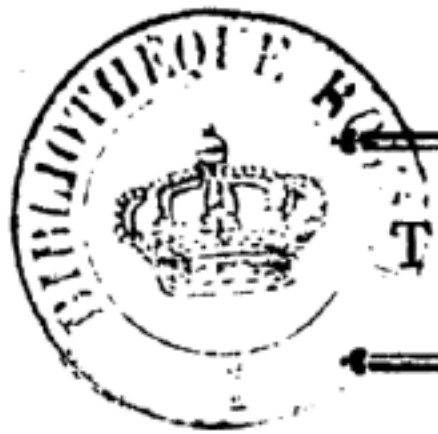


La carte. manque et les pl. IV, p. 398; VI et VII, p. 504; VIII, p. 512
ont été lacérées. Constaté le 6/4/95.

M 796
B.1.

5883

VOYAGES
DANS LES ALPES.



TOME PREMIER.

M

5883

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS
D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENÈVE

Par HORACE-BÉNÉDICT DE SAUSSURE, *Professeur de Philosophie dans
l'Académie de Genève.*

TOME PREMIER.



*Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix,
Ex aliis alias reparat Natura figuras.*

Ovit.

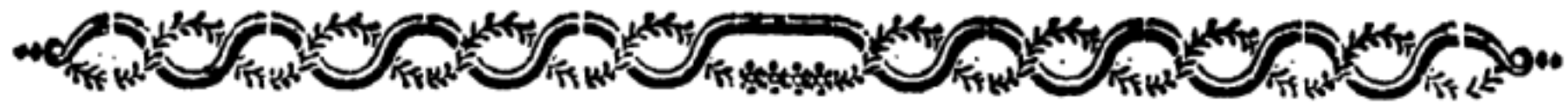


A NEUCHÂTEL,

CHEZ SAMUEL FAUCHE, IMPRIMEUR ET LIBRAIRE DU ROI.



M. DCC. LX XIX.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

Tous les hommes qui ont considéré avec attention les matériaux dont est construite la Terre que nous habitons, ont été forcés de reconnoître que ce Globe a essuyé de grandes révolutions, qui n'ont pu s'accomplir que dans une longue fuite de siècles. On a même trouvé dans les traditions des anciens Peuples, des vestiges de quelques-unes de ces révolutions. Les Philosophes de l'antiquité exercèrent leur génie à tracer l'ordre & les causes de ces vicissitudes; mais plus empressés de deviner la Nature, que patients à l'étudier, ils s'appuyèrent sur des observations imparfaites & sur des traditions défigurées par la Poésie & par la superstition; & ils forgerent des Cosmogonies; ou des systèmes sur l'origine du monde, plus faits pour plaire à l'imagination, que pour satisfaire l'esprit par une fidele interprétation de la Nature.

IL s'est écoulé bien du tems avant qu'on ait su reconnoître, que cette branche de l'Histoire Naturelle, de même que toutes les autres, ne doit être cultivée que par le secours de l'observation; & que les systèmes ne doivent jamais être que les résultats ou les conséquences des faits.

LA science qui rassemble les faits, qui seuls peuvent servir

de base à la Théorie de la Terre ou à la *Géologie*, c'est la Géographie physique, ou la description de notre Globe; de ses divisions naturelles; de la nature, de la structure & de la situation de ses différentes parties; des corps qui se montrent à la surface, & de ceux qu'il renferme dans toutes les profondeurs où nos foibles moyens nous ont permis de pénétrer.

MAIS c'est sur-tout l'étude des Montagnes, qui peut accélérer les progrès de la Théorie de ce Globe. Les plaines sont uniformes, on ne peut y voir la coupe des terres & leurs différens lits, qu'à la faveur des excavations qui sont l'ouvrage des eaux ou des hommes: or ces moyens sont très-insuffisans, parce que ces excavations sont peu fréquentes, peu étendues, & que les plus profondes descendent à peine à deux ou trois cents toises. Les hautes montagnes au contraire, infiniment variées dans leur matière & dans leur forme, présentent au grand jour des coupes naturelles, d'une très-grande étendue, où l'on observe avec la plus grande clarté, & où l'on embrasse d'un coup-d'œil, l'ordre, la situation, la direction, l'épaisseur & même la nature des assises dont elles sont composées, & des fissures qui les traversent.

EN vain pourtant les Montagnes donnent-elles la facilité de faire de telles observations, si ceux qui les étudient ne savent pas envisager ces grands objets dans leur ensemble, & sous leurs relations les plus étendues. L'unique but de la

plupart des Voyageurs qui se disent Naturalistes, c'est de recueillir des curiosités ; ils marchent ou plutôt ils rampent, les yeux fixés sur la terre, ramassant çà & là de petits morceaux, sans viser à des observations générales. Ils ressemblent à un Antiquaire qui grateroit la terre à Rome, au milieu du Panthéon ou du Colisée, pour y chercher des fragmens de verre coloré, sans jeter les yeux sur l'architecture de ces superbes édifices. Ce n'est point que je conseille de négliger les observations de détail ; je les regarde au contraire, comme l'unique base d'une connoissance solide ; mais je voudrois qu'en observant ces détails, on ne perdit jamais de vue les grandes masses & les ensembles ; & que la connoissance des grands objets & de leurs rapports fut toujours le but que l'on se proposât en étudiant leurs petites parties.

MAIS pour observer ces ensembles, il ne faut pas se contenter de suivre les grands chemins, qui serpentent presque toujours dans le fond des vallées, & qui ne traversent les chaînes de montagnes que par les gorges les plus basses : il faut quitter les routes battues & gravir sur des sommités élevées d'où l'œil puisse embrasser à la fois une multitude d'objets. Ces excursions sont pénibles, je l'avoue ; il faut renoncer aux voitures, aux chevaux mêmes, supporter de grandes fatigues, & s'exposer quelquefois à d'assez grands dangers. Souvent le Naturaliste, tout près de parvenir à une sommité qu'il desire vivement d'atteindre, doute encore si ses forces épuisées lui suffi-

ront pour y arriver, ou s'il pourra franchir les précipices qui lui en défendent l'accès : mais l'air vif & frais qu'il respire fait couler dans ses veines un baume qui le restaure, & l'espérance du grand spectacle dont il va jouir, & des vérités nouvelles qui en feront les fruits, ranime ses forces & son courage. Il arrive : ses yeux éblouis & attirés également de tous côtés, ne savent d'abord où se fixer ; peu-à-peu il s'accoutume à cette grande lumière ; il fait un choix des objets qui doivent principalement l'occuper, & il détermine l'ordre qu'il doit suivre en les observant. Mais quelles expressions pourroient exciter les sensations, & peindre les idées, dont ces grands spectacles remplissent l'ame du Philosophe ! Il semble que dominant au dessus de ce Globe, il découvre les ressorts qui le font mouvoir, & qu'il reconnoît au moins les principaux agens qui opèrent ses révolutions.

Du haut de l'Etna, par exemple, il voit les feux souterrains travailler à rendre à la Nature, l'eau, l'air, le phlogistique & les fels, emprisonnés dans les entrailles de la Terre ; il voit tous ces élémens s'élever du fond d'un gouffre immense, sous la forme d'une colonne de fumée blanche, dont le diametre a plus de 800 toises ; il voit cette colonne monter droit au Ciel, atteindre les couches les plus élevées de l'Atmosphère, & là se diviser en globes énormes qui roulent à de grandes distances en suivant la concavité de la voûte azurée. Il entend le bruit sourd & profond des explosions que produit

le dégagement de ces fluides élastiques ; ce bruit circule par de longs roulemens dans les vastes cavernes du fond de l'Etna, & la croute vitrifiée qui le couvre tremble sous ses pieds. Il compte autour de lui, & voit jusques dans leur fond les nombreux cratères des bouches latérales ou des foupiriaux de l'Etna, qui vomirent autrefois des torrens de matieres embrasées ; mais qui refroidis depuis long-tems, sont en partie couverts de prairies, de forêts, & de riches vignobles. Il admire la masse de la grande pyramide que forme l'ensemble de tous ces Volcans ; elle s'éleve de plus de 10000 pieds au dessus de la Mer qui baigne sa base, & cette base a plus de 60 lieues de circonférence. Cependant toute cette pyramide n'est de fond en comble que le *caput mortuum*, ou le résidu des matieres que ces bouches ont vomies depuis un nombre de siècles. Et ce qui augmente encore l'étonnement de l'Observateur, c'est que toutes ces explosions n'ont pas suffi pour épuiser dans le voisinage de cette montagne, la matiere des feux souterrains ; car il voit presque sous ses pieds, les Isles Eoliennes, qui furent autrefois produites par ces feux, & qui en vomissent encore. Mais considérant de plus près le corps même de l'Etna, le Naturaliste observe, que tandis qu'il sort des entrailles de la Terre, des torrens de minéraux vitrifiés qui augmentent la masse de la montagne, l'action de l'air & de l'eau ramollit peu-à-peu sa surface extérieure ; les ruisseaux produits par les pluies & par la fonte des neiges, qui entourent même en été la moyenne région, rongent & minent les

Laves les plus dures, & les entraînent dans la Mer. Il reconnoît ensuite au Couchant de l'Etna, les montagnes de la Sicile, & à son Levant, celles de l'Italie. Ces montagnes, qui sont presque toutes de nature calcaire, furent anciennement formées dans le fond même de la Mer qu'elles dominent aujourd'hui ; mais elles se dégradent, comme les Laves de l'Etna, & retournent à pas lents dans le sein de l'élément qui les a produites. Il voit cette Mer s'étendre de tous côtés au-delà de l'Italie & de la Sicile, à une distance dont ses yeux ne distinguent pas les bornes : il réfléchit au nombre immense d'animaux visibles & invisibles, dont la main vivifiante du Créateur a rempli toutes ces eaux ; il pense qu'ils travaillent tous à associer les élémens de la terre, de l'eau & du feu, & qu'ils concourent à former de nouvelles montagnes, qui peut-être s'élèveront à leur tour au dessus de la surface des Mers.

C'EST ainsi que la vue de ces grands objets engage le Philosophe à méditer sur les révolutions passées & à venir de notre Globe. Mais si au milieu de ces méditations, l'idée des petits êtres qui rampent à la surface de ce Globe, vient s'offrir à son esprit ; s'il compare leur durée aux grandes époques de la Nature, combien ne s'étonnera-t-il pas, qu'occupant si peu de place & dans l'espace & dans le tems, ils aient pu croire qu'ils étoient l'unique but de la création de tout l'Univers : & lorsque du sommet de l'Etna, il voit sous ses pieds deux Royaumes qui nourrissoient autrefois des mil-

lions de Guerriers , combien l'ambition ne lui paroît-elle pas puérile. C'est-là qu'il faudroit bâtir le Temple de la Sageffe , pour dire avec le Chantre de la Nature ,

Suave mari magno , &c.

LES cimes accessibles des Alpes , présentent des aspects qui ne font peut-être pas aussi étendus & aussi brillans , mais qui font encore plus instructifs pour le Géologue. C'est de là qu'il voit à découvert ces hautes & antiques montagnes , les premiers & les plus solides offemens de ce Globe , qui ont mérité le nom de *primitives* , parce que dédaignant tout appui & tout mélange étranger , elles ne reposent jamais que sur des bases semblables à elles , & ne renferment dans leur sein que des corps de la même nature. Il étudie leur structure ; il démêle au milieu des ravages du tems les indices de leur forme première ; il observe la liaison de ces anciennes montagnes avec celles d'une formation postérieure ; il voit les nouvelles reposer sur les primitives , il distingue leurs couches très-inclinées dans le voisinage de ces primitives , mais de plus en plus horizontales à mesure qu'elles s'en éloignent ; il observe les gradations que la Nature a suivies en passant de la formation des unes à celle des autres ; & la connoissance de ces gradations le conduit à soulever un coin du voile qui couvre le mystère de leur origine.

LE Physicien , comme le Géologue , trouve sur les hautes

montagnes, de grands objets d'admiration & d'étude. Ces grandes chaînes, dont les sommets percent dans les régions élevées de l'Atmosphère, semblent être le laboratoire de la Nature, & le réservoir dont elle tire les biens & les maux qu'elle répand sur notre Terre, les fleuves qui l'arrosent, & les torrens qui la ravagent, les pluies qui la fertilisent & les orages qui la désolent. Tous les phénomènes de la Physique générale s'y présentent avec une grandeur & une majesté, dont les habitans des plaines n'ont aucune idée; l'action des vents & celle de l'électricité aérienne s'y exercent avec une force étonnante; les nuages se forment sous les yeux de l'Observateur, & souvent il voit naître sous ses pieds les tempêtes qui dévastent les plaines, tandis que les rayons du Soleil brillent autour de lui, & qu'au dessus de sa tête le Ciel est pur & serein. De grands spectacles de tout genre varient à chaque instant la scène; ici un torrent se précipite du haut d'un rocher, forme des nappes & des cascades qui se résolvent en pluie, & présentent au spectateur de doubles & triples arcs-en-ciel, qui suivent ses pas & changent de place avec lui. Là des avalanches de neige s'élancent avec une rapidité comparable à celle de la foudre, traversent & fillonnent des forêts en fauchant les plus grands arbres à fleur de terre, avec un fracas plus terrible que celui du tonnerre. Plus loin de grands espaces hérissés de glaces éternelles, donnent l'idée d'une Mer subitement congelée dans l'instant même où les aquilons soulevoient ses flots. Et à côté de ces glaces, au milieu de ces
objets

objets effrayans , des réduits délicieux , des prairies riantes exhalent le parfum de mille fleurs aussi rares que belles & salutaires , présentent la douce image du printemps dans un climat fortuné , & offrent au Botaniste les plus riches moissons.

Le moral dans les Alpes , n'est pas moins intéressant que le physique. Car , quoique l'Homme soit au fond par-tout le même , par-tout le jouet des mêmes passions , produites par les mêmes besoins ; cependant , si l'on peut espérer de trouver quelque part en Europe , des Hommes assez civilisés pour n'être pas féroces , & assez naturels pour n'être pas corrompus , c'est dans les Alpes qu'il faut les chercher ; dans ces hautes vallées où il n'y a ni Seigneurs , ni riches , ni un abord fréquent d'étrangers. Ceux qui n'ont vu le Paysan que dans les environs des villes , n'ont aucune idée de l'Homme de la Nature. Là , connoissant des maîtres , obligé à des respects avilissans , écrasé par le faste , corrompu & méprisé , même par des hommes avilis par la servitude , il devient aussi abject que ceux qui le corrompent. Mais ceux des Alpes , ne voyant que leurs égaux , oublient qu'il existe des hommes plus puissans ; leur ame s'ennoblit & s'élève ; les services qu'ils rendent , l'hospitalité qu'ils exercent , n'ont rien de servile ni de mercenaire ; on voit briller en eux des étincelles de cette noble fierté , compagne & gardienne de toutes les vertus. Combien de fois arrivant à l'entrée de la nuit dans des hameaux écartés où il n'y avoit point d'hôtellerie , je suis allé heurter à la porte

d'une cabane ; & là après quelques questions sur les motifs de mon voyage, j'ai été reçu avec une honnêteté, une cordialité, & un désintéressement dont on auroit peine à trouver ailleurs des exemples. Et croiroit-on que dans ces sauvages retraites, j'ai trouvé des penseurs, des Hommes, qui par la seule force de leur raison naturelle, se sont élevés fort au dessus des superstitions, dont s'abreuve avec tant d'avidité le petit peuple des villes ?

