



# DISCOURS PRELIMINAIRE

## *Sur l'Histoire du Règne minéral*

**C**e discours auroit dû être place à la tête du premier volume de cet Ouvrage & précéder celui que nous y avons mis ; mais des vues d'utilité ont dû l'emporter sur celles de la convenance. Les Seigneurs des États du Languedoc, toujours occupés du bien-être des peuples confiés à leur administration, en nous ordonnant de rendre publics les résultats des tournées dont ils nous ont chargé, avoient particulièrement en vue les Charbons de Terre, très-communs dans cette Province, afin d'en substituer l'usage à celui du bois, dont la rareté & la cherté ne s'y font que

trop sentir. Nous ne pouvions que nous conformer à des ordres & à des vues aussi sages, en commençant par faire connoître ce fossile & détailler les moyens de l'exploiter avec économie : c'est ce que nous avons taché d'exécuter de notre mieux, en réservant pour ce second volume l'Histoire du Règne Minéral, qui fait une seconde partie de notre tâche.

Depuis que la Physique expérimentale nous a fait appercevoir le foible des préjugés de l'ancienne école, on a senti toute la nécessité de s'appliquer à la plus précieuse des études, celle de l'Histoire Naturelle. Les expériences physiques nous ont appris combien il importe à l'humanité de connoître les objets qui nous environnent, tant pour profiter des avantages qu'ils nous offrent, que pour éviter les maux qu'ils peuvent nous causer.

Le grand nombre de recherches qu'on a faites, depuis le renouvellement de la philosophie, sur l'Histoire du Règne Animal & du Règne Végétal, nous ont mis en quelque sorte à portée de connoître la marche de la nature dans la formation des corps de ces Règnes ; mais il s'en faut bien

que nous ayons fait les mêmes progrès dans le Règne Minéral. Les différentes opinions qui partagent encore les Savans sur l'origine & la formation des minéraux ne prouvent que trop le peu d'étendue de nos connoissances dans cette partie de l'Histoire Naturelle. Un des grands obstacles qui s'opposent à ces progrès, c'est que ces sortes de recherches exigent des lumières qu'on trouve rarement dans les personnes qui seroient à portée de les faire ; & que ceux qui ont acquis ces lumières, sont rarement à même de s'en occuper. D'un autre côté, c'est que, dans la production des minéraux, la nature n'opère que très--lentement & d'une manière imperceptible, & l'âge d'un homme est trop court pour pouvoir seul observer ce travail dans toute son étendue : nous ne pouvons en saisir que quelques parties isolées, d'après lesquelles il n'est pas aisé de juger de celles qui ont dû précéder, ou de celles qui doivent suivre pour avoir un minéral parfait. Nous ne saurions assez louer le goût & les soins qu'on prend de nos jours, pour se procurer des cabinets d'Histoire Naturelle, les plus utiles sans doute & les plus énergiques des *Bibliothèques*

physiques : mais ce n'est pas en examinant une longue suite d'échantillons du Règne Minéral, qu'on peut se faire une idée de la manière dont ils ont été formés ; cet examen ne peut que nous apprendre à le distinguer & à en connoître les différentes espèces.

L'analyse de ces mêmes échantillons peut bien nous laisser entrevoir les différens principes qui ont concouru à leur formation ; mais la connoissance du mécanisme que la nature emploie pour l'union & la combinaison de ces mêmes principes, exige des observations & des recherches d'une autre espèce. Ces recherches ne sont point l'ouvrage d'un jour ni du nombre de celles qu'on peut faire sans sortir de son cabinet ; elles demandent nécessairement qu'on se transporte sur les ateliers mêmes de la nature, pour y voir & examiner ce qui s'y passe ; c'est dans les travaux des Mines & sur les montagnes où leurs veines paroissent au jour, qu'il faut aller étudier & examiner par soi-même la marche & les progrès de leur formation. Il y a plus ; cet examen sera infructueux, s'il n'est exempt de tout préjugé, & si l'on n'a pas la plus

scrupuleuse attention de voir tout par soi-même & de ne jamais s'en rapporter aux yeux d'autrui ; sans ces conditions expresses, tout ce qu'on se permettra d'écrire sur ces matières, risquera toujours de n'être que des idées systématiques, souvent plus propres à nous induire en erreur, qu'à nous éclaircir la vérité. Nous en citerons ici un exemple récent, persuadé que la destruction d'un faux préjugé ne peut qu'étendre les limites de nos connaissances.

Parmi le nombre d'Ouvrages dont un Auteur célèbre a enrichi notre Littérature, il y a quelques morceaux détachés d'Histoire Naturelle, qui tous, nous osons le dire, ont été puisés dans des sources peu fidèles ou peu instruites. Choisissons, parmi ces morceaux, celui où il est question de l'existence ou de la non-existence des faluns de Touraine\*. Ce Savant, pour s'assurer de l'un ou l'autre de ces faits, fit venir chez lui une caisse de ces matières, pour les examiner à loisir ; & il paroît, par la description qu'il en fait, qu'au lieu de

---

\* Quest. Sur l'Encyclopédie, tome IV. Pag. 144 & suivantes.

faluns on lui envoya de ces pierres crétacées, connues le long de la Loire, sous le nom de *Tuffaux*. Il n'en fallut pas davantage pour déterminer notre philosophe à conclure que les faluns de Touraine ne sont que des êtres de raison & n'ont jamais existé ; & il appuie sa conclusion avec cette force de style qui lui est, tout à-la-fois, si familière & si propre à porter la conviction dans l'esprit des Lecteurs peu instruits.

Cette conclusion cependant n'est pas moins une erreur de fait, accréditée dans le Public sous le masque de la vérité.

Nous sommes bien assurés que cet illustre ami de l'humanité auroit apporté sur cette question un jugement bien différent, si, comme nous, il s'étoit donné la peine d'examiner par lui-même le fait sur les lieux.

Il auroit trouvé à deux lieues de Saumur, proche la petite ville de Doué, un banc de coquillage très-étendu, presque sans mélange d'aucune substance étrangère, la plûpart entiers & bien conservés. Ces faluns renferment un très-grand nombre de coquilles de différentes espèces, des

ossemens marins, des dents de Requins ou Glossopètres, des Oursins, &c.

Il auroit remarqué toutes les couches de ce banc, disposées par ondes régulières, telles qu'une mer médiocrement agitée a dû les arranger, à mesure que ces coquillages étaient déposés par les testacées qui vivoient dans ces parages. Il auroit vu que ce banc, qui a dans des endroits soixante à quatre-vingt pieds d'épaisseur, est assis sur un fonds de vase, noir, légèrement salin, qui forme un des meilleurs engrais pour la culture des terres, & dont les habitants savent profiter, en pratiquant des puits au travers de ces faluns.

Il auroit vu le Village souterrain de Soulanget, dont les maisons sont toutes taillées dans ces faluns, & dont les issues des cheminées sont à fleur de terre ; & ce qu'il y a de plus singulier encore, c'est que ces habitations souterraines ne sont ni humides ni mal saines.

Il auroit remarqué auprès des murs de Doué, un Amphithéâtre taillé par les Romains dans ce même banc de faluns, qui existe encore tout entier jusqu'aux loges des animaux destinés aux spectacles : cet Amphithéâtre, pour la forme, ne ressemble

pas mal à celui de Nîmes, ou à l'ancien Cirque de Rome : *Juste Liple* nous en a conservé un dessein très-exact ; nous l'avons confronté & trouvé très-conforme au plan que nous en avons levé sur les lieux avec toute l'exactitude possible. Ces faits incontestablement vrais, prouvent sans réplique que les faluns de Touraine existent réellement, & qu'ils ne sont rien moins que des êtres de raison, comme ce Philosophe l'a avancé, parce qu'il a été induit à erreur. Nous verrons également dans la suite de ce Discours, qu'il n'est pas besoin de recourir au miracle pour expliquer la formation des pierres coquillères qui se forment auprès de Chinon en Poitou dont parle notre auteur\*, & dont les nouvelles publiques viennent tout récemment de faire mention. Nous pourrions lui faire les mêmes observations surtout ce qu'il nous a dit dans un autre article, sur la formation des montagnes, & nous ne craindrions pas de blesser sa délicatesse ; les hommes de sa trempe ne cherchent que la vérité ; c'est les obliger que de la leur présenter. Il faut d'ailleurs bien

---

\* *Ibid.* Page 141.



distinguer les faluns dont nous venons de parler, d'avec ceux qui sont auprès de la petite ville de St.-Maure, dans la même Province, & dont l'existence n'est pas moins réelle.

Nous ajouterons à l'occasion des faluns de Touraine, que les roches qui forment les montagnes à l'ouest de Soulanget, jusqu'au Port de Cunault sur la Loire, portent encore toutes les empreintes d'une côte ou rivage de mer. Ces roches sont toutes rongées & excavées sur leur alignement, par l'action des vagues d'une mer, précisément de la même manière que cela se passe de nos jours, & que nous l'observons sur les roches qui bordent la côte d'Aunis & dans nombre d'autres endroits. Or ces érosions ou excavations sur une roche très-dure, ne sont point l'ouvrage d'un jour, ni celui d'une inondation passagère, non plus que les bancs de faluns qui sont au pied de ces montagnes ; tout cela forme au contraire une preuve non équivoque d'un long séjour de la mer dans tous ces cantons. Au surplus, les faluns ne sont point rares ; une grande partie de la surface de la terre en est couverte ; & sans sortir de la Province dont nous écrivons l'Histoire Naturelle, nous

pouvons assurer que la plûpart des montagnes des Corbières, des Cevennes & de celles du Gévaudan, ne sont que de véritables faluns plus ou moins altérés par les vicissitudes des tems & changés en roches calcaires ; il est des endroits même au sommet de ces montagnes, où beaucoup de ces coquillages subsistent encore dans leur entier; nous ne l'avons pas ouï dire, nous l'avons vu.

C'est également faute d'un examen local & réfléchi, que nombre de Savans ont avancé & soutiennent même de nos jours que les mines, du moins les principales veines, existent telles qu'elles se trouvent dans le sein de la terre depuis sa création; c'est précisément comme si on nous disoit que nos forêts existent telles que nous les voyons depuis la formation de notre globe.

Il ne faut qu'une simple réflexion pour faire voir toute l'erreur & l'impossibilité de ce système. Les roches calcaires appartiennent incontestablement au Règne Animal ; c'est un fait généralement reconnu par quiconque a la plus légère teinture de l'Histoire Naturelle ; ces roches ou plutôt ces montagnes ne peuvent donc être que les dépôts des coquillages & de nombre

d'autres substances animales, & l'on ne sauroit nier qu'il n'ait fallu une très-longue suite de siècles pour former & pétrifier ces amas immenses de matières animales ; cependant je puis assurer que parmi le grand nombre de mines de toute espèce que j'ai vues dans plusieurs endroits de l'Europe, j'en ai remarqué plusieurs, même des plus considérables, qui se sont formées dans la pierre à chaux, & il n'est pas nécessaire de sortir du Languedoc pour en apporter, nombre d'exemples.

Or, je demande comment il seroit possible que ces minéraux aient été formés en même tems que notre globe, & se trouver maintenant au centre des montagnes calcaires qui n'ont pu exister qu'un très-long espace de tems après cette époque ?

On nous dira peut être que les substances calcaires se sont introduites parmi les roches vitrifiales, au milieu desquelles les minéraux se trouvoient tous formés.

Je conviens qu'il y a eu, & qu'il y a encore journellement des filtrations qui peuvent introduire des substances calcaires dans les petites fentes des roches

vitriifiables, même dans celles des veines minérales ; mais il ne s'agit point ici de ces légers accidens de la nature, il est question des montagnes entières de roches calcaires, telles qu'une grande partie des Corbières, des Cévennes, du Mont-Jura & de tant d'autres, au centre desquelles on trouve des filons & des veines considérables de minéraux de toute espèce, qui ont des suites réglées, & qui se prolongent à de fortes distances. La montagne de Bergueiroles, dans la paroisse de St. Paul de la Coste, au Diocèse d'Alais est fort haute & presque entièrement composée de roche calcaire ; cette montagne est pénétrée de toutes parts par de grosses veines presque horizontales de mine de fer cristallisée, blanche & noire ; ces veines, qui sont les unes au-dessus des autres, sont séparées par de fortes couches de pierre à chaux, en sorte que le minéral n'a pas la moindre communication avec les roches vitriifiables, & se trouve à plus de deux cens toises au-dessus de la base de la montagne, qui, comme presque toutes les montagnes calcaires, porte sur un fonds schisteux. Cette montagne se prolonge à l'ouest vers le village d'Egladines dans la paroisse de

Mialet ; ici elle est pénétrée par plusieurs veines de mine de plomb, toutes encaissées dans la substance calcaire de la montagne. Je puis dire la même chose des riches mines de fer des Corbières, telles que celles de Cascastel, d'Aveja & de Villerouge & autres ; les riches mines d'argent & autres des environs de Meisous sont dans le même cas.

Qu'on réfléchisse maintenant s'il n'est pas de toute impossibilité que ces minéraux aient existé une longue suite de tems avant les montagnes dans lesquelles ils se trouvent renfermés ; & si l'on peut avancer avec quelque vraisemblance que leur existence date du tems de la formation de notre globe.

C'est ainsi que faute d'un examen réfléchi, on se laisse entraîner par le brillant d'une idée systématique, qui, loin de concourir au progrès de nos connoissances, nous jette au contraire dans des erreurs & dans des préjugés bien plus difficiles à vaincre, que la découverte même de la vérité.

Nous avons d'ailleurs tant d'indices de la formation successive des minéraux, de leur crue, de leur maturité, & enfin de leur

décadence ou dépérissement, qu'il n'est pas possible de se refuser à des témoignages aussi sensibles. Témoignages qui prouvent d'une manière évidente que la nature emploie dans la formation des corps du règne minéral, à peu près le même ordre & la même marche qu'elle suit dans la formation des corps des autres règnes ; en voici quelques preuves.

Agricola dit, qu'en Toscane on exploitait de son tems des mines de fer par coupes réglées à-peu-près comme les forêts ; on pratiquoit d'abord une fosse de laquelle on retiroit le minéral dont on avoit besoin ; & après l'avoir nétoyé, on rejetoit les décombres dans la fosse. L'année d'ensuite on creusoit une seconde fosse où l'on pratiquoit le même travail, & ainsi de suite, de fosse en fosse, pendant un certain nombre d'années ; après quoi on revenoit à la première qu'on creusoit de nouveau, & dans laquelle on trouvoit autant de minéral qu'on en avoit extrait la première fois ; ce qui est très-conforme aux observations suivantes.

Il se forme dans plusieurs endroits des Cévennes & ailleurs, entre les lits de pierre à chaux, une espèce de mine de fer très-

noire, en grains, tous attirables à l'aimant, parmi lesquels on trouve des paillettes d'or de la plus grande pureté, & des grains d'un sable couleur de topaze, fort semblables à ceux qu'on remarque dans la platine.

J'ai trouvé dans les Landes de Cerisy, au diocèse de Bayeux, quantité de coquillages bivalves, dont toute la substance de la coquille & du poisson, est changée en véritable mine de fer : j'ai déposé plusieurs de ces coquilles dans le Cabinet du Roi, où l'on peut les voir.

J'ai aussi trouvé dans les Corbières, au diocèse de Narbonne, des morceaux de bois entièrement changés en mine de fer. On peut les voir dans le cabinet d'Histoire Naturelle de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

J'ai également déposé dans le cabinet de cette Académie, de gros tronçons de châtaigniers, dont les nœuds sont changés en une vraie pyrite arsenicale ; il s'en trouve près d'Assas, au diocèse de Montpellier.

Je possède un marteau de Mineur, que j'ai trouvé dans les anciens travaux de Planche-les-Mines, en Franche-Comté ; une moitié étoit enfoncée dans de la glaise, qui

se trouve dans la fente du rocher, l'autre moitié sailloit en dehors : la moitié qui étoit enfoncée dans la glaise, est entièrement changée en mine de plomb, tandis que la moitié qui étoit saillante, à quelque rouille près, n'a pas subi la moindre altération.

Sur la fin du siècle dernier, en rétablissant les travaux d'une ancienne mine d'argent & de cuivre azur, près de Sulzmat, en Haute-Alsace, on trouva dans le fonds de ces anciens ouvrages, un âne entièrement changé en pyrite ; on a depuis appelé cet endroit *Gulden asel*, c'est-à-dire l'âne d'or : la gangue ou roche qui accompagne cette mine, est un marbre magnifique, moucheté de bleu azur & de vert entrelacé de petits filets de mine d'argent. Or il y a beaucoup d'apparence que cet animal ne fût pas jeté en fonte lors de la formation de notre globe, & sûrement le marbre, qui est une pierre calcaire, n'a pas pénétré les filets de mine d'argent dont il est entrelacé ; il est bien plus naturel de dire que ce minéral s'est formé dans cette pierre.

Personne n'ignore que les cornes d'Ammon appartiennent incontestablement au règne animal ; combien n'en trouve t-on



pas dont les unes sont simplement pétrifiées, d'autres changées en pyrites, en mines de fer, de cuivre, &c. J'en ai qui recellent beaucoup d'argent; on ne nous dira pas que tout ces faits sont l'ouvrage des eaux, parce que l'eau ne sauroit produire ces substances minérales dans l'intérieur des corps déjà tous formés.

Je conviens, & il est de fait, que eaux peuvent dissoudre & corroder les minéraux dans leurs propres veines, en transporter les sédimens dans des endroits plus ou moins éloignés où elles les déposent ; mais il ne résulte jamais de ces dépôts de véritables mines caractérisées, telles que la galène, la pyrite, &c. ce ne sont alors que des ocre, des verts ou bleus de montagne, des malachites &c. toutes substances qui ont été altérées par l'action de l'air ou de l'eau, & n'ont point été formées dans les endroits où on les trouve, mais qui y ont été amenés par les eaux qui les ont détachées de leurs véritables matrices.

C'est par le même mécanisme que se forment les quartz, les spaths & toutes les espèces de stalagmites & autres concrétions, qui doivent leur existence à l'action des eaux.

Mais il y a une grande différence entre tous ces dépôts & les substances végétales & animales, changées en vrais minéraux.

Au surplus lorsque nous disons que ces dernières substances ont été changées en vrais minéraux, nous ne prétendons pas inférer delà, que les principes élémentaires de ces substances animales ou végétales aient été radicalement changées en principes minéraux : nous n'ignorons pas que ces principes sont inaltérables, mais nous entendons dire par-là que les principes minéralisateurs pénètrent ces matières, en détruisent le tissu, enlèvent une partie de leurs élémens, & y déposent à leur place les substances minérales. Nous ferons voir dans la suite de ce Discours, la manière simple dont tout cela s'opère.

Il y a plus, c'est que nous avons des preuves évidentes que les filons ou veines minérales, ainsi que les roches vitrifiables, se forment & croissent par intusposition ; & que la nature employe, pour la crue de ces minéraux, à-peu-près le même mécanisme dont elle fait usage pour la crue des corps des deux autres règnes : je dis les roches vitrifiables, car je n'ai point observé les mêmes phénomènes dans les roches

calcaires, ni dans les roches granites, & cela paroît naturel, parce que ces deux espèces de roches n'étant que des dépôts, les uns de matières animales, les autres de sable de différente nature détachés de leurs matrices par les vicissitudes des tems, & déposés par les eaux sur la surface de la terre, ne peuvent subir que des degrés de pétrification plus ou moins parfaits, & ne sauroient recevoir une nourriture intérieure sans changer de nature, au lieu qu'il n'en est pas de même des roches vitrifiables : celles-ci composent la plus grande partie de la masse intérieure de notre globe, & ne reçoivent dans leur sein que des substances qui leur sont analogues, & qui leur sont fournies par l'action du feu qui circule dans l'intérieur de la terre, ce qui augmente leur volume dans des endroits, pendant qu'il diminue dans d'autres ; comme nous le prouverons dans la suite. Nous ne manquons pas d'exemples de ces sortes de phénomènes : en voici quelques-uns.

La mine d'argent & de plomb, appelée la *Grande Montagne*, à Planche-les-Mines, en Franche-Comté, a été ouverte de tems immémorial ; les anciens travaux dans cette montagne, sont immenses. Il y a des

endroits dans ces travaux dont les parois se sont tellement rapprochées, qu'il n'y a pas six pouces d'intervalles entre elles, & cependant on y remarque encore très-distinctement la trace des outils : ce qui ne peut avoir lieu que par une crue ou augmentation intérieure du rocher, c'est-à-dire par vraie intus-position, & l'on ne doit pas croire, qu'il y ait eu un mouvement ou secousse de la montagne qui ait obligé ces parois de se rapprocher ; car outre qu'il y a en différens endroits des piliers d'appui qu'on a laissés pour maintenir ces roches, & qui les auroient empêchées de s'approcher, c'est que ces excroissances n'ont lieu que par intervalles. Elles ont dans des endroits cinq à six toises de longueur, après quoi on trouve les ouvrages de grandeur ordinaire ; en sorte que pour pénétrer dans ces anciens ouvrages, il a fallu couper la roche des deux côtés en plusieurs endroits pour se faire passage, & la crue de ces roches & de ces veines est telle, qu'elle force à plus de soixante toises de distance, les roches collatérales qui sont sur le côteau de la montagne à se détacher de tems en tems par gros morceaux, & à rouler au pied jusqu'au bas du côteau.

La même chose est arrivée à la galerie, appelée la *Montagnotte*, du côté d'Auxel ; il a fallu élargir cette galerie de plus d'un pied en différens endroits, pour pouvoir y pénétrer.

Il y a au lieu de Baudy, près Château-Lambert, dans la même Province, un filon de mine de plomb, qui règne tout du long d'une petite plaine qui forme le sommet de cette montagne ; la crue de ce filon a une si grande force, qu'elle a soulevé un banc de près de trois toises d'épaisseur, de roche granite qui le couvre, & l'a tellement fendu, qu'il forme un d'os d'âne, sur toute la longueur de la plaine, de plus d'une toise de hauteur, & ressemble parfaitement à une voûte en pierre sèche qu'on auroit fait exprès le long de ce terrain.

J'ai observé à-peu-près les mêmes phénomènes dans nombre d'autres endroits, qui ne permettent pas de douter que ces sortes d'excroissances sont occasionnées par une force qui pousse de bas en haut ; & comme c'est toujours au dessus des filons ou veines minérales qu'elles ont lieu, il est de toute évidence que ces veines augmentent par l'interposition des matières analogues qui y sont

successivement amenées par une force quelconque que nous tâcherons de développer dans la suite.

Au surplus il faut bien distinguer ces excoissances ou crues naturelles, d'avec ces gros filons qu'on voit très-souvent se prolonger le long des côteaux rapides & dont les roches s'élèvent quelquefois de plusieurs toises au dessus des terres collatérales ; ici, outre la crue naturelle de ces filons, qui se fait d'une manière imperceptible, il y a une cause accidentelle qui les fait successivement paroître plus élevées au dessus du terrain qui les accompagne, & cette cause n'est autre chose que les grandes pluies, qui délayent ces terres, les entraînent & en dépouillent successivement le pied de ces roches qui paroissent plus élevées à mesure que ces dépouillemens ont lieu.

Voici une observation que j'ai suivie pendant quelque tems, & qui me paroît constater sans réplique la crue & la formation successive des minéraux dans le sein de la terre.

