maar de naphtha, de fteen-olie en jooden-lym, verfchaffen, wanneer men de proefneemingen der fcheikunft voorbygaat, niet altoos zo overtuigende bewyzen; ten ware men voor de zodanigen aanneeme haare nabuurfchap aan fteenkolen-aderen, gelyk plaats heeft in den Elfaz en elders: de vergaaringen van fteen-olie, welke in fomminge fteenkolen-aders zyn beftooten, gelyk die van Meyronnes in Provence: eindelyk, dat flag van geftolde pek, welk de régen affleept van den zandigen grond der heijen, en welk hy nederlegt in laage plaatfen.

Voorts, alzo ik geenerlei onderftelling waagen wil, is het my genoeg, de mooglykheid te hebben angetoond, dat veele fteenkolen-beddingen van een plantaartigen oorfprong zyn, en waarfchynlyk alle de genen, wier dek eene vergaaring is van kruiden; by welken echter het wel kan zyn, dat zig dikwyls eene meer of minder groote veelheid van klei gevoegd hebbe.

Het gevoelen der genen, die aan de fteenkolen een *dierlyken oorfprong* toefchryven, en dit alleenlyk om dat zy, door middel van dezelve, Berlyns blaauw bekomen hebben, verzwakt in geenén deele myn geftelde; alzo het hedendaags bekend is, dat men het insgelyks verkrygt met kolen van plantgewasfen.

Schoon volftrekt overtuigd zynde, dat de meéften der veengronden hun beftaan verfhuldigd zyn aan eene agtervolgelyke ophooping van planten, op de eigenfte plaatfen voortgebragt; kan ik nogthans niet loochenen, dat 'er veengronden zyn, welke hunnen oorfprong hebben uit de

de overbrenging van planten, van het eene gedeelte gronds op het andere, en fommigen ook, die niet voortkomen dan van omvergeworpen, vernielde en opeengestapelde bosfchen, waar van men voorbeelden te Brussel, te Dive in Normandie en elders aantreft.

Weinige veengronden vindt men, van welke foort ook zynde, daar niet in voorkomen verkalkte aard- of rivier-conchyliën, hoornen en beenderen van viervoetige dieren, als ook werkstukken van menfchen, tot meer of minder aanmerkelyke diepte begraven en van meer of min oude volkeren afkomstig: maar alle deeze bykomende zaaken hebben niet meer behoord tot het aloude aardryk, dan de plantgewasfen zelf, uit welken onze veengronden bestaan. De hoornen van rendieren niettemin, die ik in de veengronden van Vlaanderen gevonden heb, fchynen te bewyzen, dat, nog geduurende de hedendaagfe voortbrenging, ons klimaat eenigen tyd koud genoeg heeft moeten zyn, dat die Noordfe dieren aldaar hebben kunnen leeven.

§ III.

Van de Karpoliethen of gegraven Vruchten.

Uitgenomen de gegravene vruchten, die men in de overkorftingen en in de veengronden aantreft, waar van reeds heb gefproken, en de groote nooten, inzonderheid die verfteend zyn in haar houtig omkleedzel, welken men te Lons le Saulnier gevonden heeft in eene oude zoutmyn, reeds anderhalf honderd jaar verlaaten geweest; is 'er geen, onder het zeer klein getal weezentlyke *karpoliethen*, tot nog toe ontdekt, van welken men het origineel kan aanwyzen onder de inlandfche vruchten van Europa. Die der Indiën zelfs, waar van de meeste karpoliethen afkomstig zouden zyn, vertoonen op ver naa geen volmaakte overeenkomst.

De onderaardsche stukken van deeze klasfe, waar men de meeste zekerheid van heeft, zyn *verfteende kokosnooten*, dikwyls met haare vezelige bast, en fomtyds van de zee-houtwormen doorboord, van welken ik een omftandige befchryving heb gegeven; zo als ook van een flag van pinang of araknooten, waar van ik de figuren in de natuurlyke kleur, zo wel als van een fraaije kokosnoot, uitgegeven heb (*m*).

Niettegenftaande de nagenoeg naauwkeurige gelykenis van deeze verfteende kokosnooten met de natuurlyken, durf ik nog niet vastelyk verzekeren, dat dezelyen afkomstig zyn van eene hedendaags leevende foort. Ik heb andere zeer zonderlinge vruchten gevonden, zynde in Brabant en Vlaanderen, die geenzins zweemen naar eenige bekende vrucht. Ook geloof ik niet, dat alle de gegravene kokosnooten, door my ontdekt, van eene zelfde foort zyn.

Ik weet niet, wat men moet denken van verfcheiderlei karpoliethen, welke de Heer PARSONS (*n*) zegt, op het eiland Sheppey te zyn gevonden.

(*m*) *Oryctogr. de Bruxell.* p. 118. pl. 30. lett. A, B, C, D.

(*n*) *Phil. transact.* t. L. art. 51.

den. Verscheidene komen my zeer twyfelachtig voor, en die, waar van hy het vaderland heeft aangewezen, zyn allen uit Indie. Meer zekerheid heb ik, ten opzigt van de vrugt of het zaad van den droevigen boom der Indiën, die in Frankryk versteend gevonden is door Mr. DE JUSSIEU (o). Onder de versteende nooten-muskaat, waar van men zo veele voorbeelden aangehaald vindt, kunnen veelen valsch zyn; maar ik ben zeer verzekerd, dat 'er ook weezentlyke voorkomen. De pyn-appel van Mr. DAVILA is door Mr. GUETTARD verklaard voor een cypres-noot, zeer verschillende van de vrugt der gewoone cypresfen (p). Zyn geachaa-tizeerde ananas is wel een weezentlyke vrugt, maar zeer verschillende van de ananasen, die wy kennen. Zyn turksch koorn-aair schynt inderdaad tot de vrugten te behooren, en zelfs tot die geaaid zyn, maar is van die der Turksche tarw zeer verschillende.

De andere karpoliethen, welke men hier en daar by de authouren aangehaald vindt, behooren tot onbekende vrugten, of het zyn dierlyke versteeningen, natuurpeelingen of krystallisatiën van spaath. Het is dan uitgemaakt, dat, behalve de nooten van Lons le Saulnier, die geenzins tot de oude historie van den aardkloot behooren, aan alle de weezentlyke karpoliethen t' eenemaal het origineel ontbreekt, of niet gevonden wordt dan onder de verzengde lugtfreek.

(o) *Collect. académique*, part. Franc. t. IV. p. 303.

(p) DAVILA *catal. raisonn.* t. III. p. 254. pl. 6. pl. 7. lett. Mm. & pl. 8. lett. Pp.

IV. H O O F D S T U K.

Van de Natuurlyke Delfstoffen.

De natuurlyke delfstoffen zyn de genen, die weezentlyk een gedeelte uitmaaken van 't mineraale ryk, en in geenerlei opzigt aanspraak hebben op de twee andere ryken.

Wanneer men deeze delfstoffen in betrekking tot het opgegeven voorstel in aanmerking neemt, moet men die inzonderheid beschouwen ten opzigt van de *stoffe*, daar zy uit bestaan, van de *gedaante*, die zy hebben, van de *werkzaame deelen*, welken zy bevatten, en van haare *plaatzing*.

Qq

I. De

1. De *stof* der *natuurlyke delfstoffen* draagt nu eens zichtbaare blyken van de vereenigingen en veranderingen, welken zy ondergaan heeft, en die haar van zig zelve verschillende gemaakt hebben; dan wederom schynt zy de poogingen te leir te stellen van onze nieuwsgierigheid; maar, hoe eenvoudig zy zig ook aan onze oogen vertoönen, laten wy ons wagten van te besluiten, dat wy haar zodanig zien als zy voorheen is geweest. De ontdekkingen, niet lang geleeden, gemaakt door BERGMANN, SCHULE, MORVEAU en andere geleerde chymisten, omtrent de zelfstandigheden, welke altoos voor eenvoudig, en zelfs *elementair*, waren doorgestaan, leeren ons te twyfen, noopens al het gene de *oorspronglyke stoffen* betreft, tot dat de fakkel der ondervindinge haar licht verspreid hebbe over alles dat een onderwerp is der scheikunde.

2. De *gedaante* van alle de natuurlyke delfstoffen vertoont, zonder uitzondering, de zekerste tekenen van verandering. In eenigen zyn deeze tekenen genoegzaam spreekende, om als met den vinger de *oorzaak* aan te wyzen: gelyk in 't algemeen de beddingen des aardryks, die men *van den tweeden rang* (*secondaires*) noemt, welke nu eens door haare regelmaatige en horizontale plaatzing; door de laagen van gerolde keizels en van toevallige delfstoffen, welken zy bevatten, geene twyfeling overlatten aangaande haare vorming door het water; dan wederom zo talryke en zo onbetwistelyke merken draagen van de werking des vuurs, dat men geen oogenblik kan in twyfel staan, om ze te erkennen voor Vulkanische produkten.

Een andere klasfe is 'er van toevallige delfstoffen, wier taal, van de merktekens die zy draagen, zig te veel van ons schynt te verwyderen en niet te kennen te geeven dan oorzaaken, wier middelen en tydperken zig voor ons gaan verliezen in het ontzaglyke verschieft van onbekende eeuwen. Zodanigen zyn die steenen en gebergten van graniet en leisteen en anderen, welken men *van den eersten rang* (*primitives*) noemt; wier oorzaak en tydperk ons geheel onbekend is, maar die, gelyk wy zullen zien, daarom niet minder zeker merktekens draagen van veranderingen en omkeeringen.

3. De *werkzaame deelen*, beslooten in de natuurlyke delfstoffen of in het aardryk, kan men inzonderheid betrekken tot het water, het *vuur* en de verschiederlei *lugten*: waar by men zou kunnen voegen de elektrifche vloeistof, de magnetifche en nog anderen, misfchien veel in getal, wier fynheid onze zintuigen ontglipt.

Bepaalen wy ons tot het onderzoek der uitwerkingen van de drie eerften, waar van wy, by ieder voetftap, onbetwistelyke blyken zien omtrent de oppervlakte, zo wel als derzelyver bestaanlykheid in het binnenfte der aarde. Het water aan de oppervlakte van den grond neergelegd door de waterige verhevelingen, inzonderheid dat der wolken, kragtdaadig aangetrokken door de toppen der bergen, die 'er geduurig van omgeven zyn, groeft den grond meer of minder uit, en filtreert zig door beddingen heen, welken bekwaam zyn, om het door te laten; het sleept de fynfte deelen met zig van de hooger beddingen; ontbindt 'er anderen, en gaat voort met door te dringen in den boezem der aarde, tot zo lang, dat

dat het aldaar eene bedding ontmoet, welke het niet kan doordringen. In de hoogste landstreeken is dit doorgaans een rotssteen, en in de laagsten algemeenlyk eene bedding van uitermaate taaije klei.

Overal, waar het water deeze beddingen ontmoet, die het zelve tegenhouden in zyn loop, verandert het zynen koers, van loodregt nederwaards in horizontaal of waterpas, zo lang, tot dat het dien tegenstand kwyt raakt, en dan, wanneer 'er lucht-opehing is, formeert het bronnen, fonteinen, rivieren of becken, waar van sommigen haaren oorsprong in de zee zelve hebben: doch zo de bedding het water verlaat in het binnenste des aardryks, dan hervat het zelve zyne loodregte doorzypeling, tot dat het, op nieuws, door een andere bedding, tegengehouden wordt.

Door middel van de aardachtige stoffen, waar mede zig het water beelaadt, formeert het zelve nu eens tufs; dan eens opvullingen of kernen van veelerei soort; ook wel weezentlyke verfteeningen, of eindelyk zelfs steenen: 't zy door *verbinding*, wanneer het, deszelfs beweging vertraagd zynde, door eenigen tegenstand, tyd bekamt om de deeltjes, die het met zig voert, af te leggen tusschen in het zand of andere aarden, waar van het allengs de aanraakingspunten genoegzaam vermeerdert, om 'er *geheele* vaste lighaamen van te maaken: 't zy door *krytallizatie*, wanneer het water, beladen met eene daar toe bekwaame stoffe, op zekere plaatsen de noodige ruste en uitdamping aantreft.

Op dergelyke manier ontlast zig het onderaardsche water van de zoutige of metaalagtige deeltjes, welken het heeft kunnen medeslepen. In 't een of 't andere geval maakt het niet afgelegde overblyfsel, welk het zelve buiten den grond met zig voert, mineraale, zoutige, selenitische, kalkachtige en ander slag van bronwateren.

Dus is het water door zig zelf een werker, wel langzaam inderdaad, maar zonder verpoozing, nooit ophoudende de oppervlakte des aardkloots te veranderen, 't zy door-ingroeving, 't zy door ongewaarwordelyke uitholling van de bedding, welke paalt aan de gene, die 't zelve onder den grond draagt, waar van het allengs de zelfstandigheid aan de oppervlakte brengt.

Maar, wanneer het water, de pyriethen bevogtigende, *onderaardsche vuuren* voortbrengt, of, wanneer deeze vuuren zelf het tot dampen maaken: (schrikt stervelingen! schroomt voor deszelfs vermogende woede!) Dan is het, dat 'er steden en ryken door omgekeerd worden! Het braakt golven uit van gesmolten steenen; 't zy geheel of in asch vergruisd. Het baart bergen en afgronden. Om kort te gaan, het water kan, in een oogenblik, een geheele verandering maaken in 's aardkloots oppervlakte!

Dit verschrikkelyk tafereel is ook tot het *vuur* betrekkeelyk, 't welk dikwyls, zonder behulp van 't water, dergelyke verwoestingen aanricht. Het ongeluk niet lang geleden een Russisch schip overgekomen, door vermenging van olie met eene okeragtige aarde, in de algemeene tyd-schriften gemeld; de proeven naderhand herhaald door de Koninglyke Societeit der wetenschappen te Londen, en de waarneemingen, aan 't

licht gegeven door Mr. CARETTE, aangaande verscheiderlei mengzels die van zelf in brand vliegen (a); bewyzen wat wy te vreezen hebben; wanneer de onderaardsche bitumens zekere mineraale zelfstandigheden komen bezwangeren.

De bitumineuze gronden, by toeval in brand geraakt, zo wel als de steenkolen-beddingen, waar van de brand zig staande houdt niettegenstaande de poogingen der menschen, zyn buitendien voorbeelden, van het vermogen des vuurs, onder den grond. Dus heb ik, in het Nasfau-Saarbrüksche het berugte *gebergte van Duttweiler* gezien, dat van 't vuur allengs verteerd wordt sedert twee eeuwen, vernielende hand over hand de uitmuntendste ader van steenkolen die ik ken, welke meer dan veertien voeten dik is en by toeval in brand geraakt. Dus is het ook dat de brand, door onvoorzigtigheid des volks veroorzaakt, sedert verscheide jaaren eene der voornaamste aderen van 't eiland van Kaap Breton verteert, alwaar deszelfs werking door den tyd eene verandering te wege brengen zal, in eene uitgestrektheid van grond te aanmerkelyker, om dat alle de steenkolen-aders aldaar waterpas loopen. De myn van Zwickau in Misnie, die sedert meer dan een eeuw brandt (b), en eenige anderen, bieden dergelyke voorbeelden aan.

Ik heb de grootste reden om te denken, dat de zogenaamde *Vulkaan van Cranfac*, in Rovergue (c), ook niet dan eene ontvlamde steenkolen-bedding zy. Om kort te gaan, de eenvoudig gegraven houten vertoonen somwylen dergelyke voorbeelden: waar van ons de bedding van *onderaardsch onveranderd hout*, te Dicouffe in Bearn, geduurende deeze eeuw, een bewys heeft uitgeleverd (d).

Zie daar de uitwerkingen van onderaardsch vuur! Maar wie zal de kragt en uitwerking kunnen afmeten van de *lucht* van deezen derden werker, beslooten in afgryzelyke holen en gangen van den aardkloot, die den schrik en vernieling tot een grooten afstand brengen, wanneer deeze lucht wordt uitgezet door het vuur! Wie zal zig een denkbeeld kunnen maaken van de uitwerkingen van die talryke dampen (*gas*), voortgebragt door vermengingen van verscheiderlei delfstoffen, en misfchien door andere oorzaaken, ons onbekend?

Het zou een misvatting zyn, te denken, dat deeze verschrikkelyke werkers niet dan een ras voorbygaand kwaad voortbragten, of dat hunne byblyvende uitwerkingen zig bepaalden tot het veranderen van de uitwendige oppervlakte des aardkloots. Geenzins! Een voorbeeld zal ons leeren, dat zy hunnen nadeeligen invloed, eeuwen lang, kunnen uitbreiden over de geheele natuur! Den 7 Juny 1692 werd't het gantsche eiland Jamaïka, door eene geweldige aardbeëving, r'onderste boven gekeerd. De uitwerkingen daarvan hebben zig niet bepaald tot de enkele verandering van de oppervlakte des aardryks en de vernieling van een groot deel der

leë-

(a) *l'Esprit des journaux*, Octobre 1785. p. 336.

(b) *HÆRNA de calore & igne*, p. 183.

(c) D'ARGENV. *oryctologie*, p. 183. (d) *Le même*, p. 455.

leevende ſcheepzelen , welke zich daar op bevonden : maar ſedert dit noodlottige oogenblik , bevindt men 'er de lugt minder gezond , de grond minder vrugtbaar , het water minder aangenaam , en , om kort te gaan , de natuur ſchynt op dit bekoorlyke eiland geheel te zyn verbaſterd.

4. De *plaatzing* , eindelyk , der natuurlyke delfſtoffen is als volgt :

Op de grootſte diepten , tot welken onze poogingen gekomen zyn , bevinden zig graniet-roſſen van verſcheiderlei foort . Op zekere plaatſen zyn dezelve laag genoeg , om bedekt te zyn , door de beddingen van den tweeden rang (*secondaires*) ; op anderen verheffen zy hunnen trotzen top boven alle andere bedding en vormen de hoogſte punten van den aardkloot , die men uit het gezigt verliest in de wolken .

Onmiddelyk volgen daarop de leiſteenige roſſen , welken men van den eerſten rang (*primitives*) noemt , wier laagen meer of min aan de loodlyr naderen . Op ſommige plaatſen zyn deeze leiſteenige roſſen vergezeld of gevolgd van hoogten , die gevormd zyn door afgeſcheiden blokken van ſteenen van den eerſten rang ; op andere plaatſen door leiſteenige beddingen van den tweeden ; en dikwils ook , vooral in de groote berg-reeksen , zyn de leiſteenige roſſen onmiddelyk gevolgd door kalkachtige bergen , die weinig of in 't geheel geene , en altoos onregelmaatige verſteeningen bevatten : deeze zyn gevolgd door beddingen , die van laater datum ſchynt te zyn ; te weten door kalkachtige , ryk in toevallige delfſtoffen ; welke , nu eens onder de gedaante van kalkſteen , dan onder die van kryt , haare beddingen byna overal uitſtrekken ; ruſtende dikwils op kleijge laagen , dikwils ook daar mede bedekt zynde (*e*) . De gips is minder eenpaarig verſpreid , en verſchynt met zeer verſchillende afwykingen van 't waterpas , maar vry algemeen komt zy voor boven de kalkbeddingen . De klei , mergel en zand , bevinden zig ook overal : zoo dat het nu eens de eene , dan de andere van deeze zelfſtandigheden is , die het naaſte komt aan de oppervlakte ; maar gemeenlyk volgen zy elkander met beurtlingſe beddingen . De mineraalen vindt men inzonderheid in de ſpleeten van vertikale leiſteenen ; zeldzaamer in ſtoffen met horizontale beddingen : de ſteenkolen en bitumens vergezellen de horizontale leiſteenen : de zoutmynen beminnen de kalkachtige beddingen en vooral de gipsachtigen ; de pyriethen vindt men alom ; het veen beſtaat een gedeelte van de oppervlakte ; de grond , eindelyk , of de plant-aarde , bedekt , in meer of minder veelheid , het geheele drooge gedeelte van den aardkloot .

Terwyl de lithologiſt , wanneer hy de natuurlyke delfſtoffen verdeelt , zig eeniglyk bemoeit met derzelver ſamenſtellende ſtoffe en de gedaante haar eigen ; neemt de cosmologiſt integendeel , byzonderlyk in aanmerking

(*e*) De Heer LEHMAN verzekert in het derde deel zynzer werken , hoe hem uit beſtendige waarneemingen gebleeken zy , dat in de bergen van laateren oorsprong , die uit laagen beſtaan , de diepſte bedding altoos is van ſteenkolen , leggende op een yzerachtig gruis-zand ; terwijl men , boven de ſteenkolen , laagen aantreft van arduin of leiſteen , en het bovenſte gedeelte beſtendig ingenomen wordt van kalkſteen en zoute bronnen .

king derzelver betrekkelijke plaatzing, de oudheid van haaren oorsprong en de oorzaak, die haar voortgebragt heeft. Ik zal dezelve dan verdeelen in die van den eersten en van den tweeden rang (*primitives & secondaires*) waar van ik de laatsten onderscheiden zal in de genen die door middel van water en in de genen die door middel van vuur voortgebragt zyn.

Ik zal my wel wagten, van te treden in den omslag van de talryke onderdeelingen, spuitende inzonderheid uit de rotten of samengestelde steenen. Alzo weinig zal ik spreken van de diamanten, robynen, sapphieren, smaragden, opaaen, topaazen, van veelerlei soort, of van andere edele steenen; veel minder nog van de meeste onedele, die geen genoegzaam regtsreeksen invloed hebben op de historie van de omwentelingen des aardkloots.

§ I.

Van de Natuurlyke Delfstoffen, die men aanmerkt als van den eersten rang.

De natuurlyke delfstoffen, die men *primitifs* noemt, en welken de Heer DE LUC verkiest *primordiaux* te heeten, zouden even zo wel *aloude* of *delfstoffen van onbekenden oorsprong*, kunnen genoemd worden. Want, hoewel men 'er tot heden toe nog niet kent die ouder zyn, en zy daar door schynen het *non plus ultra* van onze lithologische redeneeringen uit te maaken; zouden zy daarom de eindpaal zyn van de onuitputtelijke vrugtbaarheid der natuur, ten opzigt van de aardsehe zelfstandigheden? Het tegendeel kan ik wel vermoeden, maar niet bewyzen. Ziet hier om welke redenen.

De voornaamste soorten van deeze delfstoffen zyn de *granieten* en de oude *leisteenen*, welke onder elkander die ontzaglyke reeksen vormen van bergen der uiterste hoogte, van welken overal de groote aardryksdeelen worden doorsneden. Van deeze nu, is 'er geene, welke niet aan het minst geoefende oog de zekere merktekens voorstelt van eene delfstof, welke niet samengesteld is dan uit gruis van voorgaande delfstoffen.

Laat ons tot een voorbeeld neemen de *graniet*, een steen zeer weinig gekend, hoewel dermaate verspreid over den aardkloot, dien ik my niet zal schaamen, met byna alle de natuurbeschryvers, als onverklaarbaar te beschouwen; tot zo lang dat Mr. DE LAMARON, gelyk hy belooft (f), door waarneming en ondervinding, beweezen hebbe, dat dezelve een kalkachtigen en dieryken oorsprong heeft: maar waar van, zonder te onderneemen de oorzaak te verklaren of het tydperk van derzelver oorsprong, ik niet schroom te verzekeren, dat zy haar bestaan niet verschuldigd is dan aan eene wederfamenvoeging van ontsloopte stoffen (*recomposition*)!

Zo men die soorten van *harde graniet* uitzondert, waarin de veldspaat, kwarts, glimmer en andere stoffen zig vermengd en als gesmolten bevinden

(f) Vid. *journal de phys.* t. XIX, p. 180.

den tot ééne klomp, zonder dat eenige derzelven aldaar een byzondere gedaante hebbe; zou ieder een, in den eersten opslag, de andere foorten, of elke stoffe in haar eigene gedaante, aanzien voor een *gruissteen*, (*brèche*) of voor een slag van grofzandigen poddingsteen: maar deeze benaaming zou beter passen op de porfier, alzo die, gelyk alle de gruissteenen, een onderscheiden sement heeft, welk de deelen, daar hy uit bestaat, verbindt. Dit wil zeggen, dat alle de tuschenruimte van de kleine deeltjes veldspath nauwkeurig gevuld is met de jaspis, of, volgens anderen, met de *petrosilex* en somwylen met de trap; terwyl de middelstoffe, tuschen de greintjes der graniet, dikwils zo weinig zichtbaar is, dat Mr. SAUSSURE niet schroomt te verzekeren (*g*), dat deeze steen niets zy dan een vergaaring van krytallen, die onder water zyn gevormd en samengelymd: het welk de waarneemingen van den Heer BASSON schynen te bevestigen (*h*).

't Zy, nu, krytallizatie, 't zy samenstelling op de wyze der poddingsteenen: het één, zo wel als 't andere vereischt eene stoffe, die tot een vast lighaam gestold is of samengelymd. Zie daar dan eene voorafgaande stoffe der granieten, welke bestaan heeft onder een andere gedaante.

Ik denk niet, dat iemand kan ontkennen, dat de graniet een zeer samengefelde rotssteen zy: anderszins zou ik hem wyzen tot de onbetwistelyke blyken, welken daar van de natuur verschafft, haar onder ons gezigt samenstellende (*i*).

Waar zyn tegenwoordig de beddingen, welken de verschillende verscheidenheden van kwarts, veldspath, schirl, glimmer, granaaten en andere zelfstandigheden hebben uitgeleverd, die haare plaats bekleeden in de talryke foorten van granieten? Ten onrechte derhalve wordt van sommige geleerden beweerd (*k*), dat de graniet zo oud zy als de aarde, en, onderfeld zynde, gelyk eenigen doen, dat alle deeze verschillende stoffen, die in de verscheiderlei granieten komen, en wier soortelyke zwaarte zoo verschillende is, een gedeelte hebben uitgemaakt van een vloeibaare klomp, alwaar ieder dat slag van *krytallizatie* of *configuratie* aangenomen zou hebben, welke haar eigen ware: dit zegt een verschynzel, 't welk moeielyk te bevatten is, verstaanbaar te willen maaken, door eene uitlegging, bykans ongelooftbaar; al ware het niet dan wegens de gantschelyke verschillendheid der gedaanten onder welken zig de stoffen vertoonen in de foorten van granieten van byzondere landen, welke samengefeld zyn door de byeenvoeging van die zelfde zelfstandigheden.

Een bewysreden te meer tegen deeze verzekering is, de overgrootte verschillendheid in de stoffen der granieten van byzondere landstrecken, zo wel als in de rotsen, die uit dezelve samengefeld zyn, en, op sommige plaatsen, geen het minste blyk vertoonen van beddingen, terwyl de

Heer

(*g*) *Voyages dans les Alpes*, t. I. 4to. p. 102.

(*h*) *Journ. de physique*, t. XXIX. p. 85.

(*i*) *Journ. de physique*, t. XXI. p. 467. & t. XXIX. p. 38.

(*k*) DE LUC *lett. phys. & mor.* t. II. p. 219.

Heeren SAUSSURE, BARTOLOZZI, GOTZSCHEN en andere waarneemers, zo wel horizontale als perpendiculaire laagen gezien hebben, in meer dan een graniet-gebergte. Dat meer is, wy zullen vervolgens beschouwen, dat 'er landen zyn, waar de graniet rust op andere beddingen.

Indien de granieten haare samenstelling alleenlyk verschuldigd zyn aan andere *voorweezige deelftoffen*: de splytbaare rotten, welken 'er onmiddelyk op volgen, en die, op weinig naa, geformeerd zyn door de zelfde zelfstandigheden als de granieten, waar van zy niet verschillen dan door de gedaante; doordien de samenstellende deelen meer verfynd zyn, en door derzelve schikking in bladerige laagen, meer of minder onregelmatig, kondigen eene vorming aan, insgelyks meervoudig en behoorende tot een nog laater tydperk, aangezien zy altoos de graniet bedekken en nimmer daar van bedekt voorkomen.

Even zo bestaat het met die *kleijige leifteenen*, de bladen dikwyls ongeregeld of omgerold hebbende, altoos meer of minder vertikaal, en in 't algemeen doormengd met kwarts, glimmer en andere zelfstandigheden van den eersten rang, welke op veele plaatsen de plaats bekleeden der voorgaande splytbaare rotssteen, en die men geenszins verwarren moet met de horizontaal leggende leifteenen van den tweeden rang.

Zonder te spreken van den zeer harden, donker rooden, gelykflagtigen rotssteen, naar kleijige yzer-erts zweemende, waar van Mr. BAUMER den kern des aardkloots maakt (1), dien hy plaatst onder alle onze rotssteen van den eersten rang en welken hy waargenomen heeft in de gebergten van Thuringen: zonder de optelling te doen van de andere soorten van steenen, welke, gelykerwys de pottsteen, de asbest, de graauwe rotssteen en het antiek marmer, onder die van den eersten rang begreepen zyn; zal ik my een oogenblik ophouden met de aanmerkelyke verschynzelen, welken ons de splytbaare rotssteen, de leifteenen en laagen van den eersten rang, in hun geheel beschouwd zynde, opleveren.

In de toppen der hoogste gebergten, verheft zig de ontbloote graniet boven alle andere bedding; aldaar vertoont zig, noch van buiten noch van binnen geen het minste blyk van het verblyf eener zee, gelykende naar de hedendaagse; nimmer is eenige toevallige deelftoffe ingelyfd in deezen rotssteen, hoedanig ook daar van de plaatsing zy. 't Is wel waar, dat men ze somtyds vereenigd vindt; maar dit gebeurt niet, dan wanneer een hoorn of schulp, of eenig ander zee-schepzel, zich aangehecht heeft op eenige losse brok van een graniet-rots; die, daar van afgescheiden zynde, in laager plaatsen is weggesleept.

In de minder hooge gebergten is dikwyls de graniet bedekt met den splytbaaren steen of met den leifteen van den eersten rang; deeze met den kalksteen van den tweeden rang en deeze wederom met de bedding van zand, welke dienvolgens den top maakt van zodanig een gebergte. De bergvezels van den Haarts verschaft, van Elbingerode af tot aan Eilefeld, een aanmerkelyk voorbeeld van dien aart.

In

(1) *Art. acad. Mogunt. 1776. p. 125.*

In de laager plaatfen worden de beddingen van den eerften rang byna overal onzichtbaar gemaakt, door de dikke beddingen van den tweeden rang, waar mede zy overdekt zyn. Niettemin zyn my voorbeelden bekend, waar de leifteen van den eerften rang, waterpas met de vlakten die door de beddingen van den tweeden rang geformeerd zyn, de graniet t'eenemaal verbergt; indien het waar is, dat dezelve zig daar onder bevindt.

Het is de fplytbaare rotssteen en de leifteen van den eerften rang (waar van ieder land verfcheidenheden fchynt aan te bieden, die het zelve eigen zyn,) welke het waare vaderland is der *filons*, die vrugtbaare *matrices* van allerlei slag van mineraalen. De *filons* zyn niets anders dan byster groote fpleeten, in de leiachtige rotsfteenen, waarfchyndlyk voortgebragt door geweldige fchuddingen; 't welk fchynt te blyken uit de ontzaglyke brokken, van de rots afgefcheurd en dwars geplaatst, welken men dikwyls aantreft. Nogthans zyn 'er geleerden, die fttaande houden, dat de *filons* niet afkomstig zyn dan van de inkrimping der rotsfteenen, gedurende hunne uitdrooging.

Deeze fpleeten, nu, zyn geheel of gedeeltelyk gevuld met metaalen en half metaalen, 't zy zuiver of gedeegen, 't zy onder verfchillende gedaanten gemineralizeerd, 't zy tot metaalkalken geworden, vergezeld en doorgvlogten met kwarts, fpaath, guhrs en andere ftoffen, allen in natuur meer of min verfchillende van de rots, waar in de *filon* is begreepen.

Een groot gedeelte van deeze ftoffen; zo wel als van de mineraalen, vormt regelmaatige kryftallizatiën. Geene van alle deeze zelfftandigheden vertoont ons bobfels, glasmaakingen, flakken of eenig ander kenmerk, welk het ook zou mogen zyn, *van werkinge des vuurs*. Hoe komt het dan, dat de oude mineralogiften, eenftemmig, aan deeze werking de overbrenging der mineraalen in de aderen toegefchreeven hebben? Het is geweest, dewyl zy geen anderen weg wiften, om die 'er in te doen komen.

De regelmaatige kryftallizatie van deeze zelfftandigheden, fchynt veel eer te bewyzen, dat *het water* haar ingebracht hebbe. Maar, wanneer en op welke manier? Daar legt de knoop!

De fpleeten in de ftoffen, die dezelve vullen, bewyzen, dat het tydperk der mynen van laater oorfprong zy, dan de vorming van den rotssteen. Dit alles, zonder twyfel, is 't verblyf van de zee voorgegaan: naardien 'er geen zee-fchepzelen plaats vinden, die men aantreft in de gebergten van den tweeden rang, onder welken de *filons* zig verliezen, gelyk uit de gene blykt, die bewerkt wordt onder den Kahlenberg aan den Haarts.

Ten anderen, waarom komen deeze fpleeten voor in de leifteen, en niet in de graniet, die door denzelven gedekt wordt? Waarom is deeze graniet t'eenemaal vol breuken? Waarom heeft de leifteen zigtbareer laagen? Waarom deeze laagen perpendiculaar en niet horizontaal? Laat ons bekennen dat dit altemaal verborgendheden zyn: maar die tyd vereifcht hebben!