TELS sont les plaisirs que goûtent dans les montagnes ceux qui se livrent à leur étude. Pour moi j'ai eu pour elles, dès l'enfance, la passion la plus décidée ; je me rappelle encore le saisissement que j'éprouvai la première fois que mes mains touchèrent le rocher de Saleve, & que mes yeux jouirent de ses points de vue. A l'âge de 18 ans (en 1758), j'avois déjà parcouru plusieurs fois les montagnes les plus voisines de Geneve. L'année suivante j'allai passer quinze jours dans un des chalets les plus élevés du Jura, pour visiter avec soin la Dole & les montagnes des environs ; & la même année, je montai sur le Môle pour la première fois. Mais ces montagnes peu élevées ne satisfaisoient qu'imparfaitement ma curiosité ; je brûlois du desir de voir de près les hautes Alpes, qui du sommet de ces montagnes, paroissent si majestueuses ; enfin en 1760, j'allai seul & à pied, visiter les Glaciers de Chamouni, peu fréquentés alors, & dont l'accès passoit même pour difficile & dangereux. J'y retournai l'année suivante, & dès lors je n'ai

pas laissé passer une seule année sans faire de grandes courses, & même des voyages pour l'étude des montagnes. Dans cet espace de tems, j'ai traversé quatorze fois la chaîne entière des Alpes par huit passages différens; j'ai fait seize autres excursions jusques au centre de cette chaîne; j'ai parcouru le Jura, les Vosges, les montagnes de la Suisse, d'une partie de l'Allemagne, celles de l'Angleterre, de l'Italie, de la Sicile & des Isles adjacentes; j'ai visité les anciens Volcans de l'Auvergne, une partie de ceux du Vivarais, & plusieurs montagnes du Forez, du Dauphiné & de la Bourgogne. J'ai fait tous ces voyages, le marteau du mineur à la main, sans aucun autre but que celui d'étudier l'Histoire Naturelle, gravissant sur toutes les sommités accessibles qui me promettoient quelque observation intéressante, & emportant toujours des échantillons des mines & des montagnes, de celles surtout qui m'avoient présenté quelque fait important pour la Théorie, afin de les revoir & de les étudier à loisir. Je me suis même imposé la loi sévère de prendre toujours sur les lieux, les notes de mes observations, & de mettre ces notes au net dans les vingt-quatre heures, autant que cela étoit possible.

UNE précaution que j'ai employée & qui, à ce que je crois, m'a été d'une très-grande utilité, c'est de préparer à l'avance pour chaque voyage, un agenda systématique & détaillé des recherches auxquelles ce voyage étoit destiné. Comme le Géologue observe & étudie, pour l'ordinaire en voyageant,

la moindre distraction lui dérobe , & peut-être pour toujours , un objet intéressant. Même sans distraction , les objets de son étude sont si variés & si nombreux , qu'il est facile d'en omettre quelqu'un ; souvent une observation qui paroît importante s'empare de toute l'attention , & fait oublier les autres ; d'autres fois le mauvais tems décourage , la fatigue ôte la présence d'esprit ; & les négligences qui sont les effets de toutes ces causes , laissent après elles des regrets très-vifs , & forcent même souvent à retourner en arriere : au lieu que si l'on jette de tems en tems un coup-d'œil sur un agenda , on retrace à son esprit toutes les recherches dont il doit s'occuper. Mon agenda , borné d'abord , s'est étendu & perfectionné dans la proportion des idées que j'ai acquises ; je me propose de le publier dans le troisieme volume ; il pourra servir , même à des Voyageurs , qui sans être versés dans l'Histoire Naturelle , voudront rapporter de leurs voyages quelques instructions utiles aux Naturalistes. J'ajouterai à cet agenda , des directions pour ceux qui voudront entreprendre de voyager sur de hautes montagnes , & quelques avis sur les erreurs , dans lesquelles des Observateurs peu expérimentés peuvent le plus aisément tomber.

MALGRE' toutes les précautions que je prends pour ne rien laisser en arriere , lorsque dans le silence du cabinet , je médite de nouveau sur les objets que j'ai observés dans mes voyages , souvent il s'éleve dans mon esprit des doutes , que je crois

ne pouvoir lever que par de nouvelles observations & de nouveaux voyages. Ce font ces doutes toujours renaissans, qui ont retardé jusques à ce jour la publication de cet ouvrage, & qui me forcent à me borner aux observations que j'ai faites dans les quatre ou cinq dernières années, celles qui sont antérieures à cette date ne me paroissant pas assez complètes, pour être mises sous les yeux du Public. Je ne présente même celles-ci qu'avec une extrême défiance; persuadé que les Naturalistes qui verront après moi les objets que j'ai décrits, découvriront bien des choses qui ont échappé à mes recherches.

LA première partie de ce premier volume contient un Essai sur l'Histoire Naturelle des environs de Geneve. On trouvera peut-être que je lui ai donné trop d'étendue. Mais je devois développer un grand nombre de notions nécessaires pour l'intelligence des Voyages dans les Alpes, & pour celle des Résultats généraux que je me propose d'y joindre. Et j'ai mieux aimé encadrer ces notions dans la description des environs de Geneve, & employer ces mêmes notions à approfondir l'Histoire Naturelle de mon pays, que de les présenter sous une forme purement didactique; d'autant mieux que ce plan me laissoit la liberté de donner à chaque objet une étendue proportionnée au degré d'importance que je lui attribue.

J'AI par exemple, traité avec assez de détail la partie lithologique; parce que je crois que la connoissance des Terres &c.

des Pierres est un des élémens les plus indispensables de la Théorie de la Terre. Il faut connoître la nature d'une substance & les principes dont elle est composée, avant d'oser imaginer des hypothèses sur son origine & sur sa formation. Or on ne sauroit déterminer avec sûreté la nature de ces principes & de leurs combinaisons, sans le secours de l'Analyse chymique. Cette Analyse me paroît aussi indispensable au Géologue, que l'Analyse mathématique l'est à l'Astronome : & l'expérience a fait voir, que tous ceux qui ont osé se hasarder dans cette carrière, sans être éclairés par le flambeau de l'Analyse, sont tombés dans les bévues les plus grossières, & ont fait presque autant de chûtes que de pas : WHISTON, WOODWARD, LAZARO MORO, & tant d'autres ont fourni des exemples bien frappans de cette vérité. Il faut donc entrer dans le laboratoire de l'Art, pour apprendre à connoître les opérations de la Nature. Je ne voulois cependant, ni ne pouvois, dans un ouvrage de ce genre, donner un système Complet de Lithologie chymique. Voici donc le milieu que j'ai cru devoir prendre ; je me suis borné à la description des cailloux roulés de nos environs, & j'y ai trouvé cette convenance, c'est que les différentes espèces de pierres qui se trouvent parmi ces cailloux, sont précisément celles que j'aurai le plus souvent occasion de nommer en voyageant dans les Alpes. J'ai décrit avec le plus de soin les espèces les moins connues ; & les expériences que j'ai faites sur la fusibilité de ces différentes pierres, m'ayant conduit à découvrir la matière

premiere des Laves & des Bafaltes , je me fuis permis une courte digreffion fur ce fujet.

J'AI donné de même dans cette premiere partie , mes principes fur l'origine des cailloux roulés , fur la ftructure générale des montagnes fécondaires , fur les couches inclinées , fur leurs efcarpemens , fur les couches verticales , fur la plus ou moins grande abondance des productions marines que l'on trouve dans les différentes couches d'une même montagne , &c.

LA féconde partie de ce même volume contient un voyage à Chamouni & au Glacier du Buet. Quelques-uns de mes Lecteurs feront peut-être à cette partie , le même reproche qu'à la précédente ; ils y trouveront trop de détails de Lithologie , de defcriptions de montagnes , de giffemens de couches. Mais , je le répète , ce font ces détails , qui feuls peuvent former la bafe d'une connoiffance profonde & folide ; fouvent ce qui paroît minutieux eft précifément la feule chofe qui foit importante : j'ai quelquefois tiré des lumieres , de petites circonftances que j'avois notées fur les lieux par pure exactitude , & fans en connoître le prix. Et combien plus fouvent n'ai-je pas eu de vifs regrets d'avoir négligé de noter des détails , dont je ne fentois l'importance que lorsque ma mémoire ne pouvoit plus me les retracer. J'efpere pourtant qu'on ne me reprochera pas de m'être noyé dans ces détails , & d'avoir perdu de vue les rapports généraux.

JE m'étois d'abord proposé de composer ainsi un tableau complet & fidele, de tous les faits relatifs à la Géologie que présentent les environs de Geneve, & les montagnes des Alpes que j'ai parcourues : & je voulois donner ces faits sans aucun mélange de Théorie, afin de réserver toutes les considérations de ce genre pour les Résultats qui termineroient le troisieme & dernier volume de cet ouvrage. Mais en mettant la main à l'œuvre, j'ai vu que ce plan auroit deux inconvéniens ; l'un, de former un ouvrage plus aride encore & plus ennuyeux pour ceux qui n'auroient pas la passion de la Géographie physique ; l'autre, d'entraîner des répétitions ; parce qu'en venant à ces Résultats, il auroit fallu nécessairement rappeler & retracer les faits dont ils auroient été les conséquences. J'ai donc préféré de donner de tems à autre, à la suite des faits importans pour la Théorie, les conséquences qui me paroissoient en découler. Quand on viendra ensuite aux Résultats généraux, on verra qu'ils ne sont autre chose que ces mêmes conséquences, rapprochées, mises en ordre, rendues plus completes, & étayées par des observations que je n'aurai pas eu occasion de décrire dans le cours de l'ouvrage. Je ne publierai que dans trois ou quatre ans le troisieme volume qui renferme ces Résultats, parce que j'ai encore des voyages & des recherches à faire pour acquérir de nouvelles lumieres sur quelques points importans de la Théorie. Mais le second volume, qui contient la suite de mes voyages

dans

dans les Alpes , paroîtra dans dix-huit mois ou deux ans au plus tard.

ON verra dans ces voyages , que je me suis attaché de préférence à l'étude des montagnes primitives , & sur-tout à celles de Granit. Si la Nature paroît quelquefois avoir voulu cacher la marche qu'elle a suivie dans la production de certains êtres ; c'est sans doute dans celle de ces montagnes , qui touchant de plus près à la première origine des choses , semblent tenir à des mystères d'une plus haute importance. Aussi , malgré la curiosité qu'elles auroient dû exciter , sont-elles encore les moins connues. Le célèbre Mr. PALLAS , dont les voyages en Russie (1) renferment tout ce qui peut intéresser un Naturaliste , & même un Homme d'Etat , & sont peut-être le plus grand & le plus beau modèle qui existe en ce genre , a rassemblé d'après l'immense trésor de ses observations , ce qui lui a paru le plus vraisemblable sur la formation des divers genres de montagnes (2). Mais il n'a point voulu toucher aux montagnes de Granit ; il leur a même appliqué ce passage de l'Auteur des *Recherches sur les Américains* ; „ qu'il „ vaut autant écrire un traité sur la formation des étoiles , que „ sur celle des rochers qui ont été élevés par les mains puissantes de la Nature créatrice , à laquelle nous devons la „ petite Planete sur laquelle nos Philosophes raisonnent ”.

(1) *Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Petersburg, III. Vol. 4^o. 1776.*

(2) Voyez son discours intitulé *Observations sur la formation des montagnes , &c. , Petersburg 1777. 4^o.*

CES difficultés ne m'ont point découragé : une étude opiniâtre des montagnes de ce genre, leurs formes mieux prononcées dans nos Alpes, & quelques nouveaux faits que d'heureux hazards ont offerts à mes yeux, m'ont donné, à ce que je crois, quelques lumières sur leur origine.

LES vues des montagnes, que j'ai jointes à leurs descriptions, ont été dessinées sur les lieux par Mr. BOURRIT, avec une exactitude que l'on pourroit appeler mathématique ; puisque souvent j'en ai vérifié les proportions avec le graphometre, sans pouvoir y découvrir d'erreur. Il a même sacrifié à cette exactitude une partie de l'effet de ces dessins, en exprimant les détails des couches, & en prononçant fortement les contours des rochers. J'aurois volontiers fait graver quelqu'un de ses grands tableaux des glaciers, si le burin pouvoit rendre la force & la vérité avec laquelle il exprime les glaces, les neiges, & les jeux infiniment variés de la lumière au travers de ces corps transparens. Les relations que Mr. BOURRIT a publiées de ses voyages, sont aussi connues que ses tableaux, & me dispenseront d'entrer dans de grands détails sur les objets qui y sont décrits.

JE m'étois flatté de donner une Carte plus exacte encore, s'il est possible, que ces dessins. Mr. MALLET, Professeur d'Astronomie, & Mr. M.A. PICTET, amateur distingué de cette même science, & de toutes celles qui tiennent à la Physique, ont

levé avec les plus grands soins une Carte de notre Lac , que le Public attend avec la plus vive impatience. Ces Messieurs m'avoient donné une copie réduite de leur Carte , & je comptois de la faire graver pour cet ouvrage , en y joignant les montagnes de nos environs , qui se trouvent dans la grande Carte de la Savoye de BORGONIO. Je m'étois flatté que comme la Carte de notre Lac qui est dans celle de BORGONIO , ne paroît pas à l'œil différer beaucoup de celle de nos Astronomes Genevois , on pourroit faire quadrer le Lac de celle-ci avec les montagnes de l'autre. Mais Mr. PICTET , qui par amitié pour moi , a bien voulu entreprendre ces travaux géographiques , n'a jamais pu réussir à raccorder ces Cartes. Il s'est contenté de réduire la Carte de BORGONIO , en rectifiant cependant d'après nos observations les formes & la situation des montagnes que nous avons vues. Et comme les hautes Alpes , les environs du Mont - Blanc par exemple , & même les directions des grandes vallées , sont extrêmement défectueuses dans la Carte de BORGONIO , & dans toutes les Cartes connues , Mr. PICTET s'est donné la peine de lever dans nos voyages une Carte détaillée de toutes ces montagnes , en employant à ces opérations , des instrumens portatifs de la plus grande perfection , qu'il a fait lui-même exécuter sous ses yeux par les plus habiles Artistes de Londres. Cette Carte paroîtra dans le second volume , pour lequel elle fera plus utile qu'elle ne l'auroit été pour celui-ci. Nous en avons cependant fait graver un petit extrait , que l'on trouvera dans

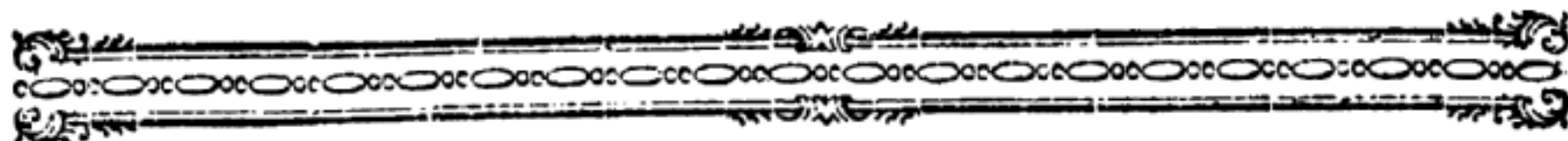
un des angles de la Carte qui est jointe à ce volume. On verra, en comparant cette petite Carte avec celle de BORGONIO, combien celle-ci avoit besoin d'être rectifiée.

QUANT à mon style, je n'en ferai point l'apologie; je connois ses imperfections; mais, plus exercé à graver des rochers, qu'à tourner & à polir des phrases, je ne me suis attaché qu'à rendre clairement les objets que j'ai vus & les impressions que j'ai senties. Si leur description donnoit à mes Lecteurs une partie du plaisir que j'ai goûté en les observant, mais sur-tout si elle pouvoit allumer chez quelques-uns d'entr'eux le desir de les étudier, & de perfectionner une science dont je souhaite ardemment les progrès, je serois bien satisfait & bien récompensé de mes travaux.

A Geneve, ce 28 Novembre 1779.