Pendant que je faisais faire l'épuisement des eaux de la mine de Pont-Pean, près Rennes en Bretagne, on fit une galerie de

huit à dix toises de longueur dans un puits appelé le *Puits Saxon* ; comme on n'y rencontra que très-peu de minéral, on abandonna ce travail. Quelques mois après, le hasard me fit entrer dans cette galerie pour y chercher quelques outils égarés, que je soupçonnois y être cachés ; j'aperçus au fond de ce travail beaucoup de matière blanche que je pris d'abord pour de la mousse ; mais ayant approché la lumière de plus près, je vis toutes les inégalités du roc presque remplies d'une matière très-blanche, semblable à de la céruse délayée, que je reconnus être du véritable *guhr* ou *finter*, auquel quelques chimistes donnent le nom de *lac lunæ*.

Au surplus il faut observer que la substance que j'appelle ici *guhr*, est fort différente de celle à laquelle quelques Naturalistes ont donné le même nom, ou celui de marne fluide, qui n'est qu'une dissolution de pierre à chaux, entraînée par les eaux, & qui forme la matière des stalactites calcaires ; au lieu que le *guhr* dont je parle, est une vapeur condensée, qui, en se cristallisant, donne un véritable quartz.

Ma première idée fut de savoir comment cette matière avoit pu se former dans les petites cavités de ce rocher, car j'étois bien sûr qu'elle n'y étoit pas lorsque les mineurs avoient quitté ce travail à ma présence ; je savois d'un autre coté que lorsque cette matière prend, en se desséchant, une consistance presque pierreuse, il n'est pas rare de la trouver parsemée de grains de minéral ; il s'agissoit en conséquence d'examiner si elle provenoit de la circulation de l'air des travaux, ou si elle transpiroit au travers du roc sur lequel elle se formoit ; car il n'y avoit pas d'autre humidité que la fraîcheur ordinaire des souterrains.

Pour m'assurer de l'un ou l'autre de ces faits, je commençai par bien laver la surface du rocher avec une éponge, pour ôter tout le *guhr* qui s'y trouvoit; ensuite je pris quatre petites écuelles neuves de terre vernissées, dont les paysans font usage à la campagne ; je les appliquai aux endroits du rocher où j'avois apperçu le plus de *guhr*, & avec de la bonne terre glaise bien pêtée, je les entai bien tout à l'entour de deux bons pouces d'épaisseur, après quoi je plaçai deux traverses de bois vis-à-vis de mes



écuelles qui formoient presque les quatre angles d'un quarré ; & au moyen de quatre coins que je plaçai entre les traverses & les culs des écuelles, je les fixai de manière qu'elles ne pouvoient pas remuer, ni se déranger de leur place : tout cela étant fait, je fis placer trois forts poteaux à l'entrée de la galerie, afin que l'air y eût un libre accès, & que personne ne pût y entrer.

Je laissai tout cet équipage tranquille pendant huit mois, au bout duquel tems je ne pus résister à l'envie d'aller voir comment tout se passoit. Je remarquai d'abord qu'il s'étoit formé de nouveau *guhr* dans les petites sinuosités de la surface du roc, mais pas autant que j'en avois ôté, parce que le tems avoit été plus court.

Je levai une de mes écuelles, ma surprise ne fut pas petite de voir que le *guhr*, qui s'étoit formé au-dessous, avoit près de demi-pouce d'épaisseur & formoit un rond sur la surface du rocher, de la grandeur de l'écuelle ; il étoit très-blanc, et avoit à-peu-près la consistance du beurre frais ou de la cire molle ; j'en pris de la grosseur d'une noix & remis l'écuelle comme auparavant, sans toucher aux autres ; je refermai la galerie, bien résolu de n'y rentrer que

lorsque mes occupations ne me retiendroient plus sur ces travaux. Je laissai sécher à l'ombre ce que j'avois pris ; cette matière prit une consistance grenue & friable, & ressembloit parfaitement à une matière semblable, mais ordinairement tachetée, qu'on trouve dans les filons de différens minéraux, sur-tout dans ceux de plomb, & à laquelle les mineurs Allemand donnent le nom de *leten*. Il y en a quantité dans celui de Pont-Pean, & le minéral y est répandu par grains la plûpart cubiques, & souvent accompagnés de grains de pyrite. Toute la différence que je trouvois entre ma matière & celle du filon, c'est que la première étoit très-blanche, & que celle du filon étoit parsemée de taches violettes & rousseâtres ; je pris de celle du filon qui ne contenoit assurément aucun minéral & la plus blanche que je pus trouver ; j'en pris également de la mienne, & fondis, poids égal de ces deux matières, dans deux creusets séparés au même feu. Elles me parurent également fusibles, & me donnèrent des scories entièrement semblables, au point qu'elles paroissent provenir d'une même matière & d'une même fonte. Je soupçonnai dès-lors que ces

matières étoient absolument les mêmes ; nous allons bien-tôt voir que je ne me trompois pas.

Quatorze moi se passèrent depuis le jour que j'avois visité la première écuelle, jusques au tems de mon départ de ces travaux : je fus voir alors mon petit équipage ; je trouvai que le *guhr* n'avoit pas sensiblement augmenté sur la partie du roc qui étoit à découvert, & ayant détaché l'écuelle que j'avois visitée précédemment, j'aperçus l'endroit où j'avois enlevé le *guhr* recouvert de la même matière, mais fort mince & très-blanche ; au lieu que la partie que je n'avois pas touché, ainsi que toute la matière qui étoit sous les écuelles que je n'avois pas remuées, étoit toute parsemé de taches rousseâtres & violettes, & absolument semblable à celle qu'on trouve dans le filon de cette mine, avec cette différence que cette dernière renferme quantité de grains de mine de plomb, dispersés dans les taches violettes, & qui n'avoient pas eu le tems de se former dans la première.

Il résulte de cette observation, que les *guhrs* se forment par une espèce de transpiration au travers des roches mêmes

les plus compactes, & qu'ils proviennent de certaines exhalaisons ou vapeurs qui circulent dans l'intérieur de la terre, & qui se, condensent & se fixent dans les endroits où la température & les cavités leur permettent de s'accumuler.

Cette matière n'est, point, comme le pensent quelques Minéralogistes, une terre dissoute & charriée par les eaux dans les cavités où elle se rencontre. C'est une véritable vapeur condensée, qui se trouve, dans une infinité d'endroits, renfermée dans des roches inaccessibles à l'eau.

Lorsque le *guhr* est dissout & charrié par l'eau, il se cristallise très-facilement, & forme un vrai quartz. C'est une observation que j'ai suivie plusieurs années de suite à la Mine de Cramillot, proche de Planche-les-Mines en Franche-Comté : les eaux qui suintent au travers des roches de cette Mine, forment des stalactites au ciel des travaux, & même sur les bois, qui ressemblent aux glaçons qui pendent aux toits pendant l'hiver, & qui sont un véritable quartz.

Les extrêmités de ces stalactites, qui n'ont pas encore pris une consistance solide, donnent une substance grenue,

cristalline, qu'on écrase facilement entre les doigts ; & comme c'est un filon de cuivre, il n'est pas rare, parmi ces stalactites, d'y en voir quelques-unes qui forment de vrais malachites d'un très-beau vert.

Lorsque les travaux d'une mine ont été abandonnés, & que les puits sont remplis d'eau, il n'est pas rare de trouver au bout d'un certain tems, la surface de ces puits plus ou moins couverte d'une espèce de matière blanche, cristallisée, qui est un véritable quartz, c'est-à-dire un guhr cristallisé. J'ai vu de ces concrétions qui avoient plus d'un pouce d'épaisseur.

Tous ces faits me font conjecturer, avec bien de la vraisemblance, que tous les quartz qu'on trouve en si grande quantité dans les Mines de toute espèce, doivent leur origine à la dissolution des guhrs, & que tous ces quartz ne sont que des guhrs cristallisés. Les spaths fusibles qu'on trouve communément dans les filons qui ont leur direction par l'est & l'ouest, peuvent très-bien provenir de même source, car il est incontestable que les guhrs sont la véritable matrice des mines, parce qu'il n'y a point de filon de mine un peu considérable, qui ne renferme beaucoup de cette matière,

avec laquelle les minéraux me paroissent avoir la plus grande analogie ; & je ne croirois pas me tromper, en avançant que cette substance forme la base des métaux, à laquelle Beker a donné le nom de *terre vitrifiable* ; elle l'est en effet.

Lorsque les guhrs commencent à se former, ils sont toujours très-blancs ; c'est du moins ce que j'ai observé en bien des endroits, & cela dans quelque espèce de minéral que ce soit. Le guhr, dans les mines de cuivre, paroît aussi blanc & de la même espèce que dans les mines de plomb ou d'argent. A mesure que les exhalaisons minérales se portent vers cette matière par leur analogie & leur affinité, elles la ternissent & y forment des taches, tantôt rouges, tantôt violettes, souvent verdâtres ou bleuâtres. Par cette affluence continuée, les particules minérales s'y accumulent, se cristallisent à leur tour, & forment enfin le vrai minéral.

Pendant que tout cela se passe sur une partie des gurhs, à mesure qu'ils se forment, une autre partie voisine, attaquée par le suintement des eaux qui pénètrent dans ces souterrains, se cristallise & forme

les quartz & les spaths fusibles qui accompagnent toujours les minéraux.

Les Observations précédentes semblent du moins nous autoriser à envisager, sous ce point de vue, la marche de la nature dans ces sortes de productions.

Il suit delà, que les guhrs doivent se former avant les minéraux auxquels ils servent de base, & qu'il peut très-bien se trouver des guhrs & des quartz qui ne renferment aucune substance métallique, comme cela arrive très-souvent ; les guhrs peuvent même être colorés en tout ou en partie, & produire des quartz de différentes couleurs, sans qu'il s'y trouve aucune espèce de minéral caractérisé, ainsi qu'on le voit tous les jours.

Pour peu qu'on fasse attention à la manière dont se forment les guhrs, il sera aisé de voir que cette substance peut se mêler & se combiner avec plusieurs espèces de terres, & suivant différentes proportions, d'où il résultera une infinité de pétrifications différentes dont on ignore l'origine. La qualité des eaux qui concourent à ces sortes de concrétions, peut encore y apporter des différences considérables. Si les eaux qui forment la

cristallisation des guhrs, se trouvent imprégnées des substances calcaires ou alcalines, il résultera de ce mélange de cailloux de toute espèce. Nous fondons cette conjecture sur ce que les substances calcaires ont la propriété d'être susceptibles du poli, dès qu'elles subissent un degré parfait de pétrification, telle que les marbres & les cailloux, propriété qu'on ne trouve pas dans les quartz purs, & que les cailloux possèdent à un degré plus ou moins parfait.

A l'aspect de la quantité prodigieuse de quartz ou d'autres pierres qui en renferment, & qu'on trouve tant à la surface que dans l'intérieur du globe terrestre, on ne peut qu'être effraïé de l'immense production des guhrs, qui fournissent la matière de ces pierres ; mais la surprise cesse, dès qu'on fait attention qu'ils sont le produit des exhalaisons qui s'élèvent continuellement des régions intérieures de la terre, vers tous les points de sa surface.

Il se présente ici deux difficultés : la première, c'est de savoir ce qui peut donner lieu à ces exhalaisons ; la seconde, quel peut être le magasin où la nature puise les matières qu'elles charrient. Nous tacherons



d'éclaircir ces faits d'une manière sensible dans la suite de ce Discours.

Il nous semble que la multiplicité des preuves non équivoques que nous avons apportées jusqu'ici sur la formation successive des minéraux, met enfin cette question dans tout son jour, & nous paroît plus que démontrée. Mais ce n'est pas le tout ; nous avons avancé que les mines ont leurs âges, leur tems de maturité, & enfin celui de dépérissement ou de dissolution.

A l'égard de leur maturité, il paroît évident que dès quelles se forment par une gradation successive, elles ne peuvent qu'atteindre un degré de pureté, au delà duquel elles ne sauroient aller : c'est lorsque, dégagées des matières étrangères, elles ne renferment que le minéral pur ; elles rendent alors à la fonte le plus de métal qu'il y a lieu d'en attendre. Les Fondeurs disent alors que le minéral est de bonne qualité ; & c'est à ce degré de pureté qu'on doit fixer la maturité des minéraux.

Quant à la durée du tems que les mines restent dans ce degré de pureté & de bonté, elle ne nous est pas plus connue que celle qu'elles emploient à parvenir à ce degré de perfection : il y a lieu de présumer que ces

époques ne sont pas fixes, & que leur durée dépend de la plus ou moins grande affluence des matières qui les composent, & du plus ou du moins des substances hétérogènes qui y affluent, telles que les matières sulfureuses, arsenicales, &c.

A l'égard de la décadence & du dépérissement des minéraux ; il paroît, par la décomposition des quartz, qui est très-con nue, & qui, après un long espace de tems indéterminé, se changent en une espèce de terre argileuse ; il paroît, dis-je, que les minéraux dont la base est la matière du quartz, doivent être exposés aux mêmes vicissitudes ; & cela est d'autant plus vrai, que les mines exposées à l'air, celles de plomb & de cuivre sur-tout, se dissolvent facilement & se changent en une espèce de rouille qui ne contient plus aucun métal. Il n'est pas rare d'ailleurs de trouver dans les travaux des mines certain minéral qui commence à se ternir, à perdre peu-à-peu son éclat, & se changer en une espèce de terre noire très-réfractaire & très-nuisible dans les fontes. J'en ai vu beaucoup de cette nature, dans la mine de St. Pierre de Giromagni en Haute-Alsace : sur-tout à l'endroit appelé *la galerie d'enfer*.

Les Fondeurs craignent extrêmement cette matière ; ils disent qu'elle leur vole le métal. Le fait est qu'elle cause beaucoup d'embarras dans le fourneau ; que les scories devenant très-ténaces & peu fluides, retiennent le métal qui se brûle avant de pouvoir sortir. Je dirai plus, & je ne crois pas me tromper : c'est que j'ai toujours regardé les bleindes comme de vrais minéraux plus ou moins décomposés. Ces matières se ternissent peu-à-peu, & perdent insensiblement cette substance si peu connue, qui forme l'éclat des métaux, & à laquelle Beker a donné le nom de *terre mercurielle*.

Les bleindes parvenues à un certain degré de décomposition, ne contiennent plus aucun métal ; celles au contraire dont la dissolution est moins avancée, recèlent quelque peu de Zinc, qu'on peut regarder comme un métal dénaturé. Elles diffèrent des chaux métalliques, en ce que celles-ci reprennent leur état de métal, en leur restituant la matière inflammable, au lieu que les bleindes n'ont point cette propriété, parce qu'elles ont perdu cette substance que je nommerai *mercurielle*, d'après Beker,

& qui est propre à saisir & à fixer la matière inflammable & à former le métal.

Tels sont les différens degrés de formation, de croissance, de maturité ou de perfection, & enfin de décadence & de décomposition par où passent les substances du règne minéral ; degrés à la vérité beaucoup plus longs, mais très-semblables & très-analogues à ceux par ou passent les corps des deux autres règnes, l'animal & le végétal ; tant il est vrai que la nature suit dans toutes ses opérations cette marche uniforme qui caractérise l'ordre immuable qui règne dans l'univers.

Mais quel est le mécanisme & l'agent que cette même nature emploie pour rassembler & combiner les différentes substances qui entrent dans la composition de ces corps, sur-tout du règne minéral, qui est celui qui nous occupe ?

Il seroit bien difficile de répondre à cette question, si on ignoroit les principes qui servent de base & de fondement à cette théorie. Faire l'Histoire du Règne Minéral, c'est faire celle de tout ce qui se passe dans l'intérieur du globe terrestre & malheureusement nous manquons d'échelles pour descendre dans ces abîmes

& y examiner les choses de près. Nous ne pouvons en juger que d'après les observations qu'on peut faire à sa surface ou à des profondeurs très-modiques en comparaison de son demi-diamètre. Il y a plus, c'est que les opérations de la nature, dans le sein de la terre, tiennent de si près au mécanisme général de l'univers, qu'il est impossible d'en rendre raison, sans remonter à l'état primitif des êtres C'est pour cette raison que la plûpart des Naturalistes qui, avant nous, ont écrit sur ces sortes de matières, ont été obligés de recourir à des systêmes, qui, loin de les éclaircir, n'ont souvent fait que les rendre obscurs. Tâchons, autant qu'il est en nous, d'éviter ces sortes d'écueils, & n'avançons rien qui ne soit fondé sur des principes bien constatés & généralement reçus.

Plus j'examine, soit en grand ou en détail, tout ce qui se passe dans ce vaste univers, plus j'y apperçois une espèce de chaîne qui lie en quelque sorte tous les phénomènes que nous y remarquons ; en sorte qu'ils paroissent tous dépendre d'un même principe, quoique plus ou moins éloignés, ou différemment compliqués. D'un autre côté, nous ne connoissons point

dans la nature de repos absolu, & à tout prendre, tout y est dans un perpétuel mouvement : lorsque je me crois bien tranquille dans mon lit, & dans un parfait repos, je ne suis pas moins emporté avec la plus grande rapidité, par le mouvement de la terre, d'un endroit de l'espace à un autre. Or, pour avoir imprimé & entretenir ce mouvement, il faut, de nécessité, qu'il y ait dans la nature une force motrice, & qui plus est, une force constante & permanente ; & nous ne saurions avoir une idée de cette force, sans concevoir en même tems un sujet, une matière en qui elle réside spécialement, car la force & le mouvement ne sont que des propriétés & des manières d'être d'une matière quelconque. Elle existe donc cette matière ; nous n'avons pas même besoin de la chercher bien loin, nous l'avons continuellement sous les yeux. En effet, je ne cesse de voir & de toucher une matière en qui le mouvement est une loi immuable, qui, par son essence, se meut perpétuellement, ou fait effort pour se mouvoir, lorsque quelque obstacle s'oppose à la force qui l'anime, & qui, par elle-même & sans aucune cause étrangère, se remet en mouvement, dès qu'elle est dégagée des

entraves qui la retenoient ; enfin qui n'a cessé de se mouvoir depuis l'instant de son existence, & qui se mouvra, ou fera effort pour se mouvoir, tant qu'elle existera ; en un mot qui ne sauroit être privée de cette propriété sans cesser d'être ce qu'elle est.

Or cette matière que j'appellerai désormais *matière active*, n'est autre chose que ce fluide immense qui opère en nous cette sensation que nous appelons *lumière* & qui est le moteur de tous les êtres.

Quoi ! me dira-t-on, peut-il entrer dans l'esprit d'un homme qui pense, qu'un fluide, tel que la matière de la lumière, dont tous les efforts ne font pas la moindre impression sensible sur les étamines des plus tendres fleurs, soit capable d'animer toute la nature, & d'entretenir le mouvement de tous les corps qui existent dans l'univers ?

Je dis qu'oui: quelques momens de réflexion (& le paradoxe disparaîtra à coup sûr) ; mais il convient, avant d'aller plus loin, d'être prévenu qu'outre la matière active, ou si l'on veut, la matière de la lumière dont nous venons de parler, il existe, comme on sait, une autre matière très-différente, que j'appellerai *matière*

*passive*, parce qu'elle est indifférente pour le mouvement ou le repos ; en sorte que, par elle-même, elle n'est capable d'aucune action ; au point que si on la met en mouvement, elle ne cesse de se mouvoir, jusqu'à ce que quelque cause étrangère l'arrête ; & si elle est mise dans un état de repos, elle y restera toujours, à moins que quelque puissance la mette en mouvement ; & c'est de cette propriété qui lui est essentielle, que dépend cette espèce de force, connue sous le nom de *force d'inertie*, qui est une force morte ou passive, toujours proportionnelle à la masse, & dont toutes les fonctions se réduisent à une espèce de résistance à son changement d'état, de mouvement ou de repos. Telle est la matière qui sert de base à tous les corps qui existent dans l'univers, & que nous appelons proprement *matière*.

Il y a donc deux sortes de matières dans la nature ; l'une active, toujours en mouvement ou en action pour se mouvoir lorsqu'elle est arrêtée ; l'autre passive & indifférente pour le mouvement ou le repos. Ces propriétés leur sont innées & intrinsèquement essentielles, en sorte qu'on peut dire que ces deux matières sont sorties



telles de la main suprême à laquelle tous les êtres doivent l'existence. Demander la cause physique de ces propriétés, c'est demander pourquoi ces matières existent telles, ou pourquoi Dieu les a créées telles. Cette demande est trop hors de raison, pour mériter une réponse.

De la propriété qu'a la matière passive de se mouvoir, il en résulte une autre force connue sous le nom de *force impulsive* ; car une ou plusieurs molécules de matière passive en mouvement, ne sauroit rencontrer une ou plusieurs molécules de matière passive en repos, sans qu'il y ait un choc entr'elles, & il ne sauroit y avoir de choc sans communication de mouvement ; & c'est dans cette communication de mouvement que consiste la force, impulsive.

Outre les deux forces dont nous venons de faire mention, il y en à une troisième qui n'est pas moins innée à la matière, & qui joue le plus grand rôle dans la nature ; c'est cette tendance réciproque, que tous les corps ont les uns vers les autres, & que l'on connaît sous les différens noms de *gravitation*, de *pesanteur*, d'*attraction* & d'*affinité* ; car nous ne devons regarder les

affinités que comme des modifications de la gravitation ou, ce qui revient au même, de l'attraction.

Cette dernière force étant purement active & constante, ne sauroit appartenir à la matière passive, qui, par elle-même, est incapable de toute action, à cause de son inertie. C'est donc à la matière active qu'il faut l'attribuer, & qui en fait toutes les fonctions ; & comme l'ensemble des parties intégrantes d'un corps quelconque ne sauroit subsister qu'en vertu de cette union ou attraction réciproque il s'en suit que la matière active forme elle seule l'union & le *glutten* des parties constituantes de tous les corps sans exception.

Bien des gens auront de la peine à se persuader que la simple attraction soit capable de former l'adhérence & la dureté que nous remarquons dans un grand nombre de corps de différente nature ; mais on s'en convaincra facilement, lorsqu'on fera attention que le nombre des molécules qui composent ces corps, est presque infini, & que chacune de ces molécules renferme sa portion de force attractive ou d'adhérence, dont la somme devient d'autant plus considérable, qu'on sera

plutôt étonné de ce qu'ils ne sont pas plus durs & plus difficiles à diviser.

Il nous reste à dire un mot sur une quatrième force qui existe également dans la nature, & que nous remarquons dans nombre de corps : je veux dire la force élastique : cette force qui consiste dans le remplacement ou le retour des parties comprimées dans leur premier état, ne sauroit appartenir à la matière passive, puisque sa propriété est de rester dans l'état où elle est mise ; elle ne peut donc appartenir qu'à la matière active. En effet, si nous faisons attention à la rapidité & à la facilité avec lesquelles la matière de la lumière se réfléchit, nous ne pouvons pas douter que les molécules qui composent ce fluide ne soient douées de la plus grande élasticité.

La première conséquence que nous déduisons des propriétés que nous venons d'observer dans les deux genres de matières qui composent l'univers, c'est que s'il n'existoit que l'une ou l'autre de ces matières, soit l'active, soit la passive il n'y auroit point de corps visibles ou organisés ; car : 1° s'il n'y avoit que la matière active, la rapidité de son mouvement, jointe à

l'élasticité des molécules qui la composent, ne leur permettroit pas de s'unir en corps, parce qu'alors la force élastique se trouveroit ici supérieure à la force attractive.