De basterd-*filons* of *failles*, dat ander slag van fpleeten in de leifteeninge

Rr

ror-

rotsen van den eersten rang, die dikwyls de echte *filons* doorsnyden, en den mynwerker plaagen door het afleiden van de myn, vermeerderen nog den noodigen tyd tot de chronologie der leifteenige rotsen, gevuld met een andere stoffe dan de ryke *filons*, waar van zy zelf gewoonlyk het dek op den wand doen glyden; behoorende buiten twyfel tot een tydperk, nog laater, hoewel vroeger dan 't verblyf eener met fchepzelen vervulde zee.

Niettegenftaande ik gezegd heb, dat men geene zee-fchepzels in de *filons* aantrefte, zyn 'er eenige weinige voorbeelden van het tegendeel. Zodanig is de *filon* genaamd *Buchenberg*, aan den Haarts, die eigentlyk een valei uitmaakt tusschen twee deelen van eene leifteenige rots, door eenig buitengewoon toeval van elkander gefcheiden. Deeze valei is onder het verblyf der zee en misfchien gedeeltelyk daarna, gevuld met eene yzer-erts by laagen, vergezeld met een marmer, dat fungieten en conchyliën bevat.

Ik zal niet fpreeken van die *kalkfteenige gebergten*, voorkomende naar het bovenfte gedeelte van de Pyreneën en Alpen, en andere groote bergreeksen; welken zekere geleerden houden voor bergen van den eersten rang, en door anderen onder die van den tweeden rang geplaatst worden: terwyl de beide partyen zig grondvesten op behaaglyke redenen; de eene inzonderheid voorgeevende, dat men daar toevallige delfstoffen in vindt, 't welk de andere volftrekt ontkent. Deeze twist vereifcht verdere ophelderingen, zo wel als die over verfcheide aloude kalkachtige bergreeksen, by voorbeeld de Apennynen, alwaar Mr. DE LUC verzekert (*m*) dat geene toevallige delfstof voorkome, terwyl zyn landsgenoot Mr. SAUSSURE in het gebergte van Cefi, dat een gedeelte is der Apennynen, ammonieten heeft gevonden (*n*). Zelf heb ik de Apennynen niet doorkruist, en kan tot dus verre my niet als regter opwerpen tusschen deeze twee geleerden; maar om te betoogen, dat een ontkennende bewysreden, in dit geval, niet altoos besliffende is, zal ik hier bybrengen, dat ik het land omftreeks Doornik en de groeven van deszelfs kalksteen heb bezigtigd, in welken Mr. DE LUC geenerlei zee-fchepzel had bemerkt (*o*): daar ik niettemin durf verzekeren, zo 'er kalkfteenen in de wereld zyn, ryk ih zee fchepzelen van allerlei foort, dat die der steengroeven van Doornik tot dezelve behooren.

Intusschen zie ik niet, dat men grond hebbe om fttaande te houden, dat alle kalkachtige stoffe van dierlyken oorsprong zyn, en ik ben zeer genegen om te denken, dat zodanigen der kalkbergen, daar geen blyk in te vinden is van toevallige delfstoffe, den tytel van *aloude of bergen van onbekenden oorsprong*, met even zo veel recht verdienen, als de granietische gebergten zelf. Daar blyft nog over te bepaalen, welke de kalkachtige bergen zyn, daar zig in 't geheel geene toevallige delfstoffen in be-

(*m*) DE LUC *lett. physiq. & mor.* t. II. p. 201.

(*n*) *Journ. de phys.* t. VII. p. 31.

(*o*) DE LUC *lett. phys. & mor.* t. V. p. 336.

bevinden: 't welk geen gemakkelijke taak is, aangezien men in andere beddingen, bekend als van den tweeden rang, dikwyls geheele dagen zoeken moet, zonder eenige toevallige delfstof aan te treffen; ja dat 'er zelfs zyn, waar men 'er in 't geheel geene vindt, niettegenstaande zy volmaaktelyk niets zyn, dan een hoop gruis van die zelfde delfstoffen.

§ II.

Van de natuurlyke delfstoffen van den tweeden rang, die door middel van water zyn gevormd.

De woorden, *door middel van water gevormd*, moeten hier niet in de striktste betekenis worden opgenomen; aangezien de meeste delfstoffen, waar van ik hier spreek, aan 't water niet verschuldigd zyn dan haar overvoering en de horizontale plaatsing, waar in zy zig bevinden.

Veelen deezer delfstoffen worden niet dan oneigentlyk onder de natuurlyke geteld: want zekere marmers, kryten en andere kalkbanken, zyn byna allen samengesteld uit gruis van dieren; terwyl het veen, en waarfchynlyk de barnsteen, git en steenkolen, haar bestaan hebben uit het ryk der planten. Derhalve zyn, zo wel deeze als genen haare stoffe verschuldigd aan toevallige delfstoffen, en het is niet dan door haare gedaante, dat zy onder de natuurlyke plaats vinden. Maar alles loopt, in de natuur, zo door elkander, dat men de juiste scheiding nergens kan vinden. Dus is de onnaauwkeurigheid der verdeelingen een onvermydelijke klip, maar die tevens maakt, dat men in geen overtollige langdraadigheid vervalte.

Het algemeene kenmerk der natuurlyke delfstoffen van den tweeden rang, gevormd door middel van het water, is, *laagen te maaken, die meer of min evenwydig onder elkander en waterpas zyn*. Dan zelfs, wanneer onderleggende verhevenheden haar op zekere plaatsen op de hoogten meer of min hellende liggingen doen aanneemen, loopen zy altoos waterpas uit in de nabuurige vlakten of valeijen. Doch meestendeels is haare strekking niet volmaakt horizontaal. De aardachtige beddingen, welke de klei dekken die den grond uitmaakt der wateren, vormen meer of min sterke golvingen, die de evenwydigheid der laagen onder elkander niet beletten, en 't gene bewyst dat deeze golvingen niet afhangen van de toppen van onderleggende rotfen, is dat de klei, die het water draagt en op welke de bovenste laagen rusten, zelf volmaakt waterpas legt. Dikwyls ook vertoonen zig de laagen, door 't water gemaakt, t'eenemaal gebroken en 't onderste boven gekeerd, inzonderheid op plaatsen, die niet ver af zyn van zekere daadelyke Vulkaanen.

Om kort te gaan, omstreeks Coblentz, aan den Haarts en elders, ziet men voorbeelden van rotfen, die vervuld zyn met toevallige delfstoffen, zodanig omgekeerd, dat de laagen, van horizontaal, perpendicular geworden zyn; een verschynzel, waar van de oorzaak te zoeken is in de Vulkaanen of in aardbevingen, somtyds ook in de wateren, door welken allengs de beddingen, daar deeze rotfen op rusten, worden ondermynd.

Rr 2

Een

Een ander algemeen kenmerk, volstrekt eigen aan de laagen der natuurlyke delfstoffen, door tuschenkomst des waters gevormd, bestaat in *het bevatten van toevallige delfstoffen*.

Dit kenmerk is niet overal zichtbaar, alzo 'er geen bekende plaats is, welke niet eene of meer van deeze laagen voorstelt, *onvoorzien* van toevallige delfstoffen. Een waarheid, van welke de byster groote groeven van 't schoone marmer van Carrari een treffend voorbeeld uitleeveren, terwyl de pyriethen, volmaakt gekryftallizeerd, die men aldaar aantreft, blykbaarlyk aantoonen, dat zy in deeze kalkachtige stoffe, toen dezelve zig nog in haar staat van weekheid bevondt, ingewikkeld zyn. Doch het is ten minste waar, dat ieder deezer laagen, van welken hier gesproken wordt, op haar beurt, in oneindig veele plaatfen, dergelyke delfstoffen aarbieidt.

Dit verschil van laagen van volmaakte eenzelvige zelfstandigheid, nu eens ryk in toevallige delfstoffen, dan geheel van dezelve onbloomt, bewyst, niet dat de bewooners der zeewateren schroom hebben gehad voor sommige beddingen en niet voor anderen, gelyk zekere geleerden voorwenden; maar wel dat de beddingen, gevuld met zee-schepzelen, gevormd zyn gedurende het verblyf der zee op de landen. Zodanige zyn vooral die beddingen, eeniglyk gevormd door toevallige delfstoffen, zonder eenige vermenging van aarde, en dat de andere beddingen ten deele gevormd zyn door overvoeringen onder het verblyf of gedurende het vertrek van de oude zee; maar inzonderheid na dit vertrek, door de afzettingen der wateren van het vaste land.

De omstandigheden, onder welken de laagen, door het water gevormd, de toevallige delfstoffen aanbieden, zyn zeer verschillende. De kalksteenen besluiten allerlei slag van voortbrengzels der zee: de gips bevat, behalve de mynen van zout, die deezen steen en den kalksteen beminnen, in 't algemeen niet dan beenderen, grootendeels onbekend en rivier-conchyliën; doch deeze bevinden zig niet dan in de gipsachtige mergel, welke de banken van pleistersteen van een scheidt: de leiachtige beddingen zyn het verblyf der planten en der vischen, die men onder de delfstoffen aantreft: de aardachtige klei, minder vrugtbaar in toevallige delfstoffen, verschaft inzonderheid ammonsoorspronks, belemnieten, anomies en andere zee-producten van onbekenden oorsprong: de keisteen, waar van de dunne laagen die der kalksteenen doorsnyden, inzonderheid die voort van vuursteen, welke men by afgezonderde brokken vindt, omkleedt gemeenlyk voortbrengzels van polypen, zee-appels en derzelver penen; het land, eindelyk, en verscheiderlei voort van hardsteen, daar van afkomstig; brengen, zo wel als de mergel, onverschilliglyk allerlei zee-schepzelen te voorschyn, en op sommige plaatfen zelfs viervoetige landdieren of amphibiën; op anderen, doch zeer zeldzaam, hout en vrugten.

De toestand, waar in men de toevallige delfstoffen, in deeze beddingen, aantreft, is niet minder verschillende. Wy spraken reeds daar van in het I. hoofdstuk. Het zal derhalve genoeg zyn, aan te merken; dat dezelve meer verbasterd zyn in de kalkachtige, dan in de gipsachtige steen-

fteenen, terwyl men ze in het zand dikwyls byna onveranderd vindt, en in de klei menigmaal met pyrieth bezwangerd.

Schoon de laagen, voortgebragt door de wateren, in 't algemeen van mineraale aders zyn ontbloomd, nogthans komen zy niet altoos zonder mineraalen voor. Zie hier de genen, welken ieder foort gemeenlykst aanbiedt.

De *zwarte leifteen*, die de grondslag is der blaauwe, roode en witte leifteenen, bevat, behalve de fteenkolen, waar van hy by uitftek de verblyfplaats uitmaakt, dikwyls ertfen van koper, pyriethen en glimmerige yzer-erts: op eenige weinige plaatfen ook kwikzilver.

De *blaauwe leifteen*, die daar aan volgt, houdt fomwylen yzer-erts, fomwylen ook pyrieth, yzer-glimmer, koper, en zelfs een weinig goud en zilver.

De *roode leifteen* vertoont in 't algemeen niet dan yzer-ertfen.

De *witte leifteen*, eindelyk, door welken alle andere leifteenen gedekt worden, bevat hier en daar koper en zelfs een weinig zilver.

De *kalkachtige bedding* behelst koper, lood, zilver, bruinfteen en yzer.

De *gipsachtige bedding* bevat, in 't algemeen gefproken, niet dan zoutmynen en een weinig yzer. De *filons*, niettemin, van de ryke kopermyn van Neofol (in Hongarie) leggen altemaal in gips: Tirol brengt een dergelyk voorbeeld te berde en toont ons, hoe ver wy nog af zyn, van onze denkbeelden, met eenigen trap van zekerheid, te kunnen algemeen maaken.

De *aardachtige klei* houdt byna overal yzer. Even-zo byna is het gefeld met de *zandbeddingen*, waarin, bovendien, koper, fpiauter, kobalt en zeldzaam lood, voorkomen. Van dit laafte vertoont het hertogdom Aremberg een zonderling voorbeeld, in eene myn, geheel beftaande uit ronde korrels van loodglans, die famengelymd zyn door een wit en roodachtig zand.

Uitgenomen een zeer klein getal voorbeelden, waar van de *filon* eener loodmyn, in eene kalkachtige zee-bedding, in 't Graaffchap Derbyshire, 'er één aanbiedt, worden alle deeze mineraalen in de beddingen, waar van wy fpreken, gevonden, by laagen en fomtyds by afgezonderde ftukken: Ook is het met veel reden, dat men dezelve *overgevoerde mynftoffen* tytelt. Zelfs is het zeldzaam, *failles*, of *basterd-filons* te vinden in de beddingen van den tweeden rang; daar men dezelve niettemin in veele fteenkolen-groeven aantreft.

Een zeer opmerkelyk verfchynzel is het, dat, terwyl alle andere metaalen oneindig gemeener zyn in de rotsen van den eerften rang, dan in de beddingen van den tweeden, het yzer, integendeel, veel overvloediger voorkomt in de laafte dan in de anderen. Het maakt 'er, op verfcheide plaatfen, geheele mynen, allen famengefteld uit toevallige deelftoffen, met welken het eenen gelyktydigen oorfprong fchynt gehad te hebben. Hier van komen overal, daar men graaft, meer of minder kenelyke fpooren te voorfchyn, en in de groote uitgeftektheid der zandige bedding, welke den grond maakt van een groot gedeelte der Nederlanden en van Duitschland, vindt men het in 't algemeen op een voet meer

of min diepte, alwaar het zand 'er, ter dikte van eenige duimen, door veranderd is in eene steenige korst, die tot een plaag en dikwyls tot ruine strekt van de genen, die de heijen trachten tot vruchtbaar land te maaken: want deeze korst, de wortels belettende tot bekwaame diepte in te dringen, maakt dat het geboomte niet wil groeijen en felt dus den landheer in zyne verwagting te leur. Zelfs is het niet genoeg, eenmaal deeze nadeelige korst te breeken, die uit haare brokken weder aangroeit.

Indien de natuurlyke delfstoffen, waar van wy spreken, haare plaatsing, en zelfs grootendeels haare configuratie en vermengingen, aan 't water verschuldigd zyn; 't is even 't zelfde niet met haare samenstellende stoffe. Hoe weinig wy in de kennis der beginzelen van de stoffe gevorderd zyn, staat het nothans niet vry, de voorbestaanlykheid in twyfel te trekken van de stoffen, waar van het water beddingen heeft gevormd. Ten anderen komt hier de waarneeming overal tot steun van de reden. De afgryzelyke blokken graniet, die men vry geplaatst vindt op de hoogten en in de valeijen van den tweeden rang: de keizels en 't gruis van allerlei soort van steenen van den eersten rang, welke zig overal met zand en andere beddingen van den tweeden rang vermengd vertoonen, (zelfs in Holland en andere landstreeken, die zeer ver af zyn van bergreeksen van den eersten rang,) zyn niet dan afgeschieden brokken van oude rotsen. Verscheidene deezer brokken, welken men wedervindt onder de toevallige delfstoffen, hebben tot steunzel gediend voor de oesters en andere zeefchepzels, die men nog daar aan gehecht vindt. 't Is waar, men vindtze ook zelfs gehecht aan keizels of gerolde stukjes hoornsteen, en zelfs aan knobbels kalksteen; verschynzels waar van myn kabinet vry talryke voorbeelden oplevert. De leifteen brengt, door zyne ontflooping, kley voort: de kwarts en andere steenen van den eersten rang, tot zekeren trap verbryzeld, worden tot zand. Het is hedendaags beweezen, dat men onder de aloude zelfstandigheden, de kalkachtige tellen moet. Om kort te gaan, de *analogie* betoogt ons overal de voorbestaanlykheid der stoffe, waar van de beddingen gevormd zyn, daar wy hier van spreken: behoudens niettemin de vermengingen, van welken wy, onder anderen een voorbeeld zien in de kalkachtige aarde, door middel van het vitrioolisch zuur in gips veranderd; een bewerking, welke de pleistersteengroeven van l'Isle de France, en van andere plaatsen, bewyzen geteld te moeten worden onder de latere veranderingen, die den aardkloot overgekomen zyn.

Onder de beddingen van den tweeden rang is 'er eenē, waar van ik nog niet gesproken heb, maar welke eene byzondere oplettendheid verdient. Ik bedoel de gene, die bestaat uit ontelbaare menigte van *gerolde keijes* of liever *keizelfteenen*, welke eenē zo aanmerkelyke uitgestrektheid lands op 's aardkloots oppervlakte, of ten minste op diepten van weinig belang, beslaan, en wier verzameling eene dikte maakt, verschillend van eenige duimen tot veele voeten (p).

Dee-

(p) Omstreeks Nismes heeft de keizelbedding over de dertig voeten dikte. Zie 't *journ. de phys.* t. XXII. p. 371.

Deeze keizels zyn grootendeels afgescheiden brokken van andere steenen, waarvan de hoeken door de wryving, gedurende hunne rolling in 't water afgesleeten zyn, dat dezelve rondachtig heeft gemaakt. Ik bekken, dat 'er ook zyn, die hunne ronde figuur van den oorsprong af hebben; gelyk daar zyn de meloenen van den berg Carmel, de achaaten, arend- of klappersteenen en anderen, wier inwendig maakzel, of de eenmiddelpuntige korsten, waar zy uit bestaan, genoegzaam doen zien, dat zy rond, of rondachtig, zyn gegroeid: maar men vindt deeze zeldzaam van de plaats hunner geboorte verwyderd. Zodanigen zyn buiten dien eenige keijen, in de krytbergen gevormd, welken een ronde madrepoor tot grondslag heeft gediend: maar het grootste getal zekerlyk der keyfsteenen, waar van wy hier spreken, heeft zyne rondheid niet dan van de rolling. De gemeesten in de laage landen, hebben de natuur van meer of min fynen hoornsteen: deeze beminnen de nabuurschap van het zand en van die soort van klei, welke, wegens haare taaiheid, *pottebakkers-klei* of *potaarde*, geheten wordt. Zelden komen, in deeze keizels, toevallige delfstoffen voor.

In de landstreeken, die nader komen aan de groote oude bergreeksen, bestaan de gewoonlykste keizels uit steenen van den eersten rang: op andere plaatsen, inzonderheid in de bedding van zekere rivieren en daaromstreeks, zyn het niet dan geronde rots-krystallen. De Rhyn en Maas verschaffen daar van een menigte. Eindelyk, daar zyn plaatsen, waar de keizels bestaan uit gerold gruis van rotssteenen van den tweeden rang, nog allen gevuld met toevallige delfstoffen. De schoonsten en meestbetekende van deezen aart, die ik gezien heb, vindt men overvloedig in het Mecklenburgsche, en deeze zyn t'eenemaal vervuld met een groote verscheidenheid van kleine hoorentjes en schulpjes: welke nog hun paarlemoer en kleuren vertoonen. De visch-keizels van Illmenau onderscheiden zig ook onder die van den tweeden rang.

Wanneer ik spreek van *beddingen van den tweeden rang*, 't zy zandig, 't zy anderen, versta ik niet altoos daar door eenvoudige beddingen, eeniglyk geformeerd door de heerschende stoffe, van welke zy haaren naam ontleenen. 't Is wel waar, dat die van den tweeden rang, welke diepst leggen, in 't algemeen weinig of in 't geheel niet vermengd zyn; maar geheel anders is het gesteld met de hooger beddingen, alwaar het zeldzaam is, niet in ieder bedding veele aarden vereenigd en t'eenemaal vermengd te vinden, in evenredigheden, die oneindiglyk verschillen. Deeze opmerking is zo wel betrekkekyk tot de steenen, als tot de aarden, uit welken die beddingen samengesteld zyn.

Zelfs vindt men een soort van aarde, (mischien zâl men 'er verscheidene aantreffen,) welke geene wezentlyke beddingen maakt, en die, om zo te spreken, niet voorkomt dan vermengd in andere beddingen. Deeze aarde is de *bruinsteenige*. Maar, van waar komt deeze byzondere zelfstandigheid, zo verspreid en zo weinig overvloedig in vergelyking met anderen? Te hopen is 't, dat de arbeid der hedendaagsche chymisten weldra aan de cosmologiften genoegzaam licht verschaffen zal, om ze te schikken in de klasse, die haar toebehoort. De groote MARKGRAAF

nam

nam zelfs de gips voor eene byzondere zelfftandigheid. Hedendaags staan wy verbaasd over zyne misvatting, en niettemin zouden wy nog eveneens denken als hy; indien men niet tot de fcheiding van 't vitrioolfch zuur van de gips gekomen ware.

§ III.

Van de natuurlyke delftstoffen van den tweeden rang, die gevormd zyn door de werking van vuur.

De werking van het vuur, dat in 's aardryks ingewanden is beflooten, heeft deszelfs oppervlakte, op oneindige plaatfen, zodanig t'onderfte boven gefmeeten, dat LAZARO MORO en verſcheide andere natuurkundigen, in de onderaardsche vuuren, eene genoegzaame oorzaak hebben gemeend te vinden, van de gedaante en beftaanlykheid van 't geheele drooge gedeelte des aardkloots.

Zonder met hun de algemeenheid te erkennen van deeze oorzaak, kan ik niet afzyn van haaren invloed toe te staan op de daadelyke gefteldheid in een zeer groot deel des vasten lands en op die van de meeste eilanden, en ik kan niet nalaten my te verwonderen over de ſchranderheid der genen, die, niet kennende dan het kleine getal der daadelyke Vulkaanen, door welke de aarde hedendaags aan haare oppervlakte veranderd wordt, dergelyke uitwerkingen hebben durven vermoeden in alle deelen des aardkloots veroorzaakt te zyn door voorafgaande Vulkaanen, welke van hun, ſchoon zy ze niet kenden, onderfeld worden plaats te hebben gehad.

Tegenwoordig, nu de waarneeming begonnen heeft voortelichten in verſcheide landen, omtrent deezen belangryken tak van de geſchiedenis der aarde: tegenwoordig, nu men onbetwiftelyke blyken ontdekt heeft, van een menigte aloude Vulkaanen, in Italie, Spanje, Portugal, Frankryk, Engeland, Schotland, Ierland, Duitschland, Tranſylvanie en het Noorden, zo wel als in Aſia, Afrika, Amerika, en in de zuidelyke landen, hebben wy geleerd de uitwerkingen der wateren te onderſcheiden van die van 't vuur, en zyn overtuigd, dat, zo deeze laaften zig oneindig verder uittrekken, dan onze voorouders hadden gedacht, 'er altoos aanmerkelyke deelen van het aardryk overblyven, die door de wateren alleen gevormd zyn. Dat meer is, wy worden gewaar, dat de meesten der voortbrengzels van het vuur geen oorfprong genomen hebben, dan in de heerſchappy zelve der oude zeewateren.

Van hoe veel belang ook de beſchouwing kan zyn der *uitgedoofde Vulkaanen*, word ik nogthans, door de langte van dit vertoog, myns ondanks genoodzaakt, my te bekorten over een zo ryk onderwerp, en de voortbrengzels der aloude Vulkaanen niet in aanmerking te neemen, dan van die zyden, welken de meest regtfreekſche betrekking hebben tot de tegenswoordige geſchilzaak.

Ik zal my niet ophouden met het wederleggen van de belachlyke ſchreeuwers, die blinde vyanden van alle nuttige ontdekking, die de beftaanlykheid in twyfel durven trekken van deeze menigte van uitgedoofde Vul-

Vulkaanen, welken de waarneemer overal aantreft, en zig niet schamen, den naam van *Vulkaanen-dolheid* (*manie des Volcans*) te geeven aan het eenstemmig getuigenis van alle menschen, waarlyk der zaaken kundig, die zig met deeze zaak hebben bezig gehouden.

In plaats dan, van tyd te spillen, met het betoogen van zo klare waarheden; zo laat ons zien; wat een *Vulkaan* zy en welke de uitwerkingen daar van. Het dagelyksche voorbeeld van 't van zelf uitflaan der pyriethen, vooral de geelachtige, wanneer zy van de vogtigheid des dampkrings zyn doordrongen: de bekende ondervinding der vermenginge van gelyke deelen zwavel en yzer-vylzel, met even zo veel waters; weik mengzel zo vaardig in brand vliegt, hebben by de natuurkundigen het zeer natuurlyke denkbeeld verwekt, dat de onderaardsche vuuren aangestoken worden, door de pyriethen, die zo overvloedig in het aardryk zyn, wanneer zy door het aldaar zig bevindende water bevochtigd worden.

Laat deeze oorzaak of eenige andere, de oorsprong zyn van een *onderaardsch vuur*; indien het zelve zig bevindt op eene plaats, die schraal voorzien is met brandbaare stoffen, of al te vrye gemeenschap met den dampkring heeft, zal het zonder geweld branden, gelyk de heete bronnen en zekere ontvlammende gronden ons bewyzen: maar, ingevalle de uitgang niet geëvenredigd is met de veelheid der voortgebragte lugt en dampen, zal de veerkragtige vloeistof zig met geweld een weg baanen, door het oprigten van de klomp, welke zig aankant tegen haare uitpanning: waar uit de aardbeevingen of schuddingen van den grond ontfiaan. Indien het aardryk buiten dien genoegzaam brandbaare stoffen heeft, zal dit vuur toeneemen en allens kragten verkrygen, die genoegzaam zyn, om al het omleggende, of 't gene het bereiken kan, te smelten, en, zo niet altoos in glas, ten minste in asche of gekalcineerde stoffe, te doen verwandelen.

Naar maate, nu, de vuurgloed en de stoffe zig vermeerderen, zal de gesmoltene en uitgezwollen klomp zig verheffen, tot dat zy, voortgestooten door nieuwe stoffen, en door veerkragtige vogten, die aanhouden den grond te schokken, zo verre komt, van zig een opening te baanen door de beddingen, welke haar bedekten. Eenmaal dit punt bereikt hebbende, zal de snelheid van haaren voortgang geen paalen meer kennen, en de rotten, in rivieren veranderd, zullen het omleggende land overstroomen.

Het klein getal der hedendaags werkende Vulkaanen, vertoont 'er ons voorbeelden van in de *Monte Nuovo* en *l'Isola Nuova*, byna op éénen dag geformeerd, en nog kortlings het eiland, dat, ten tyde der omkeering van Mesfina en Calabrie, eensklaps by Ysland verscheenen is en sedert wederom verdweenen, bewyst ons, de byster groote veelheid van stoffen, welke een Vulkaan, in één enkele uitpatting, verschaffen kan; naardien de ommekreits van dit nieuwe eiland, op den afstand van verscheide mylen in de geheele rondte, niet meer dan veertig vademen waters bad, in plaats van honderd vademen diepte, die 'er was voor het gebeuren van de uitbarsting.

Wanneer men de uitgestrektheid kennen zal van de kragten eener *elastieke vloeistof*, die ontwikkeld en in werkinge gebragt is door de hitte, in onafmetelyke onderaardsche gaanderyen, 't zy natuurlyk, 't zy uitgehold door het vuur (*q*), alwaar zy te vergeefs een uitgang zoekt, die met haare uitpanning geëvenredigd is en met haare verschrikkelyke uitwerkingen; dan zal men de uitgestrektheid en de vernielendê kracht kunnen berekenen van de aardbevingen. En, wanneer men acht zal geven hebben op de stroomen van lava, op de regens van asche en op de uitwerking van byster groote steenen, waar van de tegenwoordige brandende bergen ons het tafereel schilderen; zal men zig een denkbeeld maaken kunnen van de uitwerkingen en verscheiderlei voortbrengzelen van zo veele thans uitgedoofde Vulkaanen, van welken ons de oppervlakte des aardkloots de spooren voortelt, meer of minder blykbaar, naar dat de zichtbaare stoffen méér of minder overeenkomen met de genen, die door de daadelyke Vulkaanen worden uitgebraakt.

Overal, daar wy beddingen vinden van echte lava, gewoon zynde dit onderaardsche glas aan te zien als het gewoone voortbrengzel der uitbarstingen van onze hedendaagfche brandende bergen, twyflen wy niet te erkennen, dat 'er eenige thans uitgebluschte Vulkaan geweest zy op die plaats daar de lava gestroomd heeft. Derhalve zullen de ongeloofigsten zelfs niet weigeren te gelooven de weezentlykheid van een menigte aloude Vulkaanen, in Frankryk en Duitschland. Maar de waarneemingen, in Peru werkelijk gemaakt door Mr. DE LA CONDAMINE en andere waarneemers, leeren ons, dat 'er Vulkaanen zyn kunnen, die, in plaats van lava, niet uitwerpen dan verkalkte stoffen. De oppervlakte der *Kulkanische gronden*, vooral der genen van het zesde tydperk van Mr. DESMARETS, is zodanig ontfloopt door de werkingen van 't water, de lugt en zuure vogten, dat men 'er niets ziet dan een soort van aarde, waar mede de lava dermaate is overdekt, dat Mr. HAMILTON zelf in Duitschland Vulkaanen heeft gezien, zonder de lava daar van aldaar te vinden. Ziet hier dan de regels, welke ons in dit geval bestuuren moeten.

Alle oeveren of heuvel, van kegelvormige figuur, dat op zyn top een in-

(*q*) Ik zie niet dat men, zonder het bestaan van dergelyke gaanderyen, de zonderlinge vaardigheid kan uitleggen, met welke de werkende Vulkaanen, zo ver van elkander gelegen, overeenstemmen in haare uitbarstingen; niet meer dan de vaardigheid, met welke zig de aardbevingen tot ongelooftyke afftanden uitbreiden. Geduurende de aardbeving, door welke Lisfabon omgekeerd werdt, week de zee, tot verscheide honderd vadem, van Martenique af, en op het oogenblik van de ramp, welke het ongelukkige Mesfina kwam te ondergaan, heeft de zee aan de oëvers van dat zelfde Martenique, zeer kostbaare conchyliën opgesmeeten, van het gezin der tooten, gelyk admiraalen en foorten van *cedo nulli*, waarvan men nooit op de reeden deezer eilands heeft gevonden. Om kort te gaan, men kan eene menigte bewyzen van deeze waarheid vinden in het werk, genaamd *history and philosophy of earthquakes*, London 1757, geschreven door een ongenoemd geleerden, lid der akademie van Berlyn.

indrukking op de wyzé van een CRATER heeft, moet in ons het denkbeeld opwekken van een aloude vulkaan, inzonderheid wanneer de top aan de ééne zyde is gebroken. Dit vermoeden zal in zekerheid overgaan, byaldien deeze verheffing of haare valei, eene of meer vertoonen van de *vulkanische stoffen*, waar van ik straks de lyst zal opgeeven.

Dat ik begonnen heb met de gedaante van het terrein, is niet geweest dan om de naspooringen der waarneemeren in 't algemeen te bekorten. Ten onregte zou men denken, dat die gedaante noodig zy, om zig van de bestaanlykheid der aloude Vulkaanen te verzekeren. Men vindt meer dan eene vulkaansche krans of voet van een brandende berg, waar van het lighaam zodanig in zyn eigen holte is ingezonken, dat men 'er niets meer van gewaar wordt dan een zeer groot bekken, welks gedaante bezwaarlyk zou doen vermoeden, dat aldaar een uitbarsting van vuur ware geweest. Die afgryzelyke stroomen van lava zelfs, naby Frankfort, welken de Main doorneeden heeft, om 'er zyn loop door te graaven, en welke zekere waarneemers, ten onregte genomen hebben voor de voortbrengzels van twee verschillende Vulkaanen, vertoonen noch bekken, noch verheffing, in de geheele uitgestrektheid van haaren omtrek, waar uit het denkbeeld van een brandende berg zou kunnen ontstaan.

Om zig derhalve te verzekeren, of een *terrein*, dat men voor *vulkanisch* houdt, weezentlyk zodanig zy: wanneer men 'er geen lava ziet, moet men onderzoeken, of 'er zig niet stroomen of loopen vertoonen van eenige stoffe, waar van de enden, meer of minder gerond, het denkbeeld uitsluiten van eene door het water gevormde bedding; of deeze grond aarden bevat, die bruin, rood, violet, in één woord, zodanig zyn, dat zy door haare kleur en hardheid van de gewoone aarden verschillen; of 'er zig trap, tufs, pouzzolana, pieperino of eenige andere zelfstandigheid, door de werking van het vuur voortgebracht, vertoont, of ten minste zodanig eene, welke gelykt naar de gene, die men waarneemt in de erkende Vulkaanen; schoon men twyfelē kan, of zy uit dien hoofde moeten geteld worden onder de onmiddelyke voortbrengzels van het vuur; by voorbeeld, de zeolietten (*r*), de schiris, de chryzoliethen, de obsidiaansche steen of gallinace, de chalcedoon, ja zelfs de hyacinthen en soorten van saphieren, welken men vindt in de wel erkende vulkanische beddingen van Expailly in Frankryk.

Maar een uitnemend bewys van de bestaanlykheid der uitgedoofde Vulkaanen, zyn de *basalten*; die veelkantige pylaaren, welken de geleerden, voor Mr. DESMARETS, niet durfden beschouwen dan als groote, meer of min regelmaatige kryfiallen, doch die, zo wel als de
ba-

(*r*) De meeste naturalisten houden eenpaarig de *zeoliet* voor een vulkanisch produkt, niet gesmolten, maar met de lava uitgeworpen, of, 't geen met de reden meer overeenkomstig schynt, gevormd door eene vereeniging, laater dan de uitvloeijing van de lava's, in welke het zee-water mede werkzaam is geweest. Mr. DOLOMIEU verzekert, dat de bestendigste waarneeming hem overtuigd hebbe, dat de zeoliet een onfeilbaar teken is van de onderdompeling der lava.

bafaltifche lava of de onregelmaatige bafalten, hedendaags, door alle geleerde natuurkundigen, algemeenlyk erkend worden voor een onbetwistlyk voortbrengzel des vuurs.