P. S.

JE n'ai point la présomption de croire, qu'aucun Libraire puisse imaginer de trouver quelque'avantage à contrefaire cet ouvrage. Je ne puis cependant pas refuser aux instances de Mr. FAUCHE, de déclarer que son édition de ce I^{er}. volume a été faite avec le plus grand soin; que j'en ai revu moi-même toutes les épreuves, & qu'elle est par conséquent la seule que j'approuve, & qui soit digne de la confiance du Public.



T A B L E

DES CHAPITRES ET DES SOMMAIRES

CONTENUS DANS CE PREMIER VOLUME.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE , page 11.

ESSAI SUR L'HISTOIRE NATURELLE DES ENVIRONS DE GENEVE ,
pag. 1.

Introduction , pag. 1.

CHAPITRE. I. *Le Lac de Geneve* , p. 4.

Ses avantages , *ibid.* Sa situation , *ibid.* Ses dimensions , *ibid.* Banc de sable nommé le Travers , p. 5. Le Rhône s'éclaircit en traversant le Lac , p. 6. Atterrifsemens auprès de l'embouchure du Rhône , *ibid.* Les dépôts du Rhône tendent à combler le Lac , p. 7. Variations dans la hauteur des eaux du Lac , p. 8. Causes de cette différence , *ibid.* Jonction de l'Arve avec le Rhône , p. 9. Eaux du Rhône , refoulées par celles de l'Arve , *ibid.* Pourquoi ce phénomène est si rare , p. 10. Pureté de l'eau de l'Arve , p. 11. Cailloux & or de l'Arve , p. 12. Elévation du Lac au dessus de la Mer , *ibid.* Flux & reflux ou seiches du Lac , *ibid.* Hypothese de Mr. FATIO , *ibid.* Hypothese de Mr. JALLABERT , p. 13. Réfutation de cette hypothese , *ibid.* Explication de Mr. BERTRAND , p. 14. Les variations de la pesanteur de l'air peuvent influer sur les seiches , *ibid.* Fond du Lac , p. 15. Cailloux & rochers dispersés dans le Lac , *ibid.* Poissons du Lac , *ibid.* Oiseaux du Lac , p. 16. Situation de Geneve , p. 17. Vents dominans , *ibid.* Climat , *ibid.*

CHAP. II. *De la profondeur & de la température des eaux du Lac* , p. 18.

Introduction , *ibid.* Première épreuve sur la chaleur du Lac en été , *ibid.* Imperfection de cette épreuve , p. 19. Epreuves de MM. MALLET & PICTET , p. 20. Projet d'expériences plus exactes , *ibid.* Grand thermometre employé pour ces expériences , p. 21. Ce qu'il faut entendre par thermometre commun , p. 22. Temps nécessaire au grand thermometre pour prendre la température de l'eau , *ibid.* Changement qu'il éprouve en remontant , p. 23. De la vitesse avec laquelle

on doit retirer le thermometre , page 24. Second thermometre , *ibid.*
Troisième thermometre renfermé dans un tuyau de pompe , p. 25.
Comparaison de ces thermometres , *ibid.* Premier voyage pour les
épreuves sur la température du Lac , p. 27. Second voyage , p. 28.
Profondeur du Lac , la plus grande connue , *ibid.* Température du Lac
dans sa plus grande profondeur , p. 29. Répétition de cette épreu-
ve , *ibid.* A différentes profondeurs , p. 30. Nouvelle épreuve vis-
à-vis d'Evian , *ibid.* Épreuve à 350 pieds , *ibid.* Résultats de ces ex-
périences , *ibid.* Différence de température entre la terre & l'eau , p. 31.
Raisons de cette différence , *ibid.* L'eau ne peut jamais être beaucoup
plus chaude au fond qu'à la surface , *ibid.* Mais elle peut-être plus
froide au fond , p. 32.

CHAP. III. *Les collines des environs de Geneve , page 34.*

Colline de la ville même , *ibid.* Côteau de Cologny & de Bessinge , *ibid.*
Côteau de la Bâtie , p. 35. Structure des collines de St. Jean & de la
Bâtie , *ibid.* Cartigny , p. 36. Roches de Cartigny , *ibid.* Côteau de
Chaloux , p. 37. Carrieres de Grès , *ibid.* Côteau de Confignon , p. 38.
De Chouilly , *ibid.* De Chalex , *ibid.* Forme générale de ces collines , *ibid.*
Base du sol des environs de Geneve , *ibid.* Grès ou Mollasses , p. 39.
Os fossiles , *ibid.* Ces Grès ne contiennent pas des cailloux roulés , p. 40.
Indices de Charbon de pierre , *ibid.* Origine de ces Grès , *ibid.* Plantes
rares des environs de Geneve , p. 42. Insectes rares , p. 43.

CHAP. IV. *Énumération & description des différentes especes de pierres
qui se trouvent éparées dans les environs de Geneve , page 45.*

QUARTZ , p. 46. Ses caracteres , *ibid.* Il résiste au feu le plus
violent , *ibid.* Sa couleur varie , p. 47. Quartz gras , *ibid.*

PETROSILEX , p. 47. Il se trouve dans les montagnes calcaires , p. 48.
Action du feu sur cette pierre , *ibid.* Petrosilex fusible & tubercu-
lé , p. 49. Pesanteur spécifique , *ibid.*

JASPE , p. 49. Ses caracteres distinctifs , *ibid.* Jaspe rouge , p. 50.
Jaspe veiné , p. 51. Action du feu sur ces Jaspes , *ibid.*

FELD-SPATH , p. 52. Dénomination , *ibid.* Structure de ses crys-
taux , *ibid.* Caracteres distinctifs , p. 53. Pesanteur spécifique , *ibid.*
Diverses opinions sur sa nature , p. 54. Sa fusibilité le distingue du
Quartz , *ibid.*

GRENATS , p. 55. On les trouve dans des Roches de différens
genres , *ibid.* Leur grandeur , *ibid.* Forme , *ibid.* Couleur , *ibid.* Du-
reté & fusibilité , *ibid.* Leur action sur l'aiguille aimantée , p. 56.
Difficulté d'avoir des aiguilles bien mobiles , *ibid.* Suspension simple &
commode , *ibid.*

Digression sur la difficulté d'estimer par l'Aiman la quantité du Fer contenu dans un minéral, page 57.

Premier obstacle, *ibid.* Second obstacle, p. 58. Force magnétique de nos Grenats, p. 60. Et des Grenats Orientaux, *ibid.* Grenats en masse, *ibid.*

SCHORL, p. 61. Le nom de Gabbro ne convient point au Schorl, p. 62. Caractères extérieurs du Schorl, p. 63. Schorls cristallisés, *ibid.* Schorl en masse, p. 64. Caractères chimiques du Schorl, *ibid.* Pierres dans lesquelles on le trouve, p. 66. Schorl prismatique exagone, p. 67. Erreur dont ce Schorl a été le sujet, *ibid.* Schorl rhomboïdal, p. 68.

PIERRE DE CORNE, p. 69. En masse, *ibid.* Feuilletée, p. 70. Spathique, *ibid.* Caractères chimiques, *ibid.* Pesanteur, p. 71. Nuances entre les Schorls & les Pierres de Corne, *ibid.* Pierres à écorce ferrugineuse, p. 72. Espèce nouvelle, *ibid.* Formation de son écorce, *ibid.* Dendrites, *ibid.* Ses propriétés chimiques, p. 74. Les Pierres de Corne ont été souvent méconnues, p. 75. Inconvéniens des dénominations vagues, p. 76.

ARDOISES, p. 77. Caractères qui les distinguent des Pierres de Corne, *ibid.* Ardoise des toits, p. 78. Rognons durs dans les Ardoises, *ibid.*

STÉATITE ou PIERRE OLLAIRE, p. 79. Ses caractères, *ibid.* Serpentine, *ibid.* Ses propriétés chimiques, p. 80. Action du feu sur la Serpentine, p. 81. Croûte ferrugineuse, *ibid.* Distinction de Mr. SAGE entre les Serpentes & les Ollaires, *ibid.* Expérience faite sur la nôtre, p. 82. Deux autres espèces de Pierre Ollaire, *ibid.*

JADE, p. 83. Roche dans laquelle il se trouve, *ibid.* Sa dureté, *ibid.* Sa densité, *ibid.* Autres caractères, *ibid.* Jusques à quel point il résiste au feu, p. 84. Action des acides sur ce Jade, *ibid.*

AMIANTHE & ASBESTE, p. 85. Pierres auxquelles on les trouve adhérentes, *ibid.* Leurs rapports avec les Stéatites, *ibid.* Et avec les Schorls, *ibid.* Ces pierres n'ont pas été suffisamment éprouvées, p. 86. Asbeste destiné à de nouvelles épreuves, *ibid.* Action du feu sur cet Asbeste, *ibid.* Amianthe de la Tarentaise, p. 87. Scorie cristallisée, produite par cette Amianthe, *ibid.* Forme de ces cristaux, p. 88. Vitriification complète de l'Amianthe, *ibid.* Épreuves chimiques, *ibid.* Par l'acide nitreux, *ibid.* Par l'acide vitriolique, p. 90. Elle paroît indissoluble dans les acides, *ibid.* Résultats différens obtenus par Mr. MARGRAAF, *ibid.* Nouvelle épreuve en suivant le procédé de ce Chymiste, p. 91. Notre Amianthe diffère de celle de Mr. MARGRAAF, p. 93. Elle n'est ni une Stéatite ni un Schorl, *ibid.* Solution de l'As-

beste par l'Esprit-de-Nitre, *ibid.* L'Asbeste est une Serpentine crys-
tallisée, *ibid.*

MICA, page 94. Proprement dit, *ibid.* Verre de Moscovie, p. 95.
Action du feu sur le Mica, *ibid.*

PIERRES CALCAIRES, p. 96. Leurs caractères, *ibid.* Pétrifica-
tions, *ibid.* Spath calcaire, *ibid.*

CHAP. V. *Continuation du même sujet. Les Roches composées*, p. 98.

GRANIT, p. 98. Les Granits sont des Roches, ou pierres com-
posées, *ibid.* Roches feuilletées, p. 99. Roches en masse, *ibid.* Mon-
tagnes primitives, *ibid.* Les Granits sont les roches primitives par
excellence, *ibid.* Ils ont pourtant été formés par couches, *ibid.* Ca-
ractères qui distinguent les Granits des Grès & des Poudingues, p. 100.
Les Granits ne sont pas des graviers liés par du Quartz, p. 101. Ils
sont l'ouvrage de la cristallisation, p. 102. Énumération de nos Gra-
nits, *ibid.* Granits composés de deux espèces de pierre, p. 103. De
Quartz & de Feld-Spath, *ibid.* De Quartz & de Schorl, *ibid.* De Jade
& de Schorl, p. 104. De Pierre ollaire & de Schorl, *ibid.* Granit
secondaire, *ibid.* Granits composés de plus de deux éléments, *ibid.*
Granit proprement dit, p. 105. Ses variétés, *ibid.* Granit dur, p. 106.
Granit destructible, *ibid.* Granit composé de Quartz, Feld-Spath &
Schorl, p. 107. De Jade, Schorl & Grenat, *ibid.* De Jade, Schorl
& Mica, *ibid.* De 4 ou 5 espèces de pierre, p. 108.

PORPHYRE, p. 108. Ses caractères, *ibid.* Première espèce, p. 109.
2^e. Espèce, p. 110. 3^e. *ibid.* 4^e. p. 111. 5^e. *ibid.* Considérations
sur les 5 espèces précédentes, *ibid.* Elles forment la transition des
Granits aux Porphyres, p. 112. Mêmes transitions observées dans les
montagnes, *ibid.* 6^e. Espèce de Porphyre, *ibid.* 7^e. Espèce, p. 113.

ROCHES FEUILLETÉES, p. 114. Leurs caractères, *ibid.* Leurs
lames onduées, *ibid.* Raisons de cette forme, *ibid.*

*PREMIER GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. QUARTZ &
MICA*, p. 115. Ses variétés, *ibid.* Nœuds de Quartz, p. 116.

2^d. *GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. GRANITS VEINÉS*,
page 116.

3^e. *GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. QUARTZ & SCHORL*,
p. 118. Schorl en lames, *ibid.* En gerbes, *ibid.*

4^e. *GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. ROCHES DE CORNE*,
p. 119. Formes différentes sous lesquelles la Pierre de Corne entre
dans la composition de ces Roches, *ibid.* Roches mélangées de Pierre
de Corne & de Quartz, p. 120. Spath calcaire, *ibid.* Fer spécula-
laire,

laire, *ibid.* Fer octaèdre, *ibid.* Roche trapézoïde, p. 121. Expérience relative aux Laves qui contiennent du Schorl, *ibid.*

Digression sur la matiere premiere des différentes Laves, p. 122.

Ce sujet est presque neuf, *ibid.* Travaux de Mr. DESMAREST, *ibid.* Les Granits ne sont pas, comme il pense, la matiere des Basaltes, p. 123. Expérience de Mr. D'ARCET, *ibid.* Nouvelles épreuves faites dans cette vue, p. 124. Sur le Granit de la Pierre à Niton, pulvérisé, *ibid.* Sur le même non pulvérisé, *ibid.* Le feu n'en fait point un Basalte, p. 125. Même épreuve & même résultat sur un Granit d'Auvergne, *ibid.* Et sur un Granit mêlé de Schorl, p. 126. Mêmes épreuves & mêmes résultats sur les Porphyres, *ibid.* Conclusion, p. 127. Les Roches de Corne paroissent être la matiere des Laves & des Basaltes, *ibid.* Laves poreuses, produites par ces pierres, *ibid.* Comment ces Laves deviennent compactes, p. 128. Ces mêmes pierres donnent des verres semblables à ceux des Volcans, *ibid.* Leur analyse donne les mêmes résultats, *ibid.* Nuances observées entre les Granits & les Laves compactes, p. 129. Raison de ces nuances, *ibid.* Des Laves qui renferment des matieres hétérogènes, *ibid.* Basalte parsemé de grains de Feld-Spath, p. 130. Vitrification de ce Basalte, *ibid.* Et d'une Lave à yeux de Perdrix, p. 131. Résumé sur la matiere des différentes Laves, *ibid.*

5. GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. ROCHES MELÉES DE GRENATS, p. 132. Grenats dans la Pierre de Corne, *ibid.* Dans le Schorl, *ibid.* Dans la Pierre Ollaire, *ibid.* Différentes pierres contenues dans les Roches de Grenats, p. 132.

6°. GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. ROCHES DE STÉATITE, p. 134. Roche mélangée de Stéatite & de Mica, *ibid.* De Stéatite & de Quartz, *ibid.*

7°. GENRE DE ROCHES FEUILLETÉES. ROCHES MELÉES DE MINE DE FER, p. 135. Quartz & Mine de Fer spéculaire, *ibid.* Mine de Fer grise & Stéatite, p. 136.

ROCHES GLANDULEUSES OU VEINÉES, p. 136. Leurs caractères, *ibid.* Variolite du Drac, *ibid.* Autres Variolites, p. 137. Roche glanduleuse à base de Schorl, *ibid.* Roche calcaire cellulaire, page 138.

ROCHES AGGRÉGÉES, p. 139. Leurs caractères, *ibid.* Les Grès, *ibid.* Ils diffèrent par la nature de leurs élémens, *ibid.* Et par celle du gluten qui les lie, p. 140. Breches & Poudingues, *ibid.* Distinction entre les Breches & les Poudingues, p. 141. Breche dont la pâte est un Petrofïlex, *ibid.*

PRODUITS DES VOLCANS, p. 142. On ne trouve pas dans nos cailloux, des produits de Volcans bien déterminés, *ibid.* Espèces douteuses, p. 143 (1).

CHAP. VI. *De l'origine des cailloux roulés & des fragmens de rochers, que l'on trouve dispersés dans la vallée du Lac de Geneve, & sur les montagnes adjacentes*, p. 145.