2° Si au contraire il n'y avoit que la matière passive, l'inertie de ses molécules, joint au défaut de force attractive, ne leur permettroit pas non plus de s'unir en corps, faute d'une force qui leur procurât cette union : je dis plus ; c'est que quand même ces deux genres de matières existeroient, si leur tendance ou gravitation réciproque n'existoit pas ou venoit à s'anéantir il est évident que tout seroit resté ou tomberoit en dissolution. Tous les atômes ou molécules qui composent ces matières, resteroient isolés, faute d'une force qui les unît ; ce ne seroit plus alors qu'un chaos où tout seroit confondu pêle-mêle ; où si l'on veut, une espèce de fluide aqueux, semblable à celui sur lequel l'esprit du Seigneur se repositoit au tems de la formation des êtres.

D'où il est aisé de conclure que c'est des différentes combinaisons des molécules constituantes de ces deux genres de matières, en vertu des propriétés & des

forces que nous venons d'y remarquer que dépendent tous les phénomènes de l'univers, même ceux de la formation des minéraux, comme on verra dans la suite. Mais, au préalable, voyons comment il est possible que la matière active anime la matière passive ; comment elle a pu lui imprimer un premier mouvement, & enfin, comment elle peut l'entretenir.

Quoique la gravitation réciproque de tous les corps, ou si l'on veut leur attraction mutuelle, soit une loi de la nature & innée à la matière ; elle souffre néanmoins bien des modifications, & il s'en faut de beaucoup qu'elle soit la même dans tous les corps, c'est-à-dire qu'ils s'attirent tous également quoique placés à égales distances. Les corps A & B, par exemple, s'attireront avec beaucoup de force pendant que les corps A & C ne s'attireront que faiblement & se refuseront même à cette tendance.

Il ne faut pour se convaincre de cette vérité, que jeter les yeux sur les expériences des affinités réciproques, & sur la table des rapports, qui pourroient s'étendre à toutes les substances qui composent le globe terrestre.

Qu'on se retourne tout comme l'on voudra, on ne parviendra point à rendre raison de ce phénomène, sans reconnoître que dans la masse des deux genres de matières qui composent l'univers, il existe un nombre considérable de substances toutes primitives & essentiellement différentes ; ce qui prouve toute l'absurdité de l'idée d'une matière première unique & homogène, & de laquelle on prétend que tous les corps de l'univers ont été formés & sont composés. L'analyse de tant de corps des trois règnes, devoit enfin nous désabuser de cette prétendue identité de matière ; & je tombe d'étonnement de voir de nos jours des Savans du premier ordre ne pouvoir se défaire d'un préjugé qu'on doit regarder comme une source d'erreurs dans la physique & dans l'histoire naturelle. Puis-je en effet croire, avec quelque espèce de bon-sens, que lorsque je manie un lingot d'or, je manie en même tems un morceau de bois, de drap, une pierre & une coquille ; ce qui seroit pourtant à la lettre, si tous ces individus n'étaient qu'une seule & même matière ; on aura beau me dire que la matière première est différemment combinée, ou appropriée

dans les différens corps qu'elle forme ; mais qui est-ce qui ignore que toute combinaison suppose deux ou plusieurs substances combinées ensemble, & que l'unité seule & unique n'admet aucune combinaison qu'on approprie ? Qu'on divise ce même lingot d'or tant qu'on voudra, qu'on le fonde, qu'on le dissolve, qu'on le réduise à ses principes élémentaires, qu'on les réunisses & les recombine de telle manière qu'on jugera à propos ; je soutiens que tant qu'on n'y ajoutera point quelque substance étrangère à l'or, ou qu'on n'y supprimera pas quelqu'un de ses principes, ce sera toujours de l'or. Je souscrirai bien moins encore au sentiment d'un célèbre Naturaliste (Henkel) qui, pour se débarrasser de cette difficulté qu'il connoissoit sans doute, est tombé dans une erreur, bien moins admissible, en soutenant que la même matière, en passant d'un composé dans un autre, change essentiellement de nature, & que dans le second ce n'est plus la même matière qui étoit dans le premier. *Les matières qui forment les vins, ne sont plus les mêmes que celles qui formoient les mouës.* Ce sont ses propres termes. J'eusse préféré de

dire que les sels volatils qui donnent au moût le goût doucereux, s'étant dissipés par la fermentation, il n'a resté que les substances propres à la constitution du vin ; mais ce Savant n'a pas fait attention que cette assertion renferme un fait également absurde & impossible. Je veux dire la transsubstantiation physique des corps & même de leurs principes élémentaires. Grand Dieu ! si ce fait avoit lieu, que d'adeptes ou de fous au comble de leurs vœux ! Mais malheureusement ces sortes de métamorphoses ne sont pas dans l'ordre des phénomènes physiques. Illustres Savans ! si c'est là votre physique, la mienne, plus simple & plus conforme à tout ce qu'elle me met journellement sous les yeux, me dit & m'assure qu'il y a dans la nature un très-grand nombre de substances différentes, toutes primitives ; qu'elles ont toutes différens degrés d'affinité ou d'aptitude à s'unir, les unes plutôt que les autres, & que c'est de ces différens degrés d'affinité, que dépend la variété infinie de tous les mixtes qui en résultent.

Quant à la matière active, le fait paroît hors de doute ; car les différentes sensations de couleurs qu'elle nous cause,



prouvent incontestablement que les atômes qui composent ce fluide ne sont pas de même nature ; ceux qui paroissent rouges sont certainement différens de ceux qui paroissent jaunes, & ainsi des autres ; & ceci est confirmé, par leurs différens degrés de réfrangibilité à l'égard de la matière passive. L'Analyse nous démontre qu'elle est composée d'un grand nombre de substances différentes ; & quant à leurs différens degrés d'affinité, c'est un fait constaté par l'expérience. Pour rendre ceci plus sensible, supposons que les molécules de la matière active sont désignées par les lettres majuscules A B C D &c., & que celles de la matière passive sont exprimées par les lettres a. b. c. d. &c. : concevons en même tems que les atômes A ont plus d'affinité avec les molécules a, qu'avec les molécules b ; & plus d'affinité avec ceux-ci, qu'avec les molécules c ; & ainsi de suite, que les atômes B ont plus d'affinité avec les molécules b, qu'avec les molécules a & c, ce qu'on peut exprimer de cette manière A B C D/a b c d &c., qui fait voir tout d'un coup l'énergie des différens degrés d'affinité qu'ont entre elles les différentes substances

qui composent la masse totale de la matière.

Il est encore bon d'être prévenu d'un fait que l'expérience semble confirmer : c'est que les atômes A ne peuvent s'unir & se combiner avec les molécules a & b, que jusqu'à un certain nombre, après lequel cette union n'a plus lieu ; c'est ce que les Chymistes appellent *point de saturation* : mais si après que les atômes A se seroient saturés des molécules b, ils venoient à rencontrer sur leur route des molécules a, ils abandonneroient les molécules b, pour s'unir & se saturer de ces derniers, à cause de leur plus grande affinité avec ceux-ci, qu'avec les molécules b, dont ils s'étoient d'abord saisis, & ainsi de tous les autres.

Nous sentons qu'une grande partie de nos Lecteurs trouveront ces détails, & surtout celui dans lequel nous allons entrer, comme étrangers à la question que nous avons en vue (la formation des minéraux) ; mais ils sentiront comme nous, par tout ce que nous dirons ci-après, que c'est de ces vérités primitives, de cette chaîne de principes dont nous parlions plus haut, & qui lie tous les êtres de la nature, que dépend l'explication de tous les

phénomènes, lorsqu'il s'agit de remonter jusqu'à leur source, & en connoître la véritable cause.

Pour nous rendre un peu plus intelligible dans tout ce que nous allons avancer sur la manière dont la matière passive agit sur la matière passive, & sur le progrès & la marche de la nature dans la formation des êtres, nous considérerons la matière en général, tant active que passive, telle qu'elle a dû être au premier instant qu'elle sortit des mains du créateur, & avant qu'elle eût reçu aucune combinaison, c'est-à-dire avant la formation des corps qui composent l'univers. Dans cet état, nous ne pouvons concevoir les atômes primitifs qui en faisoient la substance, que comme isolés & répandus confusément dans un vaste espace, à des distances indéfinies les uns des autres ; en un mot, comme un mélange confus de toutes les substances qui composent l'univers. Cette idée convient parfaitement à l'expression du texte hébreu, *Tou vau hau bau*, c'est-à-dire informe & indéfinissable, ainsi qu'au texte grec *Chaos*, confusion où l'on ne peut rien connoître : M. Henkel a traduit ce passage tant grec qu'hébreu, par ces mots *d'inanissima*

*vastitas* ; mais cette expression ne convient qu'au mot *Ereb nox atra*. Suivant l'interprétation d'Aristophane, il ne peut être appliqué qu'à l'espace simple avant le tems de la création : or l'espace n'étant rien, n'a pu être créé & la saine physique ne va pas jusques-là.

Maintenant quelque énorme que nous supposions la petitesse des atômes ou molécules de la matière, tant active que passive, nous ne devons pas moins les regarder comme de véritables corps, & comme doués de toutes les propriétés des grands corps qu'ils forment par leur combinaison & leur assemblage. Cela posé, supposons que deux molécules A & B, isolées dans l'espace, & dont A appartienne à la matière active, & B à la matière passive; que A (fig. I. ) en vertu de son mouvement inné, se meuve de A en E sur la ligne AD, & aille choquer la molécule B, de manière que le choc passe par le centre de gravité des deux molécules. ( Pour simplifier ce calcul, nous supposerons toujours les masses des molécules égales, afin de n'avoir égard qu'aux vîteses). Dans ce cas, il y a deux forces à considérer. La première est la force motrice de la molécule A; la

seconde, la force d'inertie de la molécule B, & ces deux forces sont chacune inhérente à leur propre molécule ; c'est-à-dire qu'elles sont indestructibles, soit que ces molécules soient en mouvement ou en repos ; car si elles sont en mouvement, la force motrice de la molécule A agit continuellement sur la molécule B ; & la force d'inertie de celui-ci agit toujours contre la force motrice, pour ne pas passer d'une vitesse, par exemple, égale à un, à une vitesse égale à deux ; en sorte qu'il faut autant de force motrice pour passer la molécule B d'une vitesse égale à deux, qu'il en a fallu pour la faire passer de l'état de repos à une vitesse égale à un, & c'est en quoi consiste la loi du mouvement uniforme.

Il y a ici trois observations à faire sur ces deux forces, savoir, ou la force motrice de la molécule active A est supérieure à la force d'inertie de la molécule passive B, ou elle lui est égale, ou enfin elle lui est inférieure. Jetons un coup d'œil sur ces trois cas, & voyons ce qu'il en peut résulter.

Dans les deux derniers cas, il y aura cessation de mouvement ; mais si la force motrice du mobile A est supérieure à la force d'inertie de la molécule B, il y aura

mouvement après le choc : supposons que la force motrice de A soit de quatre degrés, & la force d'inertie de B soit de deux degrés de résistance ; dans ce cas, le mobile A, en choquant la molécule B, perdra deux degrés de vitesse, qui feront équilibre à la force d'inertie de la molécule B, & les deux molécules se mouvront après le choc, avec deux degrés de vitesse seulement.

Remarquons ici que c'est à ce premier instant de rencontre des deux molécules ; que la tendance réciproque de l'une envers l'autre, c'est-à-dire la force attractive, commence à faire ses fonctions & à se faire sentir, & c'est ici le premier degré de combinaison des corps ; & par-là les deux molécules ne sont plus qu'un corps, qui, dans la supposition précédente, se meut, comme nous avons dit, avec deux degrés de vitesse.

Si pendant que ce petit mobile commence & se meut avec deux degrés de vitesse, il rencontre sur sa direction une autre molécule de matière passive en C, dont la force d'inertie soit égale à celle de la molécule B, la masse totale ou le corps composé de trois molécules, se mouvra encore après le choc, avec deux degrés de

vitesse, la raison de cela est qu'ici la force d'inertie de la molécule B en mouvement devient une force active ; d'ailleurs, il y a ici deux de masse & deux de vitesse dans les deux premières molécules A & B ; & comme les forces sont comme les masses multipliées par les vitesses, les forces de ces deux molécules sont, par la supposition, égales à quatre ; & comme nous supposons la force d'inertie de la molécule C égale à deux, cette force absorbera la moitié de celles des deux autres, & le mobile continuera sa route avec deux degrés de vitesse & trois de masse, égal à six de force.

Mais si, après tout cela, ce mobile rencontre en D une quatrième molécule passive, mais d'une substance différente, & qui, sous un volume égal, renfermât une masse triple de l'un des autres, son inertie proportionnelle à sa masse seroit alors égale à six, puisque nous avons supposé l'inertie de chacun des autres, égale à deux, & la force du premier mobile égale à six ; pour lors il y auroit équilibre, & le mobile, composé de tous ses molécules, s'arrêteroit. Ce qu'il y a de singulier dans ce cas, c'est qu'alors la force d'inertie, qui avant ce dernier choc étoit active, devient passive

par le choc qui lui fait perdre toute son activité. La raison de ce fait est, que dans le mouvement cette force s'oppose & agit contre les obstacles qui arrêtent le mobile, & que dans le repos elle s'oppose à la force qui le met en mouvement.

Il y aura par conséquent alors deux degrés d'inertie ou de résistance, & quatre degrés de force motrice que la molécule active A conserve toujours, & avec lesquels elle presse continuellement les trois molécules passives BCD.

Que ce corps ainsi en repos soit atteint par deux autres molécules actives, semblables à la molécule A, il y aura alors trois degrés de masse active, qui, multipliés par quatre de vitesse, donnent une force motrice égale à douze; & comme il n'y a que dix de résistance, le corps se mouvra de nouveau avec deux degrés de vitesse ; & pour lors la petite masse totale sera égale à onze, savoir, trois molécules passives dont la masse est égale à huit & trois molécules actives qui forment onze de masse, laquelle, multipliée par deux de vitesse, produit une force égale à vingt-deux.

Nous ne porterons pas plus loin cette progression, qui est trop évidente pour



exiger une plus longue digression. On sent d'ailleurs combien de différens cas & de différentes combinaisons ont dû résulter du nombre prodigieux de substances de toute espèce qui composoit ce fluide immense, connu sous le nom de *chaos*, & dont le détail excéderoit tout-à-la-fois & nos forces & les bornes prescrites dans ce Discours.

Tel a dû être, au moment de la création, le principe des combinaisons des substances qui formoient la masse de la matière d'où résultèrent tous les corps de l'univers. Tel a dû être le principe de leur mouvement, & enfin celui de la conservation des forces motrices.

Avant d'aller plus loin, il est bon de répondre ici à une difficulté qu'on ne manqueroit pas de nous faire. On nous dira que si les substances de la matière se sont ainsi combinées & réunies en vertu d'une force attractive répandue dans toute la nature, cette force, n'a pu que réduire toutes ces substances en un seul corps, & qu'au lieu de soleil, de planètes, de satellites, de comètes &c., il n'y auroit qu'un corps immense qui renferméroit toute la matière de l'univers.

Je réponds que l'objection seroit sans réplique, si la force attractive étoit uniforme & constante, & qu'elle agît également sur toutes les substances de la matière ; mais nous avons vu, & l'expérience le démontre, qu'il y a des substances qui s'attirent avec beaucoup de force, pendant que d'autres ne s'attirent que foiblement ; il y en a même qui semblent se refuser à cette tendance, pendant qu'elles se portent avec force vers d'autres substances différentes : c'est à ces différentes propriétés que les Physiciens ont donné le nom de *degrés d'affinité*, comme nous l'avons dit précédemment.

Pour mettre tout ceci à la portée de chacun, supposons qu'une molécule de matière A, a de l'affinité avec les molécules b. c. d., avec cette différence qu'elle en a plus avec la molécule b, qu'avec la molécule c ; & plus avec la molécule c, qu'avec la molécule d. Cela posé, supposons que la molécule A en mouvement, passe dans le voisinage de la molécule d, avec laquelle elle a le moins d'affinité, elle s'y unira ; mais si ces deux molécules en mouvement, rencontrent la molécule c, pour lors la molécule A

abandonne la molécule d, & s'unit à la molécule c, avec laquelle elle a plus d'affinité qu'avec d. Si ensuite les molécules Ac. passent au près de la molécule b, la molécule A quittera alors la molécule c, pour s'unir avec la molécule b, qui est celle avec laquelle elle a plus d'affinité, & qu'elle n'abandonnera plus pour s'unir à d'autres.

Ce que nous venons de dire à l'occasion de la molécule A peut être appliqué à tous les atômes ou molécules sans exception qui composoient la masse totale du chaos au moment de la création : & comme nous avons supposé toutes ces substances isolées & dans une espèce d'état de fluidité, elles ont eu toute la facilité de suivre leurs différens degrés d'affinité en se réunissant, & conséquemment il n'a pu résulter de ces agrégations & combinaisons, que des corps isolés, tous composés de leurs substances propres & analogues; & cela paroît d'autant plus vrai, qu'il est très-aisé de démontrer dans toute rigueur mathématique, que les planètes qui composent notre système solaire sont toutes formées par des substances d'une nature différente ; que la matière qui compose notre globe terrestre

n'est pas la même que celle qui compose Jupiter ; que celle qui compose Jupiter n'est pas la même que celle qui compose Saturne, & ainsi des autres.

Nous donnerions volontiers ici cette démonstration ; mais elle nous écarteroit trop de notre objet. Nous dirons seulement, pour cela, qu'il n'y a qu'à comparer leurs forces normales & leurs gravitations vers le soleil, réduites à égales distances de cet astre.

On nous dira encore : (car il faut répondre à tout) on nous dira, dis-je, qu'on ne sauroit disconvenir que les étoiles fixes dont notre soleil est du nombre, ne soient toutes formées par une matière semblable & analogue ; & qu'ainsi, par les raisons ci-dessus alléguées, il n'y auroit qu'un seul de ces astres, qui contiendroit toute la matière des autres.

Je conviens que la matière qui a formé les étoiles, est, & a dû être la même que celle qui compose notre soleil, qui est lui-même une étoile fixe ; mais si on fait attention à la distance immense où ces astres sont les uns des autres, on ne sera point étonné que pendant que l'un se formoit dans un coin de l'espace énorme

qu'occupoit la matière au premier instant de son existence, il s'en soit formé d'autres à des distances telles que leur gravitation réciproque oit été presque nulle. Si on ajoute à cette réflexion celle du mouvement où tous ces corps ont été dans le tems même de la formation on verra qu'il n'étoit pas possible que ces substances, quoique analogues, pussent se réunir en seul corps. Il y a d'ailleurs dans le systême général de l'univers un mouvement qui date de ce premier tems, & qui, quoique peu connu, ne maintient pas moins en équilibre toutes les parties de cette grande machine.

Nous voyons déjà, par ce léger exposé, comment tous ces grands corps ont pu être formés, & comment ils ont pu & peuvent se mouvoir par un mouvement progressif en ligne droite, en vertu de la matière active : encore un moment d'attention, & nous verrons comment peuvent naître les mouvemens composés.

Reprenons pour cet effet notre corps D, que nous avons laissé avec onze degrés de masse & deux de vîtesse ; & concevons que pendant qu'il se meut ainsi en ligne droite dans l'espace immense du chaos, il augmente successivement sa masse, en

conservant toujours sa vîtesse initiale par l'addition successive & proportionnelle de molécules de matière active & passive.

Dans cette supposition qui est toute naturelle, il est évident qu'a mesure que la masse de ce mobile a augmenté, sa force attractive a dû augmenter à proportion, car la gravitation ou attraction réciproque des corps est en raison directe de leurs masses : mais comme la sphère d'activité de cette force attractive s'étend beaucoup au delà de la surface de ces mêmes corps, tous les autres corps qui se rencontrent dans cette sphère d'activité sont plus ou moins attirés, & cela en raison directe de leurs masses, & inverse des quarrés des distances.

D'après cette loi généralement reconnue, concevons que le mobile D a acquis une masse & un volume quelconque E, (*fig.*, 2.) & que sa force attractive s'étend jusqu'a la sphère F dans cet état : puisque nous supposons au mobile E une vîtesse égale à deux suivant la ligne KL, il est évident que la force active qui l'anime est égale à sa force d'inertie plus deux ; & en faisant abstraction de ces deux degrés de vîtesse, on aura la force active qui presse le mobile pour augmenter son mouvement, égale à la

force d'inertie qui s'oppose à cette augmentation; c'est-à-dire que ces deux forces sont en équilibre, & que pour déterminer le mobile à prendre un autre mouvement qui ne soit pas contraire au premier, il ne faut qu'un très-léger degré de force. Cela étant; supposons qu'un petit mobile G, qui ne commence que de se former, se meuve de G vers I, & passe par la sphère d'activité du mobile E, de G en H, avec une vitesse égale à quatre: Il arrive pour lors que ce petit mobile parvenu en G, se trouvera exposé à deux forces: la première est sa force initiale, en vertu de laquelle il se meut de G en H: la seconde est la force attractive du corps E, qui l'oblige de se détourner de G vers E. Or il est démontré par les lois connues du mouvement, que si la force attractive est capable de faire parcourir au mobile G la ligne HM pendant le tems qu'il parcourt la ligne GH, en vertu de sa force initiale, ce corps tombera en M au bout dudit tems, c'est-à-dire qu'il viendra s'appliquer sur la surface du mobile E, après avoir parcouru la courbe diagonale GM, par un mouvement accéléré.

Ici le corps G, en contact avec le corps E, ne peut plus s'en séparer que par une force supérieure à la force attractive : d'un autre côté, cette force devenant perpendiculaire à la force projectile du corps G, n'en diminue point l'énergie, elle ne fait que le retenir au point M, ainsi toute la force projectile du corps G, tend à se porter le long de la tangente MN ; mais comme il est retenu au point M, elle le forcera à décrire la courbe MO, & forcera le mobile E de tourner sur son axe au point E, sans déranger son mouvement de K en L. C'est ainsi que tous les corps qui se trouvent dans l'intérieur, & sur-tout proche de la surface de la terre, obligent cette planète de tourner sur son axe, sans apporter aucun obstacle au mouvement qu'elle a sur son orbite autour du soleil ; & c'est là l'origine & la cause physique du mouvement de rotation de tous les corps célestes sur leurs axes : car tout ce que nous venons de dire des corps E G, doit avoir eu lieu dans la formation de tous les corps qui composent l'univers.

Il y a plus ; c'est qu'à prendre les choses d'un peu loin, c'est-à-dire au premier instant que les molécules de la matière ont commencé à s'unir & à se combiner, il n'y a



eu que les chocs directs, c'est-à-dire ceux dont la direction a passé par le centre de gravité des mobiles, comme nous l'avons observé précédemment, qui ayent pu procurer un mouvement en ligne droite, au lieu que tous les chocs obliques ont tous concouru au mouvement de rotation des mobiles sur leurs axes ; ainsi à mesure que tous les grands corps de l'univers se sont formés, ils ont acquis tout à la fois un mouvement de projection & un mouvement de rotation sur leurs axes, & c'est aussi ce que nous observons dans tous ceux qui sont à portée d'être observés.

Il nous reste maintenant à expliquer comment nous pouvons déduire de cette théorie le mouvement d'un corps qui décrit une orbite quelconque, autour d'une autre vers laquelle il gravite.