't Is waar, dat zekere fchryvers, weinig gemeenzaam met de wonderen der natuur, nog heden hun best doen, om het algemeen wys te maaken, dat de bafalten niet vulkanifch zyn. Zy gronden zig daar op, dat de lava der hedendaagfche Vulkaanen nimmer bafalten fchynt voort te brengen: maar onlangs is door waarneemingen betoogd, dat, om de lava bafaltifch te doen worden, het noodig zy, dat dezelve vloeije en koud worde in 't water. Dus heeft de Heer HAMILTON met veele andere geleerden waargenomen, dat de lava van den Vefuvius, in zee gevloeid, in 't jaar 1632, naby Torre del Greco, waarlyk bafaltifch geworden zy. Dus is het ook, dat Mr. DOLOMIEU, de lava van den berg Æthna, in dergelyke omftandigheden bafaltifch heeft gevonden (s): dus heeft, eindelyk, de Heer UNO VON TROIL met den Heer BANKS en deszelfs andere geleerde reisgezellen, die zelfde aanmerking bewaarheid omtrent de Yslandsche Vulkaanen.

't Geen deeze natuurkundigen, omtrent dit onderwerp, waargenomen hebben in de werkende Vulkaanen, is bevestigd door de naauwkeurige waarneemingen, welke een menigte geleerden werkftellig gemaakt hebben omtrent de uitgedoofde Vulkaanen van Frankryk en Italie, en door die van Mr. RASPE, op de uitgedoofde Vulkaanen van Hefsenland, den oorfprong daar van onder de zee-wateren, door een zeer vernuftige afbeelding aangewezen (t).

De bewysreden, die men daar uit haalt, dat WALLERIUS de bafalten niet gefchikt heeft onder de vulkanifche produkten, is van geen het minfte gewigt. Want, behalve dat hy bekend, dat derzelver natuur dezelfde zy als die der lava, is het geenszins te verwonderen, dat den geenen, die nog den bruinsteen verwarde met de *magnesia*, de nieuwing gemaakte ontdekkingen, omtrent de bafalten, onbekend waren, en dat hy dezelve, volgens haare gedaante, in dezelfde rang fchikte met de tourmalinen. Indien naderhand iemand nog twyfel en mogt over deeze zaak, behoeft hy flegts agt te geeven op de blaadjes en andere merktekens van het vuur, die in menigvuldige bafalten voorkomen; de volmaak-

(s) Mr. DOLOMIEU, die de vulkanifche produkten van Sicille zo wel heeft waargenomen, ftelt voor grondbeginzel, dat alle de *compacte lava's*, welke met zekere dikte in zee gevlooten zyn, ondergaan hebben, het gene men de *kryftallizatie* der bafalten noemt, min of meer volmaakt. Hy verzekert, ten anderen, dat geen der latere vuurftroomen van de Æthna, die niet tot aan de zee gekomen zyn, bafalten inhouden; maar dat alle de genen, die 'er zig met de vereifte omftandigheden in geworpen hebben, tot kolommen zyn gekryftallizeerd, en dat zodanige ftroomen, die in de zee komen zonder volftrekt onder te raaken, in het onder water gedompelde deel gekryftallizeerd zyn, en niet dan een onregelmaatige inkrimping ondergaan hebben in het geen boven 't water is.

(t) RASPE. *an account of fome German volcanos*, Lond. 1776. 8vo. p. 54. pl. 1.

maakte overeenkomst haarer zelfftandigheid met die der lava's; de plantfen, zekerlyk vulkanifch, daar men ze vindt; de beddingen van lava's, waar mede zy gedekt zyn, en op welken zy rusten; de fchirls, chryfoliethen, zeoliethen, granieten en andere ftoffen, welken de Vulkaanen uitwerpen, en die men in de bafalten beflooten vindt; en hy zal overtuigd zyn, dat geene zelfftandigheid waarlyker vulkanifch is.

Indien de geleerden eenftemmig zyn, om de bafalten als een voortbrenghel der brandende bergen aan te merken, zy zyn niet zo wel eensgezind, omtrent de oorzaak van derzelver gedaante. Sommigen befpeuren daar in een waare kryftallizatie, anderen, meer in getal, zien daar in niet dan de uitwerkingen der inkrimping onder de verkoeling van de ftoffe. Verfcheide omftandigheden loopen ten voordeele van deeze laaftfen te famen; één zaak vooral, die door Mr. FAUJAS DE ST. FOND is waargenomen (u), komt befliffende voor. Dit zyn twee nabuurige bafalten, gevonden te Pônt du Bridon, waar van ieder een gedeelte bevat van een zelfde ftuk graniet, dat, door de kragt der inkrimping, in twee byna gelyke deelen is gefcheiden, die volkomen in elkander fluiten, wanneer men ze te famenvoegt.

Schoon de verfchillende vulkanifche produkten ieder met een byzonderen naam beftempeld worden, moet men daarom niet denken, dat zy altoos en overal de zelfden zyn. Zy vertoonen, in tegendeel, een groot getal verfcheidenheden, het welk overeenkomt met de verfcheidenheid der beddingen, op welken het onderaardsche vuur zyn verwoestingen heeft te werk gefield in verfchillende landen: het welk bewyft, dat Mr. DE SAUSSURE zig bedriegt, wanneer hy voorwendt, dat de foort van leifteen, die hy zo onbillyk beftempelt met den naam van hoornfteen (*pierre de corne*), de algemeene ftoffe zy der lava's en bafalten (v).

Dat meer is, de zelfde Vulkaan, werpt, naar de verfchillende hoedanigheid der ftoffen, daar hy by ieder uitbarfting op werkt, meer of min verfchillende produkten uit (w). Hier uit ontftaat de verfcheidenheid in de vulkanifche beddingen, zo oude als hedendaagsche, dikwyls op eene zelfde plaats. De Vefuvius heeft den Heer HAMILTON tot veertig verfchillende foorten van lava's uitgeleverd; terwyl de *Aethna* 'er op 't hoogfte niet meer dan twaalf verfehafft (x). De zelfde Vefuvius heeft, volgens de waarneeming van den Heer FAUJAS DE ST. FOND, eertryds geheele beddingen uitgebraakt van puimfteenen; hedendaags is het zeldzaam 'er eenige enkele van te zien in deszelfs uitbarftingen: terwyl de

(u) FAUJAS DE ST. FOND *recherches sur les volcans eteints*, p. 149.

(v) SAUSSURE *voyages dans les Alpes*, 4to. t. I. p. 127.

(w) De Heer FERBER zegt, in zyne *mineralogie de l'Italie*, p. 85. en volgende, dat de Vulkaanen, op zekere plaatfen, door fublimate, zwavel, pyrietzen, vitriool, aluin, arfenicum, antimonium, cinnaber en kwikzilver, uitleveren: dat men fomwylen zelfs lood-ertfen en anderen by aders in de lava vindt; 't welk hy onderftelt gebeurd te zyn, wanneer de lava, uit eenige Vulkaan gevlooten, zig heeft kunnen indringen in eenige nabuurige ader van metaak:

(x) *Voyage en Sicile, dédié à Winckelmann*. Lauf. 1773. duodi: p: 135;

de nabuurige eilanden van Lipari en Vulcano ten deezen tyde alleen het voorregt fchynen behouden te hebben, om ons overvloedig te voorzien van die nuttige ftoffe. De oude Vulkaanen van Europa fchynen byna allen daar van ontbloot te zyn geweest, indien men dit beoordeelen mag naar hunne tot heden overgebleeven beddingen, die van puimfteen in 't geheel niets vertoonen; ten minfte fchynt geen waarneemer 'er iets van ontmoet te hebben, in zyne onderzoekingen omtrent de uitgedoofde Vulkaanen, uitgezonderd de Heeren DE LUC en A. G. CAMPER, waar van de eerfte verzekert, 'er gevonden te hebben by Andernach; de ander my gezegd heeft, dat de groeven van molenfteenen by Niedermenich gedekt zyn met eene bedding, vier of vyf voeten dik, van puimfteenen doormengd met verkalkte beenderen.

Het zy daar mede zo het wil: dit zal altoos waar blyven, dat de *puimfteen* in de uitgedoofde Vulkaanen van Europa, een buitengewoon *cosmologisch verfchynzel* uitmaakt.

Zo men geen puimsteen vindt, in de uitgedoofde Vulkaanen van Europa, volgt daar echter niet ten ftriktften uit, dat dezelve 'er niet hebben uitgeworpen, toen zy in werkzaamheid waren. Verfcheide vulkanifche poreufe zelfftandigheden worden zoo vaardig door de lugt ontfloopt, dat het niet te verwonderen zou zyn, dat de puimsteen het zelfde lot ondergaan had; aangezien de lava en de bafalten zelf, hoe hard ook zynde, onkenbaar worden in hunne gedeelten, die aan de lugt bloot gefteld zyn. Deeze aanmerking kan doen vermoeden, dat de puimfteenen, zo gemeen rondom de Vulkaanen van de Peruviaanfche bergreeks, en de groote veelheid, welke de Heer FORSTER daar van omftreeks de zuidelyke eilanden waargenomen heeft (y), een bewys zyn van de weinige oudheid der Vulkaanen van Zuid-Amerika en de zuidelyke landen, in vergelyking met die van Europa.

Nu blyft ons niet meer over, dan de vulkanifche beddingen te befchouwen, in betrekking tot de andere bekende beddingen: een voorwerp van zeer veel belang in de cosmologie, en dat een groot licht geeft omtrent den ouderdom des aardkloots.

Daar zyn Vulkaanen, wier lava niet fchynt doorboord te hebben dan beddingen van den tweeden rang: ook vindt men 'er, alwaar de lava zig blykbaarlyk een weg gebaand heeft door die van den eerften rang. Zy rust nu eens onmiddelyk op de graniet of eenige andere bedding van den eerften rang; dan wederom op beddingen van den tweeden rang, fomwylen gevuld met en fomwylen geheel ontbloot van toevallige deelftoffen. Zelfs bedekken, te l'Aubepin in Velay, de vulkanifche beddingen de myn van fteenkolen.

De overgroote bedding van lava, te Frankfort aan de Main, rust op een bedding van den tweeden rang, gevuld met dezelfde zee-conchyliën als de lava bedekken; 't welk het verblyf aantoon van eene met fchepzelen

(y) FORSTER *obferv. faites pendant le second voyage de COOK dans l'hémisphère austral*, t. V. p. 10. &c.

len voorziene zee op deeze plaats, voor en na de vorming van de lava. Op ontelbare plaatfen in Duitschland, Frankryk en Italie, waar van de optelling verveelen zou, kan men het zelfde waarneemen, alleenlyk met dit onderscheid, dat aldaar de beddingen van den tweeden rang nu eens met zee-schepzelen voorzien, dan wederom niet voorzien zyn; dat dezelven op de eene plaats zandig, op de andere keizelig, kalkachtig of kleijig voorkomen; eindelyk, dat zy op de eene plaats niet dan den wand of het dek alleen verschaffen aan de vulkanische bedding: (een bewys van het verblyf der zee voor of na de uitbarsting van den Vulkaan;) op een andere plaats den wand zo wel als het dek, (een blyk van de aanwezigheid der zee voor en na de werkinge des vuurs;) en dat zy zelfs menigmaal op elkander volgen, by vermenigvuldigde beurtlingfche beddingen, met de vulkanische produkten (waar uit volgt, dat de bewooners der zee zig meester gemaakt hebben van deeze beddingen;) dikwyls in lange tusfchenruimten, welken de verscheiden uitbarstingen tusfchen elkander hebben gelaaten: een stuk in de aardrykskunde van zeer groot belang, waar van Italie inzonderheid meer dan één voorbeeld verfchaft, en door het welke het zeer lange verblyf van den alouden oceaen, op de hedendaags bewoonbare landen blykbaarlyk wordt bevestigd.

V. HOOFDSTUK.

Over des Aardkloots Oppervlakte.

Na, in de voorige hoofdstukken, beschouwd te hebben het inwendige der aarde, dat is te zeggen, de bekende natuur en plaatsing van de deelftoffen, zo natuurlyk als toevallig, betrekkeelyk tot de voorgestelde vraag, zo blyft nog over de toepassing te maaken van de talryke cosmologifche waarheden, daar wy de verzameling van hebben gezien, en hier uit te trekken de onmiddelyke en onbetwistelyke gevolgen, daar van afleidelyk, om door middel derzelven de zekere omwentelingen en veranderingen te bepaalen, welken des aardkloots oppervlakte heeft ondergaan. Maar laat ons vooraf, om naauwkeuriger aan den eisch van het voorftel te voldoen, de fchets tekenen van het uitwendig aanzien der aarde, en vervol-

volgens opmerken, wat de historie en de konftige gedenktekenen ons leeren aangaande haare omwentelingen.

Onder de verfchillende gevoelens, welke de natuurkundigen verdeeld hebben over de werkelyke figuur van onzen planeet, is het gene, dat 'er een ronde klood van maakt, die aan de poolen een weinig ingedrukt is, hedendaags byna algemeen. Voor 't overige, gelyk het voorftel alle onderftelling verbiedt, zal ik my wel wagten, van gevoelens te opperen, die allen niet dan zeer twyfelachtig zouden zyn, noopens de aloude figuur van deezen planeet, en zal my vergenoegen met te zeggen, dat de aarde te famengevoegd met de zeeën, hedendaags een geheel uitmaakt, meer of min kloodachtig, dat men gemeenlyk beftempelt met den naam van *aardklood*.

Hoedanig de oude gedaante van deezen klood, uitwendig, ook zou kunnen geweest zyn, zeker is het, gelyk uit het voorgaande hoofdstuk blykt, dat dezelve van haaren oorfprong af, onbestendig moet zyn geweest, gelyk zy nog is en altoos blyven zal. Behalve de groote omwentelingen, van voornaamer oorzaaken afhangende, ondergaat de oppervlakte een geduurige, wel langzaame, inderdaad, maar zekere en algemeene, verandering door toedoen van den tyd, welke niet ophoudt aldaar aan de eene zyde te vernielen, om aan de andere hervoort te brengen: die de hoogten vernedert en de valeijen uitholt, om de vlakten uit te breiden en de meiren te dempen. Thans vertoont onze aardklood groote klompen aarde, bekend onder den naam van vaste landen (*continents*), die aan alle zyden omringd zyn met een onafmeetelyk bekken met zout water gevuld, dat men den *oceaan* noemt. Deeze zee omringt tevens een oneindig getal kleinere klompen aarde, door zynen boezem verspreid, die bekend staan onder den naam van *eilanden*.

De *oceaan*, befchouwd buiten de beweeging, welke 'er de winden en vloeden in veroorzaaken, vertoont overal eene vlakke, volmaakt effen van boven; maar, zo 'er de wateren uitgenomen werden, zou men den bodem even hobbelig vinden als het drooge gedeelte des aardkloods, 't welke, zo wel op de vaste landen, als op de eilanden, ons overal *oneffenheden* voorftelt. Dit heeft niet alleen plaats in derzelver omtrekken, welke meer of min onregelmatig en uitgeglijpt zyn, maar ook in de *horizontale oppervlakte*, welke niet is dan een onafgebroken fchakel van verheffingen en indrukkingen, vertoonende in haare fpleeten, holligheden en in de ongeregeltheid van duizend verfchillende gedaanten, de duide lykfte blyken van verwaring en van fchokkingen, die dezelve ondergaan heeft. Het overige van deeze oppervlakte beftaat uit *vlakten*, gevallyk verspreid, zonder orde, en doorfneeden van een menigte bronnen, wier vereeniging, agtervoigelyk, beeken, rivieren en ftoomen formeert. De induikingen vertoonen dikwyls vergaaringen van water, onder den naam van *meiren* bekend, waar van fommigen, rivieren maakende of door dezelve voortgebragt, een gemeenen uitloop daar mede hebben in den oceaan; terwyl aan anderen een zichtbaare uitgang ontbreekt. Het water van de meesten deezer meiren is zoet, doch men vindt 'er eenigen, die, gelykerwyls de Caspifche zee, gevuld zyn met zout water.

In 't midden der wanorde, waar van ik kome te spreken, en welke zeer stelliglyk bewyst, dat onze planeet verschrikkelyke omwentelingen moet ondergaan hebben, toont ons de loop der rivieren een weezentlyke geregeldheid, daar in bestaande, dat in ieder van de groot deelen des aardkloots punten zyn, verhevener dan al het overige, van waar een geduurige afdaaling is tot aan den zee-oever, en van daar vermeerderd de diepte der zeeën ongewaarwordelyk, tot aan den bodem van haare afgronden. Ik kan derhalve niet begrypen, wat Mr. DE LUC heeft kunnen doen zeggen (a), dat het gemiddelde waterpas der vlakten niet meer dan tweehonderd vademen (toises) verheven zy boven dat van den ocean.

Deze verhevene punten zyn niet altoos, gelyk men gemeenlyk zegt, het juiste midden van de groote vaste landen. De berg St. Gothard, eene der verhevenste punten, buiten twyfel, van Europa, is van deszelfs midden ver aftandig. De twee grootste verheffingen van Afrika bevinden zig aan de twee tegenoverstaande punten, noord en zuiden, van dit groote schier-eiland; te weten, de eene in Billedulgerid, de andere in Monomotapa. De uitgestrektheid van Asia naar alle kanten, vereischt verscheidene verhevene punten, maar het voornaamste van die allen is het groote plein van Tartarie, onder den naam van klein Bucharie bekend; die byster groote landstreek, alwaar, zo men verzekert, noch kalksteen, noch marmer, noch eenige toevallige delfstof gevonden wordt, welke een bewys van het verblyf der zee zou kunnen opleveren (b). De grootste verheffing van Zuid-Amerika bevindt zig langs den stillen ocean, inzonderheid in de Provincie van Quito. Het binnenste van Noord-Amerika is al te weinig bekend, om 'er met zekerheid van te spreken, maar laet schynt voor 't minste zeker, dat de grond zig aldaar allengs verhoogt tot aan de groote meiren, wier getal en uitgestrektheid een byster groot verheven plein voorstelt, waar aan de gewoone oorzaken nog de laatste hand niet hebben kunnen leggen, met 'er de noodige gloeiing aan te geeven.

Zonder die naauwkeurige regelmaatigheid in den loop der groote bergreeksen, welke van den Heer PALLAS zo wel als van andere geleerden beweerd wordt, toe te stemmen, kan ik geenszins ontkennen dat 'er, tusfchen dezelve of derzelver takken, zekere, hoewel zeer onregelmatige, verbindtenis zy. Deze bergreeksen bestaan meestendeels uit rotfen van den eerften rang, doorweven met bergen van den tweeden rang, die dikwyls ook byzondere reekfen maaken, op weinig afstand van de eerften: waar van het gebergte Jura een treffend voorbeeld geeft.

In deeze vry geplaatste bergreeksen van den tweeden rang, zo wel als in de gebergten van dezelfde foort, welken men onder die van den eerften rang geplaatst ziet, vindt men toevallige delfstoffen op verbaazende hoog-

(a) DE LUC *lett. physiq.* t. II. p. 190. vergelykt daar mede tom. I. p. 359.

(b) v. *bist. philos. & polit. des etablis. des Européens dans les deux Indes*, t. I. p. 24. edit. d'Amst. 1772.

hoogten. Ik heb reeds gezegd, dat in Amerika 't gebergte van *Guanacavelica* 'er op die van 2200 vademmen (*toises*) uitlevert, en de *Grenier* in onze Alpen van *Faucigny*, verſchaft 'er op die van 1307 *toises*. Zo men 'er niet hooger heeft gevonden, dat zal miſſchien niet te wyten zyn dan aan de ſneeuw en het ys, waar door alle deeze hoogten bedekt worden, dat altoosduurende ysvelden (*glacieres*) aldaar maakt, welken nimmer uitdroogende bronnen zyn van rivieren, die het water derzelven in zee voeren, naar maate de natuurlyke warmte van den grond het onderſte gedeelte van het ys, dat 'er aan raakt, doet ſmelten. Ieder van de vier werelddeelen bevat zeer verhevene gebergten, maar het hoogst bekende is dat van *Chimboraco*, in de bergreeks der Andes: 't welk eene perpendiculaire hoogte van 3217 *toises* heeft, boven het waterpas van de oppervlakte der zee.

't Gene men een *bergreeks* noemt of *ſchakel van gebergten*, ſtrekt zig niet alleen tot verbaazende afftanden in lengte, maar ook in breedte uit. Naauwlyks is men gekomen tot den top van de eerſte rots, of daar vertoont zig eene vlakte of verhevene valei, welke naar een tweede rots, die nog hooger is, geleidt: daar aan volgt een nieuwe valei en een derde rots; altoos opſtygende tot aan den top van de verhevenſte piek, welke zig doorgaans omtrent het midden der breedte van de bergreeks en geplaatst bevindt. Onder de rotſen zyn 'er, waar van de top puntig uitloopt of als een ezelsrug, terwyl anderen gekroond zyn met min of meer aanmerkelyke pleinen; die ſomtyds zeer viſchryke meiren vertoonen.

Van deeze groote ſchakels van bergen, wier toppen zig verwarren met de wolken, is eene trapſwyze afdaaling, die allengs vermindert, tot aan de minſt verhevene heuvelen. Deeze laaſten beſtaan, met hunne onderleggende vlakten, het aanmerkelyke gedeelte des aardryks, en zyn in 't algemeen gevormd met horizontaale beddingen, waar van ik verſlag gedaan heb in 't voorgaande hoofdstuk, en die, onder verſcheide bewyzen van 's aardkloots omwentelingen, nog het volgende bybrengen. Niet alleen, namelyk, houden deeze beddingen geen de minſte regels ten opzigt van de ordening der ſtoffen, agtervolgens derzelve voortelyke zwaarte; alzo de zwaarſten dikwyls op de ligſten ruſten of daar onder vermengd zyn; maar dikwyls vormt ook eene zelfde ſtoffe, volmaakt éénwezig, op een zelfde plaats verſcheide beddingen, tot zeer verſchillende diepten, en deeze worden ieder, beurtlings gevolgd door andere beddingen, van verſchillende natuur en zwaarte. In deeze heuvels ontmoet men, minder regelmaatig, de overeenkomst der uitſpringende en inwykende hoeken van de tegenoverſtaande kaſten, dan men die aantreft in de waare gebergten.

De waarneemingen, gedaan door DONATI, MARSIGLI, SLOANE en andere natuurkundigen, noopens de gedaante van den bodem der zee, bevestigten het vry algemeene gevoelen der geleerden, over deſzelfs gelykvormigheid met de uitwendige gedaante van 's aardryks oppervlakte. Daar is nogthans dit aanmerkelyk verſchil in, dat hoe meer de zee zig van de landen verwydert, hoe meer die bodem zig verlaagt en het land, in tegendeel, zig, hoe verder van de zee, hoe meer verhoogt. Wel is 't
waar

waar, dat de eene zo wel als de andere van deeze verzekeringen meer dan eene uitzondering gedooft; maar zy neemen het gebruik niet weg, dat men 'er in de aardryksbeschryving van maaken kan, door dezelve als algemeene regelen aan te merken.

VI. H O O F D S T U K.

*Van den algemeenen Watervloed van Noach en
eenige andere omkeeringen, waar van de
Historiën gewag maaken.*

Daar is geen aloude natie, by welke de geschiedkunde of overlevering niet de gedagtenis-bewaard heeft, van eene min of meer algemeene overstroming. De Chaldeen, de Persiaanen, de Indiaanen, de Grieken, de Latynen, de Noordsche volkeren, de Amerikaanen, hebben ieder de hunne.

De overstromingen, gebeurd onder *Prometheus*, onder *Xifuthrus*, onder *Ogyges*, onder *Dardanus*, en onder *Deucalion*; de Cimbrische vloed, de inbreuken der zee in Holland en elders, eindelyk de verzinking van het beruchte *Atlantis* en eenige andere gebeurtenissen van dezelfde natuur, maaken tydperken, genoegzaam aanmerkelyk in de geschiedkunde, welke niet toelaat verscheidene deezer omkeeringen in twyfel te trekken.

Zonder te spreken van den Cimbrischen vloed, en van de overstromingen, in Holland voorgevallen, welke gebeurtenissen zyn van den hedendaagschen tyd; is de watervloed van *Deucalion*, 1529 jaaren voor de Christelyke tydrekening, zo wel bevestigd door de marmers van Arundel, op het eiland Paros gevonden, die men te Oxford bewaart, en door een menigte van andere bewyzen, dat 'er niets in de geschiedkunde beter waarheid schynt te zyn.

De overstroming van *Ogyges*, welke *Acuflaus*, door *Eusebius* aangehaald, 265 jaaren vroeger stelt dan die van *Deucalion*, schynt minder zeker te zyn betoogd; ten minste wat de naauwkeurigheid van het tydmerk aangaat.

De ouderdompeling van *Atlantis*, dat groote eiland in de oudheid zo vermaard, bevolkt door eene volkplanting van Feniciërs, het welke tussehen Afrika en Amerika moet gelegen hebben; vindt aan de eene zyde vuurige verdedigers, doch lydt aan de andere zyde groote tegenspraak.

Het zy daar mede zo 't wil! alle deeze gebeurtenissen verdienen hier de ruimte niet, welke de overweegingen ten opzigt van dezelve vereischen zouden, aangezien de geschiedkunde zelve haar allen tot zekere plaatsen bepaalt; uitgezonderd de watervloed van *Xifuthus*; maar deeze is zodanig opgeschikt met de omstandigheden, in die van NOACH voorgevallen, dat men, zonder die beiden ondereen te mengen, niet weet wat 'er van te maaken.

Laat ons dan alleenlyk spreken van die wonderbaare gebeurtenis, verschriklyk merkteken van Gods gramschap en vermogen; altoosduurend voorbeeld van vreeze voor den boozen en van hope voor den regtvaardigen; ik wil zeggē, dien algemeenen watervloed; door welchen de Almagtige, (uitgenomen 't gene zig in de ark bevondt), het geheele menschelyke geslacht met alles wat op het aardryk leefde, heeft uitgeroeid!

Deeze omkeering is ons bekend door een gezag, alle bykomende bewyzen zo zeer overtreffende; zy is door den Heiligen Schryver zo keurig afgeschetst, dat het, omtrent alles welk haar betreft, genoegzaam zou zyn, te wyzen tot de 7de en 8ste kapitelen van Genesis; boven welken men niets verlangen kan, omtrent dit gewigtig stuk van de heilige geschiedenisfe.

Maar ongelukkig is deeze watervloed, welke, gelyk ik daar even zeide, geen het minste bewys noodig had, door kwaalyk betoogd te worden in twyfeling gebragt! Ziet hier op welk eene wyze.

Aangedreeven door eenen onmaatigen iever voor den Godsdienst, of door eene weinig omzigtige eigenliefde, ondernamen, een WOODWARD, een SCHEUCHZER en anderen, die hun niet evenaarden, de onfeilbaare woorden van het Goddelyk Boek te versterken door waarneemingen, ten halve gedaan; in een tyd, wanneer de studie der natuur, nog in haar geboorte, wel verre af was van die menigte waarneemingen verschaft te hebben, wier samenvoeging alleen tot de blykbaarheid kan geleiden. SCHEUCHZER zelf bragt de geëstdryvery tot het uiterste, van door de versteeningen te willen berekenen het jaaioen des jaars, de maand, ja, 't scheelde weinig, den datum zelfs van het verschrikkelyk oogenblik, waar door alles wat leefde vernield werd op den aardbodem.

De ongewoonheid der toepasng had indruk op 't algemeen en maakte een groot getal navolgers. Naar maate zig de zwaarigheden vertoonden, werden de verklaringen vermenigvuldigd, in welken woorden de plaats vervulden van oordeel; tot dat de toeneeming der kundigheden eindelyk de oogen opende van eenige geleerden, die de valscheid der bewyzen durfden aantoonen; maar zy gingen te ver, en verwarden de bewyzen met de zaak, die beweezen moest worden.

De Heer DE LUC overtuigd van de onmogelykheid om in den zondvloed de voldoende oorzaak te vinden van de delfstoffen en derzelver plaatzing, (indien hy het voetspoor volgde van zyne voorgangers, die
niet

niet dan in den watervloed van MOSES alleen de oorzaak vonden van alle omkeering,) deedt, eenige jaaren geleeden, een werk drukken, vervuld met een menigte van nuttige waarnemingen (a), alwaar hy derzelver stelzelen dapperlyk den bodem inhout: maar, met een nieuwen weg te baanen, vervalt hy in de oude dwaaling. Want, na beweezen te hebben, dat de zondvloed de *uitwerkende oorzaak* niet kan zyn, van de verschynzelen, welken ons de oryctologie oplevert, tracht hy te bewyzen, dat dezelve 'er de *toevallige oorzaak* van zy, en dienvolgens, voortgaande met de natuurkundige bewyzen toe te passen op den watervloed der heilige bladeren, verwart hy twee tydmerken, die ik denk te betoogen t'eenemaal verschillende te zyn.

Het is dan gemaklyk te zien, dat ik, hoewel de geleerden, die het werkelyk voorstel opgeeven, de wederlegging van stelzelen verboden hebben, verpligt ben een uitzondering in deeze wet te maaken ten opzigt van dat van den Heer DE LUC; indien ik myne bewyzen wil grondvesten en *twee groote omkeeringen* betoogen, zeer onderscheiden ten opzigt van de uitwerkingen en het tydmerk, waar van de eene uit onze Heilige Bocken blykt, de andere uit talryke waarnemingen, waar van ik de verzameling heb voorgesteld, toen ik van de delfstoffen handelde. Ten anderen is het hier niet een eigentlyk zogenaamd stelzel, dat ik te keer gaa, maar alleenlyk de verklaring, welke deeze geleerde geeft van de cosmologifche verschynzelen die hy, zo wel als ik, heeft waargenomen, maar, uit welken hy gevolgen trekt, t'eenemaal met de mynen ftrydig, en, alle bewysredenen, die de gevolgtrekkingen van gedagten Heer wederleggen, zyn zo veele betoelingen ten voordeele van de mynen. Ook zie ik geen middelweg in deezen: men moet of de verklaring aanneemen, welke deeze geleerde geeft van de verschynzels der aardrykskunde, die wy beiden waargenomen hebben, of de myne.

Het geheele stelzel van den Heer DE LUC is gegrondvest op de onderstelling, *dat het hedendaagsche drooge aardryk voor den zondvloed de bodem was der zee, en dat het gene de bewoonde aarde voor dit tydmerk uitmaakte, naderhand de grond geworden zy van den oceaan (b).*

Dit denkbeeld, beken ik, is vernuftig; maar, by ongeluk wederfpreekt hetzelfde, van punt tot punt, het verhaal van MOSES. Ik zal my bepalen, tot het doen opmerken van eenigen der treffendste tegenftrydigheden, terwyl ik in de onmooglykheid ben van ze allen aantewyzen in een vercoog, dat reeds zonder dit te lang geworden is. Het geene my, ten opzigt van deeze achterlating vertroost, is, dat de enkele vergelyking van den Heiligen Text met de uitlegging van den Heer DE LUC genoeg zal zyn, om daar aan ten vollen te beantwoorden.

Wanneer men het 7de en 8ste kapittel leest van *Genesis*, daar ons het tafereel van den zondvloed met zulke leevendige kleuren wordt afge-
maald,

(a) DE LUC *lett. phys. & mor. sur l'histoire de la terre et de l'homme*, Par. 1779. VI. vol. 8vo.

(b) *Lett. phys. t. V. part. 2. p. 630.*

maald, en daar by voegt het 6de kapittel, dat de beweegredenen van deeze gebeurtenis behelst; zal men 'er geen één gezegde, geen enkel woord vinden, dat ons magtigt om eenige uitzondering te maaken, dan ten opzigt van de Ark en 't gene daar in vervat was, alleen: integendeel is ieder vers een nieuw bewys, voor de *volstrekte algemeenheid* van den zondvloed, niet alleen ten opzigt van 's aardkloots oppervlakte, maar ook van al het gene zig daar op bevondt.

Elke reis byna dat men 'er het woord *aarde* vindt, gaat het zelve met het bywoord *gantfche* altoos vergezeld, en, of dit niet genoeg ware, komt dit zelfde bywoord nog by dat van *hemel*, wanneer MOSES ons zegt, dat het water vyftien ellen rees, boven de toppen der hoogfte bergen, die *onder den hemel* zyn. Ik durf dan zeggen, dat geene omftandigheid meer herhaald noch beter bekrachtigd is in de geheele hiftorie van den Bybel, dan de volstrekte algemeenheid van den zondvloed.

Byaldien het ons, na dit alles, geoorlofd is, met den Heer DE LUC eilanden toe te ftaan, verfiert met planten, bevolkt met dieren en zelfs door menfchen bewoond, alwaar de zondvloed zyne uitwerkingen niet zou hebben uitgebreid, zullen de Heilige Schriften vervolgens een boek worden van geen achtting, dat men als wasch kan verdraaijen en die gedaante geeven, welke best overeenkomt met iemands denkbeelden en neigingen.