Ce qu'on entend par cailloux roulés, *ibid.* Doutes sur leur origine, *ibid.* Pierres naturellement arrondies, p. 146. Comment elles diffèrent des cailloux roulés, *ibid.* On voit les eaux arrondir des pierres angulaires, p. 147. A la source des torrens, *ibid.* Au bord de la Mer, *ibid.* Ceux de nos environs ont été chariés & arrondis par les eaux, p. 148. On prouve qu'ils sont étrangers à notre sol, p. 149. Et que ce sont les eaux qui les ont chariés, *ibid.* Les eaux en ont transporté jusques sur les montagnes, p. 150. Question sur l'origine de ces eaux, *ibid.* Hypothese en réponse à cette question, p. 151. Preuves de cette hypothese, p. 152. Observation qui confirme ces preuves, p. 153. Autres indices de l'ancienne élévation des eaux, p. 154. Le passage de l'Ecluse, *ibid.* Recherches sur l'origine de cette ouverture, p. 155. Le Vouache & le Jura ont été anciennement unis, *ibid.* L'érosion des eaux les a séparés, p. 156. Vestiges de ces érosions, *ibid.* Ces vestiges ne peuvent se conserver que sur des faces verticales, p. 157. Cailloux roulés au delà de l'Ecluse, p. 158. Précis des révolutions exposées dans ce Chapitre, p. 159. Vestiges des derniers changemens, p. 160. Monumens historiques de l'abaissement du Lac, p. 161. Diminution générale des eaux, *ibid.* Recherches de preuves encore plus directes, *ibid.*

CHAP. VII. *Le Mont Saleve*, p. 163.

Sa situation, *ibid.* Ses flancs escarpés ont été sillonnés par les eaux, *ibid.* Autres effets des mêmes causes, p. 165. Les Grottes de l'Hermitage, *ibid.* La gorge de Monetier, p. 166. Blocs de Roches primitives, *ibid.* Situation remarquable de quelques-uns de ces blocs, *ibid.* Ils occupent encore la place où ils ont été déposés, p. 167. Et ce sont les eaux qui les ont déposés, p. 168. Blocs de pierres primitives sur le Grand Saleve, p. 169. La Croisette & le Piton, *ibid.* Sable au sommet de cette partie de Saleve, *ibid.* Pourquoi dans cette partie on ne trouve pas des blocs de Granit, p. 170. Singulier vestige des anciens courans, p. 171. Grand puits au bord de la montagne, p. 172. Creux de Brifaut, *ibid.* Trace des courans qui ont creusé ce puits, p. 173.

(1) Depuis l'impression de ce Chapitre, j'ai trouvé à Genthod au bord du Lac, deux cailloux roulés, qui sont indubitablement || des especes de Laves poreuses, & Mr. BORDENAVE a trouvé au bord de l'Arve, un morceau d'une espece semblable.

Caverne d'Orjobet , page 174. Grotte de Balme , p. 177. Epreuve du thermometre au fond de cette grotte , *ibid.*

Situation générale des bancs du Mont Saleve , p. 179. Couches dans une situation verticale , p. 180. Ce ne font point des couches horizontales déplacées , *ibid.* Observations détaillées sur ces couches p. 181. Ravages du tems sur les rochers de Saleve , p. 182. Suite de la description des couches verticales , p. 183. Conjectures sur la forme primitive du Mont Saleve , p. 184. Considérations générales sur les couches verticales , *ibid.* Application de ces principes au Mont Saleve , p. 185. Ces couches n'ont pas été dressées par le soulèvement de la montagne , p. 186. Bancs de Grès ou de Molasse , p. 187. Conjectures sur leur formation , p. 189. Pétrifications du Mont Saleve , p. 190. Nouveaux coquillages fossiles , découverts par Mr. DE LUC , *ibid.* Leur description , *ibid.* Débris de coquillages , p. 193. Charbon fossile p. 194. Couche de terre dans laquelle il se trouve , p. 195. Ordre & épaisseur des couches , *ibid.* Conséquences théoriques , p. 197. Spath calcaire , *ibid.* Cenchrites , *ibid.* Noyaux de Silex , *ibid.* Fer , p. 198. Plantes rares de cette montagne , *ibid.* Animaux rares , p. 199. Beaux points de vue , *ibid.*

CHAP. VIII. *Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres , page 202.*

Situation de cette source , *ibid.* Ses qualités extérieures , *ibid.* Souffre vif, qui s'en sépare de lui-même , p. 203. Epreuves chymiques faites sur les lieux , p. 204. Altération spontanée de cette eau , *ibid.* Souffre séparé par la filtration , *ibid.* Principes fixes , p. 205. Parties dissolubles dans l'eau , *ibid.* L'extrait contient , 1°. des Sels Alkalis fixes , p. 206. 2°. des parties de terre calcaire , *ibid.* 3°. des parties grasses , *ibid.* 4°. du sel marin , *ibid.* Dessiccation de cet extrait , p. 207. Sa cristallisation , *ibid.* Quelques-unes de ses parties attirent l'humidité de l'air , p. 208. Conclusion sur la nature de ces Alkalis , p. 209. Partie terreuse du résidu , *ibid.* Sa dissolution dans les acides , p. 210. Calcination de cette terre , p. 211. Sa cristallisation spontanée , *ibid.* Ecailles félniteuses , p. 213. Conclusion sur les vertus médicinales de cette eau , p. 214.

CHAP. IX. *La montagne des Voirons , page 215.*

Sa situation , *ibid.* Sa matiere est un Grès , *ibid.* Situation de ses couches , *ibid.* Couvent des Voirons , p. 216. Bancs calcaires , renfermés entre les Grès , p. 217. Plantes qui se trouvent sur les Voirons , *ibid.* Beaux points de vue , p. 218. Point le plus élevé de la montagne , p. 219. Directions pour ceux qui veulent la parcourir , p. 220.

CHAP. X. *Le Môle , page 221.*

Sa situation & sa forme , *ibid.* Sa hauteur , p. 222. Structure gé-

nérale des Alpes, vues du haut du Môle, *ibid.* Situation de leurs escarpemens, *ibid.* Ce qu'il faut entendre par escarpemens, *ibid.* Escarpemens tournés contre le Lac, p. 223. Escarpemens tournés contre le centre des Alpes, p. 224. Vue du Couchant & du Midi, *ibid.* Mont Brezon, p. 225. Mont Vergi, *ibid.* Vallée & Chartreuse du Reposoir, *ibid.* Pétrifications remarquables, p. 226.

Structure du Môle, situation de ses couches, p. 227. Observation générale sur les inclinaisons de ces couches, p. 229. Caverne, p. 231. Variétés des pierres calcaires dont le Môle est composé, p. 232. Oiseaux du Môle. Singulière espèce de Rouge-queue, *ibid.* Plantes du Môle, p. 233. Pâturages, p. 234. Chalets de la Tour, p. 235. Structure de ces chalets, p. 236. Vie laborieuse des Paysannes du Môle, *ibid.* Coups de vents dangereux pour les troupeaux, p. 237. Chalets d'Aïse, p. 238. Caractère des habitans du Môle, p. 239. Expérience sur l'électricité, p. 240. Conducteur portatif, *ibid.* Électricité observée dans des nuages nouvellement formés, p. 241. Recherches sur les causes de l'Électricité des nuages, p. 242. Directions pour ceux qui voudront parcourir le Môle, p. 243.

CHAP. XI. *Le Côteau de Montoux, page 244.*

Sa situation, *ibid.* Matière & position de ses couches, *ibid.* Sa forme, *ibid.* Autres côteaux sur la même ligne, *ibid.* Côteau d'Esfery, *ibid.* Élévation du côteau de Montoux, p. 245. Réflexion sur son origine, *ibid.*

CHAP. XII. *Le Côteau de Boisy, page 246.*

Sa situation, *ibid.* Sa forme & ses dimensions, *ibid.* Situation des couches de Grès, dont il est composé, *ibid.* Nature de ces Grès, p. 247. Ils ne renferment point de cailloux roulés, *ibid.* Bancs calcaires, interposés entre ceux de Grès, p. 248. Origine de ces différentes pierres, *ibid.* Grès de formation nouvelle, observé sur les bords de la Mer, *ibid.* Grands blocs roulés, p. 249. Pierre à Martin, *ibid.* Autres blocs de Roches feuilletées, p. 250. Blocs de Granit, *ibid.* Vins de Crépi, p. 251. Beaux points de vue du côteau de Boisy, p. 252. Tombeaux des anciens Allobroges, p. 253.

CHAP. XIII. *Montagnes de Meillerie & de S. Gingouph, page 255.*

Source ferrugineuse de Marclaz, *ibid.* Eaux d'Amphion, p. 256. Eaux de Rolle, *ibid.* Route d'Evian à la Tour-ronde, p. 257. Colline de S. Paul, *ibid.* Village & pierres de Meillerie, p. 259. Village de S. Gingouph, *ibid.* Montagnes de S. Gingouph, p. 260. Une équivoque fait croire qu'il y a des Volcans dans ces montagnes, *ibid.* Voyage occasionné par cette équivoque, p. 261. Idée générale des montagnes

de S. Gingouph , page 262. Mine de Charbon de pierre , *ibid.* Toutes ces montagnes sont très-escarpées , *ibid.* Pourquoi , p. 262. Anecdote sur les mœurs de ces montagnards , p. 263.

CHAP. XIV. *Le Jura* , page 264.

Côte occidentale du Lac , *ibid.* Situation du Jura , *ibid.* Structure générale & limites du Jura , p. 266. Il pourroit être une dépendance des Alpes , p. 267. Fondemens de cette opinion , *ibid.* Echancrures du Jura , p. 268. Passage de Pierre-pertuis , *ibid.* Forme générale des couches du Jura , p. 269. Sa face qui regarde le Lac , a ses couches en appui contre le corps de la montagne , p. 271. Exceptions apparentes , *ibid.* Les mêmes couches enveloppent le sommet de la montagne , p. 272. Mais les ravages du tems ont souvent altéré ces formes , p. 273. Peut-être aussi y a-t-il des irrégularités originaires , p. 274. Idée générale des chaînes occidentales du Jura , p. 275. Elles s'abaissent en s'éloignant des Alpes , *ibid.* Leurs couches ont la forme de voûtes , *ibid.* Bancs perpendiculaires à l'horizon , renfermés entre des bancs inclinés , p. 276. Direction générale de ces bancs verticaux , p. 277. Les bancs que je dis verticaux , le sont bien réellement , *ibid.* Couches qui sont des portions de cône , p. 278. Couches en forme de demi-voûtes , p. 279. Escarpemens opposés les uns aux autres , *ibid.* D'autres tournés vers le même point du Ciel , p. 280. Les bancs inclinés du Jura s'unissent aux bancs horizontaux des plaines qui le bordent , *ibid.* Résumé général de la structure du Jura , p. 281.

Genres de pierres dont est composé le Jura , p. 281. Le noyau des montagnes du Jura est plus dur que leur écorce , p. 282. Et il renferme moins de coquillages , *ibid.* Mais les basses chaînes en contiennent beaucoup , p. 283. Pétrifications du Bailliage d'Orgelet , *ibid.* Etoile de Mer fossile , p. 284. Entroque , Palmier marin , &c. *ibid.*

Recherches des traces des anciens courans , p. 284. A Ornans p. 285. Entre Belfort & Porentrui , *ibid.* A Pierre-pertuis , *ibid.* Collines de cailloux roulés , autre preuve des anciens courans , p. 286. Nature de ces cailloux dans l'intérieur du Jura , *ibid.*

CHAP. XV. *La Dole* , page 287.

Le Vouarne , *ibid.* Forme du rocher de la Dole , *ibid.* Sa hauteur au dessus du Lac , *ibid.* Vue de la Dole , p. 288. Le Jura même , *ibid.* Plusieurs Lacs , *ibid.* Les Alpes , p. 289. Terrasse au sommet de la Dole , p. 290. Fêtes qui se célèbrent sur cette terrasse , *ibid.*

Nature du rocher de la Dole , p. 291. Couche coquillere , *ibid.* Pierre composée de grains arrondis , p. 292. Noms donnés à cette pierre , *ibid.* Structure de ces petits grains , p. 293. Ce ne sont pas des œufs de poisson , *ibid.* Ni des semences , p. 294. Mais des dé-

pôts formés dans des eaux agitées , page 294. Concrétions des bains de St. Philippe, *ibid.* Ces grains n'ont point été produits par des dissolutions chimiques, *ibid.* Autres concrétions semblables aux Cenchrites, p. 295.

Structure singulière du rocher nommé le Vouarne, *ibid.* Autre structure remarquable, p. 296. Bancs verticaux entre des couches inclinées, *ibid.* Routes à choisir pour aller à la Dole, *ibid.* Plantes rares de la Dole, p. 297. Plantes rares de la montagne de Thoiry, p. 298.

CHAP. XVI. *Les Lacs du Jura*, page 299.

Voyage au Lac de Joux, *ibid.* Colline de la Côte, p. 300. Gimmel, *ibid.* Cailloux roulés, *ibid.* Premières couches du Jura, p. 301. Couches verticales, *ibid.* Inclinées, *ibid.* Horizontales, p. 302. Inclinées en sens contraire, *ibid.* Réflexion sur la situation de ces couches, *ibid.* Peu de pétrifications, *ibid.* Hauteur du passage du Marchairu, p. 303. Descente de l'autre côté de la montagne, *ibid.* La vallée de Joux, *ibid.* Le Lac de Joux, p. 304. L'Orbe, *ibid.* Le Lac des Rouffes, *ibid.* Route du Sentier aux Charbonnières, p. 305. Le petit Lac, *ibid.* Le Pont, *ibid.* Description de la Dent de Vaulion, p. 305. Épreuves sur la température du Lac de Joux, p. 306. Quantité d'eau que reçoivent ces Lacs, p. 309. Elles se perdent dans les interstices des couches verticales, p. 310. Entonnoir, *ibid.* Source de l'Orbe, p. 311. Troisième petit Lac, p. 313. Habitans de la vallée de Joux, p. 314. Valerbe, p. 315. Mine de Fer, *ibid.* Balaigre, *ibid.* Cailloux roulés des Alpes, *ibid.*

Le Lac d'Yverdun est plus petit qu'il n'a été autrefois, p. 316. Bancs de Molasse, *ibid.* Pierre calcaire jaunâtre, *ibid.* Dimensions du Lac d'Yverdun ou de Neuchâtel, p. 317. Cailloux roulés, *ibid.* Couches inférieures du Jura, *ibid.* Hauteur du Lac de Neuchâtel, p. 318. Promenade sur le Lac, *ibid.* Température du fond du Lac, p. 319. Réflexions sur cette expérience, p. 320.

Cerlier, Lac de Bienne, p. 321. Isle de S. Pierre, *ibid.* Température du Lac de Bienne, p. 323. Lac de Morat, p. 324.

CHAP. XVII. *La Perte du Rhône*, page 325.

Noms des villages les plus proches, p. 326. Saison à choisir pour voir ce phénomène, *ibid.* Description de la perte du Rhône, *ibid.* Entonnoir dans lequel il s'engouffre, *ibid.* Canal dans lequel il coule après s'être engouffré, p. 327. Lieu où il disparaît, p. 328. Pont de Lucey, p. 329. Observations détaillées, *ibid.* Renaissance du Rhône, *ibid.* On ne voit pas ressortir les corps légers qui flottoient au dessus de la perte, *ibid.* Pourquoi, p. 303. La nature de la pierre est la cause des profondes excavations du Rhône, p. 331. Exfoliation

des rochers, page 331. Leurs éboulemens, *ibid.* Puits creusés par les eaux, *ibid.* Excavations de la Valcelline, p. 332. Aspects singuliers du canal du Rhône au dessous de sa perte, *ibid.* La profondeur de ces excavations s'augmente continuellement, *ibid.*

Pétrifications de la perte du Rhône, p. 333. Pyrites, p. 334. Coquillages fossiles des collines voisines, *ibid.* Ces fossiles sont originaires du lieu même, *ibid.* Sable imprégné de Pétrole, p. 335.