Deux mots suffiroient pour rendre compte de cette question ; mais il faut se rendre intelligible ; pour cet effet, il est bon de se rappeler ce que nous avons déjà observé ci-devant, qui est, que parmi les substances qui composent la matière en général, il existe une propriété, une force d'analogie en vertu de laquelle les uns s'attirent, s'unissent & se combinent avec la

plus grande facilité, pendant que d'autres ne se prêtent que foiblement à cette combinaison ; de cette propriété je déduis les conséquences suivantes.

1°. Les substances passives qui ont eu le plus d'affinité avec la matière active, sont celles qui ont dû en absorber le plus, toutes choses d'ailleurs égales ; & ce sont celles qui ont dû les premières se réunir en corps, à cause de la grande tendance de la matière active vers ces substances : c'est de ces premières combinaisons, qu'ont dû se former tous les corps lumineux ; tels que le soleil & les étoiles fixes, que nous pouvons regarder comme autant de soleils semblables au nôtre ; & comme c'est dans la matière active que réside toute la force en vertu de laquelle tous les corps gravitent, ou s'attirent les uns vers les autres : ces corps lumineux, composés en grande partie de cette matière, ont dû agir sur les corps opaques, ou d'une autre nature, qui se formoient autour d'eux, ou dans la sphère de leur activité, & les attirer plus ou moins, suivant l'énergie de la force initiale & projectile de ces derniers ; d'où il résulte que tous ces soleils doivent avoir leurs planètes, leurs satellites, &c., comme le

nôtre, puisqu'ils ont tous puisé dans le même magasin, je veux dire le *chaos*, ou amas immense de la matière créé ; c'est du moins l'idée que nous en fournit l'analogie.

2° Plus un corps quelconque a reçu de matière active dans le tems de sa formation, plus sa vîtesse, initiale & projectile, a dû être grande ; & plus la vîtesse initiale ou projectile du corps, qui tourne autour d'un autre, vers lequel il gravite, a été grande, plus l'orbite qu'il décrit sera éloignée du centre de gravitation : rendons ce Théorème sensible.

Soit le corps A, qui, par son mouvement uniforme de B en D, entre dans la sphère d'attraction du corps C, & que, parvenu en A, sa force projectile ou tangentielle se trouve en équilibre avec la force normale ou attractive vers C, de manière que pendant que la force tangentielle lui feroit parcourir la ligne AD, la force normale le ramène successivement vers M; en sorte que les distances CA, CM soient égales : il est évident que, dans ce cas, le mobile A décrira, autour du corps C, le cercle AE, FG, à cause de l'équilibre des forces qui l'animent.

Mais si la force tangentielle au point A, est plus forte que la force normale, & que pendant que la force projectile fait parcourir au corps A la ligne AD, la force normale ne le ramène qu'en H ; de manière que le rayon HG soit plus grand que le rayon AC : le corps A, dans ce cas, continuera de s'éloigner de C, & décrira, en vertu de ces forces, la courbe excentrique AIK, jusqu'à ce qu'enfin la force normale, devenant plus forte que la force tangentielle, le ramène de K en L, & lui fasse parcourir la courbe KLA, semblable à la courbe KIA ; & alors le mobile, au lieu de décrire un cercle, décrira une ellipse.

Quant à ce que la force normale devient alternativement plus grande ou plus petite que la force tangentielle, c'est que la première augmente ou diminue en raison inverse des quarrés des distances, & que la dernière augmente ou diminue en raison inverse des cubes de ces mêmes distances. Il arrive de cette différence, que, dans l'abside supérieure K, c'est-à-dire lorsque le mobile est le plus éloigné du foyer de l'orbite, la force normale l'emporte sur la force tangentielle, & que le contraire arrive dans l'abside inférieur A.

Donc, plus la vitesse initiale du mobile A sera grande, relativement à la force attractive du corps C, plus cette dernière force emploiera de tems à la diminuer & à la ramener au point de l'apside, où l'action des deux forces deviennent perpendiculaires l'une à l'autre ; & plus, par conséquent, le mobile emploiera de tems à s'éloigner du point C, avant que de parvenir à l'apside, & plus l'orbite sera grande.

D'où l'on voit que les différentes distances des planètes au soleil, dépendent de leur constitution primitive ; & que plus elles renferment de matière active ou ignée dans la combinaison des substances dont elles sont composées, plus elles doivent se trouver éloignées dans les orbites qu'elles décrivent autour de cet astre, & plus leur mouvement de rotation, sur leur axe, doit être rapide ; ce qui est conforme aux Observations.

Telle est l'idée que nous devons nous former, tant sur l'origine & la formation des grands corps qui existent dans l'univers, que sur les principes des forces qui les animent, idée qui émane immédiatement, & qui est une suite nécessaire des

propriétés de la matière & des différentes substances qui en forment la masse générale ; idée qui met dans le plus grand jour, le principe conservateur des forces & du mouvement ; idée qui nous met a portée d'expliquer, avec la plus grande facilité, tous les phénomènes de la nature, & nous exempte de recourir à tous ces systèmes, qui n'ont de réel que la fécondité des génies qui les enfantent ; idée enfin tout-à-la-fois conforme à ce que nous lisons dans les Livres saints, & aux sages Loix que le Créateur paroît s'être imposées, lors de la formation des êtres.

Terminons nos recherches dans ces espaces immenses qui nous écarteroient trop de l'objet qui nous occupe ; rapprochons-nous de ce petit coin de l'Univers que la providence divine nous a donné pour demeure, & voyons comment la formation successive & journalière des minéraux, dérive immédiatement de ces principes & de cette constitution primordiale des êtres.

Après qu'au tems de la création tous les êtres furent formés par la combinaison de la matière active avec la matière passive, & que toute cette dernière fut employée à ce

grand ouvrage, il en resta assez de la première, pour échauffer & éclairer ces mêmes êtres ou cet univers ; ceci n'est point une supposition, mais un fait : or notre terre, tournant autour du soleil, reçoit à chaque instant son contingent de ce reste, ou de cette munificence d'un bien créateur.

Afin de ne pas trop distraire le Lecteur, je donnerai désormais le nom de *lumière* à la matière active, puisque c'est en effet cette même matière qui forme en nous cette sensation que nous appelons lumière. Voyons maintenant quels peuvent être les effets de ce fluide que le soleil darde continuellement sur notre globe. Je me sers du mot *darder*, quoique je sois fort éloigné de croire que le soleil lance la lumière, comme un arc lance une flèche : Je pense au contraire qu'elle nous vient par une simple émission, comme une pluie insensible, dont les molécules se succèdent avec rapidité dans des tems imperceptibles, quoiqu'ils se suivent les uns les autres à des distances considérables.

Ces molécules viennent depuis le soleil, jusques dans le voisinage de la terre T, (*fig. 4.*) par des routes presque parallèles DBEC ; mais parvenues à une modique distance de

la terre, elles sont attirées par la masse de ce globe, & si attirés par la masse de ce globe, & s'infléchissent vers F G jusqu'à la surface de l'athmosphère FGH, où elles subissent encore, en traversant la masse de l'air, une seconde inflexion ou réfraction qui les amène en IK, sur la surface du globe.

Les molécules de la lumière, en traversant la masse de l'athmosphère, se combinent avec une infinité de substances différentes qui y sont répandues, & avec lesquelles elles ont une parfaite analogie, & arrivent sur la surface de la terre, dans cet état de combinaison; & c'est là ce qui augmente l'intensité & la chaleur de la lumière; car il s'en faut bien, toutes choses d'ailleurs égales, que la lumière soit aussi forte à la surface de l'athmosphère, qu'elle l'est à la surface de la terre; & il ne faut pas même s'élever à de grandes hauteurs, pour y apercevoir une différence considérable.

J'ai remarqué, plus d'une fois au sommet des Alpes & des Pyrénées, que dans les beaux jours d'été, la lumière y est beaucoup moindre & plus foible qu'à leur pied; & je ne serois pas fort éloigné de souscrire au sentiment de quelques Savans, qui ont



pensé qu'on se trouveroit dans les ténèbres à l'extrémité de l'athmosphère, parce que la lumière y doit être trop foible, pour faire une impression sensible sur les organes de la vue. Quant à la chaleur, il n'y a pas d'initié en Physique, qui ne sache qu'elle diminue très-rapidement, à mesure qu'on s'élève à de plus grandes hauteurs ; & il est constant qu'à l'extrémité de l'athmosphère le froid doit être énorme en tout tems. Nous dirons à cette occasion, que si le célèbre Newton, au lieu de prendre pour donnée de son calcul, la chaleur que nous sentons par un beau jour d'été à la surface de notre globe, avoit pris, comme il le devoit, celle qui règne à la surface de son athmosphère, il auroit vu de combien de milliers de fois il s'en faut que la comète de 1680 ait subi à son périhélie, le degré de chaleur qu'il a déterminé par un calcul fondé sur une fausse position.

Il est également consolant que si Mercure n'a point d'athmosphère, comme il y a lieu de le présumer, la chaleur qu'on ressentiroit à la surface, n'excède pas celle, qu'on sent sur la terre, vers la zone torride.

Le fluide de la lumière parvenu à la surface de la terre, une partie est réfléchi

& renvoyée vers l'athmosphère par la partie solide du globe ; & à mesure qu'elle s'élève, elle se dépouille successivement de différentes substances avec lesquelles elle s'étoit combinée, & qui rentrent dans la masse de l'air par leur condensation. C'est cette partie de lumière réfléchi qui feroit voir la terre éclairée à un Observateur, placé sur la surface de la lune, toute comme nous voyons cette dernière planète.

Une autre partie de la lumière s'insinue dans les porres de la terre, & de cette dernière, une portion ne pénètre pas bien avant, parce qu'elle se combine avec plusieurs substances aqueuses, huileuses, salines, &c., qui l'empêchent de pénétrer plus loin, & qu'elle ramène vers sa surface, pour porter la sève & servir de nourriture aux végétaux & conséquemment aux animaux. L'autre portion se porte successivement au travers des porres de la masse terrestre, & pénètre jusqu'au centre de cette planète ; c'est à cette dernière portion seule que nous aurons désormais égard.

Le fluide de la lumière, en passant au travers de l'athmosphère, acquiert, par sa combinaison avec différentes substances,

toutes les propriétés de la matière du feu. Nous ne l'envisagerons plus que comme la matière de cet élément ; ainsi cette matière, que nous avons d'abord appelée matière active, devient, en traversant l'athmosphère, tout-à-la-fois matière de la lumière & matière du feu. M. l'Abbé Nolet regarde avec raison cette même matière comme la matière électrique, & il prouve, par des expériences exactes, que cette matière entraîne avec elle des particules des corps au travers desquels elle passe. Cette matière existe dans tous les corps, en sorte qu'on peut dire qu'il y a un feu fixe ; avec cette circonstance cependant, que quelque part qu'il soit fixé, il fait toujours effort pour se dégager, semblable à un ressort tendu, qui n'attend que la liberté pour se détendre.

Nous ne pouvons plus suivre la route que tient la matière du feu, en pénétrant la masse de la terre, cette masse n'étant perméable que par ses porres, offre à cette matière des routes bien différentes de celles d'un fluide homogène & diaphane ; on sait d'ailleurs que ce globe est composé d'un nombre prodigieux de fossiles, qui tous diffèrent entre eux par la nature de leurs

substances, par leurs différentes combinaisons, leurs densités &c. toutes circonstances qui varient à l'infini la configuration de leurs porres, & conséquemment les routes que la matière du feu doit suivre pour les pénétrer ; tout ce qu'on peut dire, c'est que cette matière, sujette plus qu'une autre aux lois de la gravitation ou de l'attraction, doit naturellement tendre à se porter vers les régions centrales du globe, & y occuper cet espace auquel on a donné le nom de *région de feu central*.

Bien des personnes se persuaderont difficilement qu'une partie de la matière de la lumière qui nous éclaire & nous chauffe à la surface de la terre, puisse se porter vers son centre, & traverser par là une masse solide de près de quinze cens lieues ; mais nous allons prouver que non seulement cela est très-possible, mais encore très-réel.

Quant à la possibilité, je supplie le Lecteur de faire attention que les porres des corps les plus durs & les plus compactes sont beaucoup plus grand que les molécules qui composent la matière du feu ; ce qui est d'autant plus certain que nous ne connoissons aucun corps dans la

nature, que le feu ne pénétre avec la plus grande facilité, & qu'ainsi la masse solide de la terre n'est à l'égard de la matière du feu qu'un crible qui n'oppose aucune résistance à son passage. Si on ajoute à cette réflexion que le propre du feu est de se mouvoir en tout sens, non seulement au travers des routes qui se présentent devant lui, mais encore de se frayer avec force un passage au travers des milieux qui s'opposent à son mouvement, on verra que son trajet, de la surface de la terre jusqu'à son centre, n'est rien moins qu'impossible, & qu'il s'exécute au contraire avec la plus grande aisance.

A l'égard de la réalité du fait, personne n'ignore qu'il s'élève continuellement sur tous les points de la surface de la terre, une quantité prodigieuse d'exhalaisons ou vapeurs très-sensibles, & l'on ne sauroit disconvenir que ces vapeurs ne soient composées de substances qui appartiennent à la masse de la terre, & qui en sont détachées par un agent quelconque, qui les élève au dessus de la surface, & les transporte dans l'athmosphère, qui n'est lui-même composé que de ces matières. On sait encore que ces vapeurs sont d'autant

plus abondantes, qu'on descend à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre : or il est impossible qu'il se soit continuellement élevé une si grande quantité de vapeurs, depuis que la terre existe, sans que d'un côté la plus grande partie de sa masse n'ait été réduite en vapeur, & sans que d'un autre côté l'atmosphère eût acquis une densité capable de nous intercepter toute lumière, & d'étouffer tout être vivant. Un simple calcul démontreroit ces deux faits ; mais puisque cela n'est pas, il faut donc de toute nécessité, qu'à mesure, que ces matières sont détachées de l'intérieur de la terre par un agent, il y en ait un autre qui les y ramène successivement ; & ce fait est constaté par ce mouvement intestin que nous remarquons tant dans son intérieur qu'à sa surface : or pour opérer ces vicissitudes successives, nous ne connoissons d'autre agent dans la nature, que la matière du feu. Il est donc de toute vérité qu'il existe deux courans de cette matière ; l'un qui se porte de la surface de la terre vers ses régions centrales, l'autre qui s'élève de ces régions vers la surface : l'un qui enlève une infinité de substances à

la masse de la terre, & les charrie des régions centrales vers la surface ; l'autre qui en ramène autant des régions voisines de la surface vers le centre, pour remplacer les premières, à mesure qu'elles sont enlevées ; & c'est de cette espèce de circulation, que dépendent tous les phénomènes que nous observons, tant à l'intérieur qu'à la surface de la terre.

Au surplus, il ne faut pas regarder cette circulation de la matière du feu, comme des rayons qui se porteroient en ligne droite, de la surface au centre, & du centre à la surface ; tout cela s'exécute au contraire par des mouvemens en tout sens & suivant la disposition des porres des différentes matières que ce feu traverse.

Mais, nous dira-t-on, comment est-il possible qu'il y ait deux courans opposés de matière de feu, du centre à la surface, & de la surface au centre, sans qu'ils se détruisent réciproquement, & sans que le mouvement de l'un n'arrête pas celui de l'autre ?

C'est ici la fameuse difficulté qu'on faisoit au feu Abbé Nollet, sur les affluences & effluences simultanées de la matière électrique, que ce savant Physicien

regardoit comme constantes. Je n'ajouterai que les réflexions suivantes aux réponses victorieuses de cet Académicien.

Il est très-vrai que deux corps solides de même masse & de même vitesse, qui se rencontrent sur une ligne qui passe par leur centre de gravité, ne se permettent pas de passer outre le point de leur choc. Il est également vrai que si ces deux corps sont parfaitement élastiques, ils rétrograderont avec la même vitesse qu'ils avoient avant le choc, & suivront, en rétrogradant, la même route qu'ils tenoient auparavant. Nous ne disconviendrons pas non plus que toutes les molécules élémentaires des fluides, même de celui du feu, ne doivent être regardées comme de véritables corps durs, & même plus ou moins élastiques ; & conséquemment que toutes celles de ces molécules qui se rencontrent sur une ligne qui passe par leur centre de gravité, ne soient forcées de subir la même loi ; mais il s'en faut bien que les choses se passent ainsi, lorsque deux masses, ou deux courans de fluide de même nature, se rencontrent, & sur-tout d'un fluide tel que celui du feu.



Dans le cas du choc direct, c'est-à-dire lorsque le point de contact se trouve sur la ligne de direction commune des mobiles, les deux corps sont obligés de rétrograder après le choc, comme nous l'avons observé ; & c'est le seul cas où cette rétrogradation peut avoir lieu : dans tous les autres cas possibles, où les chocs sont obliques, les mobiles, au lieu de rétrograder, s'approcheront au contraire quoiqu' obliquement, vers l'endroit où leur direction primitive les portoit avant le choc, & cela en raison inverse de la grandeur des angles d'incidence de l'alignement de direction sur la tangente, qui passe par le points de contact ; c'est un fait qu'on démontre tous les jours, d'où l'on voit qu'il n'y a que le choc direct qui puisse s'opposer à la pénétration de deux courans de fluides opposés & que les chocs obliques peuvent à la vérité retarder leur mouvement, mais jamais l'anéantir ni les faire rétrograder ; & , comme dans la possibilité de la masse totale des chocs, la somme de ceux qui peuvent être obliques, est à la somme de ceux qui peuvent être directs, comme la somme de tous les points d'un hémisphère est à un ; ils s'en suit qu'il y a une infinité

de cas qui favorisent cette pénétration contre un qui s'y oppose.

On sent parfaitement, au surplus, que lorsque nous avançons que deux courans d'un fluide peuvent aisément se pénétrer, nous ne prétendons pas dire par là, que leurs molécules se pénètrent les uns les autres ; c'est-à-dire que leur substance solide se pénètre & se confonde ensemble, ce qui est impossible : mais nous entendons que leurs molécules à leur rencontre, s'écartent les unes des autres, en vertu de leurs chocs obliques, & se laissent par là un passage entre eux : ce fait est d'expérience ; versez en même tems dans une des branches d'un siphon, de l'eau claire, & dans l'autre du vin, ou de l'eau teinte, de manière que ces deux substances se rencontrent à mi-chemin au bas du tuyau ; vous verrez dans un instant toute l'eau colorée dans les deux branches, preuve évidente que ces deux courans se sont pénétrés.

Ajoutons à tout cela que la matière du feu n'est point un fluide de la nature des fluides ordinaires, que ses molécules, de la plus grande finesse, doivent être plus ou moins éloignées les unes des autres, qu'eu

égard à la propriété qu'a cette matière, d'être toujours en mouvement lorsqu'elle est libre, sa force impulsive ne perd rien de son énergie, quelque choc qu'elle subisse, ou quelque obstacle qu'elle rencontre ; qu'elle est en quelque sorte comme un ressort infini dont les détentes momentanées ne lui font rien perdre de son élasticité ; en un mot que cette matière étant inséparable de la force, elle est à chaque instant en état de produire le même effort & le même effet qu'elle a produit l'instant d'auparavant ; d'où il suit que dès que deux courans de ce fluide se rencontrent & se pénètrent d'une seule ligne de profondeur, ils se pénétreront à l'infini, parce que la même force subsiste toujours ; ce qui fait voir qu'il n'y a rien de moins fondé que l'impossibilité des affluences & des effluences simultanées de la matière de feu dans un même corps, ainsi que celle de deux courans opposés de cette matière dans l'intérieur de la terre. Revenons aux effets qu'elle doit produire en circulant dans la masse du globe terrestre.

Nous avons déjà observé que la matière du feu, c'est-à-dire la matière active, n'est pas composée de molécules homogènes, &

nous en avons apporté les preuves. D'un autre côté, il ne faut que jeter les yeux sur la surface & dans l'intérieur de la terre, pour appercevoir qu'elle est composée de substances hétérogènes & primitives. Nous ne devons pas non plus perdre de vue les lois bien constatées des affinités réciproques, en vertu desquelles les molécules de la matière en général s'attirent & s'unissent plutôt les unes que les autres : rappelons-nous, pour cet effet, ce que nous avons déjà observé, & supposons, comme nous avons fait, que les molécules du feu sont désignées par les lettres majuscules ABCD &c., & que celles de la matière terrestre sont désignées par les lettres simples *abcd* ; & considérons que plus les lettres ou molécules du premier ordre sont éloignées de celles du second, moins elles ont d'affinité entre elles ; c'est-à-dire que la molécule A a moins d'affinité avec la molécule *d* qu'avec la molécule *c*, & ainsi de toutes les autres, ce qu'on peut exprimer de cette manière A B C D / *a b c d*.

Concevons encore que la matière du feu enlève continuellement un très-grand nombre de substances aux corps qu'elle pénètre, même les plus durs & les plus

compactes, tels que les métaux & les pierres, l'odorat seul, nous est témoin de cette vérité.

D'après ces réflexions, examinons quels peuvent être les effets de l'action & de la circulation de la matière du feu dans le sein de la terre : & pour ne pas confondre les objets, voyons d'abord ce qui peut résulter du courant affluent, c'est-à-dire, de celui qui entre par la surface, & se porte vers les régions centrales.

Il est d'abord évident qu'à mesure que cette matière pénètre dans la masse terrestre, ses molécules *A* venant à rencontrer des atômes terrestres *a*, elles les saisiront de préférence, & avec force, en vertu de leur affinité ; & si ces derniers ne tiennent pas à la masse dont ils font partie, avec une force supérieure à celle des molécules *A*, ils en seront arrachés & entraînés par le courant, qui les rapprochera des régions centrales. Si les molécules *A*, au lieu de rencontrer des atômes *a*, rencontrent des atômes *b*, elles les saisiront également, mais avec moins de force que les premiers, & ainsi de suite, à proportion des degrés d'affinité. Sur quoi il est bon de remarquer que lorsqu'une

molécule A, par exemple, a saisi autant d'atômes *abc*, qu'elle en a pu prendre, elle se trouve alors dans ce qu'on appelle son point de saturation, & elle n'en saisira pas d'avantage : mais si cette molécule A parvient à ce point de saturation avec des atômes *abcd*, & qu'elle rencontre dans son trajet de nouveaux atômes *a*, elle abandonnera les atômes *d*, c'est-à-dire ceux avec lesquels elle a le moins d'affinité, pour saisir ces derniers, & ainsi des autres ; d'où il suit que si cette même molécule A rencontre, dans l'étendue de son trajet, autant d'atômes *a*, qu'il en faut pour la saturer, elle parviendra à la région centrale du feu dans un point de saturation homogène, au lieu que cette saturation sera hétérogène, si elle se trouve saturée ou combinée avec des atômes ou substances différentes *abcd*, &c.

Il n'est pas nécessaire de prévenir ici que tout ce que nous venons de dire des molécules A, doit nécessairement arriver à toutes les molécules BCD &c., dont le courant de feu est composé.

Tels sont les effets qui doivent naturellement résulter de l'action de la matière du feu sur la matière terrestre qu'il

traverse en se portant de la surface du globe vers son centre ; effets qui émanent immédiatement des lois des affinités & des autres propriétés que nous connoissons dans ces deux matières. Voyons maintenant ce qui doit arriver dans la région centrale du feu, à mesure que toutes ces matières y arrivent successivement.