't Is niet alleen wat de aarde zelf aangaat, dat het Oude Testament de algemeenheid van den zondvloed verzekert: het ftrekt die ook uit tot alles wat zig op derzelfver oppervlakte bevondt: bygevolg tot de planten zo wel als tot de dieren; aangezien 'er kapittel 6 vs. 17, gezegd wordt: *al wat op de aarde is zal den geest geeven*: en kap. 7. vs. 4; *ik zal van den aardbodem verdelgen al wat beftaat, dat ik gemaakt hebbe!*

Ik weet wel dat verfcheide natuurkundigen, zeer regtzinnig en van erkende verdienften, zo wel als de Heer DE LUC, fttaande houden, dat de woorden *gantfche* en *alle* niet ftiptelyk op den zondvloed toepasfelyk zyn. Zy grondvesten zig voornaamelyk daar op, dat de Bybel op verfcheide plaatfen woorden gebruikt (*c*), die fchynen te bewyzen, dat de Hebreeuwen, wanneer zy huane uitdrukkingen in fchyn algemeen maakten ten opzigt van den gantfchen aardbodem, weezentlyk daar door niet anders verftaan wilden hebben, dan Palestina, of op 't allermeeft het Joodfche en de nabuurige landen. Deeze verklaring bewyst alleenlyk, hoe fterk de genen, die dezelve gebruikt hebben, zyn overtuigd geweest van de onmooglykheid, om den ftrikten letterlyken zin der woorden van den Bybel overeen te brengen met de natuurkundige waarneemingen: maar ik ben verzekerd, dat men dezelve zal verlaaten, wanneer men zien zal dat 'er een middel is, om (zonder een gedwongen draaij te geeven aan 't verhaal van MOSES, en zonder het zelve in eenig opzigt tegen te fpreken), reden te geeven van de groote natuurkundige verfchynzelen, welke eene fchynbaare tegenftrydigheid vertoonden met het boek der

(c) Ziet onder anderen *Gen.* kap. 47. vs. 13. en *Deuteron.* kap. 2. vs. 25.

der scheppinge; op die manier, gelyk het zelve verklaard werdt, toen men nog onkundig was van de waarneemingen, welke eene zo zichtbaare betrekking hebben tot de historie van den aardkloot.

Ik zal niet spreken van den zonderlingen weg, dien de Heer DE LUC de zee-wateren doet neemen! Volgens hem bragten zy de Ark over op de bergen van Armenie, een der eilanden, dat zy reeds hadden verlaaten, toen zy deeze Arke gingen zoeken en de hollen vullen van 't oude vaste land, 't geen zy niet konden doen, zonder de zyden deezer bergen droog te laten. Ik zal nog minder spreken van de behendigheit deezer eigenhe wateren, die de Arke ongechonden lieten, onder het verbryzelen van den grond, waar dezelve op rustte! Maar ik kan niet met stilzwijgen voorbygaan, de voorgewende niet ondergedompelde plantgroeiing, welke de eerste duive, door NOACH uitgelaaten, hadt moeten gewaar worden: maar verre van daar! Zy kwam terug, *vindende geen ruste voor het hal haares voets, want de wateren waren op de gantsche aarde!* De tweede, 't is waar, bragt een olyftak mede: maar hier uit blykt juist, dat 'er zig nog geen groente ontbloot bevondt, by den uitgang van de eerste.

Het wordt dan nutteloos, te vraagen, of de kaale top van den berg Ararat, die hedendaags afgryzelyk onvrugbaar is (d), toen ter tyd zo vrugtbaar ware, als dit ondersteld word't door den Heer DE LUC! Maar men moet niet vergeeten op te merken, dat de Bybel zegt *op de bergen*, 't gene den top betekent, niet de zyde en dat het niet was dan na de rusting der Arke, den zoften der zevende maand gebeurd, naamlyk den eersten van de tiende maand, dat de toppen der bergen gezien werden. Ten anderen, indien de Ark gerust had in 't hangen van den berg, gelyk de Heer DE LUC vaststelt, hoe was het dan mooglyk dat NOACH 'er den verhevenen droogen top niet van had ontdekt.

Het gene wy hier bygebragt hebben, bewyst reeds genoegzaam, hoe zeer de Heer DE LUC zig bedriege, wanneer hy NOACH, met zyn huisgezin, doet ontscheepen op den ouden bodem van de zee, in plaats van hem, volgens den text van de schriftuur, terug te brengen op de aarde zelve, die bevoorens van hem was bewoond!

Zyn eenigste grondsteun zyn deeze woorden, vs. 13. in 't zesde hoofdstuk van *Genesis*: *ende ziet, ik zal ze met de aarde verderven*. Indien hy zig te vrede had gehouden, met aan de woorden, *met de aarde*, die zeer natuurlyke betekenis te hechten, welke 'er de overzetters aan gegeven hebben, te weten, *met al het gene op de aarde is* (e), zou hy alle de tegenstrydigheden met den Bybel hebben ontgaan, in welken hy is vervallen, en zou, buiten twyfel, uit zyne menigvuldige cosmologifche waarneemingen het zelfde besluit hebben afgeleid; dat ik uit de mynen trekken zal in 't volgende hoofdstuk.

Ik zal my niet verder ophouden met deeze voorgewende *vernieting der aar-*

(d) Ziet de affchuwlyke beschryving, welke TOURNEFORT in zyne *reize naar de Levant*, in 4to, bl. 134. en vervolgens daar van geeft.

(e) Voyez *Bible de Sacy*. Brux. 1723. duod. t. I. p. 256.

aarde, die frydig is met de cosmologifche waarneemingen zelf van den Heer DE LUC, wanneer men dezelve vergelykt, met het gene hadt moeten gebeuren gedurende de indrukking van haare helen: eindelyk, die vooral frydig is met het tweede kapittel van *Genesis*, alwaar MOSES Ethiopie, Asfyrie, den Tyger en Euphraat, opnoemt, welke zo wel voor als na den zondvloed in wezen zyn geweest. Het is te vergeefs, dat de Heer DE LUC die plaats van *Genesis* (f) ten zynen voordeele verklaart, wanneer hy, tot bewys van 't kenmerk der onnosfelheid van den Heiligen Schryver, een gezegde wil doen dienen, dat niet dan eene tegenftrydigheid van MOSES met zig zelve zou zyn, indien het ftelzel van den Heer DE LUC op goede gronden gevestigd ware.

Is het dan niet veel redelyker, eene verklaring toe te ftaan van de cosmologifche verfchynzelen, welke, gelyk ik in het laafte hoofdfuk zal doen zien, onze natuurkundige overtuiging haar volle recht laat behouden, zonder de geloofwaardigheid in eenig opzigt te verkorten van den Heiligen Schryver? Niemand kan het zig, meer dan ik, tot een befchroomden pligt fteflen, den zondvloed in alle zyne punten te erkennen: dan ik meen, in de twee volgende hoofdfukken te zullen aantoonen, dat de genen, die in den zondvloed de oorzaak vonden van alle de verfchynzelen, welken ons de oppervlakte des aardkloots vertoont, de religie wel raadpleegen, maar niet letten op de reden.

(f) DE LUC *lett. phys.* t. V. part. 2. p. 667.

VII. H O O F D S T U K.

*Van de omwentelingen en aanmerkelyke veranderingen,
welken de oppervlakte des aardkloots ondergaan heeft,
daar men de bewyzen van vindt in de delfstof-
fen en derzelyver plaatzing.*

W y hebben ftraks gezien de omkeeringen van den aardkloot, waar van zo wel de gewyde als ongewyde gefchiedeniffen ons de gedagtenis bewaard hebben: laat ons tegenwoordig de omwentelingen en verande-
rin-

ringen beschouwen, waar van de bewyzen, onafhanklyk van alle gezag, met onuitwischaare letteren op 's aardkloots oppervlaakte zelf, geschreeven zyn.

Onder deeze omwentelingen zyn 'er, waar van de gedenktekens zo duister zyn, dat men 'er, tot heden toe, nog het tydmerk, noch den oorsprong van heeft kunnen outcyferen. Zodanig zyn alle de rotsen van den eersten rang (*primitives*) die ons alleenlyk verkondigen, *dat 'er voor haar bestaan iets anders ware*, doch zonder ons te zeggen: *wat!* Zy zyn derhalve niet vatbaar voor die stricte betooging, welke het voorstel eisch, en dienvolgens bepaal ik my met dezelve aan te wyzen; afgwachtende dat de tyd en de iever der waarneemeren het voorhangzel scheuren moge, dat ons dezelve tot nog toe verborgen houdt, en ons t'eeniger tyd leeren, hoe weinig zy den naam verdienen van rotsen van den eersten rang.

Daar zyn andere omwentelingen, die zulke duidelyke kenmerken vertoonen, dat zy eene natuurkundige zekerheid uitleveren. Eenigen zelfs komen 'er voor, wier oorzaaken nog werkzaam zyn, en wier uitwerkingen onder ons oog geschieden.

De algemeente en de verwonderlykste van de omwentelingen, daar de delfstoffen ons bericht van geeven, is die, door welke ons vaste land en een groot getal eilanden gemaakt zyn van den bodem eener zee, die dezelve een lange reeks van eeuwen bedekt hadt: een omwenteling, waar omtrent de delfstoffen geen de minste reden van twyfeling overlaaten.

Hoe verre wy ook zyn, van, gelyk wy moesten, een uitvoerige kennis te hebben van de delfstofbeschryving (*oryctographie*) der geheele aarde; (want wy beginnen naauwlyks naar behooren in dat opzigt eenige deelen te kennen van ons Europa;) hebben niettemin onze oppervlakkige kundigheden 'er ons genoeg van bekend gemaakt, om niet langer te kunnen twyfel, of, (niet alleen in Europa, maar ook in andere werelddeelen,) alle grond, die niet *primitief noch vulkanisch* is, bevat, op meer of minder aanmerkelyke diepte, toevallige delfstoffen, en heeft derhalve gediend tot een bedde van de zee.

Europa biedt ons overal bewyzen van deeze waarheid aan: Egypte en de kusten, zo aan de oost- als west-zyde, verschaffen 'er ten opzigte van Afrika: Koromandel, China en andere landschappen, insgelyks ten opzigt van Asia. De schakel der *Apallaches* of blaauwe bergen, door welken Noord-Amerika zuid- en noordwaards wordt verdeeld, biedt een onafmeetelyke en onafgebrokene bedding aan, van delfstoffen, die haar oorsprong hebben uit zee; terwyl de bergreeks der *Andes*, die in dezelfde trekking door Zuid-Amerika heen loopen, niet vertoont dan rotsen van den eersten rang (*primitives*) en voortbrengzels van het vuur, zonder toevallige delfstoffen overal, daar deeze vulkanisch is. Even zo is 't gelegen met de talryke zuider-eilanden, die allen vulkanisch zyn (*a*), terwyl in derzelver nabuurschap, de eilanden in de Indische zee niet dan toe-

(*a*) FORSTERS waarneemingen gedurende den tweeden reistogt van COOK in de zuidelyke aardkloots deelen, t. V. p. 10.

toevallige delfstoffen uitleveren, op alle plaatsen, daar zy geen Vulkannen bevatten.

Alle deeze toevallige delfstoffen, alle de verschynzelen, die dezelve vergezellen; een groot deel zelfs der natuurlyke delfstoffen, bevestigen de omkeering waar van ik zo even sprak; en zeggen ons eenstemmig, dat dezelve niets gemeen hebbe met den zondvloed; niet meer, dan met een eenigen anderen bekenden watervloed; die altemaal omkeeringen zyn van korte duuring en wier uitwerkingen, ontstaande uit verwarring en wanorde, niet dan ongeregeldheid kunnen baaren; daar ik in de drie eerste hoofdstukken getoond heb, hoe ver af de delfstoffen, wier getuigenis hier van my ingebracht wordt, dikwyls zyn, van eenige wanorde of kentekens van eene zo ongeregeld werkende oorzaak te vertoonen.

In het *eerste hoofdstuk* heb ik doen zien, dat, het leeven uitgezonderd, de aarde en de bodem der zeeën een zelfde vertooning maaken. De zelfde orde, de zelfde afscheidingen, de zelfde vermengingen, de zelfde toevallen, hebben plaats in de onbezielde overblyfsels aan den eenen, als in de bezielde wezens aan den anderen kant.

In het *tweede hoofdstuk*, waar ik, met alle mooglyke onzydigheid, de delfstoffen van het dierlyk ryk doorloopen heb, leverde ik menigvuldige bewyzen tot ondersteuning dienende van het eerste. Ik heb door de verbazende dikte der banken van oesters, helicieten en andere gegravene conchyliën betoogd, dat 'er, om dezelve voort te brengen, een zeer lang tyds verloop vereischt wierde. Ik heb beweezen, dat de delfstoffen, voor 't grootste gedeelte, geenszins behooren tot de hedendaags levende soorten, als ook dat de tegenwoordige dier- en plant-ryken eene *nieuwe generatie* zyn, verschillende van de gene, waar van de delfstoffen ons de overblyfsels bewaard hebben: terwyl MOSES ons verzekert, dat het aardryk, voor en na den zondvloed, is vervuld geweest met dezelfde dieren. Ik heb doen zien, hoe zekere soorten van delfstoffen van zee-schepzelen, haaren oorsprong hebbende zonder onderscheid van plaatsen, overal by gezinnen gevonden worden; en hoe zekere anderen, niettegenstaande het verschil van derzelver soortelyke zwaarte, zig ondereen gemengd bevinden. Met één woord, ik heb door alle de verschynzels, welken de delfstoffen den waarneemer onder 't oog brengen, doen zien, dat derzelver bestaanlykheid onder den grond, in geenerlei manieren aan den watervloed van NOACH kan toegeschréeven worden.

In dat zelfde hoofdstuk heb ik beweezen, dat van zo veel duizenden *menschelyke schepzelen*, als door den zondvloed om 't leven zyn geraakt, tot nog toe geen het minste teken op den aardbodem ontdekt zy, zo min als van derzelver woningen. Dit verzekert ons, dat de omwenteling, welke dat oncindig getal schepzelen van 't dieren-ryk, daar wy de geraanten, zo verschillende van die der hedendaagfche generatie, van aantreffen, begraven heeft, de zondvloed niet kan zyn geweest; als door welken de dieren, die zig toen ter tyd op het aardryk bevonden, niet in het zelve begraven, maar alleenlyk daar op nedergelegd moeten zyn; zo dat de verrotting 'er alle overblyfsels van weggenomen hebbe; want wy vinden niets meer daar van.

In

In het *derde hoofdstuk* is door my betoogd, dat de weezentlyke *origineelen*, van alle of byna alle de aloude verfteende houten, planten en vrugten, ons even zo onbekend zyn, als die der meeste gegravene dieren, en dat het kleine getal, waar van men, met waarschynlykheid, de origineelen zou kunnen aanwyzen, niet te vinden zy, dan onder de planten, zo wel als onder de dieren, van de verzengde luststreek. Daar heeft dan, onder den grond, geene bekende vermenginge plaats van inlandfche dieren en planten, met de onbekende of uitheemsche: een omstandigheid, welke ondoenlyk is te verklaren door den watervloed van MOSES, als door welken de inlandfche ook begraven moesten zyn, zo het waar was, dat 'er uitheemschen door waren onder den grond geraakt.

Ik heb aldaar bovendien bewezen, dat de overgrootte beddingen van delfstoffelyke plantgewassen, die onze steenkolen bedekken, verre van overgevoerd te zyn door den zondvloed, onbetwistelyk voortgebracht zyn op de plaatfen zelf; daar wy ze wedervinden.

Inderdaad is het niet blykbaar, dat die verwonderlyke menigte van kruiden, zo volmaakt in gedaante, welke overal de aders der steenkolen bedekt, en wier bedding dikwyls veele vademmen dikte heeft, het werk niet zy van een onduurzaamen watervloed? Daar zyn eeuwen noodig geweest, om dergelyke opeenstapelingen te doen ontstaan, en nog veel meer tyds wordt 'er vereischt, tot het formeeren van die zo dikke, zo uitgestrekte, zo tatyke beddingen van steenkolen! Dit alles, zelfs, zou het gewrochte niet kunnen zyn van eenigerlei overstroming, vooral niet van de gene, waar van MOSES spreekt! Al kon dezelve opgenomen en vervolgens in de aarde neergelegd hebben al het plantgewas, dat diestyd onzen planeet bedekte, daar zou nog veel aan ontbreken, dat 'er genoeg ware geweest, om alle die steenkolen-beddingen en derzelver kruiden-dekken te formeeren, die een zo groot gedeelte beslaan van de oppervlakte onzes aardkloots (*b*). 't Water was de werkende oorzaak van den zondvloed: het kon deeze oppervlakte week maaken, daar van de planten afneemen, maar niet, dezelve zwaar genoeg maaken, om te gron-

(*b*) Naar maate men meerder naspooringen doet, schynen de aders van steenkolen zig te vermenigvuldigen onder de begeerige handen van den stouten graaver. Ons Europa verſchaft daar van dagelyksche voorbeelden: de drie andere werelddeelen, alwaar de ingewanden des aardryks ten dien opzigte zo menigvuldig niet doorwroet worden, bieden, wel is waar, niet zo algemeenlyk bekende aders van steenkolen aan; maar meer dan ééne omſtandigheid geeft ons recht om te gelooven, dat men aldaar door menigvuldiger graavingen niet minder steenkolen vinden zal, dan 'er in Europa voorkomen. Het geheele wydgestrekte ryk van China ſchynt niet te rusten dan op ééne bedding van deeze delfstoffelyke zelfſtandigheid: even zo byna is het met dat van Japan gelegen. Niemand is onbekend, welk een menigte van steenkolen men in Amerika ontdekt hebbe, alwaar de overvloed van hout tot nog toe het opzoeken derzelven heeft doen gering achten. Om kort te gaan, het eiland van Terre-neuve en de landen aan de Hudſons-baay toonen aan, dat 'er geene pools hoogte, hoe groot ook, op den aardkloot zy, die niet haar aandeel heeft van deeze onderaardsche ſchatten.

gronde te gaan: zy moesten dan boven dryven op deezen klomp waters; alwaar een verblyf van nagenoeg een jaar en eene geduurige schommeling dezelveu altemaal moest doen rotten en in aarde overgaan.

Onderstellende zelfs, tegen de wetten der natuur, dat deeze plantge-waschen, in plaats van de oppervlakte der wateren, alwaar hunne ligtheid hun brengen moest, te beslaan, zig op den bodem gehouden hebben, of dat zy, deeze oppervlakte beslaande, bewaard gebleeven zyn voor de verrotting, dat algemeene einde van alle gewerktuigde wezens; hoe kon dan de zee dezelveu afleggen in de plaatfen die zy beslaan, zonder daar onder te vermengen eenige der planten van Europa; eenig geraamte van dieren, welke diestyds de aarde vervulden; eenig zelfs maar der ontelbaare zee-schepzelen, welken ons overal de toevallige delfstoffen aanbieden, en die men voorgeeft door deezen zelfden zondvloed te zyn begraven? Hoe kon boven alles, dezelve deeze planten onder de aarde stoppen in zulk een fraaije orde, in zulk een volmaakte schikking, in laagen zo dun en zo evenwydig? Immers wy vinden, in het dek der steenkolen-beddingen, kruiden van ongemeene fynheid, op zulk eene geschikte wyze uitgebreid en ontplooid, dat zy de konstige kruidboeken, door de bekwaamste handen verzameld, beschaamen! Willens blind moet men zyn, om niet toe te staan dat de zee, deeze planten door de baaren duizende mylen vervoerende, dezelveu had moeten in elkander draaijen, samendrukken, op de ongeregeldste manier op elkander stapelen, en doormengen met ontelbaare overblyfsels van gedierten!

Ik heb in het *vierde hoofdstuk* betoogd, dat de natuurlyke delfstoffen wel ver af zyn, van zig te bevinden in den staat van *primitive* schepping; also zy altemaal, zonder uitzondering, geheel ontwyfelbaare blyken geeven, van niet te zyn dan hervoortbrengingen of nieuwe vereenigingen van stoffen, welke te vooren onder gantsch verschillende gedaanten bestonden. Ik heb beweezen dat de granieten en de andere rotssteenen, tot dus verre *primitive* genaamd, zo wel als de metaal-aders, zo waare als balterde, die men in de rotsen vindt, afkomstig zyn van omwentelingen, ouder dan het verblyf der aloude zee op onze landen, en bygevolg veel meer agterwaards in denragt der tyden, dan de groote omwenteling, daar de toevallige delfstoffen van getuigen.

Ik heb doen zien, dat de beddingen van natuurlyke delfstoffen, ryk in toevalligen, geformeerd zyn onder een zeer lang verblyf der aloude zee op de landen: dat de genen, die van zee-schepzelen onvoorzien zyn, gedeeltelyk zyn geformeerd door overvoering, gedurende het verblyf of het vertrek van die zelfde zee, maar inzonderheid na derzelver afloop, door de vermenigvuldigde afzettingen der wateren van het vaste land: dat de beddingen van natuurlyke delfstoffen, door de werkinge des vuurs geformeerd, vry algemeen oorsprong genomen hebben, gedurende of een weinig na het verblyf der aloude zee op de landen, en dat zy door de zee-beddingen, die dezelveu doorfnyden, een overtuigend bewys uitleveren, niet van het verblyf eener zee den tyd van omtrent een jaar lang, gelyk dat van den zondvloed is geweest, maar van een verblyf dat eene reeks van eeuwen heeft geduurd.

Om

Om kort te gaan, ik heb in alle de voorgaande hoofdstukken een menigte van zeer verscheiderlei bewyzen, daar dikwyls een enkel genoegzaam was, geleverd, om klaarblykelyk te betoogen, dat eene grootere omwenteling, verschillende van den zondvloed van NOACH, de zeeën in landen veranderd hebbe, vernietigende de generatie, die toen plaats had en t'eenemaal verschillende was van de hedendaagse generatie.

Welk een goede gelegenheid deeze omwenteling ook aanbieden moge aan de verbeelding der genen, die 'er de oorzaak van wilden raaden; ik laat dit vermaak gaarn aan anderen over, als volstrekt beslooten hebbende, niets te geeven by gissing, en niet voort te gaan, dan zo verre my de fakkelt van zekerheid zal geleiden. Ik bepaal my dan tot de verzekering van de onbetwistelyke bestaanlykheid deezer omwenteling, beweezen door allès, wat ik van de toevallige delfstoffen heb gezegd, en bevestigd door myne waarneemingen omtrend de natuurlyke delfstoffen.

Ik ben wel verre van my de eer deezer ontdekkinge aan te maatigen. ERATOSTHENES, STRATON, STRABO, HERODOTUS en andere geleerde onder de ouden, onderweezen reeds deeze waarheid: dezelve hedendaags in twyfel te trekken, zou het ten toon stellen zyn van een verachtelyke *scepticismus*. Ook zyn alle echte waarneemers, getroffen door de volmaakte eenvormigheid der delfstoffelyke zee-banken en der hedendaags leevende, thaus eenstemmig noopens de weezentlykheid der omwenteling: maar, zo zy over het voorval eenstemmig zyn, zy zyn het niet even zo over het tydmerk daarvan.

De Heer DE LUC, na zegepralend betoogd te hebben, hoe zeer der geenzen zig bedriegen, die de toevallige delfstoffen door den zondvloed doen nederleggen op de landen, doet het oude aardryk, geduurende den zondvloed, verdwynen, en stelt in plaats van den verzwolgen grond den ouden bodem der zee. Dit wil zeggen, dat hy, gedrongen door menigvuldige waarneemingen om te bekennen, dat eene zo ongeregeld werkende oorzaak als de zondvloed in geenendeele in staat was die regelmatigheid en order voort te brengen, welke plaats heeft in de toevallige delfstoffen: dat een verblyf der zee, van ten hoogsten een jaar lang, op de landen, geenszins genoegzaam ware om oorsprong te geeven aan die oesterbanken van dertig voeten dikte; aan die byster groote beddingen van heliëten; in één woord, aan die verbaazende hoopen van verscheiderlei delfstoffen, welken alle omstandigheden bewyzen gebooren te zyn op de plaatfen, waar men 'er de geraamten van vindt, en die een stil verblyf der zee op het aardryk van eeuwenlang, hebben vereischt: dat hy, zeg ik, overtuigd is geweest, dat de origineelen van alle deeze delfstoffen, in plaats van door den zondvloed overgevoerd en begraven te zyn in de plaatfen, daar wy ze tegenwoordig zien, (gelyk men gemeenlyk voorgeeft,) haaren oorsprong genomen hebben daar zy zig bevinden, geduurende het zeer lange verblyf, dat 'er de oceaan gehad heeft. Tot dus verre is alles waar; alles met de natuur overeenkomstig! Niet minder waar is het, dat, om deeze delfstoffen in het aardryk te kunnen vinden, het noodig ware, dat de zee haare oude verblyfplaats verliet: maar, wanneer-deeze geleerde

de het tydmerk bepaalt van die gebeurtenis, en hy dezelve wil verwarren met den zondvloed, zoo verliest hy de vrugt van al zyne waarneemingen, en, in plaats van MOSES te bevestigen, doet hy niets dan hem tegenspreken, gelyk ik in 't voorgaande hoofdstuk heb beweezen.

De meeste der andere hedendaagfche cosmologisten houden met reden staande, dat de omwenteling, waar van wy hier fpreken, van een geheel ander tydmerk afhanglyk is, dan de zondvloed. Zelf heb ik, in het zestiende hoofdstuk van myne *oryctographie*, blykbaarlyk beweezen, dat de zondvloed niets gemeens met de toevallige delfstoffen heeft. Ten anderen heb ik in 't voorgaande hoofdstuk van dit vertoog doen zien, hoe kwaalyk gegrond het gevoelen zy van den Heer DE LUC. Elders heb ik, uit de banken en de geregelde legging der gegravene conchyliën; door derzelver vereeniging by gezinnen; door de volmaakte in stand blyving van de allertederste zee-produkten, enz., aangetoond, dat onze zee-delfstoffen geenzins afkomstig zyn van overvoeringen, maar dat zy op de plaats zelve begraven zyn geworden, waar zy hebben geleefd!

By aldien, nogthans, de bewysredenen, van welken ik in 't fpreken van toevallige delfstoffen gewag gemaakt heb, nog niet volftrekt beflissende mogten kunnen voorkomen, is 'er een menigte van anderen daar by te voegen. Dus is het, dat de kusten op oneindige plaatfen zee-delfstoffen bevatten, van welken de nabuurige zee geen één origineel verfchaft; 't welk noch de zondvloed noch overvoeringen ooit zullen verklaaren. Dus is het; dat men geheele banken van ammonshoorens, belemnieten, anomies, trochieten en ander slag van delfstoffen omtrent het midden der vaste landen aantreft, zonder het minste teken daar van te vinden onder de delfstoffen der kusten, daar zy noodwendig hadden moeten pasfeeren, indien de zee haar overgebragt had in de plaatfen, welken zy beflaan. Dus is het, dat, zonder eenige orde van zwaarheid te volgen, zekere delfstoffen regelmaatig het gezelfchap verkiefen van zekere anderen, en zig by voorkeur bevinden in zekere landen. Eindelyk dus is het, dat men geene menschelyke verfteening vindt: dat 'er nu plantgewassen, dan gedierten voorkomen, zonder vermenging van conchyliën; en dat men zo veele foorten onder de delfstoffen ziet, waar van men te vergeefs de origineelen zoeken zoude onder de thans leevende fchepzelen.

't Is derhalve niet noodig my verder op te houden met het bewyzen van eene omwenteling, zeer van den zondvloed verfchillende, als welke bevestigd wordt door zo veele verfchynzelen, waar van ik op haare plaats gefproken heb, en die hedendaags niet betwist wordt dan door de penne van onkundige of ftyfhoofdige menfchen.

Hoe klaarbykelyk nu de omwenteling ook zy, welke den bodem der zeeën tot landen heeft gemaakt, blyft nog derzelver oorzaak voor ons zeer duifter. Verfcheide geleerden hebben daarvan de fchuld gegeven aan de verandering van 'saardkloots as: anderen hebben onderftelt, dat door de natuurlyke dagelykfche beweeging van onzen planeet zyne gedaante veranderd ware: anderen, dat door een ophouding van zyne dagelykfche omdraaijng de oppervlakte was 't onderfte boven gekeerd: anderen fchryven even 't zelfde toe aan de verfneling van die beweeging: zeer

vee-

veelen hebben staande gehouden, dat de indrukking van onafmeetelyke hopen de oude zee-wateren verzwolgen hebbe. Ik zal niets zeggen van alle deeze onderstellingen, waar van geene tegen de mooglykheid strydt, doch geene tevens op beweezen stukken is gegrondvest.

Daar is nog een ander gevoelen, dat op waarneemingen gegrond is. Dit is het gene, 't welk de schuld geeft aan de vermindering der wateren van de zee: maar ongelukkig steunt het tegenstrydig gevoelen insgelijks op waarneemingen, die niet minder talryk noch minder beflissende zyn (c).

Misfchien zal de nakomelingfchap duidelyker de oirzaak en het tydmerk inzien van deeze omwenteling: waarfchynlyk zal zy ook de bewyzen van verfcheide omwentelingen vinden in deeze zelfde delfstoffen, van welken wy, tot dus verre, nog maar eene, wel duidelyk, hebben weeten af te leiden en waar van verfcheide verfchynzelen zelfs tot nog toe, voor ons maar raadzels zyn.

't Is waar dat, zo wy nog niet meer voortgang in deeze loopbaan hebben gemaakt, wy deswegen niet moeten beschuldigen dan ons zelve en onze drift om alles te verklaren. Laaten wy ons toeleggen om wel te zien, om de natuur wel raad te pleegen; laat ons waarneemingen op één stapelen en de verklaringen zullen zig van zelf komen aanbieden: laat ons ten minste nooit het gevaarlyke doelwit hebben, om onze gisfingen voor bewyzen te doen doorgaan; dezelve onderschraagende met een menigte van verstrikkende redeneeringen: laat ons te werk gaan ter goeder trouwe, en nimmer de paalen der waarheid overfchreeden.

Zodanig zyn de regels, die ik my voorftel in het onderzoek, dat ik gaa maaken van de verfchynzelen, welke betrekking hebben tot de groote omwenteling. Ik zal daar zorgvuldig de waarheden, welken de waarneeming betoogt, onderscheiden van waarfchynlykheden, gisfingen en twyfelingen, die ik niet voorftellen zal dan als zo veel vraagstukken, om opgelost te worden door de geleerden.

Wanneer men omftandig overweegt de verfchynzels der delfstoffen, die een gedeelte van de groote omwenteling fchynen uit te maaken, staat men verwonderd, na het volledigfte bewys van dezelve gevonden te hebben, nog zo moeielyk door middel derzelve reden te kunnen geeven van verfcheide ondergefchikte zaaken, terwyl de meeste der overigen zo gemakkelyk te verklaren zyn. Maar, zyn wy wel verzekerd, dat alles 't welk ons de natuurkundige geographië, zelfs in de toevallige delfstoffen, vertoont, afhangelyk is van de algemeene omwenteling? Zeer waarfchynlyk geenszins: aangezien onder de verfchynzelen, omtrent welken ik geen uitspraak kan doen, een menigte my bekend zyn, die niet afhangen dan van vroegere of latere tydmerken en van zeer verfchillende oirzaaken. Zie daar dan myn gevoelen omtrent de voornaamfte onder de verfchynzelen.

De

(c) *V. Journ. de physique*. Introd. T. I. p. 5.

De *verfteende houten*, de *phylolithen*, de *karpolithen*, fomtyds in gezelfchap met conchylïën en andere zee-produkten; maar vooral de gegravene *wormgatige houten*, betoogen blykbaarlyk, dat de aloude oceaan niet den geheelen aardkloot bedekte, maar dat 'er 't zy eilanden, 't zy vaste landen geweest zyn, die deeze plantgewasfen voortbragten. De gegraven schildpadden en de andere verfteende amphibiën, die zig niet lang van land kunnen onthouden, bevestigen deeze waarneeming.

Even 't zelfde kan ik zeggen van die talryke *beenderen*, welke geheele banken maaken: want, hoewel derzelver gedaante in twyfeling zou kunnen brengen, (gelyk zekere geleerden voorwenden,) of dezelve behoord hebben tot zee-dieren of tot onbekende viervoetige landdieren; wanneer men in opmerking neemt, dat zig geen zee-produkten onder deeze beenderen bevinden (*d*), zal men niet kunnen nalaaten dezelve te beschouwen als overblyfzels van onbekende landdieren (*e*). Die zelfde afwezigheid van zee-produkten bewyst, dat deeze beenders niet begraven zyn door de algemeene omwenteling, welke de andere delfstoffen onder de aarde heeft gebragt: 't geen zig fchynt te bevestigen, doordien men ze niet vindt dan in een foort van kalkachtige of liever gipsachtige banken, wier oirfprong zekerlyk van laater datum en waarfchyndlyk verfhuldigd is aan eene omwenteling, 't zy algemeen, 't zy byzonder, maar verfhillende van de groote omwenteling, die ik heb betoogd, zo wel als van den zondvloed. Wat de monftruze gebeenten aangaat, van de Ohio in Noord-Amerika, van Siberien en andere plaatfen, daar uit kan ik tot dus verre nog geen ander gevolg trekken, dan dat het, zeer waarfchyndlyk, zo veel verlorene foorten zyn.