CHAP. XVIII. *Des Pierres Lenticulaires*, page 336.

Lenticulaires de la Perte du Rhône, *ibid.* Lenticulaires communes, *ibid.* Lieux où on les trouve, p. 337. Opinions des Naturalistes sur les Lenticulaires, *ibid.* Diverses opinions du Chev. de LINNÉ, sur ce fossile, p. 338. Sentimens de M. WALCH, p. 339. Le même que celui de Mr. BREYN, *ibid.* Les Lenticulaires n'ont aucun scyphon, *ibid.* Les concavités des cloisons regardent l'intérieur de la coquille, p. 340. Les Lenticulaires se refendent d'elles-mêmes, *ibid.* C'est plutôt une espèce de Vermiculite, p. 341.

Lenticulaires de la Perte du Rhône, p. 343. Leur analyse, p. 344. Le ciment qui réunit ces Lentilles est presque tout calcaire, p. 346. Ces Lenticulaires font une Mine de Fer, p. 347. Ont-elles appartenu à des corps organisés? Cela ne paroît pas probable, *ibid.* Débris de coquillages, mêlés aux Lenticulaires, p. 348.

CHAP. XIX. *Le Jorat*, page 349.

Le Jorat diffère du Jura, *ibid.* Description de cette montagne, *ibid.* Sa hauteur, *ibid.* Elle est composée de Grès, *ibid.* Ses eaux se jettent dans deux Mers différentes, p. 350.

CHAP. XX. *Le Mont de Sion*, page 351.

Situation de cette montagne, *ibid.* Sa hauteur, *ibid.* Carrière de Gypse, *ibid.* Plante rare, *ibid.*

Conclusion de cet Essai sur l'Histoire Naturelle des environs de Geneve, p. 352.

VOYAGE AUTOUR DU MONT-BLANC.

Introduction, page 355.

CHAP. I. *De Geneve à la Bonne-Ville*, page 360.

Grand plateau au Sud-Est de Geneve, p. 360. Chesne, p. 361. Aspect des montagnes, *ibid.* Ravine de la Menoge, p. 362. Contamine, p. 363. Route de Contamine à la Bonne-Ville, p. 364.

Rocher dont les couches perpendiculaires sont diversement dirigées, page 364. Couches perpendiculaires sous les escarpemens, *ibid.* Montagne écroulée, p. 365. Petrofalex, *ibid.* La Bonne-Ville, *ibid.* Roc de Mollasse, *ibid.* Mont Brezon, p. 366.

CHAP. II. *De la Bonne-Ville à Cluse, page 367.*

Vallée de la Bonne-Ville à Cluse, *ibid.* Débris des montagnes primitives, p. 368. Nulle correspondance entre les montagnes, p. 369. Description de celles qui bordent la vallée au Midi, *ibid.* Le Brezon, *ibid.* Couches appuyées contre le pied des escarpemens, *ibid.* Vallée qui conduit au Mont Brezon, p. 370. Hautes montagnes au Sud-Est du Brezon, *ibid.* Montagne dont les couches paroissent avoir été fléchies, *ibid.* Vallée qui conduit au Reposoir, p. 371. Montagnes à l'Est de notre route, *ibid.* Le Môle, *ibid.* Montagne de Cluse, p. 372. Résumé général de cette vallée, *ibid.* Colline du Château de Muffel, *ibid.* La ville de Cluse, p. 373. Choix d'un poste pour l'observation du Magnétometre, *ibid.*

CHAP. III. *Notice d'un nouveau Magnétometre, page 375.*

Recherches faites sur les forces directrices de l'Aiman, *ibid.* Recherches négligées sur la force attractive, *ibid.* Projet formé pour y suppléer, p. 376. La direction de l'aiguille est la même sur les montagnes, *ibid.* Premiers essais sur les variations de la force attractive, p. 377. Nouveau Magnétometre, p. 378. Variations observées, p. 380. Raison de la sensibilité de cet instrument, *ibid.* Difficulté du calcul des variations de la force attractive, p. 381.

CHAP. IV. *De Cluse à Sallenche, page 382.*

Idée générale de cette route, p. 382. Couches fléchies à angles droits, p. 383. Caverne de Balme, p. 384. Rocher auprès de Cluse, rempli de pétrifications, p. 385. Entrée de la Caverne, p. 387. Crystallisation pierreuse, qui se forme à la surface de l'eau, p. 388. Puits au milieu de la Caverne, p. 389. Température du fond de la Caverne, p. 390. Charbon de pierre, *ibid.* Pierres calcaires à feuillets minces, renfermées entre des couches épaisses, p. 391. Belles fontaines, p. 392. Lac de Flaine, *ibid.* Huitres pétrifiées à une grande hauteur, p. 393. Maglan, p. 394. Beaux Echos, p. 395.

Cascade du Nant d'Arpenaz, *ibid.* Grande montagne dont les couches ont dans leur totalité, la forme d'une S, p. 396. Description du rocher de la cascade, *ibid.* Couches planes, qui sont en avant des couches arquées, p. 398. Considérations sur l'origine de la forme de ces couches arquées, *ibid.* Divers exemples de couches repliées sur elles-mêmes, *ibid.* Haute chaîne calcaire au dessus de Sallenche, p. 399.
Couches

Couches diversément ployées & entrelacées, page 400. Suite des considérations sur les couches arquées, *ibid.* Premières Ardoises : leurs couches alternent avec des couches calcaires, p. 401. Ordre des différens genres de montagnes, p. 402. Résumé de cette vallée. Nature de son fond, *ibid.* Comparaison des montagnes qui la bordent, *ibid.* Couches inclinées qui paroissent horizontales, p. 403. Sallenche, p. 404. Blocs de Granits, *ibid.* Fond d'Ardoise, *ibid.* Nature de ces Granits. *ibid.* Vue du Mont-Blanc, p. 405.

CHAP. V. *De Sallenche à Servoz, page 406.*

Départ de Sallenche, *ibid.* Haute montagne au dessus de S. Martin, p. 407. Dégats de l'Arve, *ibid.* Torrens momentanés, p. 408. Mélange de feuillets schisteux, spathiques & quartzeux, p. 410. Village de Passy & ses montagnes, *ibid.* Nulle correspondance entre les côtés de la vallée, p. 411. Montée de Chède, *ibid.* St. Gervais, *ibid.* Route de Sallenche à S. Gervais, de l'autre côté de l'Arve, *ibid.* Collines d'Ardoise, p. 412. Blocs de Granits, *ibid.* Petit Lac au dessus de Chède, *ibid.* Pont aux Chevres, p. 413. Haute montagne qui tomba en 1751, p. 414. Lettre du célèbre VITALIANO DONATI, *ibid.* Blocs de Marbre gris, p. 418. Grès fin & dur, p. 419. Nant noir, p. 420. Rognons d'Ardoise, parsemés de Pyrites, *ibid.* Tuf, *ibid.* Goîtres, p. 421. Mines de Plomb, *ibid.*

CHAP. VI. *De Servoz au Prieuré de Chamouni, page 422.*

Rochers de Grès, *ibid.* Torrent de Servoz, *ibid.* Roches de Corne trapézoïdes, p. 423. Château de S. Michel, p. 424. Pont Pélissier, *ibid.* Les Montées, p. 425. Roches primitives, *ibid.* Fissures remplies de Quartz & de Mica, p. 426. Mine de Cuivre, *ibid.* Granits veinés, p. 427. Plantes Alpines, *ibid.* Défilé étroit & sauvage, p. 428. Vallée de Chamouni. Grand spectacle qu'elle présente, p. 429. Idée générale de cette vallée, p. 430. Plan de nos travaux dans la vallée de Chamouni, p. 431. Nant de Nayin. Ardoises, *ibid.* Les Ouches, *ibid.* Ardoises très-inclinées, p. 432. Nant & Glacier de la Gria, *ibid.* Nant & Glacier de Taconay, *ibid.* Nant & Glacier des Buiffons, *ibid.* Pont sur l'Arve, p. 433. Belles sources, *ibid.* Montagne de Roche de Corne, *ibid.* Le Prieuré de Chamouni, p. 434.

CHAP. VII. *Des Glaciers en général, page 436.*

Distinction entre Glacier & Glaciere, p. 436. Auteurs qui ont écrit sur les Glaciers, *ibid.* Ouvrage de M. GRUNER, *ibid.* Recherche plus nouvelles, p. 437. Vue générale des Alpes, p. 438. Divisions des Glaciers, p. 439. Glaciers de la première classe, *ibid.* Ils occupent ordinairement des vallées transversales, p. 440. Epaisseur de la

Glace, p. 440. Crevasses des Glaciers, *ibid.* Formes accidentelles des glaçons, p. 441. Plaines de glace, *ibid.* Leur surface n'est pas glissante, *ibid.* Leur substance est poreuse, p. 442. Cette glace est le produit de la congélation d'une neige imbibée d'eau, *ibid.* Origine des Glaciers, p. 443. Autre hypothèse sur la formation des Glaciers, p. 444. Réfutation de cette hypothèse, p. 445. Glaciers du second genre, p. 446. Leur glace est communément plus poreuse, p. 447. Les cimes isolées ne sont couvertes que de neige, p. 448. Causes qui limitent l'accroissement des Glaciers, p. 450. Les chaleurs de l'été, l'évaporation, *ibid.* La chaleur souterraine, p. 451. Cette chaleur produit, même en hiver, des courans d'eau sous les glaces, p. 452. Cette même chaleur amincit les couches inférieures des neiges, p. 453. Le poids des glaces les entraîne dans les basses vallées, *ibid.* Amas de pierres, déposés sur les bords des Glaciers, p. 455. Bancs de pierres & de sable au milieu des Glaciers, p. 456. Ce ne sont pas les Glaciers qui les vomissent, *ibid.* Ce sont des débris que les glaces entraînent vers le milieu des vallées, p. 457. Ils pourroient servir à connoître l'âge des glaces, p. 459. Autres phénomènes produits par la descente des glaces, *ibid.* Equilibre entre les causes génératrices & les causes destructrices, p. 461. Les habitans des Alpes croient que les glaces s'augmentent, p. 462. Formation de nouveaux Glaciers, *ibid.* Extension des anciens, *ibid.* Limites de ces accroissemens, *ibid.* Périodes d'accroissemens & de décroissemens, p. 463. Considérations ultérieures sur l'accroissement des glaces, *ibid.* Observations qui prouvent leur augmentation dans certaines places, p. 464. Observations qui prouvent leur diminution dans d'autres, *ibid.* La question demeure indécidée, p. 465.

CHAP. VIII. *Du Prieuré à Valorsine*, page 466.

Vallée que suit cette route, p. 466. Blocs de Granit, roulés du haut des Aiguilles, *ibid.* Les Prés, hameau, *ibid.* Rocher calcaire, *ibid.* Autre rocher calcaire, p. 467. Chapelle des Tines, *ibid.* Sable & débris de rochers, *ibid.* Les Isles, hameau, *ibid.* Fragmens calcaires, *ibid.* Rochers dont ces fragmens ont été détachés, p. 468. Tuf, *ibid.* Chaîne des Aiguilles rouges, *ibid.* Argentiere, p. 469. Roche de Corne remarquable, *ibid.* Les Montets, *ibid.* La Poya & la Couteraye, hameaux dépendans de Valorsine, p. 470. Greniers des habitans des Alpes, p. 472. Elévation de la Couteraye, *ibid.*

CHAP. IX. *De Valorsine au sommet du Buet*, 473.

Introduction, *ibid.* Le Trient ou l'eau de Bérard, p. 474. Vallée de Bérard, *ibid.* Granit veiné à nœuds de Quartz, *ibid.* Voûte de neige sur le Trient, p. 475. Deux routes dont on a le choix, p. 476.

Mine de Plomb , page 476. Pente de neige rapide , *ibid.* Pierre à Bérard où on laisse les mulets , p. 477. Pentcs herbeuses entre des rochers arrondis , *ibid.* Structure de ces rochers , *ibid.* La Table au Chantre , p. 478. Premiers rochers calcaires , *ibid.* Route sur la neige , p. 479. Crampons des Chasseurs de Chamois , *ibid.* Leurs inconvéniens , p. 480. Crampons plus commodes , *ibid.*

Effets singuliers de la rareté de l'air sur les forces musculaires , p. 482. Elles s'épuisent très-prompement , *ibid.* Mais elles se réparent avec la même promptitude , p. 483. Assoupissement , second effet de la rareté de l'air , *ibid.* Ce n'est pas la difficulté de respirer qui produit ces effets , p. 485. C'est plutôt la diminution de la pression de l'air sur le système vasculaire , p. 486.

CHAP. X. *Observations faites sur la cime du Buet , page 489.*

Observations du Barometre , p. 489. Hauteur du Buet , p. 490. Hauteur du Mont-Blanc , p. 491. Nouvelle méthode de calculer les réfractions terrestres , *ibid.*

Explication de la Planche VIII , p. 496. Vue du Mont-Blanc & des hautes cimes liées avec lui , p. 498. Toutes ces sommités sont de Granit , p. 499. Explication de la Planche V , p. 500. Gradations visibles dans la dureté des montagnes , *ibid.* Nature du Granit des hautes cimes des Alpes , p. 501. Structure des hautes montagnes de Granit , p. 502. Montagnes secondaires dont la structure est la même , p. 503. Explication de la Planche VII , *ibid.* Raison de la forme pyramidale des feuillets , p. 505. Feuillets qui lient les pyramides , *ibid.* Arrêtes en Augives , composées de ces mêmes feuillets , *ibid.* Glaciers , p. 506. Suite de la description des montagnes , représentées dans la Planche VIII , p. 507. Le Buet sépare les montagnes primitives des secondaires , p. 509. Situation des escarpemens , p. 510. Vallées , *ibid.* Les Glaciers du premier genre occupent des vallées transversales , *ibid.* Chaînes parallèles entr'elles , p. 511. Appréciation de l'observation de BOURGUET , sur les angles saillans & rentrans , *ibid.* La situation des plans des couches est plus essentielle pour la Théorie , *ibid.*

Expériences sur la pureté de l'air , p. 512. Observations fondamentales de Mr. PRIETSLY , p. 513. Eudiometres , *ibid.* Appareil commode pour les montagnes , p. 514. Maniere d'opérer avec cet appareil , p. 515. Doutes que l'on pourroit élever , p. 516. Moyen de prévenir ces doutes , *ibid.* Résultats , p. 517. Accords de ces résultats avec les expériences de Mr. VOLTA , p. 518. Conclusion , *ibid.*

CHAP. XI. *De la Nature & de la structure de la montagne du Buet , page 519.*

Introduction , p. 519. Sommet de neiges pures , *ibid.* Glaces au

bas des pentes, page 319. Nature des rochers les plus élevés du Buet, *ibid.* Leur situation, p. 521. 2^e. espece de pierre : Ardoise, *ibid.* Roguons durs & pyriteux, p. 522. Plante rare, *ibid.* 3^e. espece de pierre : elle est calcaire mêlée de Grès, *ibid.* 4^e. sorte de pierre : calcaire veinée, p. 524. 5^e. sorte de pierre : Grès non effervescent, *ibid.* 6^e. sorte de pierre : Grès effervescent, p. 525. 7^e. espece de pierre : Roche feuilletée, *ibid.* 8^e. espece : Roche à nœuds de Quartz, *ibid.* 9^e. espece : Roche micacée sans nœuds, p. 526. 10^e. espece de pierre : Granit veiné, *ibid.* Considérations sur les quatre dernières especes, *ibid.* Structure du Mont de Chesnay, p. 527. Grès ou Poulingue entre les montagnes primitives & les secondaires, p. 528. Conséquences théoriques de ce phénomène, p. 529. L'interposition de ces Grès ne détruit pas la liaison entre les différens ordres de montagnes, *ibid.*

CHAP. XII. *Recherches ultérieures sur les Granits, page 530.*

Débris de Roches primitives des environs de Valorsine, p. 530. Fragment de Granit soudé avec une Roche feuilletée, p. 531. Description des montagnes d'où venoit ce fragment, *ibid.* Granit qui s'est formé dans les fentes d'une Roche feuilletée, p. 532. Conséquence de ce phénomène, p. 533. Observation semblable faite à Lyon, p. 534. Observation analogue faite à Semur, p. 535. Résultats de nos observations sur les Granits, p. 536. Les Granits sont disposés par couches, p. 537. Ces couches ne sont pas toujours distinctes, *ibid.* Pourquoi, *ibid.* Les Granits ne renferment point de corps marins, p. 539. Mais les Roches feuilletées n'en renferment pas non plus, *ibid.* Et les secondaires les plus anciennes n'en renferment que peu ou point, *ibid.* Conjectures, p. 540.