Nous l'avons déjà dit ; nous manquons d'échelles pour descendre à ces profondeurs : & il est plus que probable qu'un Physicien qui trouveroit le moyen d'y pénétrer pour voir & examiner le tout de ses propres yeux, comme le proposoit le Chancelier Bacon, nous diroit adieu pour long\_tems. Il faut donc ici que la réflexion, appuyée sur l'analogie & la saine raison, supplée à cette visite locale & à cet examen oculaire. Or il est d'abord constant que l'affluence & l'abord de tant de substances différentes dans cette région, jointes à l'action du feu, ne peut qu'accélérer le mouvement intestin de l'espèce de fluide ou chaos qui s'y trouve renfermé, & ce mouvement en tout sens ne peut qu'atténuer par des chocs & des répercussions, les substances terrestres qui y sont exposées, & les réduire par là à leur

dernier degré de simplicité élémentaire ; en sorte qu'on pourroit dire que c'est ici où la nature a placé son laboratoire d'appropriation : je veux dire que c'est par ce mouvement & ce travail que toutes ces substances subissent une espèce d'analyse & de sécrétion, qui les rend propres à la formation des nouveaux corps & des masses particulières auxquelles elles sont destinées.

La nature semble nous indiquer cette marche dans la production des végétaux. Le feu approprié les sèves & les autres substances propres à l'accroissement de la plante ; il les y porte successivement, & par un travail d'appropriation, il les met à même de former des fleurs & des graines qui retombent dans la terre pour subir à leur tour le même travail, & former de nouvelles plantes.

En effet les atômes des différentes substances que le feu amène dans les régions centrales de la terre, étant ainsi atténuées & élaborées, leurs affinités réciproques y ont toute leur énergie possible, parce que ce mouvement intestin ne peut que leur procurer de fréquents passages les uns auprès des autres, & par là



chaque atôme a toute la facilité de s'unir avec ceux qui lui sont les plus analogues, & de se séparer de ceux avec lesquels il a le moins d'affinité ; de manière qu'après un tems quelconque les molécules A de la matière du feu, se trouvent unies avec les atômes *a* de la matière terrestre, les molécules B avec les atômes *b*, & ainsi des autres ; d'où l'on voit que par ces analogies & affinités, il doit nécessairement se former dans la région centrale du feu, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, des espèces de petits amas de substances analogues & homogènes ; & c'est dans cet état, qu'elles reprennent ensuite le chemin du centre vers la surface du globe & forment un courant effluent, semblable au courant affluent ; avec cette différence cependant, que le courant affluent amène toutes ces substances confusément de la surface vers la centre, au lieu que le courant effluent les ramène par des suites analogues, qui se succèdent les unes aux autres, sous la forme d'exhalaisons qui viennent se condenser plus ou moins proche de la surface ; & qui, par leur condensation, y forment tous les différens fossiles que nous y remarquons.

Il suit de ce mécanisme,

1°. qu'il sort autant de matières des régions centrales du feu qu'il y en entre ;

2°. que la force élastique de la matière ignée, qui se trouve dans cette région, ne permet pas au courant affluent d'y amener plus de substances qu'il n'en faut pour entretenir un équilibre constant & uniforme dans le mouvement qui les élabore & les approprie, & qu'autant que le courant effluent en peut ramener vers les régions supérieures.

Au surplus, nous devons prévenir ici nos Lecteurs, que, lorsque nous nous sommes servis du terme de feu central, de matière ignée, &c., nous n'avons pas prétendu, à beaucoup près, insinuer par là que les matières qui se trouvent dans cette région, y soient dans un état d'ignition : à l'instar d'un brasier ardent, cette ignition ne sauroit avoir lieu dans des endroits aussi renfermés ; nous pensons au contraire que ces différentes substances y sont dans un état de vapeurs plus ou moins denses, qui s'y meuvent librement en tout sens, par une espèce de mouvement intestin à peu près semblable à celui de la fermentation ; & qu'après s'y être assimilées ou appropriées

en vertu de leurs affinités, elles remontent dans le même état de vapeur, vers les régions supérieures du globe, c'est-à-dire vers les régions d'où elles ont été détachées, pour s'y condenser, & y former de nouvelles concrétions & de nouveaux fossiles. Tout ce qui ne se condense pas s'élève dans l'athmosphère, pour y remplacer successivement les substances qui en sont détachées & ramenées vers l'intérieur de la terre, ou qui se dissipent dans l'espace, ce qui conserve, au fluide, à peu près le même état & la même densité.

Suivons maintenant ces matières ainsi disposées par suites analogues, qui s'élèvent des régions centrales, vers les couches supérieures de la terre, & voyons comment elles peuvent former les différens fossiles que nous y rencontrons.

Pour répandre sur cette question tout le jour dont elle est susceptible, il faut observer, 1°. que tout fluide n'est dans un état de fluidité, que par l'action de la matière du feu, qui, en désunissant toutes les molécules des corps fusibles, les maintient dans cet état de fluidité.

2°. Qu'il y a des substances beaucoup plus fusibles que d'autres, que celles qui

exigent le plus de feu pour être mises dans un état fluide, sont celles auxquelles il ne faut qu'une légère diminution de chaleur, pour reprendre leur état de solidité ; & au contraire celles qui sont le plus fusibles, sont celles qui ne prennent leur état de solidité qu'à un degré de chaleur insensible, ou, si l'on veut, à un degré de froid considérable ; car nous ne devons regarder le froid que comme la privation ou absence de la matière du feu, tout comme toute chaleur dénote sa présence.

Il suit de là que toutes les substances qui s'élèvent du centre vers la surface de la terre, ne peuvent se condenser & se réunir qu'après qu'elles se sont assez éloignées du feu central, pour que sa chaleur ne soit plus assez forte pour les maintenir en dissolution ou en état de vapeurs : d'un autre côté, la raison, fondée sur l'expérience, veut que, parmi le nombre de ses différentes substances, il y en ait qui résistent bien plus à l'action du feu que d'autres, & que ce sont celles-là qui se condensent les premières, & s'arrêtent à des régions plus profondes ; & que ces dernières, plus long-tems en prise à l'action de cet élément, s'élèveront jusque vers la

surface du globe, & dont une partie passera même jusques dans l'athmosphère. Sur quoi il est indispensable de se rappeler un principe que nous avons établi ailleurs, & dont la connoissance est absolument nécessaire pour l'intelligence de ce que nous allons détailler sur cette matière.

Ce principe est que si deux substances n'ont aucune affinité entre elles, & qu'elles n'aient aucune aptitude à se combiner & à se joindre, il en survient une troisième avec laquelle les deux premières ayent de l'affinité, elles se joindront & s'uniront à l'aide de la troisième : s'il en survient une quatrième, qui n'ait aucune affinité avec les trois premières, elle ne s'y joindra pas ; mais s'il en arrive une cinquième qui ait, tout-à-la-fois, de l'affinité avec la quatrième, & avec quelques-unes des trois premières : ces cinq substances s'uniront & formeront un corps entre elles ; c'est ce qu'on appelle en chimie les doubles, triples, &c. affinités ; & l'on a donné le nom d'intermèdes, aux substances intermédiaires qui opèrent la liaison & la combinaison de celles qui n'ont aucune affinité entre elles.

D'après ce principe, soit T, (fig. 4.) la terre LM, son atmosphère E, la région centrale du feu ; si une molécule d'une substance quelconque est portée par le courant effluent de E vers K, & qu'elle rencontre, sur son trajet, une masse analogue Z, dont la force attractive soit supérieure à celle qu'exerce le courant du feu sur la molécule ; celle-ci sera retenue par la masse C, & retiendra même l'atôme de matière du feu, auquel la molécule étoit unie, & par lequel elle étoit entraînée, si la force motrice de cet atôme se trouve inférieure à celle de la masse qui retient l'un & l'autre ; & dans ce dernier cas, la masse augmentera de deux molécules, dont une sera d'une substance qui lui est analogue, & l'autre de la matière de feu, qui lui devient inhérent. Ce que nous observons ici à l'égard de ces deux molécules, peut arriver à une quantité considérable de ces deux matières, & augmenter considérablement la masse Z, soit en volume, soit en densité ; car ceci peut très-bien se faire par *intus-position* & par *juxtâ-position* ; & c'est ainsi que la matière du feu, qui se trouve combinée dans tous les corps, y est fixé, en vertu de

cette force attractive. Mais comme le feu par sa force innée, tend toujours à se mouvoir, tous les corps, parvenus à cet état de saturation, ont une espèce de tension ou de disposition à se dissoudre ; & se dissoudroient en effet, si la force attractive ou d'adhésion de leurs parties constituantes ne s'y opposoit.

Mais si au contraire la molécule que nous avons supposée être entraînée par le courant du feu de E vers K, ne rencontre pas dans sa traverse, aucune substance avec laquelle elle ait plus d'affinité qu'avec la matière du feu, elle se portera au delà de la surface de la terre dans l'athmosphère en K ; d'où l'on voit que les substances qui ont le plus d'affinité avec la matière du feu, sont celles qui viennent se condenser près de la surface de la terre, ou qui s'élèvent dans l'athmosphère, pour y remplacer celles que le même feu, ou le courant affluent, ramène dans l'intérieur du globe.

Parmi le grand nombre de substances qui se trouvent répandues dans la masse du globe terrestre, & qui servent d'intermède à l'union & à la liaison des autres, celle qui nous paroît la plus abondante après la matière du feu, c'est

sans contredit celle qui constitue l'eau par sa combinaison avec la matière du feu, qui, suivant son plus ou moins d'intensité, la maintient dans un état de fluidité ou de vapeur. Nous connoissons en effet peu de corps dans lesquels cet élément ne se trouve combiné ; ce qui constate, tout-à-la-fois, sa grande affinité avec la matière du feu, & avec toutes les substances terrestres.

Pour nous former une idée de la manière dont l'eau concourt à la formation des corps & à la combinaison de leurs substances, à mesure que le feu les ramène des régions centrales de la terre, nous la devons régarder sous trois points de vue différens : premièrement, comme simple eau c'est-à-dire comme une substance simple, qui, combinée avec la matière du feu, forme ce fluide auquel on a donné le nom d'eau. En second lieu, nous devons regarder ces deux matières ou substances, comme séparées l'une de l'autre : pour lors la substance, qui n'est pas celle du feu, & que nous appellerons matière aqueuse, rentre dans la classe des autres substances terrestres, & la matière du feu tient son rang à part. On sent parfaitement que cette division ne peu avoir lieu mécaniquement



que jusqu'à un certain point ; car l'eau, dans l'état de glace, n'est point à beaucoup près, entièrement privée de feu ; il faudroit pour cela que nous ne fussions pas plongés dans la matière de cet élément, ou que nous puissions l'écartier des substances avec lesquelles il est combiné ; mais rien ne nous empêche de considérer ces deux substances comme séparées, parce qu'elles sont très-distinctes l'une de l'autre. Enfin nous pouvons en troisième lieu considérer l'eau dans son état de vapeur. Tant que l'eau ne se trouve combinée qu'avec la quantité de feu requise pour la tenir en fusion, ses molécules sont contiguës, & glissent les unes sur les autres, ce qui constitue sa fluidité & l'équilibre de son état naturel ; mais dès qu'il survient une plus grande quantité de feu, il agite les parties constituantes de ce fluide, les atténue & les réduit dans un état de division & de ténuité si extrême, que le fluide qui en résulte peut devenir aussi subtil que celui du feu seul ; & dans cet état, il est non seulement capable de se porter dans tous les interstices des substances qui tendent à s'unir & leur servir d'intermède, mais encore de pénétrer au travers des porres

des corps tous formés, & y porter, conjointement avec le feu, les matières qui vont en augmenter les masses par *intus-position* ; & c'est dans cet état, qu'elle doit se trouver dans la région centrale du feu, confondue avec les autres substances qui y sont réduites au même état de dissolution.

On nous dira que l'eau n'est pas susceptible d'un pareil degré de feu ; mais outre que nous avons observé que les matières qui y sont exposées n'y sont pas dans un état d'ignition, c'est que nous pouvons assurer qu'elle résiste dans des corps rougis à blanc, tant elle a d'affinité avec la matière du feu : les Docimasistes me seront témoins de ce fait ; ils savent qu'on ne sauroit priver les coupelles de toute leur humidité, qu'en les faisant rougir à blanc. On aura beau me dire qu'il n'y a rien de si contraire que l'eau & le feu ; je répondrai toujours que ce proverbe trivial est absolument faux, l'eau n'éteint point le feu, parce qu'elle lui est contraire, c'est tout l'opposé ; c'est qu'elle le saisit & s'en empare, lorsque dans un incendie on fait usage de l'eau, le feu abandonne les matières qu'il consumoit que pour s'unir à ce fluide, qu'il réduit en vapeurs, & les

élève dans l'air, parce qu'elles sont moins pesantes que ce dernier élément ; voilà en quoi consiste cette prétendue contrariété.

Au surplus, lorsque nous avons dit que l'eau est l'intermède qui concourt le plus à la réunion & à la liaison des substances qui s'unissent en corps, nous ne prétendons pas exclure de cette fonction nombre d'autres substances, dans lesquelles on reconnoît cette propriété.

Avant d'aller plus loin, il est intéressant d'ajouter aux observations précédentes, les deux réflexions qui suivent : la première est que la densité & l'intensité de la matière du feu, va toujours en diminuant, à mesure qu'elle s'éloigne des régions centrales de la terre ; & cela en raison inverse des quarrés des distances au centre ; car soit que ces vapeurs se répandent en tout sens dans la masse du globe, soit qu'elles s'élèvent en colonnes à peu près droites, il y aura toujours une divergence qui opère cette raréfaction.

La seconde est qu'il ne paroît pas possible que la terre reçoive une si grande quantité de lumière, & conséquemment de matière de feu, sans que cette matière s'y accumule, & sans que la chaleur

l'augmente au point de causer un embrasement général dans ce globe. Ne seroit-ce pas une idée approchante de celle-ci, qui faisoit conclure au Professeur Ludolph, que le globe terrestre a été incendié nombre de fois ? (Voyez l'Essai Chymique de la Chaux, par Frédéric Mayer.) Je ne sais au surplus comment ce Savant a trouvé le moyen de lui restituer ses habitans après ces différens incendies, à moins qu'il n'ait regardé tous les animaux, comme autant de phénix renaissans de leurs cendres ; ou qu'il ait supposé que l'être suprême veut bien se prêter à la complaisance d'une nouvelle création, toutes les fois qu'il se permet un pareil spectacle. Pour nous, nous avons trop de confiance en sa miséricorde, pour croire que sa bonté se soit jamais déterminée à nous condamner tous à être brûlés vifs. Dieu n'aime pas des *autos-dafé* de cette espèce : nous connoissons d'ailleurs trop la nature des êtres terrestres, pour les regarder comme des restes d'un incendie ; la lumière que la terre reçoit journellement ne sauroit s'y accumuler, elle ne fait que renouveler & remplacer celle qui se dissipe à chaque instant : à mesure que cette

matière s'élève des régions centrales de la terre, elle se dépouille successivement des matières avec lesquelles elle s'étoit combinée, & parvient à l'extrémité de l'athmosphère dans son premier état de pureté, d'où elle se dissipe par son propre mouvement dans les différens espaces de l'univers, pour remplacer à son tour celle qui se dissipe, tant des corps lumineux que de ceux qui composent leurs différens systèmes ; car chaque corps ne reçoit de cette matière, qu'autant qu'il en faut pour maintenir l'équilibre de ses parties, & la nature de sa constitution ; c'est en quoi consiste ce que nous avons nommé *point de saturation*.

D'après tous ces principes, suivons nos matières appropriées, à mesure qu'elles s'éloignent de la région centrale du feu ; voyons ce qu'elles peuvent devenir, en traversant la masse terrestre qui les enveloppe. Il est évident que, dans ce trajet, il ne peut arriver que trois cas différens à toutes ces substances ; ou elles se formeront en différens corps particuliers, à mesure que la chaleur centrale ne sera plus assez forte pour les tenir en dissolution, ou elles se combineront avec d'autres corps

analogues qu'elles peuvent rencontrer sur leurs routes, ou enfin elles traverseront cette masse sans s'y arrêter, & se porteront dans l'athmosphère. L'examen de ces trois cas va nous ouvrir un grand jour sur la formation de tous les corps, sans exception, qui se forment tant dans l'intérieur qu'à la surface du globe terrestre.

Premier cas : soit, comme ci-devant, T (fig. 4) la terre, LM son athmosphère, E la région centrale du feu, PNOg les amas des substances homogènes, qui s'assemblent dans cette région par le mouvement intestin du feu. Supposons que l'amas O, entraîné par le courant effluent du feu, sorte par les filets *bd* ; & comme l'intensité du feu va toujours en diminuant à mesure que ces substances s'éloignent du point O, elles parviendront à quelque hauteur R, où l'action du feu ne sera pas capable de les tenir en dissolution, elles seront pour lors obligées de se condenser & de se figer ou réunir en un corps R ; car il est d'expérience que tout corps ou substance en fusion ou en dissolution, se condense & se fige, dès qu'elle perd le feu nécessaire pour la tenir en dissolution, d'où il résulte que plus ces substances exigent de feu pour être

maintenues dans un état fluide, plus leur point de condensation R sera proche de O ; & au contraire, plus ces substances seront fusibles, plus leur point de condensation R sera proche de la surface de la terre & réciproquement.

D'où il suit :

1°. que les substances qui enveloppent la région centrale du feu, doivent être capables de résister à la plus grande violence dont cet élément soit susceptible dans ces régions ; & par conséquent les plus réfractaires de toutes celles qui composent la masse du globe terrestre. Leur nature nous est connue, parce qu'elles ne s'élèvent pas jusques à nous.

2°. Que les filets *bd* seront d'autant plus convergens, que les substances qui les composent seront réfractaires, & plus par conséquent leur point de condensation R sera proche de la région centrale du feu.

3°. Que le corps qui se formera en R sera précisément de la nature de ceux auxquels ces substances se trouveront propres : c'est-à-dire que si l'amas de ces substances O, étoit de nature ou de l'espèce de celles qui sont propres à former une roche ou une terre quelconque, le corps R sera une roche

ou une terre de la même espèce. Si ces mêmes substances se trouvent propres à former par leur réunion & combinaison un métal, un minéral ou autre fossile quelconque ; il en résultera une veine métallique ou autre fossile quelconque, analogue à ces mêmes substances, ce qui est très-conforme à ce principe fondamental de la nature, qui est, « *que toutes les fois qu'on aura toutes les substances nécessaires pour former un corps quelconque, & qu'on pourra les arranger & combiner dans l'ordre qu'elles doivent avoir pour former un tel corps, il en résultera un corps semblable.* »

Qu'arrive-t-il ici aux substances O ? La substance aqueuse qui se trouve par-tout aidée de quelques autres, sur-tout de celle du feu, les lie à mesure qu'elles se rassemblent en R, & il n'y reste de matière de feu qu'autant que la masse peut en retenir, & qu'il en faut pour former le *gluten* & l'adhérence des molécules qui la composent ; le surplus s'élève plus haut, avec quelques substances volatiles qui peuvent s'y trouver, & la masse R continue de croître & d'augmenter tant qu'il s'y présente de pareilles substances, c'est-à-



dire jusqu'à ce que l'amas O soit entièrement épuisé.

Il ne faut pas croire au surplus que tout cela s'opère d'un jour à l'autre : si l'on fait attention à la grande raréfaction de ces substances, réduites en vapeurs, dans la région centrale du feu, on verra qu'il doit s'y en amasser successivement une quantité prodigieuse en O, pour former un corps ou une masse plus considérable en R. L'eau réduite en vapeurs à l'air libre, est quatorze mille fois plus raréfiée que l'eau ordinaire, & occupe un espace quatorze mille fois plus grand : à plus forte raison dans la région centrale du feu, où la division de toutes ces substances est portée à son dernier degré ; d'où il suit que le volume de la masse R ne peut augmenter que d'une manière insensible ; d'ailleurs, toutes les substances qui s'élèvent en *bd*, ne peuvent pas être assez homogènes pour s'arrêter toutes en R ; il doit y en avoir quelques-unes, qui étant trop volatiles pour s'arrêter à cette distance, passent à des régions supérieures : nous en avons un exemple frappant dans l'expérience curieuse qu'on fait pour imiter la formation de l'argent

vierge en filagrammes, qu'on trouve assez souvent dans les Mines riches de ce métal.

Voici en quoi elle consiste. Si on combine de la chaux d'argent avec le soufre, il en résulte une masse entièrement semblable à de la Mine d'argent vitreuse, connue en Allemagne sous le nom de *Glat Erts* ; si on expose cette masse dans un test, sous une moufle, & qu'on lui donne peu à peu un feu suffisant pour la faire rougir sans la fondre, on trouvera cette masse, après l'avoir retirée du feu, toute couverte de filets d'argent, qui sortent de sa surface ; au point qu'elle ressemble quelque fois à du velours blanc. Ce que l'art fait ici en peu de tems, la nature l'exécute lentement & d'une manière imperceptible dans le sein de la terre. Ici les substances qui composent l'argent, s'unissent avec celles qui composent le soufre, en vertu de leur affinité réciproque, & il en résulte un minéral. Celui-ci exposé pendant un long tems à l'action du courant du feu, les substances qui le composent se séparent par son action, celles de soufre, plus volatiles que celles de l'argent, s'élèvent à une région supérieure ; & comme elles ont beaucoup d'affinité avec celles de l'argent, elles ne les abandonnent

qu'après en avoir élevé une partie au-dessus de la masse : après quoi elles le quittent, ce qui forme ces fillagrammes singuliers d'argent vierge, qui, par leur entrelassement, nous indiquent les routes que le soufre a pris en suivant le courant du feu qui s'évapore.

Ce que nous venons d'observer à l'égard de la masse qui doit se former en R, dans la supposition que c'est une Mine d'argent, convient également à toute autre concrétion possible ; parce qu'il n'y a point de corps qui ne renferme quelques substances, sur lesquelles le feu a plus d'action que sur le reste de la masse.

Si maintenant nous supposons encore que l'amas des substances O, est homogène, & ne contient que celles qui sont propres à former une masse d'une espèce quelconque R, cette masse augmentera considérablement, à mesure que ces mêmes substances s'y porteront, & iront se joindre aux premières ; & cela continuera jusqu'à ce que l'amas O soit épuisé, & la masse qui en résultera sera homogène, & se formera par *juxtà-position* ; on peut dire alors que cette masse est simple.

Mais si après que cette masse est formée & que l'amas O est épuisé, il survient un autre amas N, composé de substances différentes de celles de l'amas O, & qu'elles enfilent la même route que celles de l'amas O, elles iront pénétrer la masse de ces dernières en R ; si elles ont de l'affinité avec elles, & y formeront un nouveau composé, c'est-à-dire un corps ou une masse toute différente de la première. Si, par exemple, les substances de l'amas O étoient propres à former du ghur ou synthèse, la masse qui en a d'abord résulté en R a été du ghur ; mais si après que cette masse a été formée, les substances qui forment l'amas N, que nous supposons propres à former un minéral, par leur combinaison avec des substances telles que la masse R, viennent pénétrer cette dernière de toutes parts, & que le tout se combine ensemble, il en résultera à coup sûr un minéral, & ce dernier composé se forme par *intus-position*. Je ne présume pas avancer ceci au hasard ; car outre que ce n'est là que le résultat des principes que nous avons établis ; c'est que si j'en dois croire un grand nombre d'observations suivies sur la formation de différens minéraux, sur-tout ceux de

plomb, je trouve qu'il se forme d'abord une masse homogène, ordinairement très-blanche, ou grise, connue en Minéralogie sous le nom de *ghur*, qui dégénère assez souvent en une espèce d'argile grenue, bleuâtre, quelquefois violette, & que cette matière forme la matrice ou la base dans laquelle viennent se fixer quelques autres substances qui la pénètrent de toutes parts, & qui, par leur combinaison successive avec celles de cette base ou matrice, forment enfin un vrai minéral, qui sera d'autant plus pur, qu'il y aura moins de substances étrangères, qui ne s'y combinent que trop souvent en même tems.