De gegravene overblyfzels van *olyphanten* en *rhinocerosen* formeeren een kragtige bewysreden, ten voordeele van de verandering der klimaat: aangezien men dezelve verspreid vindt in verfhillende deelen van Europa, zelfs boven de beddingen, die onze groote omwenteling bevestigen (*f*), een blyk dat de dieren, waar van zy afkomstig zyn, aldaar in-

(*d*) *ESPER description des zoëlithes*, p. 89.

(*e*) Inzonderheid, zo het waar is, gelyk men verzekert, dat in het kabinet van Saxon-Weimar tegenwoordig zig een gansch fcelet bevindt van het *incognitum* van GAILLENREUTH, betekend door den naam van *pseudo-ursus*.

(*f*) De Heer A. G. CAMPER heeft my verzekerd, dat, toen de dyk van de Alblasferwaard was doorgebrooken, men aldaar het geheele geraamte ontdekt hebbe van een olyphant, hebbende naar zyne gifing, zestien voeten lengte.

Niet lang geleeden hebben de visfhers, met hunne netten, van den bodem der rivier, twee mylen van Leuven, een zeer grooten kop van een olyphant opgehaald.

Op den top van het Basaltisch gebergte van Unkel, in eene aardachtige korst, heeft men, volgens het geruigenis van dien zelfden Heer CAMPER, de gebeenten gevonden van een Afiatifchen rhinoceros, dat is, de foort die maar één hoorn op de neus draagt.

Deeze waarneemingen, en een meenigte anderen, van dien zelfden aart, bewyzen, dat de omwenteling, waar aan wy de gegravene overblyfzels van olyphanten

inlandsch waren. Nu is het, door de bestendige waarneeming en door de naauwkeurige proeven van den Heer DENULLE beweezen (g), dat het geene de ingebooren dieren van heete klimaten, gelyk de olyphanten en rhinocerosen zyn, belet in Europa voort te teelen, inzonderheid het gebrek is van de noodige warmte: weshalve ons klimaat in voorigen tyd veel warmer moet zyn geweest.

Alle de verklaringen van dit cosmologisch verschynzel, der gegravene olyphants- en rhinoceros-beenderen, welken de Heer DE BURRON en de andere aardryksbefchryvers tot dus verre gegeven hebben, misaagen my even zeer. Ik beken zelfs, dat ik 'er geen heb, daar in plaats te stellen, die my volmaaktelyk voldoet.

Eene der natuurlyken zou die schynen te zyn, van te onderstellen, dat de groote omwenteling voor den zondvloed eenige deelen van den alouden aardbodem geheel gelaten hebbe, alwaar het ras van deeze groote viervoetige dieren zig heeft kunnen behouden. Maar een zaake, welke my in deeze verklaring belemmert, is, waarom een menigte rassen van andere viervoetige dieren, waar van wy de beenders onder den grond wedervinden, niet even zo behouden zyn gebleeven.

Mischien zou men kunnen beweerē, dat de gelykenis der beenderen geen voltrekt onseilbaar bewys is van de eenzelvigheid der foorten; aangezien niets verhindert, dat een zelfde gedaante van timmerwerk inwendig gebruikt worde aan gebouwen, die uitwendig zeer verschillende zyn: maar ik wil liever gelooven, dat de gegravene olyphanten en rhinocerosen van eene latere omwenteling zyn.

Hoedanig eene verklaring, ook, men op dit verschynzel toepasfe, de bewaaring der weeke deelen van den rhinoceros, in Siberie gevonden, waar van de Heer PALLAS spreekt, bewyst, dat de omwenteling, aan welke wy dit scelet verschuldigd zyn, niet dan vaardig en gezwind heeft kunnen wezen, op dat het klimaat van Siberie, warm genoeg om dergelyke dieren in 't leeven te houden, tydig den trap van koude bekomen hebbe, welke noodig was tot bewaaring der zagte deelen. Ten minste, by alden men niet toevlugt wil neemen tot de onwaarschynlyke onderstelling, dat deeze rhinoceros in Siberie gebragt zou zyn door de Tartaaren, uit China verdreeven of ten tyde van Gengisthan.

In het tweede hoofdstuk heb ik betoogd, dat van het klein getal van gegravene zee-produkten, daar wy de origineelen van kennen, dezelve niet wedergevonden worden dan in de Indische zeewateren. Zy loopen dan samen met de olyphanten en rhinocerosen, waar van wy zo even spraken, als ook met de versteende houten en vruchten, waarvan men insgelyks de origineelen niet dan in de Indiën vindt, om de verandering van klimaat vast te stellen, gelyk ik meene in myne oryctographie van
Brus-

phanten en rhinocerosen hebben toe te schryven, zeer waarschyntlyk van laater datum is, dan die groote, waar van ons die klomp van de meeste toevallige deffstoffen getuigenis geeft, en waar omtrent ik meen geen twyfel overgelaaten te hebben in dit vertoog.

(g.) Vid. *Journal de physique*. t. d. p. 153.

Xx

Brusfel genoegzaam betoogd te hebben. Even 't zelfde zeg ik van de oude phytolithen en de anders van steenkolen, die wy waarfchynlyk aan dezelveu verfhuldigd zyn. Zie daar dan een goed getal van toevallige deelftoffen die getuigenis draagen, dat de landfchappen, waar men ze buiten de verzengde luftfreek vindt, voormaals een al zo heet klimaat, als dat van die luftfreek, genooten.

De naauwkeurigfte waarneemingen en onderzoekingen, die door my in 't werk gefield zyn in een zeer groot getal van plaatfen, waar men steenkolen graaft, laaten my geen reden meer van twyfeling over, of niet de oirprong der steenkolen-beddingen in 't algemeen, van ouder oirprong zy, dan het verblyf der zee, op de landen, 't welk onmiddelyk de groote omwenteling is voorgegaan: alzo men byna overal, meer of minder zee-beddingen vindt boven de beddingen van hardsteen en mergelachtige fteenen, welke onmiddelyk de steenkolen anders bedekken. Niet alleen de talryke steenkolen-beddingen der Nederlanden, verfhaffen dikwyls voorbeelden van zodanige beddingen, uit hoornen en fchulpen beftaande, maar het land van Hanover levert zelfs een voorbeeld, in de steenkolen-groeven van Oosterwald, van eene bedding van turbinieten en cochlieten, vergezeld met enkrinieten.

In de Nederlanden maakt deeze fchulpbedding de diepfte uit, van de genen, welken de graavers aldaar betekenen met den naam van *dooode gronden*: zy is daar gemengd in eene vergaaring van grof zand en taame-lyk groote keizelfteentjes; 't welk met malkander een foort van poddingfteen formeert, die *de taart* genaamd wordt, gelykende taame-lyk naar de koeken van colfat en die het water doorlaat. Zy is gedekt met eene bedding van fyne taaije kley, groenachtig blaauw van kleur, die men *dieve* noemt, en deeze met eene digte kley, gemengd met zand, welke, wegens de kleur, den naam voert van *le bon bleu*: dan komt 'er een key-zelige poddingfteen, die ook het water doorlaat: daar aan volgt eene laag digte mergel, genaamd *le faux bleu*: deeze is bedekt met eene bedding van vuurfteenen, die infgelyks het water doorlaat: hooger vindt men een laag kryt, doch welke fomtyds ontbreekt; vervolgens eene laag mergel, die witachtiggeel is: eindelyk maaken beddingen van zand en kley, ieder op zig zelf of door elkander gemengd, de oppervlakte van den grond uit.

Men moet opmerken, dat de diepte van deeze beddingen, *de taart* genaamd, die de gegraavene fchulpen bevat, van eene zeer onregelmaati-ge dikte is, fomtyds op 't hoogfte niet meer dan een voet houdende, fomtyds meer dan vyftien vademen overtreffende. Wanneer zy dun is, dan bevat zy geene of maar zeer weinige zee-fchepzelen; maar dik zyn-
de een oneindig getal derzelveu. Deeze dikken zyn het, die gediend hebben om voor een groot gedeelte de ongelykheden op te vullen van den ouden grond.

Alle deeze *dooode beddingen* leggen meer of min horizontaal, en vol-
gen de ftrekking der oppervlakte van het terrein. De beddingen, in-
tegendeel, welke zy bedekken, gelyk die van de steenkolen, derzelveu
dak en wanden, zyn allen van 't noorden zuidwaards afloopende en ver-
dwy-

dwynen in de diepte. Daar is nogthans eene uitzondering in deeze regel te maaken, ten opzigt van de uitenden der aderen van steenkolen, meest naar 't zuiden, welke eene volstrekt tegenstrydige helling hebben, te weeten van 't zuiden naar 't noorden. Maar de koppen van deeze aders zyn niets anders, dan de terugkeering der aderen, die haar kóp ten noorden hebben, en zuidwaards wederom voor den dag komen. Ik zal in het laatste hoofdstuk doen zien, van hoe veel belang deeze waarneming zy, ten opzigt van de oudheid en van de omwentelingen des aardkloots, en zal 'er hier derhalve alleenlyk byvoegen, dat alle de *dode beddingen* met elkander; volgens het verschil der landschappen, eene dikte maaken, die verschilt van 7 of 8 tot 60 vademen (*toises*).

Ik heb beweezen, dat de steenkolen-beddingen, waar van het dak gevuld is met planten, niet anders zyn dan een hoop gewassen van den alouden grond, nog vetter zekerlyk van dié van onze hedendaagsche veengronden: want de gewassen der heete landen zyn overvloediger voorzien van olie. Dit oude veen, eenmaal geformeerd zynde, en opgehouden hebbende te groeijen door gebrek van vogtigheid, zyn de overblyfsels der plantgewassen, welke het bevatte, ontfloopt geworden; daar heeft zig eene gewoonlyke plantgroeiing gevestigd, even als gebeurt in die van onze veengronden, wier oppervlakte velden maakt: de zaaken in deezen toestand zynde, hebben de waters van de zee of rivieren hunnen loop genomen door deeze oude velden, daar van de planten omver geworpen, die overend stonden, en de genen zyn, waar van wy de indrukzels bewaard vinden in de aardachtige stoffen, welken de waters al daar nederleiden, na dat zy 'er zig elders mede beladen hadden. Naar maate, nu, de afzettingen toegenomen zyn, is de bedding van het oude veen meer samengedrukt geworden, tot dat dezelve, alle overtollige vogtigheid daar uitgedrukt zynde, die droogheid en hardheid bekomen had, welke de steenkolen ons vertoonen.

Wanneer men zig een regt denkbeeld, van de mooglykheid des plant-aartigen oorsprongs eener bedding van steenkolen, heeft gemaakt, dan zal het niet moeielyk zyn, insgelyks de mooglykheid te begrypen der vorming van verscheide aders van steenkolen, beurt houdende met de rots, welke dezelve van één scheidt, en in dit geval niets anders zyn zal, dan het afzetzel zelf, waar mede het water den ouden veengrond bedekt had, steenig geworden zynde, na tot grond gediend te hebben, voor de vorming van een nieuw veen, en dus al voortgaande, tot aan de bovenste bedding toe: gelyk men dit ziet, wat de verharding aangaat, in een menigte van hedendaagsche veengronden.

Gelykerwyze wy, in Holland en elders, veengronden aantreffen, die niet geformeerd zyn dan door overvoeringen, of die zigbaarlyk zyn gevlooten; zo denk ik, dat 'er ook steenkolen-beddingen zyn, geformeerd door oud veen, waar van de wateren zig in hunne loop meester gemaakt hebben, en dat zy opeen grond, die hun vreemd was, hebben neergelegd.

De *vischen*, die zo natuurlyk eene rol schynen te speelen in eene omwenteling, door wateren veroorzaakt, laten niet na, veel belemmering toe te brengen aan de aardryksbeschryvers. De reden hier van is, dat

men dezelveu allen in één rang wil fchikken, en aan een zelfde tydperk toefchryven.

Omtrent de *gegravene zee-visfchen* is geen de minfte zwaarigheid. Gemakkelyk kan men begrypen, dat de geraamten van visfchen, gefchommeld door de baaren, niet lang geheel hebben kunnen blyven, maar dat derzelver verfchillende gedeelten, al te zwak verbonden, van elkander gefcheiden zyn, zo door de verrotting der ligamenten, als door de beweeging zelve der zee, die ze vervolgens neergelegd heeft, onder een met conchylien en andere voortbrengzels der zee.

Wat de *zee-visfchen* aangaat, die op 't oogenblik der omkeering in 't leven waren, is het zeer natuurlyk te gelooven, dat zy hun element gevolgd zyn. Ook vinden wy van de meesten de origineelen wederom. Onderftellende zelfs dat, onder haar vertrek, de zee eenige visfchen, 't zy dood, 't zy levendig, geheel op 't Land gelaten hebbe, zyn dezelveu noodwendig, en door de verrotting en door de overkomende rivierwateren, eenpaarig verspreid geworden. Men moet derhalve niet hopen, ooit veelen daar van geheel te vinden onder de delftstoffen: waar uit klaarblykelyk volgt, dat die beddingen van fplytbaare fteenen, welke een zo groot getal bevatten van niet verminkte visfchen, haaren oirfprong niet hebben van de zee, maar van ftille wateren.

De gedaante zelfs der visfchen, nader komende aan die van onze *zoete wateren*, moest zulks reeds doen vermoeden; maar hunne weinige overeenkomst met de hedendaagfche zoet-water-visfchen, en het ontbreeken van zee-produkten in de beddingen, daar men ze vindt, zyn verfchynzels, die bewyzen, dat hunne begraving een verfchillend tydperk heeft van dat der planten onzer veengronden, en van dat der groote omwenteling, die betoogd is door de toevallige delftstoffen, in zo verre dezelve verfchilt van den zondvloed van NOACH.

Zie daar dan ten minfte *vier omwentelingen* van den aardkloot, meer of minder aanmerkelyk; waar van drie bevestigd zyn door verfcheiderley toevallige delftstoffen, en de vierde door de Heilige Schrift; ten minste zo deeze laafte niet onder een valt met die van zekere veengronden, maar, alzo zy niet met allen kan famenfmelten, zal myne voorftelling altoos in zeker opzigt waar blyven.

Het is, beken ik, mooglyk, infgelyks niet verminkte *zee-visfchen* beflooten te vinden in de leyfteen-beddingen; maar, dit zal niet gebeuren, dan op de plaatfen, waar het terrein een natuurlyke kom formeerde, en waar de zee, door haar vertrek, *zoute meiren* overgelaten heeft. In de verhevene plaatfen, inzonderheid, zullen deeze meiren niet zo fchietlyk hebben kunnen opdroogen, uit hoofde van de veelheid van water, welke door de wolken onophoudelyk aan de bergen verfchaft wordt.

De *Kaspifche zee* vertoont ons een aanmerkelyk voorbeeld van deeze waarheid, door de ontelbaare menigte van zee-visfchen, welken zy voedt, en daar zy niet alleen een gedeelte der volkeren, die haare oevers bewoonen, maar ook een goed gedeelte der genen mede verrykt, die gebuisvest zyn aan de rivieren, welken deeze binnenlandfche zee ontfangt.

Het

Het zyn deeze rivieren, die, door haare wateren de Kaspifche zee onderhouden; het verlies, dat zy door de geduurige uitwaazeming lydt, door de bykomende stroomende wateren, in een juiste evenredigheid vergoedende.

Zonder die uitwaasfeming zouden wy waarfchylyk *zoute meiren* op duizend plaatfen aantreffen, die, om dat zy niet door rivieren van wateren voorzien werden, geheel uitgedroogd zyn. Derzelve zout heeft, meer dan men denkt, toegebracht tot de formeering van zekere *zoutmynen*; fchoon anderen reeds, naar alle waarfchylykheid, oirfprong genomen hadden onder de wateren van den alouden oceaen zelf.

Zie hier de manier, op welke de mooglykheid der formeering van *vischryke leyfteen-banken* door my begreepen wordt. Ik onderftel, een moeras of meir van weinig diepte, gelegen in een gelyken waterpaffen grond: 't verfchilt weinig, of het door de vergaaring van regenwateren, of door de overftrooming van een nabuurig loöpend water ontftaan zy. Ik onderftel boven dien, dat dit water met vifchen zy voorzien. Komt 'er een droogte, die taamlyk lang duurt, zal dit water flykerig worden; zo door de uitwaasfeming zelve, als door het ftof, dat 'er de winden in overbrengen van de nabuurige landen, die door de droogte aan 't fluiwen raaken. De vifchen zullen, naar maate hun het element ontbreekt, in de modder verkwynen, daar in fterven en begraven blyven, tot dat 'er op nieuws water overloope, om den grond vlak te maaken. Hier van deeze zo effene en zo horizontaale beddingen. Indien dit nieuwe water uit eenige vischryke beek of rivier in de nabuurfchap is gekomen, zo wordt het meir wederom met vifch voorzien, en, indien het water van de regen komt, zullen 'er doch geen vifchen in ontbreken, zo het waar is, gelyk fomnige geleerden beweeren, dat de eijeren der vifchen jaaren lang goed blyven op den bodem van uitgedroogde meiren (*h*).

Onderftellende, in ons geval, dergelyke beurtwifelingen van vogtigheid en droogte, genoegzaam menigvuldig, zal men zig een denkbeeld kunnen vormen, van eene bedding, zo als men wil, van fplytbaaren fteen met vifchen, die vervolgens bedekt zal geworden zyn door afzettingen, op even de zelfde manier, als ik denk dat de fteenkolen-beddingen zyn bedekt geworden.

Ik kan my tot dus verre nog geen voldoende denkbeeld maaken, noopen de beftaanlykheid van *zoet-water-vifchen* op duizende plaatfen, wef eer door de zee bedekt geweest, en ik noodig de natuurkundigen om de waarneemingen niet te veronagtzamen, welke eenige betrekking kunnen hebben tot dit zonderlinge verfchynzel.

Is de zee niet altoos bezwangerd geweest met zout? Hebben de vifchen hunnen oirfprong van zee-vifchen, of van eenige andere foort van dieren, die vervormd zyn in zoet-water-vifchen? Of moeten wy gelooven, dat de toppen der groote fchakels van gebergten, daar wy heden-daags

(*h*) Zie MARIVETZ *phyfique du monde* t. I, p. 235. en eenige waarneemingen hier toe betrekkekyk in het *Journal de physique*.

daags niet dan bloote rotfen zien, eertyds eilanden waren, bevochtigd door zoete wateren, wanneer de aloude oceaan al het overige beheerschte? Hebben, in 't een en andere geval, de wateren onder de aarde geflept, of hebben de winden of de visfchende vogels, de eijeren der visfchen overgevoerd, om die binnenlandfche meiren met visfchen te voorzien, in welken zig geen ftoomend water ontlast? By voorbeeld, dat wonderbaare *meir van Czirknitz*, 't welk men dikwyls in een zelfde jaar, na een menigte van visfchen gevoed te hebben, zyn water met de daar in zynde fchepzelen, onder den grond ziet verbergen, zig volkomen opdroogen, en den landbouweren overvloedige oogften verfchaffen, ja zelfs eene bekwaame verblyfplaats voor het wild, dat in 't korte wederom genoodzaakt wordt, zyne plaats in te ruimen aan het gefchubde vee, 't welk de wateren bewoont (i). Maar, hoe zal men alsdan reden geeven waarom, uitgenomen de *Capitaine*, geen visch heeft kunnen doordringen in de wateren van die zo uitgestrekte vlakte van Santa Fé de Bogota, in Amerika (k).

Het volftrekte ontbreken van *menfchelyke verfteeningen* (l), die wezentlyk zyn, onder de toevallige delfstoffen, zo talryk en van zo verfcheiderley foorten; bewyst dat, ingevalle onze vaste landen bestonden, voor dat de zee dezelve bedekte, zy niet bevolkt waren door menfchen; niet meer dan de deelen van oñs vaste land, welken de zee geduurende haar lang verblyf gefpaard heeft. Getuigen hier van zyn de talryke gebeenten van viervoetige dieren en de plantgewafsen, welken deeze drooge deelen hebben gedragen, en die men fomwylen zelfs delfstoffelyk vindt met zee-fchepzelen. En, gelyk ik betoogd heb, dat de menfchelyke beenderen niet minder bekwaam zyn om onder den grond goed te blyven dan andere beenders, welke wy daar vinden, zo' bewyst het ontbreken van menfchelyke verfteeningen even zo wel, als het volftrekte ontbreken van alle overblyfzels van fteden, die voor den zondvloed waren, dat de watervloed van NOACH de toevallige delfstoffen niet onder de aarde begraven heeft, alzo men daar onder alsdan de overblyfzels zou hebben moeten aantreffen van die talryke volkeren, welken de zondvloed heeft onder gedompeld; by aldien het waar was, dat wy 'er de andere toevallige delfstoffen aan verfhuldigd zyn: want ik heb in het zesde hoofdstuk beweezen, dat het aardryk, welk wy bewoonen, hetzelfde is met dat gene, 't welk NOACH bewoonde voor die omkeering.

Terwyl men, tot heden toe, geen *ornitholiet* met zekerheid weet aan te wyzen, zou men kunnen vermoeden, dat het de oude wereld aan vogels

(i) F. A. STEINBERG, *gründlicher nachricht von den Czirknitzer see*. Laybach 1758. quarto. c. fig.

(k) *Journ. de physique* t. 28. p. 321.

(l) Ik verneem, dat het voorgewende menfchen bekkeneel van 't kabinet van Bonn, niets is dan eene kwalyk gefelde herfenpan, waarvan de beenders een overmaatige dikte bekomen hebben: het gelykt zeer naar de figuur van D'ARGENVILLE. Twee dergelyke gevallen komen in MALPIGHI's *opera posthuma* voor.

gels ontbrak, zo wel als aan menschen, ten minste zo men niet ontfellen wil, dat de wicken hun onttrokken hebben aan de werking der wateren, die al het overige onder de aarde bragten: maar, geeft zulks ook reden, waarom de aarde ons nergens ten minste eenige deelen aanbiedt van de vogelen, wier lyken door de dood daar in moeten geraakt zyn?

Zeker is 't, dat van de ontelbaare menigte van vliegende dieren van allerley foort, die door den zondvloed vernield zyn, en waar van de ark ons het ras behouden heeft, geen geraamte tot nog toe in den grond gevonden zy, schoon derzelver bewaaring aldaar niet bezwaarlyker was, dan die der vischen, der zee-sterren, der planten en andere zagte lighaamen, welken wy versteend vinden. Een nieuw wel duidelyk bewys, van twee t'eenemaal verschillende omkeeringen; 't welk nog bevestigd wordt, door het ontbreken van versteende insekten, met de levende overeenkomstig.

De afwezigheid van alle menschelyke verfteening en van alle overblyfsels van gebouwen, onder de toevallige delfstoffen, bewyst dan, dat, op 't oogenblik der groote omwenteling, de aardbodem nog niet bewoond werdte door menschen. De nagels van Nice en de sleutel van Montmartre behooren tot omwentelingen, die in andere tydperken zyn voorgevallen: maar de byl van graveelsteen naby Brusfel gevonden, zegt daar van zo veel aan een mensch die denkt, gelyk ik in myne *oryctographie* heb aangemerkt, dat ik niet dan grootelyks kan bejammeren, dat dezelve het eenige gedenkteken zy van deeze foort, met genoegzaame oplettendheid ontdekt, 't welk de delfstoffen ons tot nog toe hebben uitgeleverd. Zo men 'er van 't zelfde slag komt aan te treffen, die insgelyks onder de voortbrengzels der Indiën, of onder onbekende zaaken, geplaatst zyn, zonder menschelyke gebeenten daar by te ontdekken, zal daar uit een wel gegrond vermoeden ontstaan, ten voordeele van de genen, die met den Heer ENGEL beweerden, dat voor het bestaan der menschen de aardbodem is bevolkt geweest door verstandige wezens, en die zelfs handiger moeten geweest zyn dan onze hedendaagfche Wilden, wier steenen bylen, op ver naar de volmaaktheid niet hebben van deeze.

De natuur zelf van den steen, zo verschillende van alle bekende steenen van Europa, heeft my een billyke reden gegeven om te vermoeden, dat de onderfte beddingen van onzen grond voor en aler zy bedekt waren door die welke de zee en rivieren aldaar hebben afgelegd, aan de inwoners steenen hebben kunnen verschaffen, naar die der Indiën gelykende.

Dat meer is, de ontelbaare *beenders van dieren*, wier foorten onder de onbekenden geteld worden; leeren ons, dat, zo de aloude aardbodem gebrek had aan menschen, dezelve waarfchyglyk deswegen *niet ledig ware, maar bevolkt door dieren*, waar van het ons tot dus verre niet gegeven is, noch de gedaante, noch de hoedanigheden te gissen; aangezien niemand onder de geleerden 'er zelfs de foort van durft bepaalen, en de genen, die stoutter willen zyn dan de anderen, omtrent de beenderen gissingen opgeeven, welken zy veel beter deden niet publiek te maaken.

Dus

Dus is het, dat zeker geleerde, voor wien ik te veel achting heb om hem te noemen, ons de beschrijving geeft van een *kaakebeen*, onder de versteeningen van Montpellier gevonden, 't welk volgens hem, *behoord moet hebben aan een leeuw, beer of tyger*; drie soorten van viervoetige dieren, wier kaakebeenen hem moeten toegescheenen hebben, zeer naar malkander te gelyken, also hy ons de keuze van 't origineel zyns gegraven kaakebeens overlaat. En, waar tóe dienen alle deeze poogingen? Om te bewyzen, dat 'er onder de delfstoffen landdieren voorkomen, met de thans leevende overeenkomstig, welke gemengd zyn onder de gegraven zee-schepzelen: een bewys dat niet zeer vlot gaat (*m*). 't Geen ik met zekerheid zeggen kan is, dat, zo de byl van Brussel haar bestaan verschuldigd is aan de dieren, waarvan wy de beenders delftoffelyk vinden, dezelve niet zo onvernunftig moeten zyn geweest, als hunne beenders ons voorkomen.

Ten befluite; ik stel deeze gisfingen voor, zonder eenige vaststelling, en veel eer om te doen zien wat wy niet weten, dan om te bewyzen, dat wy iets daar van kundig zyn. Altoos zal ik meer verkiezen myne onkunde te bekennen, dan my te laten overmeesteren van de dwaaze drift, om anderen te overtuigen van 't geene, daar ik zelf niet van overtuigd ben.

Wat die onbarmhartige beoordelaars aangaat, die het my tot een misdaad willen toerekenen, dat ik met de meeste hedendaagsche natuurkundigen, durf onderstellen, dat 'er *verstandige wezens* voor de schepping van ADAM zyn geweest; kan ik niet dan hunne berisping aan 't oordeel van de nakomelingschap overlaten: welke zo veel te ongepaster zal zyn, dewyl zy, met alle hunne drogredenen nooit zullen kunnen ontkennen, dat 'er een aardbodem geweest zy, met talryke wezens bevolkt, voor de zevendaagsche schepping van *Genests*. Immers ik heb onbetwistelyk, eene grootere omwenteling, verschillende van den zondvloed van NOACH, en bevestigd door alle de delfstoffen, betoogd. Deeze omwenteling, nu, is, volgens de Heilige Schrift, niet voorgevallen tuschen den leeftyd van ADAM en MOSES, en wy zyn verzekerd, dat dezelve naderhand niet is gebeurd: derhalve moet zy plaats gehad hebben voor de schepping van ADAM: zo dat voor hem reeds leevende schepzels bestonden, waar van de omwenteling ons de overblyfsels heeft bewaard.

De geen, die in 't hoofd kreeg my te beschuldigen van *praadamitismus*; om dat ik beweezen heb, dat het aardryk, voor ADAM reeds, leevende, ja mischien zelfs verstandige wezens, heeft gedragen; zou zyne manier van de zaaken te beschouwen geen eer aandoen. Myne betoogingen komen niet alleen geenzins tot steunzel der *praadamieten*, maar zyn dezelve zelfs voltrekt tegenstrydig, aangezien zy bewyzen, dat 'er ten tyde der groote omwenteling, geen menschelyke schepzels waren: derhalve erkennen zy, voor ADAM geene menschen; 't welk zeer

ver-

(*m*) Zo het anders ware, zou de groote ontleedkundige, de Heer CAMPER, niet gedraald hebben met de origineelen aan te wyzen, van de drie geheele gegraven koppen van Gailenreuth, welken hy bezat.

verschillende is van het gevoelen der *præadamieten*. Dus blyft in 't stelzel, dat ik opper, ten aanzien van de omwentelingen des aardkloots, ADAM onze eerste vader, even als dit plaats heeft in het stelzel, waar geen andere omwenteling, dan die van den zondvloed van NOACH toegelaten wordt.

Niet meer gronds zou men hebben om te zeggen, dat de omwenteling, welke ik beweezen heb, met de tydrekening van MOSES srydig is. Wel verre van deezen Heiligen Schryver tegen te spreken, zal ik in het volgende hoofdstuk doen zien, dat myne verzekeringen t'eenemaal overeenkomstig zyn met zyne woorden, en dat de twee eerste versen van 't boek der scheppinge, die zo veel hoofdbreekens aan de overzetters hebben veroorzaakt, daar door verstaanbaar gemaakt worden.

Tegenwoordig bepaal ik my tot deeze weinige woorden, om my te verdedigen tegen de genen, die het zig tot een plicht rekenen, zonder onderzoek alles te veroordeelen; 't geen hun tegenstrydig voorkomt met hun gevoelen, en haaste, om te rug te keeren tot myn onderwerp van nog aan het geleerde genootschap eenige aanmerkingen voortestellen omtrent de delfstoffen, waar uit men, door den tyd, waarfchynlyk gevolgen zal kunnen afleiden, die betrekking hebben op de befchouwkunde van den aardkloot en deszelfs omwentelingen.

Hoe meer ik de gegravene hoorens en schulpen heb nagegaan, hoe meer ik overtuigd ben geworden, dat de meesten van derzelver steenkernen in de zee zelve zyn geformeerd. Daar van komt het, dat de groote kernen zo dikwyls een menigte van kleinere bevatten: daar van komt het ook, dat onder alle de gegravene conchyliën de fchroefhoorens het menigvuldigste hunne kern gevormd hebben van een fynen hoornsteen: want de kleinheid hunnes monds heeft hun belet zig te vullen in de zee: zo dat zy naderhand, in het aardryk, door inzydeling, gevuld zyn geworden met een fynere stoffe.

De laagste plaatfen samenvoegende met de verhevenste gebergten, waar men tot dus verre toevallige delfstoffen gevonden heeft, volgt reeds daar uit, dat de aloude oceaen over de 2300 vademen (*toises*) diepte had. Maar in aanmerking neemende de verbaazende verheffing van deszelfs bedde naar den top der Alpen, van waar het al nederdaalende afliiep tot onze werkelyke kusten, alwaar het, op eenige plaatfen, aanmerkelyk laager legt dan de oppervlakte van den hedendaagfchen oceaen; zo zy het my geoorloofd de geleerden te vraagen, *welke de gedaante kon zyn van onzen planeet, geduurende het verblyf van den alouden oceaen op onze vaste landen?* en vooral, *welke de kusten waren, die deeze zeewateren bepaalden?*

Een der aanmerkingen van het grootste belang, welke ik gemaakt heb in den taamelyk langen loop myner oryctographifche ftudiën, en die ons fchynt ergens toe te moeten brengen, is, dat het getal der toevallige delfstoffen, zo van het dierlyk als planten-ryk, waar van wy de origineelen kunnen vermoeden, volftrekt niets is, in vergelyking met het getal der foorten, waar van wy niets nabykomends vinden onder de bekende leevende lighaamen. Ik heb my byzonder toegelegd op het bewys van deeze

waarheid, in dit vertoog, alwaar ik tevens zorgvuldig aangetekend heb, hoe veel origineelen 'er, ten naasten by, in elk gezin, voorkomen; het geen my niet weinig moeite en kosten heeft veroorzaakt.

Eene opmerking, tot welke deeze studie my gebragt heeft, en welke, zo veel ik weet, nog door niemand is gemaakt, bestaat daar in, dat de zee-delfstoffen, waar van wy de origineelen vinden, juist de genen zyn, welke, gelykerwys de vischen, de amphibiën en de schaaldieren, door hunne eigene beweeging de wateren in hunne aftogt hebben kunnen volgen, en de gene, die, weinig of geen eigen beweeging hebbende, de minste foortelyke zwaarte hadden, en inzonderheid, die door hunne gedaante het meeste vatbaar waren voor de werking van het water. Dus is het dat men levende nautilusen vindt, wier voorste kamertje zeer wyd uitgezet is; maar geene ammonsooiers, die deeze holligheid klein hebben: dus is het ook, dat de zee-appels en zee-sterren veele origineelen onder de levende vinden: dus is het ook, dat de bel- en blaas-sooiers onder de eenkleppige, en de musculieren, zo wel als de pectinieten onder de tweekleppigen, insgelyks de meeste overeenkomstigen aanwyzyn: eindelyk, dus is het dat wy veel origineelen vinden van de *polypodieten*, wegens de ligtheid der polypen, die dezelve gemaakt hebben.

Dit alles schynt famen te loopen, om de vaardigheid te bewyzen, met welke de omwenteling is uitgevoerd: aangezien het natuurlyk is, te denken, dat de wateren, in haar voortvloeyen, by voorkeur de ligste conchylïen, die zig meest naar de oppervlakte opbeurden, en daar zy wegens de gestalte het meeste vat op hadden, zullen hebben medegelleept.