Fin de la Table du premier Volume.

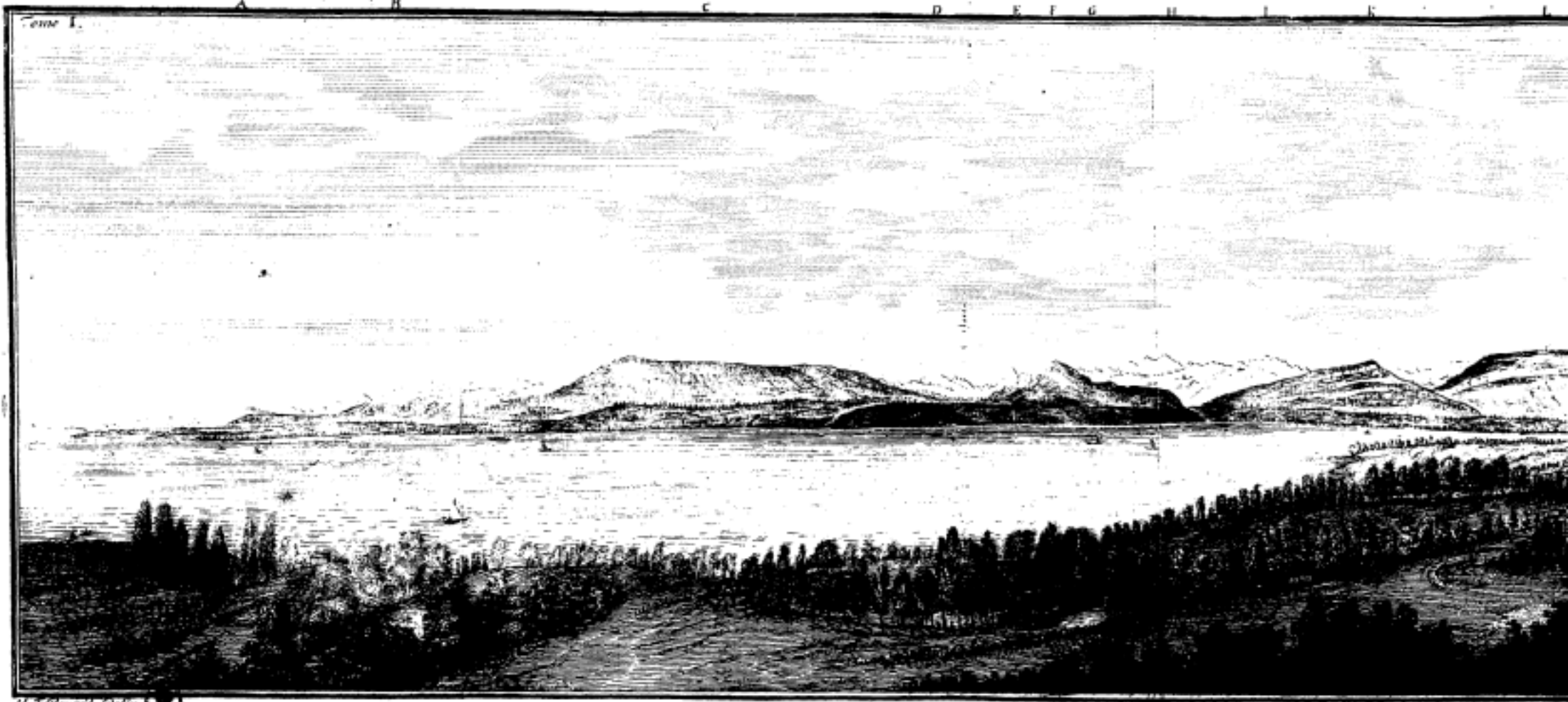
E R R A T A.

Page 175 lignes pénult. & dernière, *sa direction est au Nord*, lisez *sa direction est du Nord au Midi.*

La page qui suit la 298 a été numérotée 297, lisez 299.

Page 355, l. 9, 2446 toises, lisez 2426.

ESSAI



M. J. Goussier delin. B.H.

Vue de la côte Orientale du Lac de Genève. A. Voisy. B. Dent d'Oche. C. Voirons. D. Buet. E. Aiguille d'Argentière. F. Mole. G. Aiguilles de Chamonix. H. Mont Blanc. I. Mont Tégis. K. Petit Salève. L. Grand Salève.

Réd. : 13x 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

E S S A I

S U R

L'HISTOIRE NATURELLE

D E S E N V I R O N S

D E G E N E V E .

I N T R O D U C T I O N .

§. I. **G**ÈNEVE par sa situation semble faite pour inspirer le goût de l'Histoire Naturelle. La Nature s'y présente sous l'aspect le plus brillant : elle y étale une infinité de productions différentes, un Lac rempli d'une eau claire & azurée, un beau fleuve qui en sort, des collines charmantes qui le

Situation
de Geneve.

bordent & qui forment le premier degré d'un amphithéâtre de montagnes, couronné par les cîmes majestueuses des Alpes; le Mont blanc qui les domine toutes, revêtu d'un manteau de glaces & de neiges éternelles trainant jusques à ses pieds; le contraste étonnant de ces frimats avec la belle verdure qui couvre les côteaux & les basses montagnes. Ce grand spectacle ravit en admiration, & inspire le plus vif desir d'étudier & de connoître ces merveilles.

Son terroir
n'est pas fer-
tile.

§. 2. LA fertilité du sol ne répond pas à la beauté de la situation; ce n'est point ce sol ingrat & borné qui enrichit ses habitans; c'est une industrie active, soutenue & animée par la liberté, qui verse au contraire ses richesses sur ce même sol, le couvre d'habitations agréables, & le force à produire tout ce qui peut servir aux besoins, & aux commodités de la vie.

Mais il est
riche pour le
Naturaliste.

§. 3. MAIS en échange, & peut-être à raison de sa stérilité même, ce sol est couvert d'un nombre de productions intéressantes. La vallée dans laquelle Geneve est située, bordée au Sud-Est par les Alpes & leurs appendices, & au Nord-Ouest par la chaîne du Jura, concentre en été une chaleur assez grande pour produire des plantes & des animaux, qui ne se trouvent communément que dans des climats plus méridionaux: & d'un autre côté pour peu qu'on s'éleve sur les montagnes, on y trouve les végétaux & les insectes des pays les plus septentrionaux.

Hommes
célebres que
la botanique
a attirés à
Geneve.

§. 4. CETTE position favorable à l'étude de la botanique, engagea le célèbre J. BAUHIN à séjourner à Geneve en 1564. J. RAY le Naturaliste le plus universel que l'Angleterre ait produit, vint passer trois mois à Geneve pendant l'été de 1665,

& il a donné dans ses observations (*RAYS Observations Topographical, moral, and Physiological*), la liste des plantes rares qu'il y avoit recueillies. Enfin M. de HALLER que la botanique seule auroit immortalisé, si la médecine, la physiologie & la poésie, ne se disputoient pas également cet honneur, s'arrêta à Geneve en 1728 & en 1736 pour herboriser sur le Mont Saleve, & sur les sommités du Jura les plus voisines de la ville.

§. 5. L'AMATEUR d'Ictyologie trouve dans notre Lac & dans le Rhône quelques especes rares; & l'Ornithologue rencontre sur ce même Lac, sur ses bords, & sur-tout dans nos montagnes, une grande variété d'oiseaux peu communs.

Ictyologie.
Ornithologie.

§. 6. MAIS la branche de l'Histoire Naturelle qui promet à Geneve les fruits les plus rares, & les plus précieux, c'est la Lithologie. Les bords du Lac, du Rhône, de l'Arve, les rues mêmes de la ville, sont pavées d'une variété presque infinie de cailloux de tout genre. Les montagnes de Saleve & du Jura abondent en pétrifications; & la position de la ville, à une distance à-peu-près égale des Alpes de la Savoye, du Dauphiné & de la Suisse, facilite des incursions sur toutes ces montagnes, aussi intéressantes que peu connues.

Lithologie.

Je dois entrer dans quelques détails sur ces différens objets; le Voyageur Naturaliste n'aimeroit pas à partir de Geneve, sans avoir des idées plus exactes de son Lac, de ses collines, de ses montagnes, & de leurs principales productions.

CHAPITRE PREMIER.

LE LAC DE GENEVE.

Lac Léman. §. 7. **C**É Lac est aussi connu sous le nom de *Lac Léman*. César dans ses Commentaires le nomme *Lacus Lemannus* (de *Bello Gallico*, (Chap. II & VIII.)

Ses avantages.

IL mérite la célébrité dont il jouit, par sa grandeur, par la beauté de ses eaux; par la forme variée de ses bords découpés en grands festons couverts de la plus belle verdure; par la forme agréable des collines qui l'entourent, & par les points de vue délicieux qu'il présente: au lieu que la plus part des Lacs de l'Italie, qui pourroient lui disputer la prééminence, sont bordés de montagnes escarpées, qui leur donnent un aspect triste & sauvage.

Sa situation.

§. 8. LE Lac de Geneve est situé à-peu-près au milieu d'une large vallée, qui sépare les Alpes du Mont Jura. Le Rhône en sortant des Alpes du Valais, à l'extrémité desquelles il a sa source, vient traverser cette vallée. Il y trouve un grand bassin creusé par la Nature; ses eaux remplissent ce bassin, & forment ainsi le Lac Léman. Là le Rhône se repose & se dépouille du limon dont il étoit chargé. Il sort ensuite brillant & pur de ce grand réservoir, & il vient avec ses eaux limpides & azurées traverser la ville de Geneve.

Ses dimensions.

§. 9. LA longueur du Lac mesurée sur sa rive occidentale, depuis Geneve jusques à Villeneuve, en passant par Verfoix

& par le Pays-de-Vaud est, suivant M. FATIO, (1) de dix-huit lieues communes & trois quarts, mais cette même distance mesurée en ligne droite par-dessus le Chablais n'est que de quinze lieues. *Histoire de Geneve, Tome II, p. 450.*

D'APRÈS les mesures qu'ont prises Mrs. MALLET & PICTET, en levant leur carte du Lac, cette dernière distance de Geneve à Villeneuve, en passant en ligne droite par-dessus le Chablais, est de 33670 toises de France, ce qui fait à-peu-près quatorze lieues & trois quarts de vingt-cinq au degré. Quant à la distance de Geneve à Villeneuve en passant par le Pays-de-Vaud, comme M. FATIO ne dit point s'il l'a mesurée en suivant toutes les sinuosités du Lac, ou de promontoire en promontoire, on ne fait comment la vérifier.

LA plus grande largeur du Lac mesurée d'une rive à l'autre, entre Rolle & Thonon est suivant M. FATIO de 7200 toises; Mrs. MALLET & PICTET, l'ont trouvée de 300 toises plus grande, c'est-à-dire de 7500 toises, ou de trois lieues & un quart. La plus grande largeur après celle-là est entre Prévengé & Amphion; ces Messieurs l'ont trouvée de 6933 toises.

§. 10. LE Lac a très-peu de profondeur auprès de la ville de Geneve: „ à un quart de lieue de la ville, dit M. FATIO, „ Il y a un banc couvert d'eau en tout tems, qui traverse le „ Lac d'un côté à l'autre, & qui s'étend jusques dans la sortie „ du Rhône. Son bord supérieur est situé entre le Cap de

Banc de sable nommé le Travers.

(1) M. J. C. FACTIO de DUILLIER, citoyen de Geneve, mathématicien; frere de l'Astronome ami de NEWTON, a donné des remarques sur l'Histoire Naturelle des environs du Lac de Geneve.

Ces remarques qui forment un Mémoire de 20 pages in-4°. sont imprimées dans un second volume de l'*Histoire de Geneve*, par SPON, édition de 1730. J'aurai soin de les citer par-tout où j'en ferai usage.

„ Secheron & le deffous de Cologny; ce banc..... est
 „ en partie composé d'une terre glaise fort molle, recouverte
 „ en quelques endroits d'un peu de sablon. Le bord du
 „ même banc le plus avancé dans le Lac, se nomme le *Tra-*
 „ *vers*: *Hist. de Gen. T. II, p. 461*”.

Trois quarts de lieue plus haut le Lac devient beaucoup plus profond. Mais je réserve pour l'article suivant, les expériences sur la profondeur & la température du Lac.

Le Rhône
s'éclaircit en
traversant le
Lac.

§. 11. LES eaux du Lac sont parfaitement claires dans toute son étendue, excepté auprès de l'embouchure du Rhône. Ce fleuve quand il se jette dans le Lac est encore chargé des débris des montagnes & des terres qu'il mine & qu'il entraîne dans sa course rapide. Ces matieres se déposent dans le Lac aux environs de l'embouchure du Rhône; elles refluent même jusques dans le cul-de-sac qui termine le Lac auprès de Villeneuve, & elles y forment un fond de vase qui est couvert de roseaux.

Atterrisse-
ment auprès
de l'embou-
chure du
Rhône.

„ LES sablons, que le Rhône charie étant agités par les
 „ vagues, sont repoussés contre le rivage, lorsque soufflent
 „ des vents d'Occident, compris entre le Sud & le Nord, &
 „ ce rivage en reçoit chaque année un accroissement consi-
 „ dérable. Dans l'année 1676 un personnage digne de foi,
 „ qui chassoit souvent près de cette embouchure du Rhône,
 „ m'assura (c'est M. FATIO qui parle) que les sablons avoient
 „ beaucoup augmenté le rivage, & qu'ils avoient formé dans
 „ le Lac, entre l'embouchure du Rhône & Villeneuve, dans
 „ l'espace de 50 ans, une bordure de terre longue de passé
 „ demi-lieue, & large de plus de quarante pas. D'ailleurs on

„ me montra un village nommé Prévallay ou Provallay , &
 „ en latin *Portus Valesiæ* qui se trouve présentement éloigné
 „ d'une demi-lieue du Lac , quoiqu'il fut autrefois situé sur
 „ son bord ; parce que le Rhône & les vents ont formé
 „ dans cet intervalle une plaine sablonneuse ”. *Hist. de Gen.*
T. II, pag. 453.

CES mêmes sédimens paroissent aussi avoir formé le fond de la vallée du Rhône depuis son entrée dans le Lac jusques à Aigle & au-dessus ; car cette vallée est parfaitement horizontale , composée de lits parallèles de sable & de limon , peu élevée au-dessus du niveau du fleuve , & même encore imbibée de ses eaux , qui la rendent marécageuse.