Maintenant si l'amas N ne renferme que des substances propres à former du plomb, il n'en résultera en R qu'une mine de plomb ; mais si cet amas renferme à la fois des substances propres à former du plomb, du cuivre, de l'argent, du fer, &c. il se formera alors en R une veine minérale, composée de tous ces métaux, quelquefois intimement mêlés, & souvent isolés dans la même veine, ce qui prouve que c'est en vertu de leurs affinités particulières qu'ils se sont ainsi séparés lorsqu'ils étoient encore en état de vapeurs, & à mesure que

ces vapeurs se combinoient avec leur base. Les Minéralogistes n'ignorent pas que c'est ainsi qu'on trouve les veines minérales dans le sein de la terre ; qu'il y en a qui ne renferment qu'une seule espèce de métal ou de minéral, & qu'il y en a d'autres, & c'est le plus grand nombre, qui contient différens métaux à la fois.

Toutes ces observations nous portent à présumer que dans la formation des minéraux, qui sont tous des corps composés de différentes substances, il se forme d'abord un amas quelconque O des substances analogues & homogènes, en vertu de la sécrétion des différentes matières exposées à l'action du feu central ; que ces matières analogues, entraînées par le courant effluent, viennent se condenser en un endroit quelconque R, & y forment un corps ou une masse homogène ; & qu'ensuite un autre amas quelconque N, composé de substances différentes, mais analogues à celles de la masse R, suivent la même route, & viennent pénétrer toute cette masse, qui leur sert de réceptacle & de matrice ; & que de cette combinaison il en résulte un corps ou une masse caractérisée,

c'est-à-dire une roche d'une espèce quelconque, un bitume, un minéral, &c.

Or de quelque nature que soit la masse qui se forme en R, la substance aqueuse qui, dans ces régions, se trouve combinée avec la matière du feu, comme il paraît par les exhalaisons chaudes & humides qu'on ressent dans les souterrains profonds, y entre pour beaucoup, & sert d'intermède à la liaison plus ou moins intime des parties constituantes de la masse, & ne contribue pas peu aux cristallisations de toute espèce, qu'on rencontre dans ces souterrains surtout dans les veines minérales ; mais il n'y reste de ces vapeurs aqueuses, qu'autant que les matières qui composent ces masses, en peuvent retenir par leur liaison, & leur union : le surplus de ces mêmes vapeurs, exigeant une température de chaleur beaucoup moindre pour se condenser, s'élève à des régions supérieures, & ne manque jamais d'entraîner en même tems un nombre de molécules les plus déliées de ces masses qu'elles vont déposer dans des endroits plus voisins de la surface du globe, & les élèvent même souvent jusques à l'athmosphère ; c'est de là que viennent toutes ces empreintes de substances

minérales qu'on voit dans les roches, les terres & les pierres à la surface de la terre, ces vapeurs pénètrent jusqu'aux végétaux; la forêt d'Eyweiler dans l'Électorat de Trèves, est assise sur un fonds schisteux & très-cuivreux; les bois qui en proviennent sont tellement pénétrés par des vapeurs cuivreuses, qu'ils donnent, en brûlant, une flamme verte, entièrement semblable à celle que donne le cuivre en le raffinant. C'est encore de là que proviennent ces vapeurs épaisses qu'on voit si souvent dans les endroits qui abondent en minéraux & qui participent toujours de leurs qualités bien ou mal-faisantes qui se font sur-tout sentir sur les végétaux du voisinage. Il arrive même que lorsque ces vapeurs rencontrent dans leur trajet des substances, avec lesquelles elles ont beaucoup d'affinité; elles les saisissent, les emportent, & déposent à leur place le minéral dont elles étoient imprégnées; c'est ainsi que les bois & les substances animales sont changées en minéraux ou en pyrites.

Tel est le premier cas, ou le premier sort que peuvent subir les substances de toute espèce, qui sont entraînées par le feu des régions centrales de la terre, vers sa surface.



Mais avant que de passer à l'examen du second cas dont nous avons parlé ci-devant, il est bon de lever une difficulté que tout Lecteur attentif & judicieux est en droit de nous faire ; voici en quoi elle consiste.

Si on excepte la région centrale du feu, le reflet du globe terrestre paroît d'une nature solide, compacte & contiguë ; & à l'exception des veines minérales, tout son intérieur ne paroît composé que de roches vitrifiables. Cela étant, comment se peut-il former dans un endroit quelconque R, une masse solide d'un volume un peu considérable, telle que des veines métalliques & autres très-dures, qui ont quelquefois plus d'une lieue de longueur, & peut-être autant de profondeur, si les matières qui composent ces fossiles ne trouvent pas un espace vuide dans ces endroits, pour s'y condenser & y former une masse de cette étendue ?

Pour répondre à cette difficulté, je conviens d'abord que la masse du globe terrestre, qui ne fait pas partie de la région du feu, est généralement solide & compacte ; mais il faut convenir en même tems, qu'outre le grand nombre des porres

qui font une forte partie de cette masse, & qui laissent un libre passage aux vapeurs dont il s'agit, il y a encore dans toute cette masse une infinité de fentes & de vides plus ou moins grands, qui peuvent donner un libre accès à ces mêmes vapeurs, & leur faciliter les moyens de s'y introduire en assez grande quantité, pour y former une masse de plusieurs milliers de fois plus considérable que n'étoit d'abord l'étendue primitive de ces fentes où elles se sont introduites ; & ce qu'il y a de singulier encore c'est que la disposition & l'alignement de ces fentes détermine toujours l'alignement des grandes masses qui s'y forment ; c'est pour cette raison que, généralement parlant, toutes les mines ont des directions déterminées ; une veine ou un filon qui s'étend du nord au sud, ou de l'ouest à l'est, suit régulièrement cette direction dans toute sa longueur, & ainsi des autres directions, parce que les efforts dont nous allons parler se font toujours sur les parois collatérales de ces veines, ce qui ne peut déterminer leur agrandissement & leur prolongation, que suivant la direction primitive des fentes où elles se forment.

Maintenant, pour comprendre de quelle manière une petite fente, formée dans le sein de la terre, peut faciliter l'accès & l'assemblage d'une quantité suffisante de substances de toute espèce, pour former une masse considérable ; il suffit de faire attention que chaque atôme de ces substances, est animé par l'action qui les porte dans cette fente ; qu'outre sa force impulsive, sa force élastique y devient d'autant plus forte, qu'elle se trouve plus comprimée ; & que quelque petite que soit la force de ces molécules, si leur nombre étoit infini, la somme de leurs petites forces particulières seroit infinie, ce qui formeroit une force infinie ; ainsi la somme des forces des molécules qui pénètrent d'abord dans cette fente, est proportionnelle à leur nombre. Cela posé, soit AB (*fig. 5.*) la petite fente dans laquelle pénètrent les substances *bd*, réduites en vapeurs, à mesure qu'elles s'y condensent elles deviennent incapables de s'échapper par les porres des côtés AC, AB, contre lesquels elles vont s'appliquer, celles qui succèdent à ces premières font continuellement effort pour y pénétrer, & se joindre aux autres, en sorte que l'effort qui en résulte est égal à celui d'une colonne

de même matière qui auroit pour base les côtés AB, AC, & pour hauteur, celle qu'il faudroit à un corps, pour acquérir, en tombant, la même vîtesse qu'ont ici les molécules *bd*; car il est très-connu dans l'hydrostatique, qu'un fluide quelconque, qui pénètre, par un tuyau, dans un vase quelconque, fait un effort contre les parois de ce vase, égal au poids d'une colonne du même fluide, qui auroit pour base ces mêmes parois, & pour hauteur celle du tuyau; & il est également connu que l'effort ou le poids de cette colonne est égal à celui que feroit un courant du même fluide, contre la surface des parois, du vase, en tombant de la hauteur du tuyau; donc les filets des vapeurs qui se portent successivement dans la fente A, font un effort contre ces parois AC, AB, égal à celui d'une colonne du même fluide, qui auroit pour base ces parois, & pour hauteur celle qu'il faudroit à un corps, pour acquérir par sa chute une vîtesse égale à celle des molécules *bd*.

Maintenant si on fait attention que ces molécules sont entraînées par la matière du feu, qui est la même que celle de la lumière, dont on connoît la vîtesse prodigieuse, on

trouvera que cet effort doit être immense, comme il l'est en effet : car nous avons fait voir ci-devant qu'il est tel que sa force verticale de bas en haut, soulève & brise des bancs de roches très-dures, de plus de trois toises d'épaisseur, & que sa force latérale fait briser & détacher des roches de la même nature, à plus de soixante toises de distance. Je demande, d'après ces faits, quel doit être l'effort de ces vapeurs ou exhalaisons minérales pour déplacer, quoique insensiblement, des masses aussi énormes, à pareilles distances, & si l'on doit être étonné qu'elles se frayent un chemin & une place pour s'y condenser & y former les différens minéraux que nous remarquons dans le sein de la terre ; c'est ainsi que les molécules *bd*, en faisant effort contre les parois AB, AC, les forcent de s'ouvrir, & prolongent la fente en D ; & ainsi de suite, ce qui forme ces alignemens, qu'observent en général les veines ou filons de minéraux.

Nous venons de voir comment les substances que le feu ramène des régions centrales de la terre vers sa surface, peuvent se condenser & former différens corps particuliers dans leur trajet, au

travers de la masse du globe. Voyons maintenant ce qui peut arriver à ces mêmes substances, lorsqu'au lieu de se condenser & former par elles-mêmes des corps particuliers, elles se combinent avec des masses étrangères qu'elles rencontrent sur leur chemin ; ce sera l'examen du second cas, dont nous avons parlé ci-devant.

La nature a sans doute ses lois primitives, ses règles, ses principes, desquels elle s'écarte rarement ; mais il n'en est pas de même, lorsqu'il s'agit de l'application de ces mêmes principes : ici elle a ses différentes manières d'agir, ses modifications dont les résultats paroissent différens, quoique émanés des mêmes loix. Les différentes substances amenées par le feu vers les régions centrales de la terre, après y avoir été appropriées & disposées en différens amas homogènes, ont pu, en reprenant la route des régions supérieures du globe, se condenser & former des corps isolés & de même nature des minéraux &c., qui ne renferment que les substances propres à les caractériser ; mais ces mêmes substances ont pu subir des modifications, des combinaisons différentes, & former des corps mixtes, très-différens des premiers.

Si, par exemple, les substances homogènes assemblées en P, (*fig. 4.*) en s'élevant vers la surface de la terre en V, par des jets *gh*, rencontrent une masse ou corps étranger quelconque S, avec lequel elles aient quelque affinité, & que ce corps soit porreux & placé à peu de distance du terme de leur condensation; elles le pénétreront de toutes parts, se combineront avec lui, & s'y fixeront; pour lors ce corps commencera à devenir plus dense; ensuite il augmentera successivement de volume jusques à ce que l'amas P soit épuisé, il résultera de cette combinaison, une masse différente de la première.

Mais avant de passer au détail de ces différens résultats, voyons d'abord ce que devient la masse SX, à mesure que son volume augmente par l'accès des vapeurs que lui fournit l'amas P, & qui viennent s'y condenser. Il est d'abord évident que l'augmentation de cette masse se faisant par intus-position, elle presse également, par tous les points de sa surface, toutes les matières qui l'environnent, & que l'augmentation se fera du côté où il y aura le moins de résistance, ce sera par conséquent vers la surface de la terre en V,

que cet accroissement aura lieu, & par là toutes les matières qui se trouvent entre S & V, seront obligées de se soulever ou de faire partie de la masse, si elles se trouvent avoir quelque affinité avec les exhalaisons qui y pénètrent ; & dans ce cas, la surface de la terre se soulèvera en V, ce qui formera un monticule, dont la grosseur sera proportionnée à la quantité des vapeurs qui se pénétreront en S.

Si pendant que tout ceci se passe de S en V, par l'épuisement des matières qui se trouvoient en P, il se forme successivement un second amas au même endroit P, soit de pareilles substances que les premières, soit d'autres qui aient avec elles quelque affinité, elles le suivront, & le courant d'exhalaisons PS continuera de se porter en S, & de grossir successivement la masse SX; mais cette augmentation ne sauroit avoir lieu, sans que toutes les terres & autres matières qui se trouvent dans le voisinage, soient resserrées & même déplacées par la pression des parties latérales de la masse, ce qui donne lieu à différens phénomènes qu'il est bon d'examiner en particulier.

Premièrement, les substances ou vapeurs que le feu élève de P en S, par la



nature que nous leurs supposons, ne sauroient se condenser dans les régions qui se trouvent entre P & S ; parce que la température de ces régions est trop chaude, pour que cette condensation ait lieu ; ce ne sera donc qu'à une hauteur quelconque SX, qu'une température plus modérée leur permettra de se condenser & de se combiner avec les différentes matières qu'elles rencontrent, dont elles augmentent la densité & grossissent la masse. Mais ceci ne sauroit avoir lieu, qu'il n'y ait un effort & une pression contre les matières circonvoisines, & conséquemment une réaction vers le centre de la masse où ces vapeurs sont portées, ce qui ne peut qu'accumuler la matière du feu, & augmenter son intensité & sa chaleur qui éloignera vers V, c'est-à-dire vers la surface de la terre, le terme de condensation des matières qu'il y entraîne & qu'il porte même jusques vers le sommet de la petite monticule qui se forme successivement en V, par le soulèvement des premières couches de la terre.

J'ai en effet remarqué plus d'une fois dans les travaux des Mines qui pénètrent jusques vers le centre des montagnes, que

ces vapeurs y sont assez sensibles pour pouvoir y appercevoir leur mouvement, en observant de près l'athmosphère qu'elles forment autour des lumières qu'on porte dans ses souterrains ; & c'est pour cette raison, qu'on trouve des minéraux jusques au sommet des montagnes, ainsi que des roches de différentes espèces de nouvelle formation.

L'effort qu'exercent les vapeurs qui s'accumulent dans la masse S, ne se bornent pas à soulever les couches supérieures de la terre vers V, & à y former une monticule ; cet effort se portant également vers les côtés SX, ne peut qu'occasionner des crevasses qui se dirigeront vers Sm & Xn, où les vapeurs ne manqueront pas de se porter, ce qui fera également soulever le terrain en mn, où il se formera des monticules semblables à celle que nous avons dit se former en V, ce qui donnera lieu à une chaîne de monticules, qui continueront d'augmenter pendant tout le tems que ce feu souterrain y amènera de nouvelles substances ; car nous avons fait voir ci-devant que les roches vitrifiables, croissent & augmentent par intus-

susception des substances qui les composent.

On nous dira ici que si le feu souterrain continuoit toujours à y amener de nouvelles substances, ces montagnes augmenteroient au point d'être bien plus considérables que nous les voyons ; mais on sera convaincu du contraire, dès qu'on fera attention qu'elles diminuent à peu près autant qu'elles croissent, & qu'elles ne peuvent augmenter que jusqu'au point où leurs momens d'augmentation se trouvent en équilibre avec ceux de leur diminution, occasionnée par les pluies, les ravins & autres vicissitudes des tems : j'ai en effet trouvé, par des observations non équivoques, que ces vicissitudes abaissent la surface des Pyrénées, d'environ dix pouces par siècle, & celles des montagnes des Vosges, d'environ cinq pouces seulement, parce qu'en général ces dernières sont moins rapides & bien plus couvertes de bois & de gazons. Il y a même des montagnes qui augmentent ou diminuent d'une manière bien plus sensible : il n'y a pas 50 ans que du haut de la Tour de la Cathédrale de Metz, on n'apperçoit point la montagne qui se

trouve derrière la côte de St. Martin, au lieu qu'on en voit à présent tout le sommet ; la même chose est arrivée à Villefort dans les Cévennes ; il y a peu d'années que de la hauteur d'un endroit appelé *le Collet*, on ne pouvoit point apercevoir la montagne appelée *la Serre*, qui se trouvoit cachée derrière les roches de Bayard & de Castanet ; au lieu qu'aujourd'hui on voit de cet endroit toute la cime de cette montagne, & l'on sent qu'il n'est pas possible que cela soit, sans que les terroirs ou roches intermédiaires aient diminué, ou que les montagnes qu'elles cachoient aient augmenté.

Les personnes qui ne sont pas accoutumées à étudier la nature de près, se persuaderont difficilement tous ces changemens, & bien moins encore qu'il soit possible que la force du feu souterrain soit en état de concourir à la formation & à la conservation des montagnes ; mais nous les supplions d'observer que, proportion gardée, la plus haute montagne du globe terrestre seroit à peine visible sur un globe artificiel d'un pied de diamètre ; & que si l'on fait attention que ce feu est généralement répandu dans toute la masse

de la terre, qu'il y exerce partout la même force élastique, on sera bien plus surpris qu'il n'y produise pas des effets plus considérables.

Au surplus, lorsque nous disons que le feu intérieur de la terre concourt à la formation des montagnes, nous ne prétendons pas conclure qu'elles doivent toutes leur existence & leur forme à cet unique élément ; les eaux des ruisseaux, des torrens, des fleuves & des rivières, creusent continuellement leurs lits avec d'autant plus de force, que leurs courans sont plus rapides, ce qui abaisse les côteaux des montagnes voisines, & les fait paroître plus élevées. Il y a même nombre de montagnes qui ne doivent leur existence qu'à ce seul travail des eaux, comme on le verra dans la suite. Nous n'entrons pas dans un plus long détail sur la formation des montagnes ce qui nous écarteroit trop de notre objet ; voyons ce qui se passe dans leur intérieur & au-dessous de leur base, relativement à la formation des minéraux ; & reprenons, pour cet effet, la masse SX (*fig. 4*) où nous avons dit que les vapeurs résultantes de l'amas P viennent se condenser.

Cette masse peut être composée d'une roche vitrifiable, d'un schiste, d'une roche calcaire, d'une roche homogène, ou de différentes roches ; elle peut être une terre de même espèce ou composée de différentes terres séparées par couches, ou autrement ; ces roches ou couches peuvent être horizontales, perpendiculaires ou inclinées à l'horizon, &c.

D'un autre côté, les vapeurs ou exhalaisons qui pénètrent cette masse, peuvent être de bien des espèces différentes, & former, avec les terres & roches ci-dessus un très-grand nombre de combinaisons, qui toutes donneront des corps de différente nature : & c'est de là que résulte cette grande variété de concrétions fossiles que nous remarquons sur-tout dans les grandes chaînes de montagnes ; & comme c'est ici la base de l'Histoire Naturelle des fossiles, & sur-tout de celle de leur formation, tâchons de rendre un peu plus sensible tout ce que nous venons de remarquer par quelques exemples tirés du fond de la chose même.

Supposons, pour cet effet, que la figure 6 représente la masse SX de la figure 4, & que cette masse a une couple de lieues

d'étendue, sur une profondeur quelconque, & concevons en même tems qu'elle est composée de plusieurs couches ou amas de différente nature *abcde*, &c. ce qui est très-conforme à ce que nous observons dans l'intérieur de la terre & des montagnes ; que la couche *a*, par exemple, que nous supposons à la surface de la terre, soit un banc plus ou moins épais de roche calcaire, que la couche *b* soit un banc de limon : car il est de fait que les bancs ou montagnes calcaires sont toujours assises sur un fonds vaseux quelquefois, mais rarement sur un fonds de sable plus ou moins pétrifié, ce qui ne laisse aucun doute sur l'origine que nous leur avons attribuée. Que *c* soit une masse de schiste ou de roche feuilletée, *d* une veine de ghur condensée, qui est une espèce de terre blanchâtre, grenue, souvent plus ou moins grise, & qu'on a quelquefois pris mal à propos pour de la marne ; *e* une roche de grès tendre ; *f* un filon de minéral quelconque, tout formé ; *g* un amas de quartz ; *h* une roche vitrifiable quelconque, telle qu'une roche cornée : *I* une roche granite dure ; *K* une roche pourrie ou dissoute ; & enfin *l* une masse d'argile.

Tout cela présupposé, soit 1. 2. 3. 4. 5. 6. les différentes substances réduites en vapeurs, que le feu amène des régions centrales de la terre, & qui viennent se condenser & se combiner avec celles qui composent la masse : (*fig. 6.*) nous distinguons ici ces substances par les lignes droites, ou jets, afin d'éviter la confusion & d'être plus intelligibles ; car, dans la réalité, ces substances ne s'élèvent point en droite ligne du centre vers la surface de la terre ; mais en circulant en tout sens au travers des porres des masses qu'elles traversent ; c'est même le mouvement que ces exhalaisons affectent à l'air libre, comme on le remarque très-bien dans l'espèce d'athmosphère qu'elles forment autour des lumières qu'on porte dans des souterrains profonds.

Il y a plus, c'est qu'à mesure qu'un nombre de substances homogènes s'assemblent, comme nous l'avons dit, en P, (*fig. 4.*) il se forme, auprès des amas, d'autres substances également homogènes entre elles, mais d'une nature différente des premières ; & comme toutes ces substances s'élèvent en même tems & successivement vers la surface de la terre, il n'est pas



possible qu'elles ne se confondent en traversant les routes tortueuses que leur présentent les porres de la masse qu'elles traversent ; ainsi les molécules qui viennent se fixer dans la masse, (*fig. 6.*) & qui composent le jet 1, quoiqu'homogènes entre elles, peuvent néanmoins être d'une nature différente de celles qui composent le jet 2, & ainsi de toutes les autres ; & par là cette masse sera pénétrée de toutes les substances différentes 1. 2 3. 4. &c., qui composent le volume des vapeurs qui s'y portent successivement.

Maintenant, si les molécules qui forment le jet 1, sont de nature propre à se combiner avec la masse K, que nous avons dit être une roche pourrie, ou en dissolution., elle en sera pénétrée de toutes parts ; & si ces molécules sont propres à former une roche quelconque, il s'y formera un nouveau gluthen, une nouvelle combinaison, ce qui donnera lieu à une nouvelle roche particulière. Or il est visible qu'à mesure que les molécules 1 se portent dans cette masse, elle passe par différens degrés de concrétion, & que la roche ne parvient dans son état de perfection, que lorsqu'elle se trouve saturée de ces molécules, & qu'elle

n'en peut plus recevoir, sans que sa constitution en soit altérée.

C'est précisément ce point que nous avons appelé point de maturité; & l'on sent parfaitement par tout ce qui a été dit ci-devant, que pour peu que la masse K soit considérable, il faut un très-long espace de tems, pour parvenir à ce degré de perfection.

Si après que la masse K est parvenue à ce degré de saturation les molécules 1, ou d'autres à peu près de même nature, continuent d'y affluer; elles ne s'y arrêteront pas, puisque la masse ne peut plus en recevoir; mais elles se porteront vers I, que nous avons supposé être une argile; & il résultera de leur combinaison avec cette terre, une roche différente de la première; c'est-à-dire un schiste, parce que les argiles forment la base de cette espèce de concrétion pierreuse.