Maar, hoe zal men reden geeven van zo veele soorten van dieren en plantgewassen, hedendaags zo talryk op het aardryk en in de wateren voorkomende, daar wy onder den grond geen het minste blyk van vinden? Hoe kunnen wy begrypen, dat zekere gezinnen, zo door de gedaante, als door de foortelyke zwaarte, ter vervoering weinig bekwaam, gelyk daar zyn de tooten, dadels en porseleinsooiers, zo zeldzaam zyn onder de delfstoffen en in de zee zo gemeen? Dit alles betoogt eene vernietigde generatie, op welke eene nieuwe generatie is gevolgd. De geen nu, die deeze laatste voortgebragt heeft, is die niet de Schepper?

Eenige andere vraagstukken van belang, welken ik aan de oplettendheid der cosmologisten onderwerp, zyn; waarom de kalkbergen, die wy met reden voor de oudsten aanzien onder die van den tweeden rang, gelyk men 'er vindt in de Pyreneeën, de Alpen, Apennynen, den berg Ercta op Sicilie, en elders? Waarom zeg ik, leveren deeze gebergten een zo klein getal van toevallige delfstoffen (*n*); waarom, ten anderen, be-

(*n*) De Heer FERBER geeft, in zyne brieven over de mineralogie van Italie, pag. 50 enz. eene gewigtige en omstandige beschryving van de laagén, uit welken de kalkbergen geformeerd zyn, getrokken uit de brieven van Mr. ARDUINI aan Mr. VALISNIERE: Men ziet aldaar, dat de Alpische bergen altoos uit laagén of beddingen bestaan, en dat ieder bedding een foort van versteeningén bevat, welke haar eigen is, en altoos verschillende van de soorten, die in andere beddingen zyn begreepen.

bepaalen zig deeze overal tot de zelfde foorten, inzonderheid tot anomies, ammonieten en belemnieten? Waarom bevinden zig de meesten der anomies, der ammonieten, der belemnieten en andere zee-delfstoffen van deeze klasfe, (welken men ten onrechte voor *oceaanifche* hadt willen doen doorgaan, gelyk ik beweezen heb,) byna nooit gemengd met de andere foorten van zee-delfstoffen, en verkiezen in 't algemeen gronden, welke nader komen aan die van den eerften rang? Doet dit alles geen welgegrond vermoeden ontftaan, dat zy begraven zyn door eene omwenteling, verfchillende van de gene, waar aan wy zo veele andere toevallige delfstoffen zyn verfchuldigd? Van waar komt die aanmerkelyke byzonderheid van beddingen ten deele vertikaal, ten deele horizontaal, in een zelfde gebergte van den tweeden rang? Het geheele vernuft van den Heer DE SAUSSURE (o) is niet in ftaat geweest, eene flegts taamelyke verklaring te geeven van dit laafte verfchynzel, ten opzigt van den berg *Salève*! Zal men dit alles door eene enkele, eene zelfde, omwenteling kunnen uitleggen? De herhaaling van dezelfde banken, inzonderheid van poot-aarde, vergezeld met fteenkolen, in de gemelde berg, fchynen aan te duiden van neen!

Ik zou zo ras niet uifcheiden, indien ik alle de vraagftukken van belang wilde voordraagen, welken het onderzoek der delfstoffen doet ontftaan; al wilde ik my flegts bepaalen tot de genen, die voortkomen uit het gene ik zelf, in de voorgaande hoofdfstukken, heb gezegd. Ik zal my ophouden met een eenig vraagftuk, dat betrekking heeft tot de mynen van den tweeden rang.

In het vierde hoofdfstuk deed ik verfcheide voorftellen ten opzigt van de aloude minerale gangen, hier vraag ik, van waar de mineralen komen, uit welken de *mynen van den tweeden rang* gevormd zyn? Zekerlyk niet van de aloude *flons*, tot welken, zo alles ons bewyft, de zee-wateren niet doorgedrongen zyn! Waarom is het yzer zo overvloedig onder de mynen van den tweeden rang, waarom zeldzaamer in de mynen der roffen van den eerften (p)? Waarom is hetzelfde zo oppervlakkig in beddingen van den tweeden rang, in vergelyking met andere metallene zelfftandigheden? Eindelyk, wat is de oirzaak, dat men de metaalen veeleer in zekere plaatfen opgehoopt, dan onverfchilliglyk overal verftreid vindt? Men weet, dat de aloude mineralen in 't algemeen gemineralizeerd zyn door zwavel en rottekruid: indien derhalve de verzekeering van Mr. ROMÉ DE LISLE proef houdt, dat de mineralen van den tweeden rang voornaamelyk gemineralizeerd zyn door mephitisch zuur

(o) SAUSSURE *voyages dans les Alpes*. Quarto. t. I. p. 188.

(p) Europa verfchaft ons alom hier van bewyzen. Noord-Amerika is zeer ryk in yzer en arm in edele metaalen: ook wordt men aldaar tot in de hoogfte gebergten de overblyfsels van het verblyf der zee gewaar; terwyl de hemelhooge bergen van Peru, alwaar men niet ziet dan roffen van den eerften rang en fpooren van Vulkanen, zo arm in yzer zyn, als zy ryk zyn in goud en zilver.

zuur en door het zee-zuur (*q*), behoort men te onderzoeken, tot hoe verre ons dit verschil kan brengen, en welk eene rol de zee-wateren hier gespeeld kunnen hebben!

Ik zou beschaamd worden, wanneer ik zie, hoe verre de schets, welke ik het geleerde genootschap vertoon, van de volmaaktheid verwijderd is, door den weinigen voortgang die wy gemaakt hebben in de goede natuurkunde! Maar ik herstel my, door te overweegen, dat het opgeven voorstel niets dan 't gene zeker is begeert.

Laat ons thans overgaan tot de omwentelingen en veranderingen, welken de aardkloot ondergaan heeft sedert de verst agterwaardste tydmerken, en waar van niettemin de oorzaken, altoos stand houdende, nog onder onze oogen de oppervlakte blijven veranderen. De voornaamsten van deeze oorzaken zyn inzonderheid betrekkelyk tot de Vulkaanen of brandende bergen, de aardbevingen, de uitwerkingen der wateren, derzelve afzettingen, de dieren en planten en de werkinge der lugt.

Ik zal my niet ophouden met de *brandende bergen*, noch met de *aardbevingen*, wier algemeenheid en verschrikkelyke uitwerkingen, zo in 't voorleedene als in 't tegenwoordige, hedendaags genoegzaam bekend zyn, en waar van ik meen in 't vierde hoofdstuk een voldoende denkbeeld gegeven te hebben. Alleen zal ik de vryheid gebruiken van de geleerden te vraagen, of het dan onwederspreekelyk is bewezen, dat de Vulkaanen in geenen deele hebben medegewerkt tot de vorming der bergen, die wy noemen van den eersten rang (*primitives*)?

De hoogte van den Ethna, van den piek van Tinneriffe en vooral van de toppen der Andes in Peru, betoogen, dat de verheffing hier geen bezetzel zy: maar wanneer men overweegt, dat in de bergreeks der Andes en in de zuider-eilanden, de Vulkaanen zig lucht gemaakt hebben door de beddingen van den eersten rang, dezelve oplichtende, zou men, (na, gelyk het billyk is, beslooten te hebben, dat 'er onder deeze beddingen anderen moeten zyn, bekwaam om te ontvlammen;) zig byna durven vraagen, of de onderaardsche vuuren niet, op gelyke manier, andere bergen van den eersten rang hebben kunnen opligten.

De *blokken graniet*, tot veertig mylen en verder in 't ronde omstreeks de granietbergen der Alpen van Switzerland verspreid, hebben den Heer GRUNER toegescheenen (*r*), niet te kunnen voortgekomen zyn, dan van aardbevingen, vroegtydiger dan de vorming der Alpische bergen van den tweeden rang. Ook geeft het denkbeeld van dezer geleerden, op meer dan ééne manier, gezag aan myn vraagstuk. De afwezigheid van de lava en vuurkolken zou geen volstrekte bewysreden zyn tegen een dergelyk vermoeden; aangezien de lava veeleer van de zyden dan van de toppen der vulkanische gebergten afvloeit, wanneer dezelve eens gevormd zyn. Die zyden nu zyn, in onze granietische bergreeksen, byna overal bedekt met beddingen, verschillende van de graniet en zelfs dikwyls van den tweeden rang.

Wan-

(*q*) ROMÉ-DE L'ISLE, *caract. ext. des minéraux*. tab. 3.

(*r*) GRUNER *die naturgeschichte Helvetiens in der alten welt*. pag. 27—30.

Wanneer wy beter kennen zullen de brandende bergen van Peru, en de delfstoffen, zo natuurlyk als toevallig, die dezelve kunnen vergezellen of op zekeren afstand omringen, zullen wy verneemen, of myne vraag eenige opmerking verdiene.

Men moet echter, na het gene ik in 't vierde hoofdstuk gezegd heb, niet gelooven, dat de zichtbaare uitwerkingen der Vulkaanen op de delfstoffen, bepaald zyn tot de enkele voortbrengzels van het vuur. Niet alleen de breuksteenen van allerley foort, de byster groote kloven in de rotfen, t'onderste boven gekeerde bergen, en diepe zwelgkolken, getuigen van de geweldige schuddingen des aardryks: niet alleen talryke keysteenen, niets anders zynde dan brokken van rotfen of steenige beddingen, door aardbeevingen aan stukken gebroken en vervolgens door de wateren voortgerold; (gelyk men daar onder anderen de blyken van ziet in de keizels van den tweeden rang te Ilmenau en in 't Mecklenburgsche:) maar ook de vervaarlyke blokken graniet, die op den afstand veele mylen van haaren oirsprong neergelegd zyn, erkennen, op menigvuldige plaatsen, als de eenige oirzaak (s) niet dan het zelfde geweld van Vulkaanen, 't welk op andere plaatsen de asch hoog genoeg heeft uitgeworpen, om vervolgens, door middel der winden, tot den afstand van verscheide honderden mylen te worden vervoerd (t). Zie daar 't gene de brandende bergen en de aardbeevingen betreft.

Om zig een regtmatig denkbeeld te maaken van de veranderingen, die voortgebracht zyn door het geweld of de werking der wateren over de gehele oppervlakte van den aardkloot, moet men opklimmen tot dat eigenste tydmerk, wanneer de zee het aardryk ging verlaaten.

Daar is geen twyfel aan, of, gedurende den aftogt, zal de oceaen eenige zachte gedeelten des aardryks verplaatst en daar in vooren overgelaten hebben: maar, aangezien deeze beweging van aftogt in eene regte lyn moet zyn geschied, (in welk eene koers het ook moge geweest zyn,) volgt daar uit, dat de slangswyze ingroevingen, welken de oppervlakte des aardkloots ons zo gemeenzaam vertoont, niet ontstaan zyn terwyl de zee wegliep? Nu is 'er niets zeldzaamer, dan de groeven, die eenen volmaakt regtlynigen koers hebben. Hier uit besluit ik, gelyk ik bevoorens heb betoogd, dat die groeven niet allen plaats hadden in den alouden oceaen

(s) Zie *History and philosophy of earthquakes*, p. 195. De antheur van dat werk heeft blokken gezien, van 9 voeten in 't vierkant, welken de Vulkaan *Cotopaxi*, in Peru, tot meer dan drie mylen afstands heeft weggefineeten. Men kan op de volgende bladzyden, van dit belangryk werk over de brandende bergen van Amerika, de byna ongelooflyke uitwerkingen zien welke voortgebracht zyn door de schielijke smelting der ysvelden, by het uitbreken van eenige nieuwe Vulkaanen, in de bevroozen toppen van de bergreeks der Andes. De oogenblykelyke watervloed, veroorzaakt door de vervaarlyke klomp water uit deeze gesmolten ysvelden ontspringende, die met een onuitdruklyk geweld nedervalt op de onderleggende plaatsen, laat afgryzelyke voetstappen over, welken een agtervolgving van eeuwen, naauwlyks kan verbergen.

(t) Zie *Journ. de physique*. t. 20. p. 118.

aan, zo als wyze zien; maar dat een laater oirzaak 'er de gedaante van veranderd hebbe. Laat ons dan onderzoeken, welke die oirzaak zy geweest!

De aardbodem, naauwlyks ontlast van de drukking des oceaans, wierdt oogenblikkelyk het toneel, alwaar de regen en de andere waterige verhevelingen haare verwoestingen begonnen aan te richten. Een gedeelte der wateren zypelde door de aardachtige beddingen, waar het kon indringen, en bragt daar de verschynzelen voort, daar ik de aftekening van gegeven heb in het vierde hoofdstuk. Dat gedeelte der wateren was het, welk eene der hoofd-oirzaaken uitmaakte van de trechters, zwelgkolken en andere indrukkingen, zo menigvuldig in de gebergten en vlakten; zy is het, die allengs onze vaste landen doet zakken; zy is, bovendien, waarfchynlyk de oirzaak van het breeken der laagen kalksteen, die tegenwoordig, byna overal, naar zo veele door konst gelegde vloeren gelyken (*u*), uitgenomen op de plaatfen, daar zy een zeer groote dikte hebben.

Een ander gedeelte der wateren, tot woeste beeken vergaard, groefde van den aanvang af de oppervlakte des aardryks op duizenderley wyzen en begon de eerste grondslagen te leggen van de heuvels en een menigte van bergen. Door de uitholling van den grond, maakte dit gedeelte der wateren een opening voor het water, 't welk onderaardsch geworden was door de indringing, en verrykt met derzelver klomp, kreeg het 'er zo veel te meer vermogen door; het formeerde in den eersten opslag menigvuldige meiren, van min of meer tigtétrektheid, welke, eenmaal gevuld zynde, over haare minst verhevene boorden de wateren uitstortten, die aanhielden den grond te doorloopen, zonder een andere regel te volgen, dan dien van de meeste hellende vlakke; tot dat zy andere meiren kwamen te ontmoeten, van waar, door agtervolgelyke uitstortingen, alles weder uitvloeide in de zee.

De wateren van deeze meiren en van de rivieren, die zig ten gelyken tyde begonnen te formeerden, veraf van een regelmaatigen loop te volgen, bepaald door zekere grenzen, gelyk wy die hedendaags zien; volgden over-

(*u*) Dit verschynzel is vry zonderling en wordt op ontelbaare plaatfen aangegenomen. Het bestaat daar in, dat horizontale beddingen kalksteen, die niet zeer dik zyn en beslooten tuschen twee beddingen verglaasbaar zand, dat met kalkaarde is gemengd, zig zódanig gebroken bevinden, dat de uitfpringende hoeken van een stuk altoos naauwkeurig sluiten in de inwykende hoeken van een ander stuk; 't welk klaar doet blyken, dat 'er een tyd geweest is, wanneer zy zig vereenigd bevonden, en dat zy niet dan door een latere oirzaak zyn van één gefcheiden. Het vermoeden zou kunnen vallen op aardbevingen, maar de breuken zyn te fcherp daartoe; ten anderen is het verschynzel te eenvormig in verschillende landen, allen zeer verwyderd zo van de aloude als tegenwoordige Vulkaanen: buiten en behalven dat deeze beddingen van kalksteen altyd hooger leggen dan die van taaije kley, welke dient tot een bedde voor de onderaardsche wateren, wier aanhoudende werking op de bedding, door welke zy vloeijen, noodwendig holligheden veroirzaakt, waar uit instortingen ontstaan en hier uit de breuken der steenige beddingen.

overall een zwerfenden koers, zonder eenig bedde en die niet bepaald was dan door de grootste schuinte; zo dat zy zig zelfs dikwyls den doorgang verstopten door aardachtige stoffen, welken zy vervoerden en zig tot een tegenstand maakten, dezelve op zekere plaatsen afzettende, en zig hier door tot terugkeering noodzaakende.

De stoffen medegesleept van de hoogste plaatsen, werden op laager plaatsen neergelegd; zodanig dat de zwaarsten, gelyk blokken steen, het naaste by den oirprong bleeven, en de brokken van steenen laager werden neergelegd; terwyl de aardachtige en andere lichtere stoffen medegesleept werden tot afftanden, geëvenredigd met de omgekeerde reden van derzelver zwaarheid.

Deeze afzettingen zyn in 't eerst geschied op het aardryk zelve, want de uitgestrektheid van den loop der rivieren, en de langzaamheid van haare beweging, noodwendige gevolgen van haare uitspreiding, lieten haar niet toe de stoffen eensklaps tot aan de zee te voeren; maar agtervolgelyk dreven zy die afgelegde klompen al verder en verder, tot dat dezelve eindelyk de zee bereikten.

Toen was het, dat de stroomende wateren, een gedeelte der vaste landen dus afgeveegd hebbende, zig ongewaarwordelyk een bedde begonnen uit te hollen (v); maar voor en aleer hetzelfde t'eenemaal gevormd was, sleepten zy, in hunne sterke ophoogingen, een goed gedeelte mede van den nabuurigen grond, om hetzelfde nader by den mond der rivieren neer te leggen, of tot in de zee te voeren (w). Ieder winter zelfs verbonden zig de overgevloede wateren, door vorst verstyfd, tot één lighaam met de
aar-

(v) Men kan zig een denkbeeld maaken van den tyd, dien de meeste der rivieren noodig gehad hebben, eer zy kwamen tot voltooiing van het bedde dat zy hedendaags beslaan; wanneer men, haaren loop volgende, op menigvuldige plaatsen ziet, tot welke ongelooflyke hoogte zy gekomen zyn, om de hardste rotsen, zo van den eersten als van den tweeden rang, zo wel als de wydste uitgestrekte vulkanische beddingen, uit te hollen.

(w) Altoos heb ik een nieuw vermaak geschept, in het onderzoeken van deeze afzettingen der rivieren, die overall, zelfs langs de kleinste beeken, zigbaar zyn. Ook moet ieder waarneemer, die een land wil kennen, niet alleen zyn aandacht vestigen op de mynen, op de putten en andere uithollingen, maar ook op de holle wegen en vooral op den loop der rivieren en beeken. Aldaar zal hy, met belang, de zonderlinge verschillendheid gewaar worden, tusfchen de stoffen, die door de stroomende wateren op verschillende tyden en in byzondere omftandigheden zyn afgelegd; een waarneeming, welke hem leeren zal reden te geeven van de verscheidenheid der gronden, op plaatsen, die elkander zeer naburig zyn, en waar zig geen andere zichtbaare oirzaak van het waargenomene verschil openbaart. Het is deeze oirzaak, wel beschouwd, en niet de werkingen der zee, welke ons moet dienen om het verschil te verklaren, dat 'er is tusfchen den grond van de Betuwe en dien der heiden van de Veluwe, en van de gronden, die tusfchen Nymegen en de Graaf gelegen zyn; zo wel, als van het onderscheid tusfchen den kleijigen grond van Holland ende de zandige heygronden voorby den Moerdyk.

aarde en steenen, welke van hun by den dooy, verre werden heen gevoerd.

Op deeze manier, kan men zeggen, dat in 't algemeen het zoete water meer heeft toegebracht, dan de zee zelve, tot de werkelyke gedaante van 's aardkloots oppervlakte. Wy zien nog in onze dagen, maar in 't klein, de uitwerkingen, welken deeze wateren voormaals in 't groot hebben voortgebracht. Niet alleen formeeren, overal, de regenwateren en beeken onder ons oog, greppels, die zonder den tegenstand van menschen in 't kort valeien zouden worden, maar wy zien ook het water, dat uit de lugt valt, het fynste deel van onzen grond wegsleepen, om het aan de beeken, van daar in de rivieren, en eindelyk in de zee te brengen, welke zig onophoudelyk daar mede verrykt, ten nadeele van het aardryk. Ook loopt daar geen stroom, rivier of beek in uit, die niet meer of min beladen is met aarde, volgens de natuur van den grond, waar door zy zyn gevloeid. Maar, na dat de loop der rivieren bepaald is geworden aan haar bedde, wordt dit bedde steeds opgehoogd door de stoffen, die op den grond zakken, en het overige, dat bevoorens de landen ophoogde, wordt t'eenemaal naar de zee weggesleept.

Buiten en behalven 't gene de Rhyn aflegt, gedurende haaren loop, verzekert HARTZOEKER, in zyne natuurkunde, dat de wateren van die rivier, by derzelver mond, nog een honderdste van haar gewigt aarde bevatten. Eertyds leid die rivier haar afzetzels op de landen, langs haaren loop; gelyk men daar het voorbeeld van ziet, van Basél af tot aan Straatsburg, en inzonderheid naby Koblentz, alwaar haare afzettels, tot meer dan vyftien voeten dikte, den vulkanischen grond bedekken, welke de agtervolging is van dien van Menich: hedendaags gaat zy alles afleggen in de zee. De Heer DE LUC geeft, in zyne 121ste en 122ste brieven, spreekende bewyzen van de verbaazende veelheid kley, die door de Elve wordt weggesleept. Om kort te gaan, iedereen, die zyn verblyf heeft in de nabuurschap van een stroomend water, welks loop niet al te snel is, kan dagelyks de blyken zien van deeze waarheid.

Men moet zig dan geenszins verwonderen, dat groote rivieren, die onafmeetelyke Landfchappen doorloopen, afzettels geformeerd hebben, dat hedendaags bevolkte landen en zelfs gewesten zyn. Dus is het Neder-Louissiana, dat uitgebreide land van 400 mylen langte en meer dan 100 mylen breedte, alleenlyk door de afzettingen van den Mississippistroom geformeerd. Dus is ook Neder-Egypte zyn bestaan verschuldigd aan die van de Nyl: de uitgebreide vrugtbare vlakte van Lombardie is niet dan een afzetzels der wateren, die van de Alpen en Apennynen afdalen: Touraine is ons geleverd door de Loire en de Cher; een gedeelte van Neder-Languedok, de zee-vlakte van Arles en het eiland van Camarque, zyn afkomstig van de afzettels der Rhône; ja waarfchynlyk ook de vlakte van de Crau, zo niet in 't geheel, ten minste voor een gedeelte, ingevalle de Durance daar in medegewerkt heeft: met één woord, de rivier van St. Laurens, die van Senegal, de stroom der Amazoonen, de Ganges, Indus, Meander, Achelous, de Po, Donau, en veele andere stroomen of rivieren, zyn wegens de landen, welken zy door haare afzettingen geformeerd hebben, merkwaardig.

Maar,

Maar, wat behoeven wy zo ver de voorbeelden op te zoeken, die de natuur onder onze voeten heeft geplaatst! De diepte, op welke men den grond der aloude zee vindt, onder vermenigvuldigde afzettels van rivieren, zonder blyk van hoorens of schulpen, te Amsterdam en elders; is die niet een spreekend bewys, dat de werkelyke grond van het grootste deel der Nederlanden niet dan het gewrochte zy van den Rhyn, de Maas, de Schelde, en mischien van andere rivieren, wier loop naderhand elders heenen is verleid (x)?

De verfteeningen, die omstreeks de stad Groningen voorkomen, (hoewel men niet kan betwisten, dat het voortbrengzels der aloude zee zyn,) béwyzen niets tegen myne verzekering, aangezien zy, zo wel als de primitive steenen van allerley foort, die dezelve vergezellen, zig zekerlyk niet op de plaats bevinden, die zy beslaan, dan door de rivieren derwaards overgevoerd zynde. Ook zyn zy dikwyls, voor zo veel ik 'er van gezien heb, meer of min gerold, maar zo het tegendeel waar was, zou daar uit volgen, dat zy zig in een plaatsing bevinden, werwaards de vastlandige wateren niet hebben kunnen komen.

Het zelfde kan ik zeggen van eenige andere deelen der Nederlanden, in betrekking tot derzelver toevallige delfstoffen en derzelver keizels van hoornsteen, van welken sommigen nog een gedeelte vertoonen van haar kalkachtig omwindzel, dat een blyk is van haare geboorte in de krytbeddingen.

Door de werking der wateren op het aardryk en derzelver afzettingen, wordt ons een oneindig getal verschynzelen verstaanbaar, die betrekking hebben tot de werkelyke gedaante van 'saardkloots oppervlakte en de stoffe van deszelfs beddingen, welke zonder dit onverklaarbaar zouden zyn.

(x) Den naam van *grond der aloude zee* geef ik aan die bedding van aarde, welke aan ons de bewooners van den alouden oceaen nagenoeg in die zelfde plaatsing voorstelt, welke zy daar in hadden, geduurende het verblyf der wateren. De put, te Amsterdam gegraven, en die op veele andere plaatsen, zo wel als dikwyls de enkele plaatselyke beschouwing van den grond, hier en daar, in de Nederlanden, verschaffen ons treffende bewyzen van de talryke afzettingen, daar de wateren van 't vaste land den grond der zee, van welken wy hier spreken, mede bedekt hebben, dien men aldaar niet dan op een zeer groote diepte aantreft.

Twee omstandigheden zouden, in dit geval, de waarneemers, die weinig kundigheid bezitten, kunnen misleiden: te weten, de zee-schepzels, die dicht aan de kusten neergelegd zyn, door de overstromingen der zee, en de toevallige delfstoffen, door elkander met de aarden overgevoerd, in de afzettingen, welke door de vastlandige wateren zyn gemaakt. Edoch, men zal zig niet daar in vergifsen kunnen, wanneer men in aanmerking neemt, dat, in het eerste geval, de zee schepzels altoos de zelfden moeten zyn als de genen, welken de nabuurige zeeën voeden, en dat, in het tweede geval, de toevallige delfstoffen, die men aantreft, altoos meer of min gerold zyn zullen, en zekerlyk nimmermeer die regelmaatige plaatsing zullen vertoonen, welke overal waargenomen wordt in de genen, die men vindt op den waaren bodem van den alouden oceaen.

zyn. Het is, door het uit zyn gezigt verliezen van deeze zo voornaame oirzaak, dat de Heer DE LUC zig zo dikwyls belemmerd heeft gevonden, in de verklaring van waarneemingen in 't klein. By voorbeeld: naby Lunenburg is een heuvel van gips, honderd voeten verheven, vry geplaatst in 't midden van een zandvlakte: digt daar nevens vindt men een anderen heuvel van kryt, insgelyks vry geplaatst en gevuld met vuursteen, waar in versteende zaaken zyn: men ziet 'er ook wateren, rykelyk voorzien met zout, zand en kley. Niets natuurlyker dan dit alles! Het kryt en 't geen daar in vervat is, zyn het eerste gewrochte van de zee; misfchien ook de zoutmeiren, en deeze zyn misfchien (y), zo wel als de gips, niet afkomstig dan van den oceaen, by zyn vertrek, of van de stroomende wateren, onmiddelyk daar na, terwyl het zand en de kley niet zyn dan afzettingen van de Elve en Wezer, die de laage beddingen der zee bedekt hebben. By gebrek van deeze geheel eenvoudige verklaring, onderfelt de Heer DE LUC (z) in den oceaen omwentelingen, zo onnut als onwaarschynlyk; hy beschouwt dit kryt van Lunenburg als een der leerzaamste verschynzelen; in één woord, hy is gebragt tot het zoeken van zwaarigheden, daar men 'er niet heeft, in eene wetenschap die 'er reeds niet dan al te veel mede belemmerd is.

Een ander voorbeeld van de verwarring, waar in deeze geleerde Heer moet geraakt zyn, door gebrek van oplettendheid op de uitwerkingen, welke onze rivieren hebben op ons vaste land; is te vinden in de reden welke hy geeft (a), dat de zandige heuvels in beddingen en het zand, 't welk de kalkachtige landen bedekt, geene zee-schepzels verschaffen. Een reden, die, volgens hem, daar in bestaat, dat de zeedieren behaagen schepten op eene kalkbedding, en niet op eene zandige, te wonen! Het zand, nogthans, schrikt tegenwoordig de zeedieren niet af, en moet derhalve ook niet haatelyk geweest zyn voor de bewooners der aloude zéewateren, waarvan wy, op duizend plaatsen, de geraamten begraven vinden in beddingen van zand. Ten anderen is 'er geene zelfstandigheid, die beddingen in het aardryk maakt, welke men niet op veele plaatsen geheel onvoorzien vindt van overblyfzelen der zee-schepzelen. Het is zelfs vry gewoon, de alleroppervlakkigste aardbeddingen in 't algemeen ontbloot te vinden van delfstoffelyke zee-lighaamen. Zouden die alle dan de bewooners van den alouden oceaen afgeschrikt hebben?

Of,

(y) Ik voeg 'er het woord *misfchien* by, wanneer ik van de gips spreek, om dat, niertegenstaande het ontbreken van zee-delfstoffen in deeze steen, waar in zo dikwyls sporen van landdieren, en zelfs fomwylen door konst gemaakte dingen voorkomen, ons toelaat te besluiten, dat dezelve niet onder de zeewateren gevormd, maar van een laater oirprong zy; ik echter nog niet genoegzaam duidelyk het wanneer en hoe van deszelfs vorminge begryp. Mr. DE LAMARON geeft, wel is waar, een zeer vernuftig denkbeeld, noopens de formering der pleistergroeven van l'Isle de France op, in tom. 19, p. 185, van het *journal de physique*; maar dit strekt nog geenszins tot volkomen overtuiging.

(z) DE LUC *lett. phys.* t. 5. p. 46 &c.

(a) Dezelfde tom. 3. p. 481 en p. 507.

Of, is het niet veel natuurlyker te gelooven, dat, na het vertrek van de zeewateren, die van 't vaste land de ligte aardachtige stoffen hebben medegefleept van verhevene plaatsen, en daar mede bedekt den grond, die van de zee verlaten was, op laage plaatsen?

Tot deeze weinige bewyzen van de noodzaaklykheid, die 'er is om toevlugt te neemen tot de *werking der wateren* op 's aardkloots oppervlakte, zal ik my bepaalen: een werking, welke buiten dien bevestigd wordt door veele verschynzelen, anderszins niet te verklaaren. Het zal my dan genoeg zyn aan te merken, dat, wanneer men die dikke banken beschouwt van conchyliën, overal te vinden, nu eens door eene enkele soort, dan door verscheidene geformeerd; doch *daar de hoorens en schulpen altoos aan elkander raaken en onvermengd zyn met aardachtige beddingen*, moet men noodwendig besluiten, dat, schoon de zee een langen reeks van jaaren gewerkt heeft om dezelve te formeeren, dezelve gedurende dien gantschen tyd geene aardachtige bedding heeft afgelegd gehad, en dat men billyker wyze vermoeden kan, dat de meesten der beddingen, die wy aan de oppervlakte zien, niet van de zee afkomstig zyn, maar wel van rivieren en andere stroomende wateren. Immers ook zyn dezelve minder regelmatig, de stoffen meer gemengeld en de hoogten slangswyze verdeeld op duizend verschillende manieren.

Dit vermoeden wordt daar door gestaafd, dat hoe nader men komt aan de verhevenste punten van 't vaste land, hoe nader de toevallige deelftoffen aan de oppervlakte geplaatst zyn. De toppen der zandige heuvelen van Piemont bieden, gelyksgronds, zeefchepzelen aan, welken men te Amsterdam niet gevonden heeft dan op omtrent honderd voeten diepte. Voor het overige, wel overtuigd aangaande de uitwerkingen der stroomende wateren op den aardkloot, ontken ik nogthans niet, dat 'er nog menigvuldige waarneemingen in 't werk te stellen zyn, eer men alle de byzonderheden, die deeze uitwerkingen opperen, verklaaren kan en de grenspaalen vaststellen, tusfchen derzelver gewrochten en die van den alouden oceaen.

Wat de werking der *hedendaagsche zee* aangaat; dat is te zeggen, de *aanspoelingen van land*, welken zy op duizende plaatsen veroorzaakt; is het gemakkelijker derzelver grenzen te bepaalen door de voortbrengzels der nabuurige zeeën, die men 'er altoos onder gemengd vindt, en die 'er het kenmerkend teken van zyn. De stoffe deezer aanspoelingen ontstaat ten deele uit de gene, welke de rivieren in de zee brengen; ten deele uit het gene de zee affchuurt van zekere kusten; ten deele zelfs uit het gene zy van haaren bodem oplicht inzonderheid gedurende de stormen, wanneer ik dezelve, op het strand, verbaazende hoopen van zee-lighaamen heb zien opwerpen. 't Is echter ook waar, dat ik 'er des anderendaags geen spoor meer van vernam; hebbende de zee, op staande voet, terug en weder weggenomen, het gene zy aan het aardryk niet dan voor een oogenblik had gegeven.

Ik zal hier niet spreken van de weinig gewaarwordelyke verandering, welke de dieren en plantgewassen te weeg brengen aan de oppervlakte des aardkloots, terwyl zy door hunne ontflooping de klomp der teel-aarde

vermeerderen; te minder, alzo ik, in 't volgende hoofdstuk, nader op dit onderwerp zal blyven staan.

Nogthans kan ik niet nalaaten op te merken, dat de moderne houten, planten en vrugten, zo wel als de overblyfzels van dieren, die naar de hedendaags leevende gelyken en de met handen gemaakte dingen, welken men, op duizend plaatsen in onze veengronden vind; betoogen, dat derzelver formeering volstrekt laater is, dan de schepping van onzen eersten vader. Even alzo bestaat het met de infekten van den tegenwoordigen tyd, beslooten in den barnsteen; hoewel het niet blykt, dat het tydmerk van derzelver formeering kan overeenkomstig zyn met dat der veengronden. Maar het zal altoos zeker blyven, dat de veen- en kalkgronden, de beddingen van barnsteen en andere dergelyken, niet behooren dan tot omwentelingen en veranderingen, die het hedendaagsche aardryk overgekomen zyn.