§. 12. COMME le Rhône ressort du Lac parfaitement limpide , & y laisse par conséquent les sables & les terres qu'il entraîne des Alpes , ces dépôts accumulés tendent à remplir de proche en proche le bassin du Lac. On pourroit déterminer l'espace de tems qu'il faudra pour le combler entièrement. Il faudroit pour cela calculer le nombre de pieds cubes d'eau , que le Rhône verse dans le Lac en différentes saisons , & la quantité de sédiment que contient dans ces mêmes saisons un pied cube de cette eau ; on auroit ainsi la somme des sédimens que le Rhône dépose dans une année. Si d'un autre côté on connoissoit par des sondes répétées la grandeur ou la capacité du bassin qu'occupent les eaux du Lac , on verroit combien d'années il faudra pour le remplir. Pour procéder avec une exactitude extrême , il faudroit tenir compte des sédimens que le Rhône entraîne hors du Lac , lorsque de fortes bises agitant les eaux jusques au fond , troublent celles du fleuve à sa sortie ; mais on peut supposer que cette petite

Les dépôts
du Rhône
tendent à
comblent le
Lac.

quantité est compensée par les matieres que charient dans le Lac la Dranse, le Vengeron, la Verfoix & les autres ruisseaux qui s'y jettent.

Variations
dans la hau-
teur des
eaux du Lac.

§. 13. La hauteur des eaux du Lac n'est pas constamment la même; elles montent communément depuis le mois d'Avril jusques au mois d'Août, & baissent depuis Septembre jusques en Décembre. La différence de hauteur est communément de cinq à six pieds.

„ EN 1705 (dit M. FATIO, *Hist. de Gen. T. II, p. 463*)
 „ le Lac ne fut que médiocrement grand durant l'été; néan-
 „ moins les eaux s'éleverent proche du Travers, & vers la
 „ premiere entrée du port de Geneve, depuis le 18 de Mars,
 „ jusques au 17 d'Août, de cinq pieds & un pouce, par-
 „ dessus la hauteur qu'elles avoient dans ces lieux là l'hiver
 „ précédent, & elles ne s'éleverent pendant le même tems
 „ que de 4 pieds, à trente-cinq pas au-dessous du grand pont;
 „ ainsi dans l'espace d'environ deux cent soixante & quinze
 „ toises de France, le Rhône ajouta treize pouces à la pente
 „ qu'il avoit 5 mois auparavant dans le même intervalle...
 „ Selon le calcul que j'en ai fait, il s'écoule du Lac en
 „ été du moins huit fois, & certaines années, plus de dix
 „ fois autant d'eau qu'en hiver”.

Causes de
cette diffé-
rence.

§. 14. LA raison de cette différence est fort simple: la hauteur du Lac dépend de la quantité d'eau que le Rhône y verse; le Rhône & toutes les rivieres qui s'y jettent ont leur source dans les Alpes; or sur le haut des Alpes il ne pleut presque jamais en hiver; toute l'eau qui y tombe alors descend sous la forme de neige & s'arrête sur le penchant des
 sommités

committés ou dans les hautes vallées : il fuit de là que les rivières qui descendent des Alpes, ne sont entretenues en hiver, que par les sources, par les pluies qui tombent dans les basses vallées, & par la petite quantité de neige que la chaleur intérieure de la terre fait fondre, là où elles ont une grande épaisseur. En été au contraire, ces rivières s'enflent, non seulement des pluies qui arrosent toute l'étendue des montagnes, mais encore de la fonte de la plus grande partie des neiges qui s'étoient accumulées pendant l'hiver sur ces mêmes montagnes.

§. 15. LE Rhône ne conserve pas long-tems la limpidité qu'il a en sortant du Lac. A un quart de lieue de Geneve, après que ce beau Fleuve a arrosé de ses eaux encore pures, les jardins qui sont au dessous de la ville, la rivière ou plutôt le torrent de l'Arve, qui descend des hautes Alpes voisines du Mont Blanc, vient avec impétuosité mêler ses eaux bourbeuses à celles du Rhône : celui-ci semble vouloir éviter ce mélange, il se range contre la rive opposée, & l'on voit dans un long espace, ses eaux bleues & pures couler dans un même lit, mais séparées des eaux grises & troubles de l'Arve.

Jonction de
l'Arve avec
le Rhône.

§. 16. L'ARVE est sujette à des crues subites & considérables : on l'a vue quatre fois s'enfler à un tel point, que ne pouvant pas s'écouler assez promptement entre les collines qui la resserrent au dessous de sa jonction avec le Rhône, les eaux du torrent refluerent dans le lit du fleuve, le forcèrent à remonter avec elles contre le Lac, & firent tourner à contre-sens les moulins construits sur le Rhône. Ce singulier phénomène a été observé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, & le 14 Septembre

Eaux du
Rhône re-
foulées par
celles de
l'Arve.

1733. On peut voir les détails de celui de 1711, dans les remarques de M. FATIO, *Hist. de Gen. T. II, p. 464.*

Il y a eu d'autres grands débordemens de l'Arve, mais ceux que je viens de citer sont les seuls dont on ait conservé la mémoire, & dans lesquels le Rhône ait été contraint de remonter vers sa source. Celui du 26 Octobre, de l'année dernière 1778, dont je parlerai plus bas, suspendit à la vérité le cours du Rhône, & rendit ses eaux stagnantes pendant quelques momens, mais ne le fit pas rétrograder.

Pourquoi ce phénomène est si rare.

L'EXTREME rareté de ce phénomène vient de ce qu'il faut, pour qu'il ait lieu, que l'Arve s'enfle considérablement, & que dans le même tems le Rhône soit très-bas. Car si les eaux du Rhône sont hautes, elles ne permettent pas que l'Arve reflue dans son lit. On a vu des débordemens de l'Arve plus grands que ceux dont je viens de donner les dates, par exemple celui du 23 Juin 1673 : ce débordement retarda à la vérité le cours du Rhône, mais ne le fit point remonter, parce que ses eaux, qui étoit hautes alors, résisterent à celles de l'Arve.

ON comprendra que le concours d'un débordement de l'Arve avec l'abaissement du Rhône doit être très-rare, si l'on considère que ces deux rivières tirant toutes leurs eaux de la même chaîne de Montagnes, les mêmes causes générales les font croître & décroître dans les mêmes saisons. Il faut quelque circonstance très-extraordinaire ; par exemple un vent de midi très-chaud, qui souffle dans le cœur de l'hiver sur le haut Faucigny, & qui fonde tout à coup une quantité de neige, ou qui verse des torrens de pluie sur des Montagnes

qui, même au printemps & en automne, ne reçoivent ordinairement que des neiges.

CETTE considération doit pourtant être modifiée par la suivante, c'est que lors même que les montagnes qui versent leurs eaux dans le Rhône, recevraient, comme celles de l'Arve & en même tems qu'elles, des affluences d'eau considérables, l'accroissement du Rhône, à Geneve & au dessous, ne seroit jamais aussi prompt que celui de l'Arve, parce que le Rhône ne peut pas s'élever à la sortie du Lac, qu'il n'ait premièrement élevé toute la surface de ce grand bassin; au lieu que l'Arve, qui n'a sur sa route aucun réservoir à remplir, peut s'enfler en très-peu de tems. (1)

§. 17. L'EAU de l'Arve, lorsqu'en se reposant elle s'est dépouillée du limon qu'elle charie, est une des eaux de rivière les plus pures que je connoisse. Celle du Lac & du Rhône, quoique plus pure que l'eau des fontaines les plus renommées de nos environs, l'est pourtant moins que celle de

Pureté de
l'eau de
l'Arve.

(1) L'angle sous lequel les deux courans se joignent, doit aussi influer sur l'action qu'ils exercent l'un sur l'autre. Plus cet angle est grand, plus l'Arve heurte le Rhône de front, plus aussi elle déploie de force pour le faire remonter. On a observé que cet angle varie. Il y a douze ou quinze ans que l'Arve côtoyoit de très-près le coteau de la Bâtie, & venoit se mêler au Rhône très-obliquement. Ensuite une partie de ses eaux se fit jour au travers du sable, & forma un bras qui entroit dans le Rhône, sous un angle qui approchoit beaucoup plus de l'angle droit. Enfin l'Arve a force de ronger, s'est creusé un lit qui

côtoye les jardins, & l'angle est redevenu très-oblique. Des changemens analogues peuvent être arrivés dans tous les tems, & avoir occasioné une influence plus ou moins grande de l'Arve sur le Rhône. Il conviendroit d'y faire attention pour tâcher de maintenir cet angle à-peu-près tel qu'il est aujourd'hui. M. J. TREMBLEY, à qui l'on doit ces observations, les communiqua l'année dernière à M. l'Abbé FRISI, lorsqu'il passa à Geneve, & ce savant Mathématicien si connu par ses ouvrages sur le cours des fleuves, fut vivement frappé de leur justesse & de leur importance.

l'Arve. Je m'en suis convaincu par des épreuves chymiques.

Cailloux &
or de l'Arve.

§. 18. LA riviere d'Arve est intéressante pour le Lithologiste par la variété & la beauté des cailloux qu'elle charie. L'or qui se trouve mêlé dans son sable, la rend d'un intérêt encore plus général. Comme nous la côtoyerons jusques à sa source, je ne m'y arrête pas davantage, & je reviens à notre Lac.

Élévation
du Lac au
dessus de la
mer.

§. 19. M. de Luc a rendu aux Physiciens de la Suisse l'important service de déterminer, à l'aide du barometre, l'élévation du Lac de Geneve au dessus du niveau de la Méditerranée. Il a trouvé que cette élévation est de 187 toises $\frac{2}{3}$. ou de 1126 pieds de France, dans le tems où les eaux du Lac sont les plus hautes. (*Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, T. II. §. 648.) M. FATIO, d'après une estime conjecturale de la pente du Rhône, avoit jugé que le Lac devoit avoir 426 toises d'élévation au dessus de la Méditerranée. *Hist. de Gen. T. II, p. 458.*

Flux &
reflux ou
seiches du
Lac.

§. 20. OUTRE la crue réguliere des eaux en été, on voit quelquefois dans des journées orageuses, le Lac s'élever tout à coup de quatre ou cinq pieds, s'abaisser ensuite avec la même rapidité & continuer ces alternatives pendant quelques heures. Ce phénomène connu sous le nom de *Seiches*, est peu sensible sur les bords du Lac qui correspondent à sa plus grande largeur; il l'est davantage aux extrémités, mais surtout aux environs de Geneve, où le Lac est le plus étroit.

Hypothese
de M. FA-
TIO.

§. 21. M. FATIO attribuoit ce phénomène à des coups de vent du Sud. Il supposoit que l'impulsion du vent comprime les eaux sur le banc de sable qui barre le Lac au

dessus de la sortie du Rhône (§. 7), & que ces eaux font ainsi refoulées & accumulées au-delà de ce banc, jusques à ce que le vent ne pouvant plus les retenir, elles reprennent leur niveau après de grandes oscillations. *Hist. de Gen. T. II, p. 463.*

§. 22. FEU M. JALLABERT a donné sur les seiches, un mémoire qui a été inséré dans *l'Hist. de l'Acad. Roy. des sciences pour l'année 1741, p. 26.* Là M. JALLABERT réfute l'explication de M. FATIO, en observant „ qu'elle ne peut point „ s'accorder avec les seiches qui arrivent en temps calme, „ comme on l'a souvent remarqué”. Il observe ensuite, que ce phénomène se voit ordinairement dans des temps chauds, & que cette chaleur doit augmenter la fonte des neiges. Il suppose donc que la rivière d'Arve enflée par ces neiges fondues, retarde le cours du Rhône, & fait hauffer non-seulement le Rhône, mais encore l'extrémité du Lac, de laquelle il sort. Quant aux seiches que l'on voit à l'autre bout du Lac vers l'embouchure du Rhône, M. JALLABERT les attribue à l'augmentation des eaux de ce fleuve, produite aussi par la fonte des neiges.

Hypothese
de M. JAL-
LABERT.

§. 23. MAIS comme on a observé des seiches qui n'ont point été précédées par des coups de vents, de même aussi on en a vu fréquemment qui n'ont point été accompagnées d'un débordement, ni même d'une enflure sensible des eaux de l'Arve. J'observai moi-même le 3 Août 1763, une des seiches les plus considérables que l'on ait vues. Dans une des oscillations l'eau monta de quatre pieds, six pouces, neuf lignes en dix minutes de tems; & cependant la rivière d'Arve n'avoit point éprouvé d'accroissement sensible. On peut voir cette observation dans *l'Hist. de l'Acad. pour l'an. 1763, p. 18.*

Réfutation
de cette Hy-
pothese.

ET réciproquement, on voit des changemens très-brusques & très-grands dans la hauteur de l'Arve, sans qu'il en résulte des seiches.

LE 26 Octobre de l'année dernière 1778, après des pluies abondantes & un vent chaud, l'Arve en peu d'heures s'enfla à un point où on ne l'avoit pas vue depuis 1740. Le cours du Rhône en fut retardé, & ses eaux haussèrent à proportion de celles de l'Arve; le Lac s'éleva aussi, mais par gradations, & sans aucune de ces oscillations rapides qui caractérisent les seiches: son décroissement se fit avec la même lenteur, quoique celui de l'Arve eut été très-rapide. Le 26 Octobre après midi, j'avois marqué le plus haut point où ce torrent se fut élevé, & j'avois aussi noté le point où étoient les eaux du Lac dans le même moment. Le lendemain matin, je trouvai l'Arve baissée de trois pieds, tandis que la surface du Lac n'avoit descendu que de six lignes. Si l'on réfléchit à l'étendue du Lac en comparaison de l'Arve, on comprendra que les eaux d'un aussi grand réservoir ne peuvent suivre que de loin & avec beaucoup de lenteur les variations de ce torrent.

Explication
de M. BER-
TRAND.

§. 24. M. BERTRAND, Professeur de Mathématiques à Geneve, a réfuté complètement toutes ces hypothèses, & il a donné une explication très-ingénieuse de ce phénomène, dans un discours qu'il a prononcé dans une de nos solennités académiques. Il suppose que des nuées électriques attirent & soulèvent les eaux du Lac, & que ces eaux en retombant ensuite, produisent des ondulations, dont l'effet est, comme celui des marées, d'autant plus sensible que les bords sont plus resserrés.

Les varia-

§. 25. JE crois aussi que des variations promptes & locales

dans la pesanteur de l'air, peuvent contribuer à ce phénomène & produire des flux & reflux momentanés, en occasionnant des pressions inégales sur les différentes parties du Lac.

tions de la pesanteur de l'air peuvent influer sur les seiches.

§. 26. LE Lac dans ses grandes profondeurs, a presque partout un fond de vase très-fine, presque impalpable, mélangée d'argille & de terre calcaire. Mais les bords lavés par l'agitation des vagues, montrent à découvert le sable, le gravier & les cailloux roulés qui forment vraisemblablement, même par-dessous la vase, le fond de la plus grande partie du Lac.

Fond du Lac.

§. 27. CES sables & ces cailloux sont ici libres & roulans, là réunis sous la forme de grès ou de poudingues. Les rochers & les écueils qui restent cachés au dessous des eaux, ou qui s'élevent au dessus de leur surface, ne sont point adhérens à ce fond & n'en sont point originaires. Ils y ont été transportés par les eaux & viennent même de Montagnes très-éloignées. Ainsi le rocher qui est à l'entrée du port de Geneve, & qui porte le nom de *Pierre à Niton*, par corruption du nom de Neptune auquel il fut anciennement consacré, est un granit qui ne peut venir que des hautes Alpes éloignées de là de dix lieues au moins en ligne droite. On voit en différens endroits du Lac, d'autres rochers plus ou moins grands, qui sont aussi des blocs roulés de granit, de roche, de corne, de roche feuilletée, ou de quelqu'autre roche primitive.

Cailloux & rochers dispersés dans le Lac.

§. 28. LE fond du Lac est trop pur & ses eaux trop claires pour qu'il soit très-poissonneux; mais en revanche aussi, les poissons qu'on y pêche sont salubres & plein de faveur. Nos Truites (*Salmo trutta L.*), (1) nos Ombres (*Salmo blymallerus L.*),

Poissons du Lac.