Si après que la masse est ainsi pétrifiée par l'accès de molécules 1, celles-ci continueront d'y affluer, elles passeront dans la couche *b*, que nous avons supposé être une vase ou limon, se pétrifieront de même, & se porteront vers la couche supérieure *a* que nous avons supposée être

une roche calcaire ; elles s'y combineront, en durciront la masse, la réduiront peu-à-peu en marbre, & les parties les plus volatiles de ces substances passeront dans l'athmosphère pour y remplacer celles que le feu ramène vers les régions centrales de la terre, pour y subir les mêmes vicissitudes.

C'est ici le lieu de dire un mot sur les coquillages marins, qu'on dit se former dans un étang près Chinon en Poitou. Nous n'avons garde de suspecter les lumières, & bien moins encore la candeur du Savant respectable qui a fait part au Public de ce singulier phénomène ; nous le croyons au contraire très-possible, si les circonstances qu'il exige s'y trouvent combinées, comme il y a tout lieu de le présumer ; & dans ce cas, le même fait, quoique de nos jours, n'est pas moins dû à un long séjour de la mer sur ces cantons, dans des siècles fort antérieurs au notre ; quelques preuves du contraire, qu'en ait prétendu déduire l'illustre Philosophe qui a cru que les faluns de Touraine n'étoient au plus que des concrétions de cette nature.

Le coquilles que l'on croit se former & naître dans l'étang du Château des Places,

près Chinon, ne s'y forment point, elles ne font qu'y croître, ce ne sont que des germes ou plutôt des embryons de coquillages, & peut-être des coquilles dans leur état naturel, mais imperceptible, qui s'y développent & prennent leur accroissement par l'intus-susception des substances qui y font introduites.

Nous supposons ici qu'il n'est question que de coquilles marines ; car s'il s'agissoit de coquilles de terre ou d'eau douce, il n'y auroit pas plus de singularité dans ce fait, qu'il y en a de trouver des escargots dans un tas de pierres, ou des coquilles de moules dans un étang.

A l'égard des coquilles marines, tout le monde peut se convaincre par soi-même, qu'il y a de roches calcaires, spécialement désignées sous le nom de roches coquilières, qui renferment un nombre prodigieux de petites coquilles, à peine sensibles à la vue ; il y en a même qu'on ne peut voir qu'à la faveur du microscope, & qu'on doit regarder comme la première coquille de l'animal, au moment de sa naissance, ou plutôt comme d'une espèce de coquille dans leur état naturel ; car on ne doit pas douter que la Mer n'ait aussi ses

animalcules. Ces mêmes coquilles se trouvent également dans les sables & dans les vases ou limon que la Mer a abandonnés.

Cela posé, ou les substances qui forment les concrétions pierreuses & coquilières dans cet étang, se trouvent au fond de l'étang même ; ou, ce qui est plus vraisemblable, ces mêmes substances y font amenées par les sources qui fournissent l'eau à l'étang : dans le premier cas, ces coquilles augmentent par l'intus-position des substances que les exhalaisons souterraines y amènent, & peuvent y devenir d'une grosseur considérable, sans que cette augmentation puisse déranger leur configuration ; parce que ces substances en pénètrent également toutes les parties.

Dans le second cas, les sources, en traversant les bancs de roches coquilières, ordinairement fort tendres, détachent ces coquilles & les charrient dans l'étang, où il se forme une espèce de stalagmite, qui, exposée aux exhalaisons souterraines & pétrifiantes, acquiert l'augmentation de volume qu'on y remarque à l'égard de la même terre qu'on a mis dans un pot à

fleurs, & où ces coquilles se sont également manifestées ; c'est le même principe qui s'est développé au moyen de l'eau dont elle a été arrosée, & sur-tout si on s'est servi de la même eau que celle de l'étang, qui est imprégnée d'un principe pétrifiant. En voici un exemple très-analogue ; parmi le nombre de couches de différens marbres qu'on trouve aux environs de Caunes, dans le Diocèse de Narbonne, il y en a une à laquelle on a donné le nom de *Marbre Cervelas* ; ce marbre, pour le fonds, est composé d'un sable très-fin, de nature ferrugineuse, & qui a pris en se pétrifiant, toute la dureté du porphyre ; il est entièrement parsemé d'une seule espèce de petites coquilles connues sous le nom de ténites : il y en a de très-petites ; mais on y en voit d'autres dont le volume est de beaucoup plus considérable que leur état naturel & ont grossi par le suc pétrifiant qui s'y est introduit. C'est là tout le mystère de la formation prétendue des coquilles dans l'étang des Places, qui n'est, dans le fond, qu'une simple opération de la nature.

Revenons aux vicissitudes que subissent les roches qui se sont formés dans le sein de la terre. Il faut observer qu'à mesure que les

molécules des jets 1 & 2 se portent vers les roches KI, dont K a acquis toute sa perfection, comme nous observé, ainsi que I, que nous avons supposé un granite dur ; elles ne s'y arrêtent pas, & ne font qu'y établir un courant au travers de leurs porres, pour aller se fixer dans les couches supérieures *l, b, a* ; or ce courant agit & frotte continuellement contre les parois de ces mêmes porres, & en détache successivement la matière du feu, qui forme le gluten, & l'ensemble de ces roches ; c'est-à-dire, que ce courant les mine insensiblement, & les fait tomber en dissolution pour subir dans la succession des tems, de nouvelles combinaisons semblables ou différentes de la première. On peut prouver la réalité de ces vicissitudes par comparaison à celles de même nature qui arrivent aux minéraux dont nous avons des preuves constatées, comme nous le remarquerons ci-après.

Il s'agit à présent de voir ce que peuvent devenir les jets 3 qui se portent vers la couche *d*, que nous avons supposé être un ghur condensé ; & ici il faut bien distinguer cette matière, que nous avons définie ci-devant, d'avec le ghur cristallisé, qui n'est

autre chose que du quartz ; il ne faut pas non plus perdre de vue que tous ces jets ou vapeurs sans exception, outre les différentes substances, qui, par leur condensation forment les concrétions de toute espèce, auxquelles elles sont propres, renferment toutes plus ou moins de molécules aqueuses qui servent d'intermédiaires & concourent à la formation de ces mêmes concrétions.

Les jets ou vapeurs N°. 3. peuvent être propres à former, par leur condensation & leur combinaison avec le guhr *d*, un minéral quelconque, ou ces jets ne contiennent qu'une substance propre à former une simple pétrification. Dans le cas, ces exhalaisons, en se combinant successivement avec le guhr *d*, qui est propre à les recevoir & à leur servir de base, formeront un minéral, & le tems de sa formation sera proportionnel à l'abondance des exhalaisons qui y afflueront. Tant qu'il y aura du guhr propre à cette combinaison, le minéral ne cessera de se former ; mais si, après que tout le guhr a été combiné & employé à la formation du minéral, les exhalaisons continuent de s'y porter, elles ne peuvent plus s'y arrêter, faute d'une



base qui les saisisse ; elles se porteront alors vers *b* ou *c* ; mais la masse *c*, que nous avons supposée être un quartz fait, sera peu propre à les recevoir ; il n'y aura que quelques parties isolées, où ces vapeurs puissent se fixer, & il en résultera une masse de quartz, piquassé de minéral, comme cela arrive à presque toutes les roches qui sont dans le voisinage des Mines. Celles au contraire qui se porteront vers *b*, que nous avons regardé comme une couche d'un limon vaseux, ne s'y fixeront pas tant à cause de la grandeur & de la multiplicité de ces porres, que parce que ces sortes de terreaux ont peu d'affinité avec les substances minérales : ces dernières passeront conséquemment à la couche supérieure *a*, que nous avons supposée être un banc ou montagne de roche calcaire ; & comme elles rencontrent dans ces sortes de roches des substances propres à leur servir de base, elles s'y fixeront & y formeront des veines minérales, comme l'expérience nous l'apprend ; il ne faut pas même un examen bien réfléchi, pour s'appercevoir que les exhalaisons ferrugineuses sur-tout, ont

beaucoup d'affinité avec ces sortes de roches.

Pour peu qu'on réfléchisse sur la nature des exhalaisons minérales, & sur les résultats de leurs combinaisons, on verra bien-tôt qu'elles ne sont pas absolument homogènes ; il y en a en effet qui renferment beaucoup plus de matières acides que d'autres : j'appelle matières acides, certaines substances, qui, combinées avec la matière du feu, forment un acide quelconque ; & celles-ci sont beaucoup plus volatiles que les autres, & particulièrement propres à la formation des pyrites & des minéraux ferrugineux, suivant la nature des bases ou des terres où elles se fixent. C'est pour cette raison qu'on trouve tant de matières ferrugineuses à la surface de la terre, & que les veines des autres métaux sont toujours plus pyriteuses à leur tête, près la surface de la terre, que dans la profondeur : c'est aux exhalaisons de cette espèce, qu'est dûe l'existence de toutes les concrétions sulfureuses & arsenicales ; avec cette différence cependant, que les concrétions arsenicales nous paroissent avoir beaucoup plus d'affinité avec les concrétions purement métalliques que les

sulfureuses. Ne seroit-ce pas à une surabondance de ces mêmes vapeurs acides, combinées avec plus ou moins de vapeurs purement métalliques, que seroit dûe la formation de la plûpart des demi-métaux qui ne différoient entre eux, que par les proportions & les variations de ces combinaisons ? C'est du moins l'idée que l'analogie semble nous présenter.

Lorsque ces exhalaisons acides se trouvent dégagées de toute substance métallique & qu'elles se mêlent avec des vapeurs composées de substances qui aient beaucoup d'affinité avec la matière du feu, & sur-tout des substances aqueuses, il en résulte une vapeur qu'on peut appeler *bitumineuse* ; si cette vapeur pénètre dans un banc de sable ou de grès tendre, tel que celui dont nous avons supposé la masse e, elle s'y condensera & s'attachera à la surface des grains de sable ou de grès, sans les pénétrer ; d'où il résultera ce que nous appelons une mine d'asphalte ou de pétrole ; les eaux qui pénètrent dans ces fortes de bancs, délaient peu-à-peu cette espèce de bitume, & forment ces sources connues sous le nom de sources bitumineuses.

Mais si ces exhalaisons se portent dans un banc d'argile ou de limon, elles le pénètrent de toutes parts, & les changent en charbon de terre ; & après qu'elles se sont dégagées dans ces couches d'argiles de leur substance bitumineuse, elles pénètrent dans les terres & les pierres voisines, y déposent leur acide, & les changent en pierres vitrioliques ou alumineuses.

Revenons à notre veine minérale *d*, & voyons ce qui doit s'y passer, après qu'elle a été entièrement formée & quelle est parvenue à son point de saturation & de maturité.

La première observation qui se présente à cet égard, c'est que les exhalaisons minérales n'ont pas pu se porter le long de la couche de guhr *d*, se combiner avec cette matière, & former, par cette combinaison, une veine de minéral, sans qu'il y ait eu une augmentation de matière & conséquemment de densité, ce qui n'a pu qu'occasionner un effort, une pression, contre les parois de cette couche, & forcer les vapeurs à se porter vers *a*, où la même accumulation a dû avoir lieu, & aura pu soulever cette couche vers *m*, & y former

ces espèces de dos d'ânes, dont nous avons parlé précédemment.

A mesure que tout cela se passe dans les couches *d a*, & que les concrétions minérales parviennent à leur degré de saturation & de maturité, les porres de ces couches deviennent successivement plus petits, & forcent les exhalaisons N°. 3. de s'accumuler vers *n*, & de pénétrer toutes les petites fentes qu'elles peuvent rencontrer sur les cotés *hi*; c'est de là que proviennent ces petits rameaux de minéral, qu'on rencontre assez souvent dans les travaux des mines, & qui s'écartent des maîtresses veines.

Si après que le minéral a acquis toute sa perfection dans les couches *a d*, & qu'il est parvenu à son point de saturation, les exhalaisons N°.3. continuent de se porter en *n*, leur accumulation & leur élasticité les forceront de pénétrer avec violence, au travers de la couche *d*, & de déposer en *n* leurs parties les plus grossières. Pour lors les molécules du feu, devenues plus dégagées, saisissent, en traversant le minéral, cette substance qui en constitue l'éclat, & que nous avons nommée plus haut terre mercurielle. A l'exemple de

Beker, on pourroit peut-être lui donner, avec plus de raison, le nom de feu fixe ; car je la soupçonne telle ; & il n'y a que les matières ou bases qui en admettent une certaine quantité qui deviennent éclatantes, celles qui ne peuvent en fixer que peu n'ont point d'éclat. Quoiqu'il en soit, à mesure que les molécules du feu dépouillent le minéral de cette substance, il devient successivement plus terne & bleinduleux, ou plutôt ce n'est qu'un bleinde qui dégénère enfin en une terre noire réfractaire & sans liaison, que les Mineurs appellent mine morte.

Or, s'il est vrai, comme nous l'avons observé ci-devant, que la matière du feu forme le gluten & l'adhérence des parties de tous les corps, par l'intermède d'une substance aqueuse, il est hors de doute que c'est ce feu ainsi fixé, qui est la terre mercurielle de Beker.

Nous ajouterons ici une idée que nous croyons très-fondée ; c'est qu'à mesure que la matière du feu dépouille les minéraux de cette substance, qui forme leur état, il leur enlève en même tems leurs parties colorantes ; ses molécules ainsi chargées & combinées, venant à rencontrer différentes

concrétions pierreuses, telles que des cristaux, des fluors, des spaths, des quartz, &c., avec lesquelles elles ont d'autant plus d'affinité, que ces sortes de concrétions renferment beaucoup de substances aqueuses, elles y déposent ces substances colorantes qui en augmentent la densité & les rendent plus ou moins dures ; & c'est de là que proviennent toutes les couleurs des pierres colorées ; on est d'autant plus fondé à le croire, qu'il n'est pas rare de trouver des fluors colorés, dont la surface a tout l'éclat métallique, qui n'est autre chose qu'un reste de cette terre mercurielle, que ces surfaces ont retenue ; & dans ce cas, on a raison de dire que les émeraudes, & autres pierres vertes, doivent leur couleur à des vapeurs cuivreuses, & ainsi des autres ; on sait d'ailleurs que ce n'est que par de pareilles combinaisons, qu'on parvient à colorer les pierres factices.

Quoique la plupart des substances que le feu ramène des régions centrales de la terre, viennent se condenser à différentes hauteurs vers sa surface, & y forment les différentes concrétions fossiles que nous y remarquons ; il n'est pas moins hors de doute qu'une grande partie s'élève en

vapeurs au-dessus de cette surface, & y forme cette espèce de fluide qui l'environne & qui est connu sous le nom d'atmosphère.

Si on se rappelle tout ce que nous avons dit jusqu'ici sur le mécanisme & les opérations du feu dans le sein de la terre ; il ne sera pas difficile de connoître en quoi consiste cette masse d'air, qui couvre toute la surface de ce globe, & constitue son atmosphère, on verra que l'air n'est autre chose qu'un fluide composé des parties les plus subtiles & les plus volatiles de toutes les substances qui composent le globe terrestre, qu'il y a dans ce fluide de toutes les espèces de terres, de sels, de matières grasses ou bitumineuses, de matières métalliques & sulphureuses, & sur-tout une grande quantité d'eau & de feu, qui tiennent toutes les autres substances dans un état de dissolution & de division intime. On verra que ce fluide ne saurait être le même dans chaque climat, dans chaque pays, ni dans chaque canton, parce qu'il est le produit des masses ou concrétions souterraines qui varient d'un endroit à l'autre, & dont il conserve les propriétés & les qualités : ici salutaires, là pernicieuses ;



son mouvement, connu sous le nom de vent, occasionné par une infinité de circonstances, change, à chaque instant, la nature de cet élément, par le nombre prodigieux de différentes substances qu'il transporte d'un endroit à l'autre & la variété des combinaisons qui en résultent.

L'air n'étant qu'un composé des substances dont nous venons de parler, comme cela est incontestable, l'air fixe n'est autre chose que ces mêmes substances condensées ; soit en elles-mêmes, en les privant du feu, qui les tient divisées, soit en les introduisant dans d'autres corps, avec lesquels elles ont de l'affinité, & alors ces corps peuvent devenir plus compactes, plus pesans & d'une qualité différente de ce qu'ils étoient. La nature opère tous les jours ces mêmes combinaisons, elle fait tous les jours de l'air fixe ; les pluies ne fertilisent nos terres qu'en faisant de l'air fixe ; c'est-à-dire, qu'en condensant les substances de toute espèce qui forment l'air ; & les ramenant sur la terre qu'elles pénètrent, où elles se fixent & d'où elles sont portées dans le tiges des végétaux. Lorsque je mets une rose dans ma tabatière, je fais de l'air fixe ; les exhalaisons de cette fleur, qui sont un

air véritable, pénètrent la substance du tabac, s'y fixent, & forment un nouveau composé, un nouveau tabac, qui imprime, sur les organes de l'odorat, la sensation d'odeur de rose, propriété que le tabac n'avoit pas auparavant. Ainsi à tout prendre, tous les corps solides, sans exception, (du moins ceux de notre planète) sont des composés d'air fixe, d'eau fixe de feu fixe ; & ce mot *fixe*, substantiellement pris, est synonyme avec celui de *corps* : il est seulement trop obscur pour bien des gens. Nous avons sans doute de vraies obligations aux Savans qui veulent bien s'occuper de ces sortes de manipulations ; elles sont assurément bien propres à étendre nos lumières sur les secrets de la nature & sur les résultats de ses opérations : mais, nous osons le dire, il seroit à souhaiter qu'on voulût bien se dispenser de donner à ces mêmes résultats des noms abstraits, qui souvent nous en donnent des idées toutes différentes de ce qu'ils font réellement.

Tels font les différens degrés d'existence par où passent tous les corps ; celui de leur formation & d'accroissement ; celui de perfection & de maturité ; & enfin celui de

dépérissement & de dissolution : nous pourrions y joindre celui de renouvellement successif ; & tout cela émane d'un seul & même principe, d'un seul & unique agent ; celui du feu, ou mieux encore, celui de la matière active, en vertu des propriétés qu'elle a reçues des mains qui l'ont formée.

On sent parfaitement que, dans un Discours comme celui-ci, il n'a pas été possible d'entrer dans un détail circonstancié de toutes les opérations de la nature ; nous n'avons pu qu'indiquer en grand sa marche uniforme dans la production des êtres. Nous nous sommes principalement occupés de la formation des minéraux, qui faisoit notre objet, & que nous avons tâché d'éclaircir de notre mieux. Un plus long détail nous auroit trop écarté des bornes que peut comporter un Ouvrage, tel que celui qui nous occupe : Nous dirons seulement que personne jusqu'ici, n'a mieux exprimé, & en moins de mots, toutes les opérations de la nature, que l'a fait le célèbre M. de Voltaire, par ces deux beaux Vers :

*Ignis ubique latet, naturam amplectetur  
omnem,*

*Cuncta parit, renovat, dividit, urit, alit.*

Après avoir exposé la manière dont les minéraux se forment dans l'intérieur de la terre, il ne sera pas hors de propos de dire un mot sur ceux dont la nature a gratifié la Province dont j'écris l'Histoire Minéralogique ; mais avant que d'entrer dans ces détails, il est bon d'observer, qu'eu égard à l'examen du sol, il est peu, de païs qui aient subi autant de vicissitude locales, qu'on en remarque dans le Languedoc.

Les faluns, ou roches calcaires, qui composent les montagnes des Corbières & la plus grande partie des Cévennes, prouvent, avec la dernière évidence, que cette Province a été ensevelie sous les eaux de la Mer, pendant une très-longue suite de siècles. Je dis faluns, pour ôter toute équivoque sur l'origine de ces montagnes, & sur les matières, qui les composent. Il n'est pas besoin ici d'avoir des yeux de Naturaliste, pour connoître que toutes ces matières ne sont que de grands amas de coquillages de toute espèce, des ossemens de différens animaux : on y trouve jusqu'à des squelettes humains entiers, & le tout plus ou moins dissous, plus ou moins pétrifié, plus ou moins conservé. La

montagne de Sète a sa surface composée de roches calcaires ; mais l'intérieur est plus pétrifié, & consiste en une espèce de marbre grisâtre : il y a très-long-tems qu'on tire de cette dernière pierre, tant pour entretenir le Môle du Port, que pour les édifices de la Ville, & l'on y a fait, du côté de la Mer, des excavations assez considérables. L'année dernière, 1755, les Ouvriers qui travailloient au fond de cette carrière, y trouvèrent plusieurs squelettes humains, dont les os ont été changés en une espèce de marbre très-blanc. M. de Vaugelas, Major du Fort Brescou, aussi respectable par les qualités du cœur, que par ses lumières & son goût pour l'Histoire Naturelle, en conserve plusieurs morceaux dans son Cabinet ; mais malheureusement il fut averti trop tard, & les Ouvriers les avoient la plûpart mutilés, lorsqu'il y arriva : il m'a fait présent de la portion d'un Tibia très-bien caractérisé.

On nous dira que ces amas immenses de coquillages, déposés au fond d'une mer, ont bien pu former des couches de trois à quatre cents toises de hauteur, comme nous le voyons ; mais que par la retraite des eaux, il n'en auroit pu résulter qu'un país

plat, & non pas des montagnes escarpées, telles que les Corbières, les Cévennes & tant d'autres : c'est l'idée qui frappe tous ceux qui s'en tiennent au premier coup d'œil, & qui ne portent pas leur vue sur la suite des événemens. Il est très-vrai que lorsque ces amas de coquillages & de débris marins furent déposés, & que les eaux de la Mer commençoient à les abandonner, ils ne formoient point un país de montagnes, telles qu'on les remarque aujourd'hui. Nous en avons un exemple frappant, sans sortir du Languedoc : la partie des Causses, qui s'étend depuis Florac & Ste. Enimie, jusqu'à Milhau, sur la longueur de près de neuf lieues, est presque toute en plaine, mais fort raboteuse ; elle est entièrement composée de roches calcaires, & si élevée, qu'en bien des endroits il ne faut pas moins de deux heures pour y monter ; mais il ne s'en suit pas de là que toutes les plaines formées par les dépôts des coquillages, aient pu subsister telles dans la succession des tems. Les pluies, jointes aux exhalaisons souterraines, y ont peu-à-peu formé des sources, celles-ci ont donné lieu aux torrens & aux rivières qui ont successivement miné

& entraîné les terres qui se sont trouvées dans les endroits par où les pentes ont déterminé leur cours, ce qui a donné lieu aux montagnes, aux côteaux, & aux vallons qui sont à leurs pieds.

A mesure que les rivières creusent insensiblement leurs lits, les côteaux qui les bordent deviennent plus rapides, & donnent plus de prise aux torrens occasionnés par les averses & les grandes pluies, qui les dépouillent peu-à-peu de leurs terres, & ne laissent que les roches escarpées qu'on remarque dans les païs montueux ; ces roches même ne sont pas à l'abri des vicissitudes des tems, les calcaires sur-tout se carient très-facilement ; les exhalaisons souterraines, principalement les ferrugineuses, les attaquent, les dissolvent & les terrifient ; elles subissent alors de la part des eaux pluviales, le même sort que les terres ; tout est entraîné dans les rivières, dans les fleuves, qui, à leur tour, charrient toutes ces matières dans les Mers où ils débouchent.