Gemakkelyk is het, zig een denkbeeld te vormen van 't gene op 's aardkloots oppervlakte de dieren kunnen uitvoeren, wier instinct het is, de aarde te bewerken; maar de verandering, welke daar uit moet ontstaan, zal van te weinig belang zyn, om ons daar mede op te houden; ten ware het water hier mede in 't spel mogt komen.

De zee-dieren, inzonderheid de polypus-nesten (*polypiers*), brengen aanmerkelyker veranderingen voort; aangezien 'er een menigte van eilanden is, in de Indische zee-wateren, waar van zy den geheelen grond schynen geformeerd te hebben; hoewel de verhevene deelen van deeze eilanden blykbaarlyk bewyzen, dat zy haaren eersten oirsprong aan Vulkanen zyn verschuldigd. *l'Isle de France* en veele anderen verschaffen hier van voorbeelden. De vermakelyke valey *i Colli*, welke Sicilie hecht aan den berg *Pellegrino*, bestaat geheel uit koraalen en andere moderne voortbrengzels van de aangrenzende zee.

Wat *der menschen handen* aangaat, derzelver uitwerking op 's aardkloots oppervlakte is veeleer de veranderingen daar van te verhinderen dan te veroorzaaken.

Eindelyk, de *werking der lugt* op het aardryk, wanneer zig dit in zyn natuuryke staat bevindt, is langzaam en ook ongewaarwordelyk: maar, wanneer eenige oirzaak de lugt sterk beweegt, ligt dezelve de oppervlakkige deelen, die de minste zwaarheid hebben, op, en legtze elders neder.

De beweeglyke zanden leveren hiervan een dagelysch bewys. Niemand is de uitwerking onbekend, die de winden op de duinen hebben, voor zo verre die niet met plantgewasfen zyn begroeid. Dat de bergjes op de heijen grootendeels hun oirsprong aan die zelfde oirzaak verschuldigd zyn; blykt, doordien zy nooit bestaan dan uit een fyn en ligt zand, terwyl de vlakke hey, die dezelve omringt, een grover, ja somtyds zelfs een keizelzand bevat, doormengd met brokken, 't zy van *primitive*, 't zy van hoornsteenen. Maar het is, inzonderheid, in de groote zandwoestynen van Afrika, dat men zig van de uitwerkinge des winds op het aardryk overtuigen kan, wanner men het zand aldaar in golven ziet opryzen, en ons, de schildery voorstellen van een verbolgen zee.

VIII. HOOFD-

VIII. H O O F D S T U K.

Bedenkingen over den Ouderdom des Aardkloots.

Te vragen, *hoe veel eeuwen 'er moeten verlopen zyn*, federt de groote omwentelingen des aardkloots, is eenvoudiglyk te begeeren, dat men vastfelle, of het getal dier eeuwen aanmerkelyk zy, of niet. Want het is geheel anders met de historie des aardbodems dan met die der volkeren, gelegen. De eene geboekt door de hand van menfchen, en derhalve bekrompen en bepaald, gelyk zy lieden, is met aantekening van jaar en dag ftiptlyk befchreeven: de andere befchreeven in een majestueufe taal, maar duifter voor ons zwak gezigt, is met overblyvende karakters gegraveerd in het groote boek der natuur, waar van wy naauwlyks eenige bladen hebben kunnen ontcyferen, die ons niettemin leeren, dat deeze historie, wier oifprong zig verliezen gaat in de onmeetbaarheid des tyds, geen datums toelaat noch ftipte berekeningen, maar tydmerken en eenen gewaarwórdelyken voortgang.

Ik heb, in her voorgaande hoofdfuk, beweezen, dat de *groote omwenteling*, die de zeeën in landen veranderd heeft, blykbaarlyk van vroeger datum zy, dan de fchepping van den menfche. Derhalve, zo 't my ftond te rekenen volgens de Afiafche of Egyptifche chronologie, zou ik reeds een aanmerkelyk getal van eeuwen kunnen aanwyzen, die van laater datum zouden zyn, dan onze omwenteling; aangezien, volgens DIODORUS den Siciliaan (*b*), de Chaldeen de jaarboeken van hun ryk tot over de 473000 jaaren terug bragten en dat, volgens MANETHON (*c*), de oifprong der Egyptenaaren 36525 jaaren agterwaards week; terwyl de Chineezen eene nog grootere oudheid van hunne heerfchappy durven voorwenden. Doch, zonder te willen onderzoeken, tot hoe verre deeze tydrekeningen kunnen vergroot zyn, is 't my genoeg overtuigd te weezen, dat dezelve al te uitdrukkellyk die van MOSES tegenfpreken, aangezien zy niet gegrond zyn, dan op de werkelyke generatie, en hierom durf ik de vryheid niet neemen, om 'er gebruik van te

(*b*) DIOD. Sicul., libr. II. p. 145.(*c*) Syncell. p. 51.

te maaken. Ik moet my dan bepaalen tot de tydrekening van MOSES, welke door niemand in twyfel getrokken kan worden.

Niettemin beken ik, dat, wat aangaat het getal der eeuwen, deeze zelfs eene vry grootte zwaargheid oppert, alzo 'er, volgens de rekening der Zeventigen, over de 16 eeuwen meer zyn, dan volgens den Hebreusch text, denwelken volgende 'er 5791 jaaren federt de schepping van ADAM verlopen zyn. Derhalve zyn 'er, uit dien hoofde alleen, reeds byna 58 eeuwen verstreeken federt onze omwenteling. Maar is dezelve onmiddelyk voor de schepping voorgevallen? Hier schynt de betooging ons te verlaaten. Waarom moest deeze omwenteling kort voor de schepping van ADAM, en niet veeleer eenige eeuwen te vooren gebeurd zyn. Voorts laat ik de beslissing hier van aan anderen over, en vergenoeg my, met aan te merken, dat voor die omwenteling een menigte eeuwen moeten verlopen zyn, gedurende de geboorte van die verbaazende banken van conchyliën, waar mede de aloude oceaan is vervuld geweest: gedurende de vorming der steenkolen-beddingen; en gedurende de uitbarsting van die menigvuldige Vulkaanen, wier verdubbelde beddingen van lava's en andere producten, doorweven met beddingen van hoorens en schulpen, ons eene zeer ver afgelegene oudheid aankondigen, indien wy ze vergelyken met het gene wy gewaar worden in de thans werkende Vulkaanen.

Indien de *natuurkundige chronologie* zig hier gaat verliezen in de nagt der tyden; wat zal het zyn als men daar het tydmerk byvoegt der vorming van verschillende soorten van rotfen, die wy *primitive* noemen, als ook dat van den oirspring der metaal-aderen? Wat zal het zyn, wanneer men aanmerkt, dat men niet wanhopen moet, door den tyd, onder deeze rotfen van den eersten rang, andere stoffen te vinden, die op haar beurt, afgezonderde tydmerken zullen inroepen tot haare vorming? De brandende bergen van Peru, die hunne uitbarstingen maaken dwars door graniet heen, geeven een groot gewigt aan dit denkbeeld! De berekening te willen maaken van de eeuwen, die 'er noodig zyn geweest tot voortbrenging der verschynzelen, welken ons de aardkloot doet zien, voor of na de groote omwenteling gebeurd te zyn, daar door zou men gevaar loopen in onderstellingen te vervallen, welken het *programma* verbiedt. Ik zal my derhalve bepaalen, om in 't algemeen te verzekeeren, dat, hoe diepzinniger men overweegt en hoe naauwkeuriger men waarneemt de aloude werkingen der natuur, hoe duidelyker men 'er het zegel ingedrukt ziet van eene oudheid, waar van onze geest de grenspaaen niet bereiken kan!

Natuurkundigen zyn 'er, die door de *Vulkanische beddingen* de oudheid des aardkloots hebben voorgewend te berekenen; maar het komt my niet voor, dat hunne bewysredenen ooit beslissende kunnen worden: aangezien de beddingen met kruiden, tusfchen die der lava, waar op zy zig vooral grondvesten, hedendaags erkend worden meestendeels niet te bestaan dan uit Vulkanische asfchen: waar uit dan geen gevolg is af te leiden. Niet meer dan een oogenblik is 'er noodig, om een bedding van asfche voort te brengen, welke de brandende bergen zo overvloedig uitbraaken; maar, daar zouden eeuwen vereifcht zyn geworden, om ieder

VAN

van deeze beddingen voort te brengen, wanneer zy, gelyk men te vooren gemeend heeft, bestonden uit plant-aarde. De hoogte der Vulkanen strekt niet krachtiger tot eenige betooging; also een Vulkaan, by zynen oorsprong, door den overvloed van stoffen in zyn vuurkolk, veel waardiger aangroeiingen heeft kunnen maaken, dan tegenwoordig. Het getal der beddingen doet niet meer ter zaake; aangezien dit afhangt van 't getal der uitbarstingen, welke op haar beurt, al te zeer van bykomende omstandigheden afhangen, dan dat men daar op rekening zou kunnen maaken; gelyk dit uit de nog tegenwoordig werkende Vulkanen blykbaar is.

Ten opzigt van dit onderwerp, beken ik, komen veele zeer sterk trefsende bewyzen voor, die den waarneemer overtuigen, maar welken hy onmooglyk in genoegzaam licht kan voorstellen, tot overreeding van den lezer. Laat ons hier de waarheid byvoegen, welke iedereen dagelyks ondervindt, *dat alle zaaken zig van twee zyden beschouwen laten*. Hier uit ontstaan zo tegenstrydige uitleggingen en gevolgtrekkingen van een en de zelfde verschynzelen. Wat my belangt, 't is waar dat ik, in de talryke Vulkanen, zo uitgedoofd als werkende, onverwinnelyk eene zeer groote oudheid beschouw van den aardkloot: maar de tegenstrydige verklaringen van verschynzelen, welken de bykomende zaaken schynen te bekrachtigen, beletten my, uit de Vulkanen de bewyzen te trekken, die ik daar in meen te vinden. Terwyl ik, nu, myne lezers overtuigen en niet begoochelen wil, verkies ik liever alle bewysredenen te laten vaaren, waar de gevolgtrekkingen twyfelachtig zouden schynen te zyn. Om deeze reden is het, dat ik geen gebruik zal maaken van den tyd die noodig is geweest, om de toevallige delfstoffen te brengen tot den staat van volmaakte versteenning, waar in wy ze vinden; als overtuigd zynde, dat 'er niets minder beslissende is dan deeze berekening; also de tyd, die tot deeze werking der natuur wordt vereischt, verschillend moet zyn, naar de verschillende hoedanigheden en stoffen der lighaamen en de verscheidenheid der omstandigheden en plaatsen, waar zy zig bevinden.

Niettemin kan ik my niet beletten, hier eene aanmerking by te voegen, noopens de duuring der uitgedoofde Vulkanen van Duitsehland, welke ontstaat uit het steenkoolig hout, dat men aldaar zo dikwyls gemengd ziet in de Vulkanische produkten en inzonderheid in 't gesteente, dat men *trap* noemt. Elders heb ik bewezen, dat deeze Vulkanen geboren waren onder de zee: zo lang zy zig daar mede bedekt bevonden, droegen zy noch hout noch plantgewassen. Het is dan noodig geweest, op dat deeze Vulkanische stoffen het hout konden medesleepen en met zig inlyven, 't welk wy daarin vinden, dat niet alleen de zee terug geweeken ware of de top van den Vulkaan verheven geworden boven de wateren; maar ook, dat dezelve een taamelyk lange ruste genooten had, om haare zyden te voorzien van eene genoegzaame veelheid plant-aarde, zo dat zy dit hout hadden kunnen draagen, 't welk door nieuwe vuurstroomen afgerukt ware geworden, gelyk dit nog in onze dagen op den Ethna en Vesuvius gebeurt. 't Is blykbaar, dat de uitgedoofde brandende bergen,

wan-

wanneer menze uit dit oogpunt beschouwt, een kragtig bewys nitleveren, ten voordeele van 's aardkloots hoogen ouderdom.

Wat zal het zyn, wanneer men deeze bergen in aanmerking neemt, ten opzigt der beddingen van zee-schepzelen, welke zy dikwyls tusfchen haare Vulkanifche beddingen influiten? Uit dit oogpunt beschouwd, bewyzen de uitgedoofde Vulkaanen, onwederspreeklyk, dat de zee haar een menigte eeuwen heeft moeten bedekken, op dat de fchulpdieren aldaar, gedurende de ruste der Vulkaanen, zo dikke zee-beddingen hebben kunnen maaken, waar van men 'er dikwyls veelen, beurthoudende met de beddingen van lava, in een zelfden uitgedoofden Vulkaan aantreft. Dit alles is niet alleen vroegtydiger dan de fchepping van ADAM, maar zelfs dan de groote omwenteling, welke den alouden oceaen in land veranderd heeft; maar het is van nog laater datum dan de vorming der graniet-rotsen en van alle anderen, welken men, tot heden toe, *primitive* geheten heeft, als ook van de geboorte van derzelver metaal-aderen. Dus brengt de befchouwing van ieder der cosmologifche verfchynzelen, den oifprong van onzen planeet al verder en verder agterwaards.

Wel verre daar van, dat deeze *hooge oudheid des aardkloots* tegen de religie ftryden zou, verhope ik, met weinig omflag van woorden, te betoogen; dat dezelve meer overeenkomst met den bybeltext, en met de majesteit van God hebbe, dan die ouderdom, welke zig tot 58 eeuwen bepaalt.

Aanvanglyk, in 't eerste hoofdstuk van *Genesis* ftelt de Heilige Schryver ons duidelyk twee tydmerken voor, wier eerste is de *fchepping van 't heelal*, met alle deszelfs deelen, de andere de vernieuwing, de herftelling, de wederfamenftelling, of, zo men dit liever wil, de *wedergeboorte* van onzen planeet.

Het eerste tydmerk wordt uitgedrukt door deeze woorden van het 1. vers: *In principio Deus creavit (of creaverat) celos et terram*: in den beginne fchiep God (of had gefchapen) de hemelen en de aarde. Ik zeg *creaverat*, (had gefchapen,) om dat die vertaaling even zo wel voldoet aan het Hebreeuwſch woord *barah*; in zo verre zelfs, dat zeer geleerde aardrykskundige theologanten 'er den voorrang boven de gewoone overzetting aan gegeven hebben (*d*). Ten andere neemt deeze vertaaling juister de voorgewende tegenftrydigheid weg, welke zekere *critici* gemeend hebben te vinden tusfchen dit 1. vers en de volgende.

Indien derhalve God het *heelal van den beginne had gefchapen*, is het dan niet veel natuurlyker en met de Goddelyke majesteit overeenkomstiger, te gelooven, dat dit *begin* het allereerst af zynde tydmerk, dat vallen kan, betekene, dan hetzelve niet hooger te doen opklommen, dan omtrent 58 eeuwen, die flegts een ftip maaken in de eeuwigheid? In het eerste geval openbaart God aanvanglyk zyn roem en grootheid: Hy kondigt ten allen tyde een cenvormige, beftendige en onveran-

(*d*) CLAPEREDÉ ET BEYBAZ, *disfert. theolog. de mundi creatione et intuitu*. Gen. 1769. Quarto. p. 25.

anderlyke wil aan; Hy verliest geen oogenblik om zyne weldaaden uit te breiden, en oirfprong te geeven aan den grootst mooglyken bronader van goedheid! Deeze overzetting, eens toegeftaan zynde, neemt alle zwaarigheid weg om de verfchillende verfen van *Genefis* met elkander over een te brengen! Zy voorkomt alle duifterheid noopens het mooglyke verblyf en den tyd der fcheppinge van zo veele verftandige wezens, daar de Heilige Schrift niet alhier, maar zo dikwyls op andere plaatfen van fpreekt! Kan men dit zelfde zeggen van de overzetting, welke de allereerfte fchepping van 't heelal niet hooger dan 58 eeuwen ver doet ftigen?

Daar het Opperfte Wezen zelf onveranderlyk is, en zyne ontwerpen wel famenhangende, bet'endig en onwrikbaar zyn: daar zelfs een ftandvafte regeling heerscht in de fchakel van 't heelal: heeft dit niet even zo plaats in ieder van deszelfs deelen. Deeze zyn aan veranderingen en omwentelingen onderhevig, welke, voor ons bepaald gezien, de vertooning maaken van eene wanorde, maar die waarfchynlyk niet zyn dan uitwerkingen van onveranderlyke wetten, ons onbekend, doch noodig tot de overeenftemming van 't heelal.

De verfchrikkelijke fchokkingen, welken de fterrekunde in andere plaaneten aanwyst (e), moeten ons leeren, niet te gelooven, dat de fchynbaan

(e) In de zesde avondftond van de *veelheid der werelden* door FONTENELLE, vindt men omftandige berichten noopens de aanmerkelyke omwentelingen, die voorgevallen zyn in de planeeten *Jupiter* en *Mars*, waarvan hy sommigen aan vuur, anderen aan water toefchryft. Onder anderen zegt hy, dat *men twintig jaaren voor dat hy deeze waarnemingen fchreef, in Jupiter een brandend gedeelte waargenomen had, zo groot als geheel Europa*. Of FONTENELLE een byzondere ftudie van de fterrekunde maakte of niet, is my onbekend; maar behalve dat de manier, op welke hy daar van fpreekt, blyken doet, dat hy niet geheel onkundig daar in warè, ftelde de voornaame plaats, welke hy onder de geleerden bekleedde, en zyne naauwe verbindtenifen met de voornaamften onder dezelve, hem meer dan iemand in ftaat, om met naauwkeurigheid van alle ontdekkingen, die men mogt komen te doen, onderricht te worden. Ten anderen verftrekt het tot een blyk, dat hy eenige achting had in dit gedeelte, dat de geleerden, opftellers van de Encyclopedie, gemeend hebben te moeten gebruik maaken van 't gene hy daar van heeft gefchreeven.

De Heer FORMEY zegt, dat men dikwyls in *Mars* groote vlakken ziet verdwynen na 't verloop van eenige jaaren of maanden, terwyl 'er anderen zig formeeren en veele maanden of jaaren ftand houden, waar uit hy opmaakt, dat in die planeet zonderlinge veranderingen moeten plaats grypen &c. Zie *ditt. encyclopedique*. Edit. de Lausanne: op *Mars*.

De zelfde getuigt, op 't artikel van *Jupiter*, dat in die planeet aanmerkelyker veranderingen ontftaan, dan of de oceaen by ons het geheele vaste land overftroomde, en in plaats van dien nieuwe landen overliet.

Ik zou, buiten dien, nog kunnen aanhaalen, den brandenden berg die in de maan waargenomen is door Mr. HERSCHEL en andere geleerden, welke aldaar vreesfelyke verwoestingen moet aanrichten, om daar van den vuurbrand uit den aardkloot te kunnen onderfcheiden: de vlakken van de zon, welke de vermaar-

baare bestendigheid, welke de planeet, die wy bewoonen, ons tegenwoordig voorstelt, van alle tyden her deszelfs eigendom geweest zy, en in het toekomstende altoos zal zyn. Voorts zien wy zeer duidelyk, dat alles op onzen aardkloot de verandering onderhevig is, ja dat de aardkloot zelf ook verandere. In de voorgaande hoofdstukken heb ik aange-toond, hoe veele wisselvalligheden, deszelfs noodlot zyn; ja bovendien betoogd, dat hy zekere grootere omwentelingen heeft ondergaan, die hem moeten hebben 't onderste boven gekeerd; onder welken 'er eene is, waar van alle de toevallige delfstoffen getuigenis draagen. Deeze meen ik tot de klaarblyklykheid toe, beweezen te hebben, en door deeze moet de geheele generatie, toen plaats hebbende, vernietigd; en de geheele oppervlakte des aardkloots omgekeerd zyn.

Alsdan was het, dat men, met reden, deeze aardbodem noemen kon *woest en ledig*, dat is te zeggen, *zonder sieraad* of liever t'eenemaal *verwoest, vernield en afgebroopt*; gelyk de Hebreuwsche woorden *tohu vabohu*, die hier gebruikt zyn, by JEREMIAS, kap. 4, vers 23, betekenen. Als dan was het, dat een dikke dampkring, voortkomende uit een verwarde mengeling van zo veele stoffen en uit de stilstaande wateren, die overal de kloven en andere laage deelen van dit soort van *chaös* vulden, de aarde en den *afgrond* der zee met *duisternis* bedekten, stellende een ondoordringelyk gordyn tuschen dezelve en de zon! Zie daar het tydmerk, van 't welke MOSES spreekt, wanneer hy in zyn tweede vers zegt: *de aarde nu was woest en ledig, en de duisternisfe was op den afgrond*. Kon hy beknopter of zelfs klaarder zig uitdrukken noopens een tydmerk; daar hem weinig aan gelegen lag of het duidelyker bekend ware geworden aan een onbeschaafd volk, waar aan het hem genoeg was meer flukswyze te onderwyzen, 't gene regtfreekser betrekkelyk was tot deszelfs levensgedrag en godsdienst?

De verklaring der twee eerste versen van 't boek der scheppinge, die ik hier gegeven heb, eenmaal toegestaan zynde, dan moet alle tegenstrydigheid, tuschen de cosmologifche waarneemingen en den bybeltext, verdwynen. De volgende versen zelfs, die niet spreken dan van de wedergeboorte of vernieuwing van onzen planeet, door welken de overzetters en natuurkundigen zodanig gefolterd zyn, verschaffen geen moeilykheid meer: alle gedwongen overzetting van den H. text houdt op: het is niet meer noodig, met den *Franschen Plinius*, de natuurlyke dagen, van welken MOSES spreekt, te maaken tot een soort van tydperken, wier onwaarschynlyke langheid zelfs de verwarring niet zou wegneemen, welke deeze geleerde heeft willen vermyden; aangezien het daarom niet minder waar bleef, dat de oorsprong der landdieren, volgens de

de astronomist LA LANDE beschouwt als zo veele duistere lighaamen, die beurtlings dryven op een oceaen van vuur, enz. Maar ik meen 'er genoeg van te hebben gezegd, voor de zodanigen van myne leezers, die zig met deeze stoffen niet ophouden, en die het al doen, zullen geenszins twyfelen aan de mooglykheid der omwentelingen in de planeeten!

de H. Schrift, van een zelfde tydperk zy, als die der menschen. Het bestaan der zonne, der maane en der sterren *van den beginne*, dat is te zeggen van de schepping der hemelen af, verschaft niet meer eenige schyn van tegenstrydigheid, met het 3. en 14. vers van *Genesis*. Men behoeft flegts ten dien einde te onderstellen, gelyk met de reden overeenkomstig is en gelyk theologanten van den eersten rang hedendaags doen, dat in alle verfen, waar van het heelal in de vernieuwing van onzen planeet gesproken wordt, *MOSES*; in plaats van een algemeenen zin flegts gesproken heeft in betrekking tot onzen aardkloot, en met de schynbaarheid overeenkomstig.

Alsdan is het tastbaar, dat God, herstellende, op den eersten der zeven dagen, de beweging van de dagelyksche omdraaijng des aardkloots en van deszelfs dampkring, welke tegengehouden of in wanorde gebragt was door de voorafgaande omwenteling, kragtdaadig het licht en den dag schiep in betrekking tot den aardkloot, die te vooren niets waren voor dezelve, om dat zy derwaards niet konden doordringen. De herstelling, nu, van de dagelyksche beweging breidde den cirkel des dampkrings uit, en de middelpuntfchuuwende kracht maakte denzelven meer verdeeld en doorfchynender; waar uit een doorgang sproot van de ligtftraalen genoegzaam om dien dag gewaar te worden, maar nog niet om de zon te zien. Deeze verscheen niet in haar volkomen helderheid, zo min als de maan en sterren, dan wanneer de dikte des dampkrings genoegzaam was verminderd, om eenen t'eenemaal vryen doorgang te geeven aan de ftraalen, 't welk volgens het 14 vers, niet kan gebeurd zyn dan op den vierden dag der vernieuwinge van onzen aardkloot.

De opheldering, die ik hier gegeven heb, doet genoegzaam de dwaaling blyken van de genen die staande houden, dat de ouderdom des aardkloots, wanneer men dien hooger klimmen doet dan 58 eeuwen, tegen de H. tydrekenkunde van *MOSES* ftryde. Een oplettend onderzoek der beweezen zaaken, betoogt insgelyks den misflag van de zodanigen, die door natuurkundige bewysredenen willen beweeran, dat onze aardkloot van geen hoogen ouderdom zy.

Ik zal niets zeggen van de bewysredenen, die men afleidt uit den geringen voortgang onzer kundigheden, om te bewyzen dat het menschelyk geflagt van geen ouden datum zy. Ik stem toe, dat 'er geen menschen voor onzen eersten vader zyn geweest, maar ik heb beweezen dat, fchoon 'er geen menschelyke fchepzelen waren, de aarde niettemin gefchapen en bevolkt is geweest met zeer talryke wezens, waarfchynlyk zelfs niet van verstand ontbloot. Ten anderen heb ik in een verhoog, dat in een akademische zitting geleezen is, betoogd, dat de bewysredenen, welke afgeleid worden van den mensch en van zyne kundigheden, noopens het tydmerk van zynen oirfprong en van dien des aardbodems, welken hy bewoont, volftrekt niets afdoen, en gegrond zyn op een beginzel dat nog te bewyzen staat, of veeleer, dat valsch is.

De voorgewende *bestendigheid der gebergten*, die hedendaags plaats heeft, een andere bewysreden, waar van men zig bediend heeft, om

den geringen ouderdom des aardkloots te betoogen (f), is niet meer beslissende; als niet gegrondvest zynde dan op de voorgewende tegenwoordige bestendigheid van den voet der bergen. Dagelyksche voorbeelden, van welken de Heer D E L U C 'er verscheidene aanhaalt, die doen sidderen, bewyzen door de watergroeven, dat deeze hellende schuinten niet bestand zyn tegen de verschrikkelyke uitwerkingen der waterstortingen. Indien nu de voet, het eenigste bolwerk des ligbaams van 't gebergte, wyken moet voor het onwederstandelyke vermogen des waters; wat zal 'er van het overige worden? De Heer D E L U C onderricht ons dien aangaande met deeze woorden: *de voet moest vernield zyn, op dat het gedeelte door hem bedekt, op nieuws aangetast werde*: derhalve zal het aangetast worden; derhalve zal het op zyne beurt, door den tyd vernield worden, en deeze agtervolgelyke vernieling zal aanhouden, tot zolang dat de geheele schuinte ophoude; dat is te zeggen, tot dat het gebergte t'eenemaal verdweenen zy!

Om de bestendigheid der gebergten te bewyzen, heeft men gemeend tot een grondslag te kunnen stellen, dat, *indien zig de plant-aarde op een terrein ophooft, dit een wel blykbaar teken zy, dat hetzelfde nergens meer van aangetast worde* (g). Hier uit heeft men beslooten, dat de gebergten overal bestendig zyn, daar zy bedekt gevonden worden met plant-aarde: even als of het noodig ware, dat oirzaaken, eenmaal werkende, altoos werken moesten!

Dat men de gebergten altoos bestaan laat: wel aan dit zy zo: het tydmerk hunner geheele vernieling is nog te ver afweezig, om geene tegenpraak te lyden: maar welke rekening is 'er te maaken op de plant-aarde, die men nooit beletten zal, hoe kleverig men dezelve ook onderstelle, van de rotten van nederwaards afgespoeld en weggesleept te worden, door geweldige overvloedige regenbuijen. De bewooners van de Pyreneën en andere groote schakels van gebergten, hebben dagelyks de droeve ondervinding van deeze waarheid; wanneer zy de boschen, die hunne gebergten bemanteren, tot hakhouw maaken. Dan sleept de regen niet alleen, in weinige tyds alle de aarde weg, die de rotten vrugtbaar maakte, maar deeze ontbloote rotten geeven met zo veel snelheid de wateren af, die zy in een onweersbui vergaderen, dat de laager loopende beeken, door dit middel, een trap van kragt en werkzaamheid verkrygen, welke teen uiterste nadeelig wordt voor de valeijen, daar zy door heen stroomen.

Met stilzwygen stap ik de bewyzen over, van den geringen ouderdom des aardkloots, welken de Heer D E L U C van de *afzettingen en aanspoelingen* afleidt, bedroogen zynde door eenige graftomben, welken de Romeinen goed gevonden hebben te bouwen, by Coblenz, omtrent het midden der hoogte van den Rhyn-oever (h). Ik vergenoeg my met aan te merken, dat niets bedrieglyker is dan de rekening, welke men daar uit kan

(f) DE LUC *letr. physiq.* t. 2. p. 41 &c.

(g) Dezelfde. t. 2. p. 35.

(h) Dezelfde. t. 5. p. 498.

kan opmaaken; gelyk men zig daar van overtuigen kan, zig te binnens brengende, 't geen ik bevoorens heb gezegd van de afzettingen der wateren van het vaste land, die agtervolglyk zyn gemaakt en weder weg gespoeld. Ten anderen, zo men in dit geval wilde rekenen, zou men, tot grondslag van de rekening neemen moeten den zichtbaaren werkelyken voortgang deezer afzettingen; maar welke zou de ontzaglyke som zyn van eeuwen, die 'er noodig zouden zyn geweest, tot formeering, by voorbeeld, van het Neder-Louifiane door den Mississippifroom, de rekening maakende volgens de hedendaagfche toeneeming van dat land?

Het aardryk of de *plant-aarde* heeft een andere bewysreden geleverd, ten voordeele van 's aardkloots geringen ouderdom. De Heer DE LUC inzonderheid, maakt in zyn derde deel, van pag. 58 tot aan pag. 70, de rekening van den ouderdom der vaste landen op, uit de dikte der bedding van plant-aarde, welke hy zegt ten hoogften een voet te bedraagen.

Verfcheide maalen, met groote oplettenheid, al het gene die geleerde autheur, noopens deeze bewysreden heeft bygebragt, gelezen en herleezen hebbende, zie ik my gedwongen, met alle de achting, welke men aan zyne erkende verdienste verschuldigd is, te bekenen, dat ik 'er niets beflissende in gevonden heb. Ik kan derhalve niet nalaaten te gelooven, dat de Heer DE LUC, ingenomen met het denkbeeld van de *mooglykheid der berekening van de duuring der vaste landen, uit de dikte der beddingen van plant-aarde*, verzuimd heeft, die mooglykheid vast te stellen door de vercichte middelen van overtuiging, en dat hy, denkende dat het voorstel, geheel op zig zelf, den geest van een ander even zo zinnendoen, als het denkbeeld zynen geest getroffen hadt, voor grondbeginzel gesteld hebbe, 't geen juist het stuk was, dat te bewyzen stondt.

Terwyl de Heer DE LUC staande houdt, dat de plant-aarde een afzetzel is van de lugt, hadt hy ten minsten ook behooren te zeggen, waar de lugt dit afzetzel zoeken gaat, dat, volgens hem, onuitputbaar is, aangezien het vermeerderen moet naar evenredigheid van de duuring der wereld.

De lugt zal, even zo, met dit plantaardig afzetzel de zee verryken, en daar mede derzelver bodem bedekken; derhalve was onze grond, toen dezelve uit de wateren hervoortkwam, reeds van plant-aarde voorzien, 't welk met het stelzel van dien Heer strydig (*i*), maar volmaakt overeenkomstig is met het verhaal van MOSES, dat ons niet toelaat te twyfelen aan de vrugtbaarheid des aardbodems onmiddelyk na den zondvloed.

Een bewysreden, die alles afdoet, is dat alle de heijen, tegenwoordig zo ongebouwd en naakt, waar op de Heer DE LUC zyne rekeningen gegrondvest heeft, eertyds bedekt waren met boschen en bevolkt door talryke natiën, die zelfs ten grootften deele zig voedden met de eikels, welke alstoen van de eiken deezer heijen gedragen werden. De Heer DE LUC heeft zelf deeze waarheid opgemerkt, van de Lombarden en Vandalen spreekende (*k*); maar hy heeft daar uit de noodige gevolgen niet getrok-

(*i*) DE LUC *lett. phvsiq.* t. 3. p. 33.

(*k*) Dezelfde, t. 3. p. 39.

trokken, welken zy hem aanbodt. De *osteo-collen*, die men overal in de heijen vindt, zyn niet dan vullingen van de holligheden, welke daarin de wortels gelaten hebben van de talryke boomen, waar mede die bedekt zyn geweest. De geschiedkunde levert ons duizend blyken van de bevolking en plantgroeiing, die in ver voorleedene tyden plaats gehad hebben in de landen, die hedendaags *woestynen* zyn. Dat meer is, ik bewys in het 7. hoofdstuk myner *oryctographie*, dat de heijen, tuschen Braband en Holland, hedendaags zo onvrugtbaar, niet meer dan drie eeuwen geleden nog van goeden opbreng waren. Wat rekening heeft dan de Heer DE LUC kunnen maaken op de vermeerdering der plant-aarde op de heijen, die 'er oudtyds meer van voorzien waren, dan zy hedendaags zyn?

Ik denk, dat het een misbruik zou zyn van des leezers geduld, indien ik de optelling wilde doen van veele andere bewysredenen, uit de natuurkunde ontleend, die nog veel beter gegrond zyn dan de voorgaande, door welken men den geringen ouderdom van onzen aardkloot heeft voorgewend te bewyzen. Ik verkies derhalve my nog een oogenblik op te houden met de nuttiger afichetzing van het vervolg der tydmerken, tot welken gebragt moeten worden de verschillende veranderingen of omwentelingen van onzen planeet, beginnende met den nieuwsten en agtervolgelyk terugwykende tot de genen, die voor ons gezigt gaan verdwynen in de afgelegenste nagt der tyden. Deeze schildery zal, wanneer men, volgens den eisch der gevallen, een meer of minder aanmerkelyk getal van eeuwen in plaats zal willen stellen voor de verschillende tydmerken, daar wy hier van spreekken, tot antwoord dienen aan het laatste gedeelte van het voorstel, 't welk naar het getal der eeuwen vraagt, die sedert de omwentelingen moeten verlooppen zyn.

Onder de omwentelingen, onzen aardkloot overgekomen, waar van de delfstoffen ons verzekeren, behooren sommigen tot den hedendaagschen aardbodem en de werkelyke generatië, maar de meesten tot den alouden aardbodem en de voorleedene generatiën.

Terwyl de aanspoelingen van land, de uitgroevingen door water, de uitbarstingen van vuur en andere dergelyke verschynzels van den hedendaagschen aardbodem, plaatselyke veranderingen te kennen geeven, die vry aanmerkelyk zyn, aan de oppervlakte des aardkloots, zonder zigtbaarlyk eenige omwenteling aan te wyzen, zo kunnen wy 'er niet meer dan één of twee, die wel onderscheiden zyn, toestaan: naamelyk de gene aan welke wy de ontelbaare veengronden verschuldigd zyn, zonder eenige blykbaare agtereenvolging over 's aardkloots oppervlakte hier en daar verstrooid, op meer of minder diepte, maar in 't algemeen weinig onder den grond gelegen; en die, waar van de beddingen afkomstig zyn, die den barnsteen inhouden.

Deeze omwentelingen behooren onbetwistelyk tot den *hedendaagschen aardbodem*; aangezien zo wel het veen als de barnsteen niet bevatten dan toevallige delfstoffen, waar van de origineelen voorkomen in de tegenwoordige generatie. Ik kan tot nog toe niet beslissen, of wy de begraving van het veen en die van den barnsteen aan verschillende tydmerken zyn verschuldigd: de plaatfen waar men, gelyk by Bremen, de barnsteen

en

en het veen op kleine afftanden van elkander, maar op verschillende hoogten en in byzondere beddingen, aantreft, fchynen wel in 't vermoeden te brengen, dat het zo mogt zyn; maar dit is nog ver af van be- tooging. Het zal my dan genoeg zyn aan te merken, dat, hoewel men barnsteen gevonden heeft in Pruisien, in Pomeren, in Saxen, in 't Hano- verfche, in 't Luneburgfche, in Lithauwen, Zweeden en elders, in het noorden; naby de Caspiſche zee, in Italie, Spanje, en op veele andere plaatſen; het nogthans ver af is, dat de barnsteen zo algemeen verſpreid zou zyn, als het veen, dat men byna overal, zelfs op de allerhoogſte gebergten vindt; waar van de Zwiſerſche Alpen ons veele blyken ople- veren.

De omwenteling die de veengronden begraven heeft, kan derhalven, met goed recht, *algemeen* genoemd worden, ſchoon men niet kan zeg- gen, dat zy overal op den zelfden tyd is voorgevallen. 't Is zelfs waar- ſchynlyker, dat zy niet dan agtervolgelyk zy gebeurd: maar haare uitwerkingen, alom verſpreid, zyn genoeg om haar als algemeen te be- ſchouwen.

Tot dus verre niet weetende, waar de omwenteling, aan welke wy de gegravene oliphanten en rhinocerosſen verſchuldigd zyn, geplaatst moet worden, zal ik zeggen, dat eene der minst oude omwentelingen van den aardkloot die gene is, aan welke wy de vorming te danken hebben van de *gipsachtige beddingen*. De onbekende beenders, die men aldaar op veele plaatſen begraven vindt, zouden my dezelve in rang doen ſchik- ken, onder de omwentelingen van den alouden aardbodem, indien eeni- ge verſchynzels, welke in de pleistergroeven van Montmartre waargeno- men zyn, myn oordeel niet opgeſchoort hielden! Tot deeze verſchynzels behoort de ſleutel, die men in de groeven gevonden heeft, en de houts- kolen, welken men waarneemt in de kleijige leyſteen, op welken de gipsachtige beddingen rusten van dit gebergte.

Terwyl de naauwkeurige waarneeming ons nog niet genoegzaam on- derricht heeft, om met eenige zekerheid onder de zeer verſchillende meer of minder horizontaale beddingen, die tot zekere diepte den grond maaken van de minst verhevene deelen der vaste landen, en die het laat- ſte gewrochte zyn der wateren, de genen die tot den hedendaagſchen en die tot den alouden aardbodem behooren, van elkander te kunnen onder- ſcheiden; zo min als de genen, die het werk der wateren van het vaste land zyn, van de genen, die door de wateren der zee voortgebracht zyn; zal ik my daarmede niet ophouden en eensklaps overgaan, tot de om- wentelingen, die ontwyfelbaar den alouden aardbodem toebehooren.

Onder deeze biedt zig, in den eerſten opſlag, die gene aan, door welke de viſchen der zoete wateren begraven zyn in ſplytbaare beddingen, 't zy kalk 't zy kleyachtig, daar menze geruſtelyk in bedolven vindt op meer dan eene plaats. Deeze gegraven viſchen betoogen ons veel eer zo veele plaatzelyke veranderingen, voortgebracht door de wateren van het vaste land, dan een algemeene omwenteling van den aardkloot of een ge- wrochte der zee; maar veranderingen die tyd hebben vereiſcht.

Dan komt in aanmerking de *groote omwenteling*, door alle de delfſtoffen
be-

bevestigd, die den grond der oude zeeën heeft veranderd in hedendaags bewoonbaare landen. De overmaatige dikte der delfstoffelyke zee-beddingen, 't getal en de grootte der uitgedoofde Vulkaanen, die haare uitbarstingen hebben gemaakt onder deeze aloude zeeën, vooral de houtskolen en vermenigvuldigde beddingen van zee-schepzelen, welken zy bevatten; betoogen blykbaarlyk, dat de zee, voor de omwenteling, een lange reeks van eeuwen, in bezitting geweest was van deeze landen: eene waarneeming, door welke het tydmerk van den oorsprong der steenkolen-beddingen zo veel agter uit gezet wordt, dat ik bewezen heb de groote omwenteling en het verblyf der zee op onze landen, voorgegaan te zyn.

Schoon ik betoogd heb dat alle de delfstoffen, inzonderheid de toevaltige, deeze omwenteling getuigen, volgt daar niet uit, dat slegts eene enkele door haar bevestigd worde. In tegendeel, ik heb aangetoond, dat het volstrekt ontbreken van de meeste foorten van toevallige delfstoffen, in de kalkbeddingen der hooge bergreeksen en in andere plaatfen, waar men niet vindt dan zekere foorten van anomies, ammonieten, en een klein getal van andere bepaalde foorten van onregelmaatige conchylïën, een wel geground vermoeden doet ontstaan, dat de aloude zeeën meer dan eenmaal de landen moeten ingenomen en verlaten hebben.

De vorming der steenkolen-beddingen, die verbaazende veengronden van de aloude wereld, stelt een nog agterlyker tydmerk voor. Niets is moeielyker te begrypen, dan die overmaatige ophooping van oude plantstoffen, by beddingen, beurtwisfelende met die van zandsteen en ley; zo talryk, dat men 'er in de Nederlanden tot vyftig verschillende van telt, die allen elkander bedekken, in eene enkele laag, ter breedte van twee mylen, van 't noord naar 't zuiden? Deeze laagen, waar van men 'er reeds drie onderscheidene kent, wel evenwydig aan elkander, niettegenstaande de groote afstand, die ze afzondert, hebben altemaal haare strekking van 't oost naar 't westen, op eene langte, wier uitgestrektheid nog niet regt bekend is: maar alle de anders hebben haare helling van 't noord naar 't zuiden. Want alles loopt te samen (1) om te bewyzen, dat de genen, die ten zuiden gelegen zyn, en die, na al voortgegaan te zyn met, dikwyls zelfs tot zeer aanmerkelyke diepten, een hellende vlakke te vormen, zig vervolgens opheffen, en gedurende eenigen tyd, zeer verschillende plaatzingen hebben, maar allen eindigen met uit te komen naar 't zuiden.

In

(1) Deeze bewyzen bestaan inzonderheid in de volstrekte eenzelvigheid van het getal der steenkolen-aderen, die haaren kop ten noorden maaken en der genen, die denzelven zuidwaards schynen te vormen: in de eenzelvigheid van de natuur der steenkolen en der tuschenleggende roffen, wier anders overeenkomstig zyn: eindelyk in de egaalheid der betrekkelyke afstanden in diepte, tuschen de aders ten noorden en die ten zuiden. Dit alles gaat zo verre, dat de steenkolengraavers in dit land, geen anderen leidsman hebbende dan de dagelykche oefening van hun werk, het weeten te zeggen, welke ader van 't zuiden met elke ader ten noorden correspondeert.

In de omwendingen, dat is te zeggen, in de hoeken, welken de steenkolen-aders maaken om zig te verheffen of noer te duiken, neemt men zeer aanmerkelyke veranderingen waar; inzonderheid in de aders der steenkolen zelf, alwaar alles onregelmaatiger is in deeze hoeken dan elders, als ook in de steenige beddingen, die 'er de daken en muuren van vormen, en die, in deeze omwendingen, van evenwydig, gelyk zy waren, t'eenemaal krullig en vol draaijen worden; buiten en behalve dat men, in deeze plaatfen, algemeenlyk witte vlakken gewaar wordt, welken de mynwerkers noemen *ganzendrekken*, hoedanig iets deeze steenige beddingen nergens anders vertoonen. Met één woord, alles doet in deeze omwendingen of hoeken blyken, dat de plaatzing der aderen aldaar niet natuurlyk is, maar dat zy geknakt zyn in het neerzakken, en verlaaten van haare meer horizontale plaatzing, door eenige omwenteling, waar van de oirzaak ons onbekend is.

Weeten wy de oirzaak niet, welke de beddingen van steenkolen heeft doen neerzakken; een oirzaak te zonderlinger, om dat zy de andere beddingen niet in wanorde gebragt heeft: aangezien op den afstand van 400 toifes, meer of min, ten noorden en zuiden, van de twee mylen der laag van steenkolen, alle de kalkbeddingen en anderen haare regelmaatige en algemeene helling van 't noorden naar 't zuiden behouden: wy zien 'er niet minder duidelyk uit, welk een verbaazende tyd 'er noodig is geweest, tot het voortbrengen van alle deeze aderen steenkolen, en om die agtervolgelyk te bedekken met beddingen van mergel en zandsteen, door zo veele byzondere omwentelingen. Het blykt ons even zo, dat, aangemerkt de afwezigheid der delfstoffen, geene van deeze beddingen van steenkolen, noch van de tuschengelegene beddingen, gevormd is geduurende het verblyf van de zee, en, door de tegenstrydige reden, dat is te zeggen, door de bedding van schulpen, die het dak van de eerste bedding van steenkolen dekt, is het beweezen, dat de aloude oceaen, aan welke wy de meeste toevallige delfstoffen zyn verschuldigd, de landen niet ingenomen heeft, dan nadat de steenkolen-beddingen reeds t'eenemaal gevormd waren.

Indien niet de vorming der steenkolen-beddingen, gelyk waarfchynlyk is, voorgegaan zy, door het verblyf van eenen oceaen, ouder dan die, welke den oirfprong gegeven heeft aan de meesten der toevallige delfstoffen (*m*), en die als dan de gene zou moeten zyn, aan welken wy die soor-
ten

(*m*) Ik heb alle reden om te vermoeden, dat de kalk-rotfen, wier beddingen de laag van steenkolen, voorgemeld, op 400 toifes afstand, meer of min, ten noorden voorgaan en ten zuiden volgen, eene omwenteling te kennen geven, welke toevallige delfstoffen, inzonderheid van zee-fchepzelen, heeft begraven, en van vroeger tyd is dan de gene, die ons de steenkolen bezorgd heeft. Myne waarneemingen zyn nog niet genoegzaam, om met zekerheid dien aangaande te besliffen. Men heeft my verscheide monsters gezonden van kalkachtige rots, met zee-versteeningen, die men verzekert afgebroken te zyn van de rotfen, daar wy hier van spreekten, wier plaatzing by my geen twyfeling overlaat, of zy zyn van een vroegtydiger formeering dan die der steenkolige

Bbb

laag

ten van onregelmaatige conchyliën te danken hebben, daar boven van gesproken is, als welken een byzondere bende maaken onder de toevallige delfstoffen: dan zouden de steenkolen het *uiterste tydmerk* leveren, waar van de toevallige delfstoffen getuigen. De allerafgelegenste tydmerken, geen meer blyken geevende van planten of van dieren, betreffen 'eene-maal de natuurlyke delfstoffen.

Deeze zo ver afgelegene tydmerken stellen ons, onder anderen, drie wel onderscheidene omwentelingen voor, waar van de naastkomende aan onzen tyd de gene is, daar wy de invoering der mineraalen en andere stoffen in de kloven der bergen aan verschuldigd zyn. De volgende, om niet te spreken van de vorming zelve van die kloven, is de gene, welke oirprong gegeeven heeft aan die rotfen, uit beddingen bestaande, van eene verbaazende uitgestrektheid, welke onmiddelyk de graniet-rotfen bedekken, en die het waare verblyf zyn der metaal-aders. Hoe veel tyds 'er noodig zy geweest, om deeze afgryzelyke klompen voort te brengen, welke geheel uit beddingen samengefteld zyn, is hem alleen bekend van wien zy haar bestaan hebben! De verst afgelegene omwenteling, eindelyk, heeft oirprong gegeven aan de gedagte *rotfen van graniet*, de diepfen onder de bekende delfstoffen, tot grondslag dienende aan alle de anderen, en met reden, door eenige geleerden, genaamd de steun en het geraamte van den aardkloot.

Ik heb genoegzaam beweezen, dat de graniet wel ver af is van te zyn van de allereerste schepping: dat dezelve, in tegendeel, blykbaarlyk niet is dan eene wederfamenftelling, en dat, fchoon het ons tot dus verre niet gegeven is, te komen aan dieper leggende beddingen dan van graniet, niettemin de brandende bergen in Peru en anderen, die hunne uitbarftingen maaken dwars door graniet heen, onwederfpreekelyk getuigen, dat onder deeze rotfen, die in geenerley manieren brandbaar zyn, zig anderen moeten bevinden, niet minder vuurvattende dan de steenkolen. Wat betekent, als men dit in aanmerking neemt, de naam van *primitive*, die zo gunstig is toegestaan aan de graniet? Wat wordt 'er van de voorgewende chronologie der wereld, welke niet hooger dan tot 58 eeuwen klimt? Wat onderwerp van verbaasheid en verwarring voor de ongeloovigen, indien ooit eene geweldige fchokking des aardkloots, daarin een diepe holligheid bloot maakte, of 'er eene spleet in veroorzaakte, die den waarneemer toelieten, de ingewanden daar van te befchouwen! Welke nieuwe onderrichtingen; welke onbekende delfstoffen; welke trefende blyken van voorafgaande omwentelingen, deed my niet een dergelyke gebeurtenis voorzien, indien dezelve voorvallen kon!

Hier zwyg ik: want de geest raakt in verwarring, wanneer hy, voet voor voet, de oudheid wil nagaan van den aardkloot en de tydmerken van deszelfs verfchillende omwentelingen! Ik zwyg, zeg ik, en verwonder my, al zwygende, over den Schepper in zyne werken.

BE-

laag. Daar blyft derhalve niets over, dan op de plaatfen zelf te onderzoeken, of zy weezentlyk delfstoffen bevatten, die afkomstig zyn uit het ryk der dieren.

B E S L U I T.

Verhopende, door de delfstoffen, onder alle gezigtpunten beschouwd zynde, betoogd te hebben, dat onze aardkloot een planeet is, wiens ouderdom wy niet kennen, en die talryke omwentelingen heeft ondergaan, eindig ik een arbeid, welken de nieuwigheid der toepassing, 't gebrek van genoegzaame waarneemingen, en de moeielykheid zo wel als de uitgestrektheid van het onderwerp, niet dan zeer van de volmaaktheid verwyderd kan uitbrengen. Het eenige voordeel dat ik bedoel, en dat myn geheele oogmerk vervullen zal, is, dat myn arbeid nuttig worde, en tot leidsman diene voor de genen, die, na my, zig zullen bezig houden met deeze belangryke stoffe.



I N H O U D.

Voorrede	bladz. 245
Inleiding	249

I. H O O F D S T U K.

Van de toevallige Delfstoffen	251
-------------------------------	-----

II. H O O F D S T U K

Van de dierlyke Verfteeningen	254
§ 1. Van de Verfteeningen behoorende tot het menschelyk lichaam	254
§ 2. Verfteeningen van vier-voetige Dieren	259
§ 3. Van de gegravene Amphibiën	262
§ 4. Van de Ornitholiten of Vogelsteenen	264
§ 5. Van de gegravene Insecten	265
§ 6. Van de gegravene Visfchen	266
§ 7. Van de gegravene Schaaldieren	269
§ 8. Van de gegravene Conchyliën	270
§ 9. Van de gegravene lighaamen, door Polypen gefabriceerd, of Polypoditen	283
§ 10. Van de Echinieten of gegravene Zee-appelen	286
§ 11. Van de gegravene Zoöphytolithen	287

III. H O O F D S T U K.

Van de gegravene Plantgewassen	290
§ 1. Van de Dendroliethen of Houten, die men in 't aardryk vindt.	290
§ 2. Van de Phytoliethen of gegraven Planten	295
§ 3. Van de Karpoliethen of gegraven vrugten	304

IV. H O O F D-

IV. H O O F D S T U K.

Van de Natuurlyke Delfstoffen	bladz. 305
§ 1. Van de Natuurlyke Delfstoffen, die men aanmerkt als van den eersten rang	310
§ 2. Van de Natuurlyke Delfstoffen van den tweeden rang, die door middel van water zyn gevormd	315
§ 3. Van de Natuurlyke Delfstoffen van den tweeden rang, die gevormd zyn door de werking van vuur	320

V. H O O F D S T U K.

Over des Aardkloots oppervlakte	327
---------------------------------	-----

VI. H O O F D S T U K.

Van den algemeenen watervloed van NOACH en eenige andere omkeeringen, waar van de Historien gewag maaken	331
--	-----

VII. H O O F D S T U K.

Van de Omwentelingen en aanmerkelyke veranderingen, welke de oppervlakte des Aardkloots ondergaan heeft, daar men de bewyzen van vindt in de Delfstoffen, en derzelver plaatzing	336
--	-----

VIII. H O O F D S T U K.

Bedenkingen over den onderdom des Aardkloots	365
--	-----

B E S C H R Y V I N G

DER BEENDEREN VAN DEN

K O P V A N E E N E N V I S C H,

GEVONDEN IN DEN ST. PIETERSBERG

BY MAASTRICHT, EN GEPLAATST IN

T E Y L E R S M U S E U M,

D O O R

M. V A N M A R U M.

De beenderen, op de nevensstaande afbeelding Pl. I. vertoond, zyn de kaaken van eenen grooten visch, zo als dezelve vast liggen in een brok kalkachtige zandsteen uit den St. Pietersberg by Maastricht gehaald. A. B. is de rechterzyde van de bovenkaak, C. D. de rechterzyde van de onderkaak, beiden van den binnenkant te zien. E. F. is de linkerzyde van de bovenkaak; doch die van de onderkaak ontbreekt.

Aan

Aan deeze kaakbeenderen ontbreekt blykbaar het voorste gedeelte. De onderkaak mist ook het achterste, het geen zonder tanden is; gelyk ook het overige van den kop, waar in de hersfens zyn gelegen geweest, verloren is.

Uit de ligging deezer kaakbeenderen is het blykbaar, dat het geraamte van het dier, tot het welke zy behoord hebben, reeds aanmerkelyk is ontbonden geweest, eer hetzelfde in het zand en de kalkstof, waar uit de steen van den St. Pietersberg bestaat, is bedolven geraakt. Bewyzen hier van zyn ook de tanden *g. g.* wervels *h. h.* en andere losse beenderen *i. i.*, in dit stuk tusfchen de kaakbeenderen en ter zyde van dezelve liggende.

Doorgaans zyn deeze beenderen zeer bros, zo als inzonderheid blykt uit verscheiden losse stukken tot ditzelfde geraamte behoorende. Nergens hebben zy eene waare verfteening ondergaan. De tanden hebben hunne gladde oppervlakte grootdeels behouden. Aan de wortels van zommige tanden ziet men kleinere tanden, welke voorzeker de plaats der oude tanden zouden vervuld hebben, indien het dier langer had blyven leeven. Aan andere tanden ziet men de holten, waar in zoortgelyke jongere tanden gezeten hebben. Hier uit is het te vermoeden, dat deeze beenderen van geen volwaszen dier zyn.

Deeze beenderen hebben verscheiden kenmerken, dat zy niet van eenen Crocodil zyn, zo als men eerst na haare ontdekking geloofd en verbreid heeft; maar dat zy zyn van een foort der groote ademhaalende
vis-

visfchen (*Pisces cetacei*), by LINNÆUS, in de laatste orde der *mammalia*, *cete* genaamd, gerangfchikt. Deeze kenmerken zyn:

1. Het verfchil der tanden : De Crocodillen , zo wel die uit de Indien , als uit den Nyl , hebben de tanden hol , van de punt af , tot aan het eind van den wortel . De tanden van deeze kaaken daarentegen hebben voor 't grootfte gedeelte , weinig holte , en hunne wortels zyn geheel gevuld .

2. In de kaaken der Crocodillen ftaan de tanden zeer ongelyk : zo als in fig. 1. van plaat II. te zien is , zynde de afteekening van de kaaken van het fcelet eenes Crocodils , aan de Hollandfche Maatschappy behoorende . In de uitgegraavene kaaken van den St. Pietersberg daarentegen ftaan de tanden byna in eene rechte lyn .

3. De tanden van den Crocodil zyn van zeer ongelyke langte : (zie fig. 1. pl. II.) die van de kaaken uit den St. Pietersberg daarentegen verfchillen in langte zeer weinig .

4. In de onderkaaken uit den St. Pietersberg zyn aan de buitenzyde verfcheiden gaaten . Dit ziet men in de 2de figuur van pl. II. , vertoonende de buitenzyde van een onderkaak uit deezen berg , naar de afteekening , welke hiervan door wylen den Heer HORMAN aan de Hollandfche Maatschappy is vereerd . Deeze gaaten komen allezints over een met die , welke in de onderkaaken der *Pifces cetacei* doorgaans plaats hebben , en welke gaaten dienen tot het doorlaaten van takken van den *nervus maxillaris inferior* .

Ccc

Dan

Dan zodanige gaaten zyn in de onderkaaken der Crocodillen niet te vinden.

5. De kaaken van den Crocodil zyn zeer ruw van oppervlakte, hebbende ook hier en daar aanmerkelyke verhevenheden; gelyk ook in de schets der Crocodils-kaaken (fig. 1. pl. II.) is aangewezen: doch die uit den St. Pietersberg zyn aan haare oppervlakte gelyk en effen.

Uit alle deeze overeenkomsten van de kaaken uit den St. Pietersberg met de kaaken van *Pisces cetacei*, en uit het verschil daarentegen van de gegraaven kaaken en die van de Crocodillen, is het blykbaar, dat zy geenzints van den Crocodil zyn, maar naar allen schyn van een soort van *Pisces cetacei*; eene zaak, die door den grooten CAMPER, mynen leermeeſter, het eerst is aangetoond. Zie Philoſ. tranſact. for the year 1786. Vol. LXXVI. part. II. pag. 443.

Zulks blykt ook uit de tanden van het beenachtig gehemelte, welke tuſſchen de kaaken van ſoortgelyk dier, in het ſtuk het geen de Canunnik GODDING te Maaſtricht bezit, te zien zyn. Fig. 3. van Plaat II. vertoont dat gedeelte van het gemelte ſtuk, waar in de tanden van het beenachtige gehemelte *a. b. c. d. e. f. g. h. k. l. m.* (*) voorkomen. Deeze afbeelding is gefneden naar eene eigenhandige teekening van wylen

(*) Deeze tanden zitten in de uitſteekzels der bovenkaakbeenderen, welke het beenachtig gehemelte vormen. Deeze beenderen liggen van een geſcheiden, en onder andere beenderen van den kop verward: waaruit men ziet, dat het geraamte, waarvan deeze beenderen zyn, even als het onze, aanmerkelyk is ontbonden geweest, eer hetzelve in den St. Pietersberg is bedolven.

len den Heer CAMPER, welke zyn Wel-Ed. de vriendlykheid gehad heeft my, in 't jaar 1784, te vereeren, als een beflissend bewys, dat de gegraaven beenderen uit den St. Pietersberg van visfchen zyn: terwyl 'er geene andere dieren dan visfchen bekend zyn, die het gehemelte getand hebben.

Indien men acht geeft, dat het dier, waar van de kaaken in den St. Pietersberg gevonden worden, tanden heeft in de bovenkaak zo wel als in de onderkaak, dan blykt het, dat het, volgens de rangfchikking van LINNÆUS, onder het geflacht der *Dolphy-nen* behoort: terwyl dit het eenige geflacht der *Cetacei* is, het welk tanden in de bovenkaaken heeft. Dan, wanneer men de vier verfchillende zoorten, die 'er van dit geflacht zyn, nagaat, dan ziet men, dat onze gegraaven kaaken tot geen deezer zoorten kan behoord hebben. Immers, 1. zy kunnen niet behooren tot het eerfte zoort, den *Bruinvisch* (*Phocaena*), terwyl de grootfte bruinvisfchen, die men gezien heeft, niet langer dan acht voeten waren; daar het dier, waar van onze gegraaven kaaken zyn, zo ver men uit de langte deezer kaaken beoordeelen kan, die, fchoon 'er het voorfte gedeelte aan ontbreekt, echter meer dan 3 voeten lang zyn, voorzeker meer dan 12 voeten, en waarfchynlyk meer dan 20 voeten langte zal gehad hebben. Ook heeft de Bruinvisch in elke kaak 46 tanden, en dus veel meer dan in deeze gegraaven kaaken kunnen geweest zyn. 2. De groote langte van het dier, waar toe onze gegraaven kaaken behooren, verbiedt ook dezelve tot het

tweede soort, den eigenlyk gezegden *Dolphyn* t'huïs te brengen: terwyl de *Dolphyn* niet langer dan 10 voeten voorkomt. Ook heeft de *Dolphyn* veel kleinere en veel scherpere tanden in veel grooter getal. 3. Zy kunnen ook niet tot het derde soort, *Orca* genaamd, behooren: terwyl de *Orca* zeer breede en zydeling zaagswyze ingesneden tanden, gelyk de Haaijen, heeft. 4. De vierde of laatste der bekende soorten van *Pisces cetacei*, die in de beide kaaken tanden hebben, *Leucas* genaamd, heeft in elke kaak ter weersyde slegts 9 tanden. Daar nu de gegraaven kaaken uit den St. Pietersberg 14 tanden hebben, (fig. 3. pl. II.) zo blykt het dat dezelve ook niet van den *Delphinus Leucas* kunnen zyn. Het soort van *Pisces cetacei*, tot het welke deeze kaaken behooren, is derhalven onbekend.

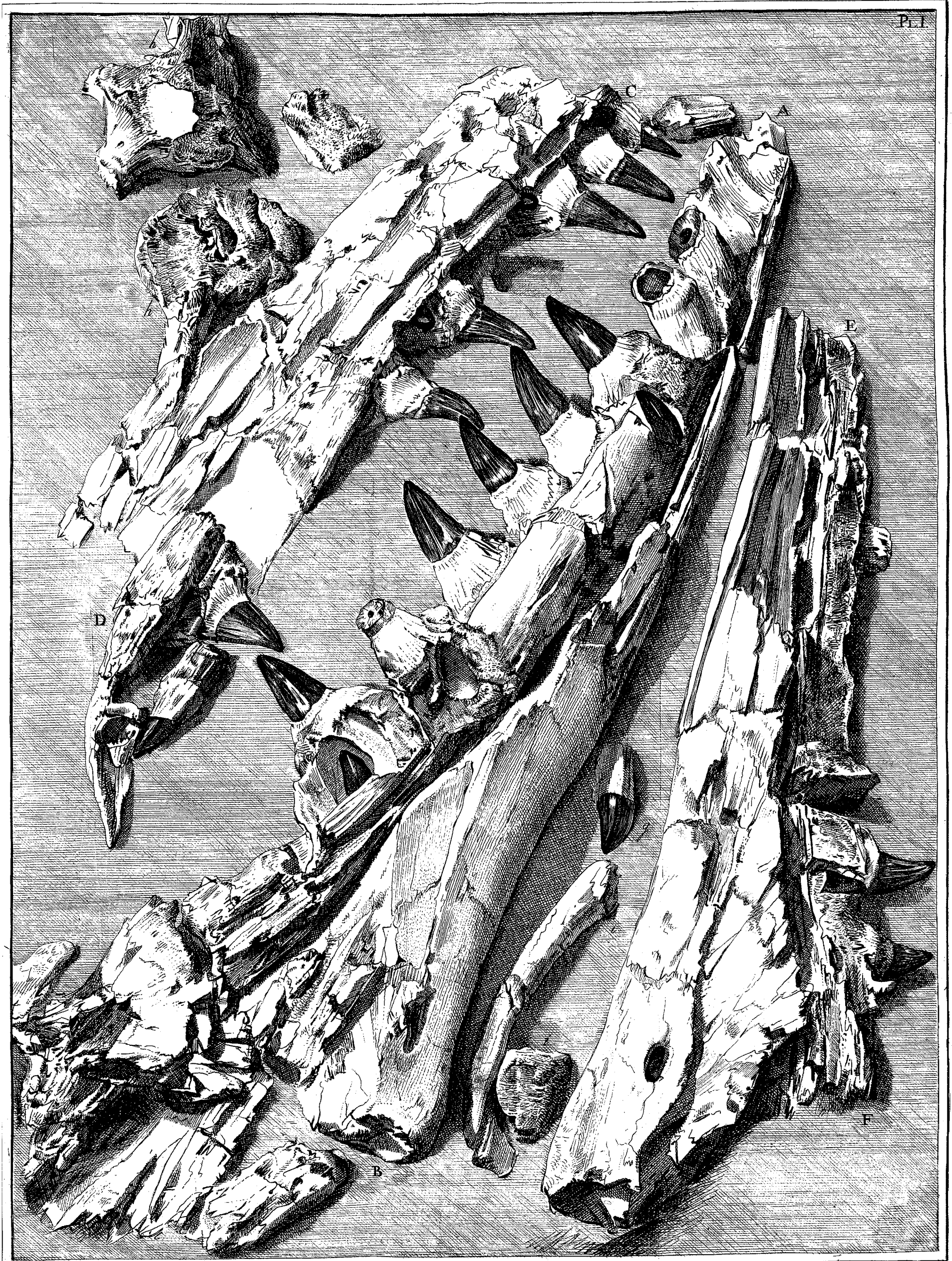
In het jaar 1784 heeft Teylers stichting de beschreven kaaken, die in 't jaar 1766 ter diepte van 180 voeten in den St. Pietersberg, een vierendeel uur van Maastricht gevonden zyn, van den Heer Lieutenant-Colonel DROUIN te Maastricht verkregen, te gelyk met eene verzameling van zeer wel bewaarde Milleporiten, Madreporiten, Astroiten, Conchiten, Vermiculithen, Echiniten, en andere overblyfzelen van zee-schepzelen, uit den St. Pietersberg en den omtrek van Maastricht, te zamen bedragende omtrent 600 soorten en verscheidenheden.

Daar zulks tot het onderwerp van de hier voorgaande verhandeling behoort, is het mischien niet geheel overtollig by deeze geleegenheid te berichten, dat

dat ik de gemelde overblyfzelen van Zoöphyten, fchelpen, en andere zee-dieren, zo naauwkeurig my doenlyk waare, heb vergeleken met de hiermede 't meest overeenftemmende voortbrengzelen der zee, die 'er in het ryke Naturalien-Cabinet der Hollandfche Maatfchappy, het welk aan myn opzicht is toevertrouwd, gevonden worden, en dat ik tot nu toe van geen een fchelp of zee-fchepzel uit den St. Pietersberg, het overeenkomstige foort in het gemelde Cabinet, noch ook in de my bekende afbeeldingen, die van de aldaar ontbreekende foorten van zee-fchepzelen gegeven zyn, heb kunnen vinden, dan alleen van den bek van de *Sepia Loligo* (Spaanfche zeekat, of *Calmar* by de Franfchen) welke door NEEDHAM befchreven is, in zyne *Nouvelles decouvertes avec le microscope*, en aldaar afgebeeld pl. III. fig. 5.

BERICHT VOOR DEN BINDER.

De twee plaaten moeten geheel achter aan geplaatst worden.



M. Hendriks. del.

H. Schreyman. Sculp.

UNIVERSITE DE PARIS - BÉCLER 18

Engelche. Duimen. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