Ici les vagues & les courans, rangent les plus pésantes de ces matières, telles que les sables, le long des plages & des côtes, ce qui recule peu à peu les limites de la Mer ;

les substances plus légères, les terres sont portées plus loin, & vont en combler insensiblement le fond ; c'est ainsi que la Mer recule sensiblement sur les côtes du Languedoc, par les sables que le Rhône & les autres rivières y charrient, & que les fréquens courans de l'Est rangent le long de cette plage : Or il est évident que ce travail des eaux aura lieu, tant qu'il y aura de terrains circonvoisins au-dessus du niveau de la Mer, dont les bornes seront successivement reculées, & les fonds comblés au dépens de ces mêmes terrains. Mais la Mer ne sauroit reculer & s'éloigner d'un parage, sans refluer vers un autre, & toujours vers ceux qui se trouvent le plus abaissés par les eaux pluviales & fluviales qu'elle couvre insensiblement, & ou elle dépose peu-à-peu ses sédimens. Les testacées & les autres poissons y refluent également, parce qu'ils trouvent, sur ces nouveaux terrains inondés, une pâture abondante & convenable, & y déposent, par succession des tems, leurs coquilles & leurs débris, qui s'élevant jusques à fleur d'eau, forment de nouveaux amas de coquillages, de faluns. Les exhalaisons souterraines viennent s'y condenser, en exhaussent le



sol, & par-là un terrain abaissé, redevient à son tour, un terrain élevé.

Pendant que les eaux de la Mer exhausent & élèvent le sol d'une contrée de la terre, les eaux pluviales & fluviales l'abaissent dans un autre, & donnent, occasion à ces mêmes eaux d'abandonner la première, de se porter, par leur pente, vers celle-ci, & d'y opérer le même exhaussement. Pendant que tout cela se passe sur cette dernière contrée, les matières de la première, abandonnées par les eaux, se durcissent, se pétrifient, & forment des roches calcaires, des roches schisteuses, des roches granites ; car toutes ces concrétions, ces pétrifications, ne sont que des débris pétrifiés de la Mer : les terres s'y établissent, les pluies & les exhalaisons souterraines y renouvellent les sources, les rivières & les fleuves ; les montagnes reparoissent à mesure que le terrain recommence à s'abaisser comme la première fois ; d'où l'on voit que les eaux pluviales & fluviales, fertilisent & détruisent, & que les eaux maritimes fertilisent & rétablissent ; & comme il n'y a point de contrée sur la surface du globe terrestre, qui soit à l'abri de l'action des

pluies, des rivières, & des fleuves, il n'y en a point non plus qui n'ait été, ou qui ne puisse être recouverte par les eaux de la Mer.

Je demande à tout Lecteur impartial, si tout ce que je viens d'exposer dans cette légère digression ne s'exécute pas à la lettre, journellement sous nos yeux, & s'il faut s'étonner que nous trouvions des marques évidentes d'un long séjour de la mer, dans tous les païs connus : il y a plus, c'est que cette circulation bienfaisante, marquée au coin d'une providence suprême, est indispensablement nécessaire, pour rendre le globe terrestre habitable ; sans les pluies, les terres desséchées ne produiroient aucun végétal ; la même chose arriveroit, si elles n'avoient aucun écoulement, elles ne sauroient s'écouler, sans entraîner les terres délayées qu'elles trouvent à leur passage : elles n'y laisseroient à la fin que les roches vitrifiables & stériles, si une Mer bienfaisante ne venoit pas rétablir le tout dans son premier état. Ce qui nous fait paroître ces faits extraordinaires, c'est qu'il ne passent que très-lentement & d'une manière insensible ; que notre âge est trop

court, pour appercevoir leurs progrès, & que nos lumières sont malheureusement trop bornées, pour saisir d'un coup d'œil, tout l'ensemble de ces vicissitudes.

Ces réflexions me rappellent une observation bien singulière, que je dois au savant Naturaliste, M. l'Abbé de Sauvages. Ce respectable ami m'a fait remarquer, qu'il est des endroits, dans les Cévennes, où les couches des roches calcaires, dont ces montagnes sont formées, ne sont pas toutes composées de la même espèce de coquillages. Les couches supérieures, qui sont les plus épaisses & les plus considérables, sont composées de coquilles toutes analogues à celles de nos Mers d'Europe, & sur-tout de la Méditerranée ; au lieu que les couches inférieures, bien moins fortes, ont été formées par des coquillages étrangers, qu'on ne trouve, de nos jours, que dans les Mers des Indes. Nous fîmes cette remarque aux environs d'Alais ; & j'ai depuis vérifié le même fait dans le Minervois, au Diocèse de St. Pons : Or comment concevoir qu'une même Mer ait d'abord déposé, dans ces endroits, des coquillages d'une espèce, que ceux-ci aient cessé, & qu'elle en ait ensuite déposé d'une

autre espèce, par-dessus les premiers ? On pourroit dire, à la rigueur, que les premiers, testacées ont fréquenté ces parages pendant un tems ; qu'ils s'en sont ensuite retirés, & que des testacées d'une autre espèce, sont venus s'y établir à leur place ; mais outre que cette explication est forcée, c'est qu'on sait que les Mers ont des coquillages particuliers, affectés à leur sol, & qui ne se trouvent point ailleurs. Ne seroit-il pas plus vraisemblable de dire que le pays des Cévennes, a déjà été couvert deux fois par deux différentes Mers ? Je n'insisterai pas sur ce fait, mais le témoignage n'en existe pas moins.

Une autre observation, qui ne me paroît point ici déplacée, & que je dois à M. Cauvy, Inspecteur du Port de Sète. Il avoit projeté de faire un Port de Mer de l'Étang de Thau, ou de Taur, en coupant la plage, qui le sépare de la Mer, & qui a très-peu de largeur, ce qui auroit donné le plus beau Port de l'Europe, s'il y avoit trouvé la profondeur requise : il fit, pour cet effet, sonder cette profondeur en différens endroits de l'étang ; la sonde lui fit appercevoir quelque chose de massif à quinze pieds de profondeur, depuis la

surface de l'eau, qu'il prit d'abord pour un rocher ; mais y ayant fait plonger, les Plongeurs trouvèrent que c'étoit les murs d'un canal navigable, qui se sont conservés très-entiers, & que ce canal a sa direction sur l'alignement des Bains de Balaruc à Agde, ce qui prouve sans réplique que l'étang de Taur n'a pas toujours existé, & qu'il fut un tems où tout le terrain qu'il occupe étoit à sec, & vraisemblablement, cultivé : cependant les eaux de cet étang sont au niveau de celles de la Mer : il faut donc que la Mer ait augmenté de quinze pieds, depuis l'époque où l'on navigoit sur ce canal. D'un autre côté, il est hors de douter que la Mer recule sensiblement sur les côtes de Languedoc. Je conviens que, cette retraite peut avoir lieu, sans que les eaux aient diminué ; parce qu'elle est occasionnée par les sables qui s'accumulent le long de cette plage ; mais il est n'est pas vraisemblable que la Méditerranée se soit exhaussée de quinze pieds, depuis la construction du canal en question, qu'on ne sauroit renvoyer à des siècles antérieurs à ceux où la Mer couvroit ce païs : D'un autre côté, ce terrain n'a pas pu être plus bas que celui de la mer ; parce que la petite rivière

d'Avene ou d'Averne, qui s'y rend du côté du nord, en auroit de tout tems, formé un étang.

Je ne connois qu'un seul moyen de concilier tous ces faits contradictoires, & je fonde mon idée sur des circonstances qui me paroissent très-propres à la confirmer ; cet étang s'étend du nord-est vers le sud-ouest : la pointe du sud-ouest se termine à peu de distance de la montagne de St. Loup, du côté du Fort Brescou. Or il y a eu, dans ces cantons, trois volcans considérables, dont on apperçoit encore très-distinctement les bouches. La première est au sommet de la montagne de St. Loup, au pied de l'Hermitage. La seconde est au canton de St. Martin, dans les vignes de Mgr. l'Evêque d'Agde. Le Fort Brescou est bâti sur la troisième : tout ce territoire d'Agde est couvert des laves que ces volcans ont vomis ; & ce qu'il y a de singulier, c'est que la bouche du volcan de St. Martin est à plus de vingt pieds au-dessous des laves qu'il a jetées, & qui sont si abondantes, que le puits que Mgr. l'Evêque a fait faire dans sa vigne, a cent quatre pieds de profondeur, & qu'il est entièrement taillé dans ce banc de laves,

sans qu'on ait pu trouver la profondeur, quoiqu'à trois pieds au dessus du niveau de la mer : or ces trois volcans n'ont pas pu vomir une quantité aussi prodigieuse de matières, sans qu'il se soit formé des vuides souterrains très-vraisemblablement considérables dans leur voisinage. (On a vu, presque de nos jours, les vuides formés par le Vésuve, engloutir la Mer de Naples, & la mettre presque à sec.) Ces vuides s'étendent vraisemblablement au dessous du terrain qu'occupe aujourd'hui l'étang, & en auront vraisemblablement occasionné l'enfoncement, ce qui a formé l'étang tel qu'il existe aujourd'hui : il y a même tout lieu de présumer que tout le territoire, depuis Agde jusqu'à Balaruc, s'est enfoncé ; & que la montagne sur laquelle est construit le Fort Brescou, qui étoit un volcan, faisoit partie de ce territoire. Il n'a fallu, pour cela, qu'un léger tremblement de terre, toujours fréquent dans le voisinage des volcans. A l'égard des vuides formés sous le terrain de l'étang, il paroît qu'ils ne sont pas même encore entièrement remplis, & qu'ils sont occupés par les eaux douces qui sortent en abondance vers le milieu de l'étang, qu'on appelle *l'avisme* ou

l'abîme, & par celles qui sortent d'une espèce de gouffre situé auprès de l'Eglise des bains de Balaruc, nommé *l'embressac*, ou *l'envressac*.

Il y a même tout lieu de présumer qu'il y a eu autrefois une Ville considérable sur le terrain qu'occupe l'étang, ce qui est prouvé par le canal qui subsiste encore au fond de l'eau, & par les ruines d'un vieux aqueduc qui aboutit à l'étang, & qui y conduisoit les eaux de la fontaine appelée *l'issanca*, située à une demi-lieue au dessus de l'embouchure de l'Averne.

Les trois volcans ci-dessus ne sont pas les seuls qui ont existé dans ce païs, j'en ai remarqué dix dans le Bas-Languedoc, dont les bouches sont encore très-visibles, sans compter ceux que je suis bien sûr de trouver dans le Velay & le Vivarais que je n'ai point encore visités : j'aurois même doublé cette liste, si j'avois fait mention de tous les endroits où j'ai vu des laves, dont les sources ne paroissent plus. Il y a peu de païs où l'on trouve autant de minéraux de toute espèce, qu'en Languedoc : il y en a de tous les métaux & demi-métaux, si on excepte cependant du cobalt, que nous n'avons point encore trouvé jusques ici. Il y



en a des indices assez bien caractérisés au *Colet de Dèze* & à *St. André Cap-Cèze*, dans le Diocèse d'Uzès ; & il y a tout lieu de présumer qu'en y fouillant, on y en trouveroit, sur-tout au *Colet de Dèze*, dans le vallon de *Tignac*, au lieu appelé *le pré neuf*. Comme ce minéral est d'un grand usage, & qu'il est non seulement rare chez nous, mais qu'il commence à le devenir en Allemagne, d'où nous tirons cette denrée, nous croirions manquer à ce que nous devons à l'État & a nous-mêmes, si nous échapions cette occasion de prévenir qu'on en trouvera une veine considérable entre la *Manera* & *Notre-Dame del Coral*, en *Roussillon* : elle est située dans le ruisseau qui descend de la côte qui fait face au village de la *Manera*. La veine a plus de deux toises d'épaisseur, & paroît au jour sur plus d'une lieue de longueur : cette Mine est de la même nature que celle de *San-Gionan* en *Catalogne*.

Les Mines de cuivre & de plomb sont communes en *Languedoc* ; elles y sont généralement riches en argent ; il y en a qui tiennent depuis trois jusqu'à dix onces d'argent au quintal, & qui méritent toute l'attention du Gouvernement. J'ose assurer

que ces Mines, exploitées avec prudence, produiroient des sommes considérables, en cuivre, plomb & argent ; & dans le cas où le Gouvernement ne jugeroit pas a propos de s'en occuper par lui-même, la Province pourroit, sous le bon plaisir de Sa Majesté, se faire un très-gros revenu du produit de ces travaux, indépendamment de l'avantage qu'elle auroit, de faire subsister plus de deux mille familles, & celui de se procurer par-là un surcroît de débouché, pour ses denrées.

Il ne faudroit pas même des sommes considérables, pour former trois à quatre établissemens complets dans ce genre. Cinquante mille livres par année, pendant 5 ans, seroient plus que suffisantes ; & je vais faire voir qu'au bout de la sixième année, ces avances seroient non seulement rentrées, mais que la dépense des établissemens se trouveroit soldée ; & avec tout cela, je ne voudrois pas consommer un pouce de bois, au delà de celui qui seroit nécessaire pour les bâtimens & les menus ustensiles ; parce que la méthode de traiter toutes ces espèces de minéraux par le Charbon de Terre, est actuellement très-connue.

Voici la manière dont je m'y prendrais, si j'étois chargé de pareille besogne, & je m'en rapporte à quiconque est au fait de ces sortes de travaux, si j'avance rien au hasard.

1°. Je choisirois, parmi les différentes Mines de la Province, celles qui sont à portée des Charbons de Terre, & qui m'ont paru sûres : J'attaquerois, par exemple, celles de Maisoux, de Paleirac & de Lanet, au Diocèse de Narbonne, qui sont à portée des Charbons de Terre de Ségure : celles de Cassillac, las Fonts & Douts, dans le Diocèse de St.-Pons, qui sont à portée des Charbons de St.-Gervais : celles des environs d'Avenes, au Diocèse de Béziers, où l'on peut se servir des Charbons de Graissessac.

2°. Je me garderois bien de faire la moindre dépense en bâtimens, qu'au préalable je n'eusse tiré du minéral en quantité suffisante, pour payer les avances des travaux & les dépenses des bâtimens, & que je ne me fusse assuré de la solidité & de la durée des Mines ; ce que deux années au plus, de travail, me mettroient à coup sûr, en état de connoître.

3°. Je ne mettrois d'abord, dans ces travaux, que les Ouvriers suivans.

SAVOIR :

à Maifoux, & à Pa- leirac	6 Mineurs & 1 Maître Mineur.
à Lanet	2 Mineurs & le Maître Mineur ci-dessus y veilleroit
à Cassillac, las Fonts & Douts	6 Mineurs & 1 Maître Mineur

En tout, vingt Mineurs & trois Maîtres Mineurs, à raison de cinquante livres chacun par mois, y compris la poudre & les outils, feroit

1 150 liv.

Plus 20 Manœuvres à 30 livres

par mois

600 liv.

1 750 liv.

ce qui feroit par année

21 000 liv.

pour frais d'approvisionnement, & honoraires de

l'Inspecteur & Caissier,

évalué à

9 000 liv.

Total de la dépense de

la première année

30 000 liv.

Il resteroit en caisse 20 000 liv. pour augmenter les Mineurs l'année suivante, ou à mesure qu'on trouveroit à les placer à profit.

4°. La seconde année, les travaux se trouveroient augmentés du double, & il resteroit en caisse 20 000 liv. qui seroient employées à la construction de la première fonderie & autres usines sur les Mines où il y auroit le plus de minéral extrait, ce qui formeroit le premier établissement, dont le produit formeroit les autres.

5°. D'après la loi que nous nous sommes faite, de n'établir de Fonderie sur aucun endroit, que lorsqu'il y auroit assez de Minéral extrait, pour payer les frais de son extraction & la dépense des bâtimens, les premières fontes fourniroient de quoi rembourser à la caisse, les frais faits jusqu'alors sur les travaux, & de quoi les continuer, & dès-lors ce premier établissement n'auroit plus besoin des fonds de la caisse d'avance.

6°. La quatrième année, je formerois le second établissement, parce qu'il n'est pas possible qu'en attaquant trois ou quatre filons dans un même endroit, ils ne fournissent pas, les uns portant les autres, de quoi rembourser les frais du travail, & payer la dépense des bâtimens, autrement on n'en auroit pas suivi le travail : ainsi, dès cette quatrième année, le second

établissement se soutiendrait par lui-même, & se passeroit des fonds d'avance qui se trouveroient remboursés par le produit des premières fontes.

7°. Je bâtirois la troisième fonderie à la cinquième année, dont les produits achèveroient de rembourser les fonds d'avance, & pour lors tous ces établissemens se soutiendroient par eux-mêmes.

Enfin la sixième année, je ne toucherois point aux profits que ces trois établissemens procureroient, afin de former un fonds de caisse, qui fût en état de pourvoir à des besoins imprévus, soit pour augmenter les travaux établis, soit pour former de nouveaux établissemens sur des Mines qu'on pourroit découvrir par la suite, ou sur quelques unes de celles dont nos tournées ont procuré la connoissance, & qui sont en grand nombre.

De cette manière, au bout de six ans, la Province se trouveroit en état de jouir du produit de ses Mines, sans qu'il lui en coûtât un sou, que les avances qu'elle auroit faites, & dont elle se trouveroit remboursée ; & j'ose assurer qu'elle se

formeroit par-là un revenu des plus considérables.

Pour rendre ces établissemens solides & en tirer tout le parti dont ils sont susceptibles, voici l'ordre de régie, que j'estimerois que la Province devoit suivre en pareil cas.

1°. Il conviendrait que tous les ans, à la tenue des États, il y eût un Comité particulier pour les Mines, où le Caissier général, ainsi que l'Inspecteur, rendroient compte de tout ce qui s'est passé dans les travaux, pendant l'année, ainsi que de leur produit, & des dépenses qu'ils auroient occasionnées, & où l'on délibéreroit sur tout ce qu'on estimeroit convenable de faire l'année suivante.

2°. Qu'il y eût un Caissier général, au fait du Commerce, qui recevrait & vendrait tous les métaux qui ne seroient pas vendus sur les lieux, & dans la caisse duquel seroient versés tous les bénéfices qui en proviendroient, dont il rendroit compte au Comité, d'après les comptes qu'il se feroit rendre aux Caissiers particuliers dont nous allons parler.

3°. Chaque établissement doit avoir son Caissier particulier, pour vendre les

métaux qu'on peut aller chercher sur les lieux, à l'exception de l'or & de l'argent, qu'on doit envoyer au Caissier général, pour être portés à la Monnoie, payer les gages des Ouvriers, & les approvisionnement de toute espèce ; recevoir les minéraux, & les livrer aux Fondeurs ; recevoir, de ces derniers, les métaux, à mesure qu'ils sont affinés, en observant que les pesées soient faites en présence du Directeur & du Maître Fondateur, qui doivent signer les registres à chaque livraison, & enfin tenir les livres de recette & dépense de toute espèce. Cet emploi peut être donné à tout homme d'une probité reconnue, pourvu qu'il soit en état de tenir les livres, & de balancer un compte.

4°. Il n'est pas de même du Directeur des travaux, qu'on doit avoir sur chaque établissement ; qu'on se garde bien de confier ces emplois à quiconque ne justifiera pas avoir passé plusieurs années sur ces sortes de travaux ! Ici la théorie ne suffit pas ; il faut de l'expérience, & une longue expérience : je conviens que ces gens là sont rares chez nous ; mais, à tout prendre, il est des Maîtres Mineurs, &



mêmes de simples Mineurs, dont on peut faire d'excellens Directeurs : il est vrai qu'on trouve rarement dans ces gens là, cette délicatesse de sentimens que l'éducation inspire, & qui influe considérablement sur la régie d'une entreprise ; mais ils ne seront pas moins en état de bien conduire, à défaut d'autres.

5°. Ne vous contentez pas de leur donner des appointemens convenables, accordez-leur en outre une petite portion ; par exemple, d'un ou de demi pour cent sur les bénéfiques ; c'est le seul moyen de se les attacher & de les rendre attentifs à tout ce qui peut contribuer au bien de l'entreprise. Ces deux Officiers, le Directeur & le Caissier, suffisent pour chaque établissement. Un plus grand nombre seroit nuisible dans un commencement.

6°. Pour prévenir tous les abus qui se commettent dans les travaux souterrains, il est essentiel de prendre le sage parti que voici. Toutes les fois que les travaux pourront le comporter, il faut s'arranger avec les Mineurs, à tant par quintal de minéral net, qu'ils vous livreront, & les rendre responsables de celui qu'ils laisseroient perdre dans les décombres ; &

sur les marchés qu'on fera avec eux, il faut qu'ils soient chargés d'entretenir, à leurs frais, leurs outils, de payer la poudre, le coton, le soufre, le papier, & généralement tout ce qui est nécessaire à leur travail. Je ne dis pas que ce soit eux-mêmes qui doivent se pourvoir de tous ces attirails : il faut leur en faire, l'avance, & en retenir le montant, sur le prix du Minéral qu'ils fournissent.

A l'égard des endroits maigres (car il y en a toujours) où le Minéral n'est point assez abondant pour payer le salaire des Mineurs, il faut leur payer leur travail à tant la toise suivant la dureté du rocher, & les obliger sur-tout à trier le minéral qu'ils rencontrent.

Quant au minéral qu'on appelle Mine de Pillon, qu'on ne sauroit trier à la main, il faut également la faire laver à tant le quintal, & prendre garde qu'il soit bien lavé.

De cette manière, tout le monde sera intéressé à bien employer son tems. On aura beaucoup plus de minéral, & l'on ne sera point exposé à payer un tems que les Ouvriers ne manquent jamais de perdre lorsqu'ils sont à la journée. Voyez, sur tous

ces objets, la préface du premier volume de notre *Traité des Fontes par le Charbon de terre*, *in* 4°.

Il nous reste un mot à dire sur l'Inspecteur, qui doit être chargé de veiller à la conduite & à la régie de tous ces établissemens, dont on doit le regarder comme l'ame. Il doit visiter tous ces travaux l'un après l'autre, au moins tous les trois mois, & sur-tout lorsqu'il y survient quelque chose d'extraordinaire ; il doit avoir une correspondance suivie avec tous les Directeurs, quinzaine par quinzaine, afin de donner des ordres relatifs à tout ce qu'on lui marquera ; parce que c'est d'après ses avis, ses lumières, & ses connoissances, que tout doit être conduit & dirigé : il doit veiller à la conduite de tous les Employés, & les punir ou les faire récompenser, suivant l'exigence des cas. On sent de-là de quelle importance il est de ne jamais confier cette place qu'à un homme consommé dans ces sortes de matières, & qui soit sur-tout au fait des questions que nous avons proposées à la fin du Discours Préliminaire du premier Volume de cet Ouvrage. Nous le répétons ici : il n'est point de profession au monde, qui exige autant de

connoissances variées, que celles d'un Inspecteur des Mines ; Physique, Histoire Naturelle, Géométrie, Mécanique, Hydraulique, Docimasia, Chymie, Pyrotechnie ; toutes ces Sciences sont du ressort des Mines ; disons plutôt que celles-ci sont du ressort de toutes ces Sciences.

Tel est l'ordre général qu'il conviendrait de suivre, pour l'exploitation des Mines de la Province de Languedoc, & pour en faire une des principales parties de son Commerce.