(1) Comme la nomenclature du Chevalier de LINNÉ, est presque universelle.

nos Perches (*Perca fluviatilis L.*) sont si renommés qu'on profite des froids de l'hiver pour en envoyer à Paris & même jusques à Berlin. Le Féra (*Vvillugby. p. 185*) est aussi un poisson excellent dans son genre, mais trop délicat pour supporter le transport. On le pêche en été sur le Travers ou sur ce banc de sable qui coupe le Lac près de Geneve, entre Coligny & Sécheron. Ce poisson se nomme à cause de cela *Féra du Travers*. La Platte, que je croirois être *le Salmo Lavaterus* de LINNÉ est plus large & plus aplatie que le Féra ordinaire & lui ressemble d'ailleurs beaucoup; elle vit dans le golphe de Thonon & se pêche rarement ailleurs. Les autres poissons de notre Lac sont à-peu-près les mêmes que ceux des autres Lacs de la Suisse.

Oiseaux
rares du Lac.

§. 29. LES oiseaux les plus rares qui vivent sur notre Lac, sont la Grèbe (*Colymbus cristatus L.*); ses plumes d'un blanc argenté donnent une fourrure très-précieuse; le petit Lorgne (*Colymbus Immer L.*), le grand Lorgne, *Colymbus arcticus*, le *Colymbus urinator*, & d'autres espèces du même genre qui ne sont pas bien connues; la Guignette ou petite Bécassine du Lac (*Tringa hypoleucos*); on la prend au mois d'Août sur des gluaux piqués au bord du Lac, en la rapelant avec un appeau; le Courly (*Scolopax arquata*); le Crenet ou petit Courly (*Scolopax phaeopus*), l'Echasse (*Chamdrus*

lement adoptée pour la Botanique & la Zoologie, j'employerai toujours dans ces deux branches de l'Histoire Naturelle, les noms génériques & triviaux de ce savant Naturaliste. Je ne citerai d'autres Auteurs que dans les cas où les Plantes & les Animaux dont je voudrai parler, auront été inconnus ou mal décrits par ce

célèbre nomenclateur. Il y a, par exemple, un grand nombre de plantes des Alpes, dont il n'a eu qu'une connoissance imparfaite, & que je désignerai par les numéros de *l'Historia stirpium indigenarum Helvetia* 3. volumes folio, 1768. Ouvrage de M. HALLER, vraiment digne de ce grand homme.

himantopus)

Tringantopus); le rare & beau Courly verd (*Tantalus falcinellus* L.) diverses especes de Chevaliers, de Plongeurs, une grande variété de Canards, &c.

NOTRE Lac ne nourrit que des oiseaux ou de rivage ou tout à fait aquatiques; & non point des oiseaux de marais; parce qu'excepté vers l'embouchure du Rhône, il n'y a point de marais sur les bords du Lac: ces bords sont par tout assez rapides pour qu'il n'y ait ni bas fonds, ni eaux stagnantes; & lors même qu'elles baissent au mois de Septembre, elles ne laissent aucun résidu qui puisse altérer la pureté de l'air.

§. 30. GENEVE, bâtie sur les bords du Lac & du Rhône, & sur le penchant & la sommité d'une colline élevée de quatre-vingt à quatre-vingt & dix pieds au dessus de leur niveau, jouit de la vue & de l'usage de ces belles eaux, & respire un air vif & pur.

Situation de Geneve.

LES vents dominans, sont le Nord-Est & le Sud-Ouest, parce que les Montagnes qui renferment notre vallée, contraignent les vents à prendre leur direction.

Vents dominans.

LE climat est un peu plus froid que celui de Paris, quoique Geneve soit de deux degrés & trente huit minutes plus méridionale. Ce sont les neiges des Montagnes & l'élévation du sol, qui produisent cette différence.

Climat.

QUAND à l'inconstance du climat, dont on se plaint beaucoup à Geneve, cette plainte est si générale dans tous les pays situés au dessus du 43 ou 44 degré de latitude, que je ne crois pas qu'il y ait là rien de particulier à notre pays.

C H A P I T R E I I.
**DE LA PROFONDEUR ET DE LA TEMPÉRATURE
DES EAUX DU LAC.**

Introduc-
tion.

§. 31. **L**A profondeur du Lac n'est point la même dans toute son étendue ; on vérifie fréquemment cette règle générale , que les eaux sont les plus profondes auprès des côtes les plus hautes & les plus escarpées.

MM. MALLET & PICTET, en levant leur carte, ont fondé le Lac en divers endroits ; leurs fondes sont marquées sur la carte ; mais comme leur but principal ne permettoit pas qu'ils s'éloignassent des bords, ils n'ont point rencontré les plus grandes profondeurs.

CURIEUX de connoître ces profondeurs & de faire sur la température de notre Lac, les épreuves qui ont été faites sur celles de la mer par d'autres Physiciens ; nous avons fait, M. PICTET & moi, dans le courant de cet hiver 1779, deux voyages destinés uniquement à ces épreuves.

Première
épreuve sur
la chaleur du
Lac en été.

§. 32. DÉJÀ en 1767, j'avois éprouvé la chaleur du fond du Lac avec un thermometre de M. MICHELI, dont je donnerai bientôt la description.

Voici les détails de cette Expérience.

PENDANT les quatre jours qui précéderent celui que je destinai à cette épreuve, qui étoit le 13 d'Août, le soleil avoit

été très-vif, fans vent & fans nuages. Le jour même étoit calme, mais le soleil se cachoit par intervalles derrière de petits nuages blancs. L'eau du Lac paroïssoit parfaitement azurée & transparente.

LE Thermomètre plongé au fond du Lac, à 82 pieds 6 pouces de la surface, vis-à-vis la pointe de Genthod, à 150 pas du bord; après être demeuré là depuis 10 h. 20 m. du matin, jusques à 11 h. 20 m. se trouva à $2\frac{1}{2}$ de MICHELI, $12\frac{1}{10}$ de la division qui porte le nom de REAUMUR. Jugeant qu'il n'avoit pas séjourné assez longtems pour prendre exactement la température de l'eau, je le replongeai au fond, & l'y laissai jusques à 3 h. 15 m. : Ce qui faisoit en tout 4 h. 55 m. Je le trouvai alors à $\frac{3}{8}$ de la division de MICHELI, ce qui correspond à $10\frac{1}{7}$ du thermometre commun de Mercure.

UN autre thermometre de Mercure, plongé dans l'eau à un pied au dessous de la surface, se tenoit à dix heures & demie, à 18 degrés & $\frac{3}{4}$; & à 3 heures $\frac{1}{4}$, à 20 degrés $\frac{1}{2}$ de RÉAUMUR.

LE même thermometre, suspendu dans l'air à un pied au dessus de l'eau, se tenoit à dix heures & demie, à 22: dans un moment où le soleil se cacha, il descendit à 20; mais à trois heures & un quart, il étoit à 23, même à l'ombre.

JE croyois avoir fait cette expérience avec une exactitude suffisante; mais de nouvelles épreuves faites sur ce même thermometre, m'ont prouvé que les cinq heures pendant lesquelles je l'avois laissé au fond du Lac, ne suffisoient pas pour lui faire prendre exactement la température de l'eau; enforte

Imperfection de cette épreuve.

qu'il est indubitable qu'il seroit descendu plus bas, si je l'avois laissé trois heures de plus, comme cela auroit été convenable.

Epreuves de
MM. Mallet
& Pictet.

§. 33. MM. MALLET & PICTET se trouvant sur le Lac auprès du Château de Chillon, le 6 Août 1774, plongerent à la profondeur de 312 pieds, un thermometre de Mercure, renfermé hermétiquement dans un tube de verre; & ils le trouverent au sortir de l'eau à $8\frac{1}{2}$, quoique la température de la surface fut de 15, & celle de l'air de plus de 20 degrés.

CETTE observation est bien remarquable, puisqu'elle prouve que le fond du Lac étoit dans cet endroit plus froid que les caves de l'observatoire, dont on regarde communément le degré de chaleur, comme la température moyenne de notre globe. Car M. De Luc a trouvé par des recherches très-exactes, que la chaleur constante de ces caves répond à 9 degrés $\frac{3}{5}$ du thermometre commun, ce qui est 1 degré $\frac{1}{10}$ de chaleur, de plus que ces Messieurs n'avoient trouvé au fond du Lac.

Et même le thermometre qu'ils employèrent, n'étant que très-imparfaitement garanti de l'action de l'eau plus échauffée qu'il traversoit en remontant, il est très-vraisemblable qu'il perdit une partie de la fraîcheur qu'il avoit contractée dans le fond; enforte que la température de ce fond étoit au dessous des huit degrés & demi que le thermometre montra en sortant de l'eau.

Projet d'ex-
périences
plus exactes.

§. 34. PERSUADÉS que ces recherches sont de la plus grande importance pour la Théorie de la Terre, nous résolûmes de ne rien négliger pour constater de la maniere la plus précise

la chaleur de l'eau du Lac & ses variations, à différentes profondeurs & en différentes saisons.

LE mois de Janvier de cette année 1779, ayant été chez nous continuellement froid, sans un seul moment de dégel, le commencement de Février paroissoit un moment très-favorable pour juger de la chaleur de l'eau, après que le froid auroit agi continuellement sur elle pendant un espace de tems considérable. Nous nous disposâmes donc à faire dans ce tems là nos premières expériences.

§. 35. FEU M. MICHELI du Crest, connu par sa méthode d'un thermometre universel, m'avoit donné par sa dernière volonté, les instrumens relatifs à la construction des thermometres, & les thermometres déjà construits, qui se trouveroient à son décès. Ses héritiers m'en ont fait parvenir une partie, & entr'autres un thermometre d'esprit de vin, qu'il nommoit le *Thermometre pour les Puits*, parce qu'il l'avoit destiné à faire des recherches sur la température de l'eau dans les puits les plus profonds.

Grand Thermometre employé pour ces épreuves.

LA boule de ce thermometre a treize lignes & demie de diametre, & elle est renfermée, de même que son tube, dans un étui de bois de noyer massif, qui, lorsqu'il est fermé, enveloppe de tous côtés le thermometre, & le sépare des corps environnans par une épaisseur en bois d'un pouce & demi.

M. MICHELI avoit divisé ce thermometre suivant sa méthode, mais comme nous voulions rapporter toutes nos expériences au thermometre commun, M. PICTET, en laissant subsister d'un côté du tube la division de M. MICHELI, a tracé de l'autre côté la division qui donne des degrés cor-

respondans aux variations du Mercure dans le thermometre commun, suivant les principes de M. de Luc. Ainsi la marche de ce thermometre d'esprit de vin, considérée sur cette nouvelle échelle, correspond parfaitement à celle du thermometre de Mercure.

Ce qu'il faut entendre par *Thermometre commun*.

§. 36. LE thermometre de Mercure auquel je donne d'après M. de Luc, le nom de *Thermometre commun*, est celui qui porte presque par tout le nom de M. de REAUMUR : dans ce thermometre, le terme de la congelation ou de l'eau dans la glace, est marqué 0, & celui de l'eau bouillante 80. Ici à Geneve, nous prenons pour marquer le terme de l'eau bouillante, le moment où le Barometre est à 27 pouces.

MAIS, comme j'ai observé que la forme & la grandeur du vase dans lequel on fait bouillir l'eau, & la profondeur à laquelle on plonge le Thermometre dans ce vase, influent sensiblement sur le degré de chaleur qu'il prend dans l'eau bouillante; & qu'enfin l'intensité même de cette ébullition est variable, j'ai cru devoir déterminer toutes ces circonstances.

J'EMPLOIE une bouilloire de fer blanc, exactement cylindrique, de huit pouces de hauteur sur quatre de diamètre intérieurement : je la remplis d'eau jusques à deux pouces du bord, je tiens le bas de la boule du Thermometre enfoncé jusques à deux pouces au-dessous de la surface de l'eau & j'échauffe cette eau assez fortement pour qu'elle forme en bouillant une écume qui, sans surverser, remplisse entièrement la bouilloire.

Temps nécessaire au grand Ther-

§. 37. JE voulus ensuite m'assurer du temps qu'il falloit au grand Thermometre de M. MICHELI, pour prendre la

température de l'eau dans laquelle on le plonge. Je trouvai que lorsque sa chaleur étoit de 8 degrés $\frac{1}{2}$, & que je le tenois au fond d'un grand réservoir dont la température étoit de 3 degrés $\frac{1}{4}$, il lui falloit 8 heures pour prendre exactement la température de cette eau.

Thermomètre pour prendre la température de l'eau.

§. 38. CETTE épreuve ne suffisoit pas, il falloit encore s'assurer du changement qu'éprouveroit ce Thermomètre lorsqu'après avoir acquis dans le fond du Lac un certain degré de chaleur, il traverseroit en remontant des eaux d'une température différente.

Changement qu'il éprouve en remontant.

DANS une épreuve que j'avois faite précédemment, dans la même vue & sur ce même Thermomètre, j'avois cru m'apercevoir qu'en passant au travers d'une eau d'une température différente de la sienne, il en changeoit plus promptement qu'il n'auroit dû le faire. J'attribuai cet effet à l'eau qui pénétrant par les joints de l'étui du Thermomètre, arrivoit jusques à la boule & l'affectoit avec force. Pour obvier à cet inconvénient, j'enveloppai le Thermomètre d'un linge épais qui faisoit cinq révolutions autour de son étui, & je rattachai ce linge au dessus & au dessous de lui. Cette précaution le rendit beaucoup moins sujet à varier, & dès lors je l'ai employée dans toutes les épreuves que nous avons faites sur la température des eaux profondes.

APRES avoir ainsi enveloppé le Thermomètre, dans un moment où il étoit à 6 degrés $\frac{5}{8}$, je le plongeai dans l'eau d'un grand réservoir, dont la température moyenne étoit de 2 degrés $\frac{3}{4}$, & je l'agitai dans cette eau avec une vitesse qui lui faisoit parcourir environ 130 pieds par minute. Au bout de 5 minutes, je le trouvai descendu à 4 degrés $\frac{1}{5}$. Il avoit

donc perdu 2 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, en parcourant 650 pieds avec la vitesse que je viens de déterminer.

De la vitesse avec laquelle on doit retirer le Thermometre.

§. 39. LORSQUE ce même Thermometre avoit été tenu tranquille au fond de l'eau, il lui avoit fallu une heure entière pour varier seulement de 2 degrés $\frac{1}{4}$; je crus devoir conclure de là, que la rapidité du mouvement augmentant la pression des particules de l'eau contre le Thermometre, faisoit varier la température plus qu'un mouvement plus lent, lors même que la lenteur de son mouvement prolongeoit le tems de son séjour.

D'APRÈS cette conjecture, j'employai une espace de tems double, c'est-à-dire 10 minutes, à faire parcourir au Thermometre ce même espace de 650 pieds, & alors, au lieu de varier de 2 degrés $\frac{1}{2}$ il ne varia plus que d'un degré $\frac{1}{8}$.

MAIS il ne faudroit pas étendre & généraliser inconsidérément cette observation. On doit comprendre, que suivant l'épaisseur & l'imperméabilité des enveloppes qui garantissent un Thermometre de l'action du fluide qui l'entoure, il y a un certain degré de vitesse, qui donne la plus petite variation au travers d'une épaisseur donnée de ce fluide, & que cette vitesse doit être plus grande lorsque les Thermometres sont moins garantis. On verra bientôt ce raisonnement confirmé par une expérience.

Second Thermometre.

§. 40. OUTRE le grand Thermometre que je viens de décrire, nous en employâmes un autre qui est aussi d'esprit de vin, & de la construction de M. MICHELI, & auquel M. PICTET adapta comme au précédent, une division correspondante aux variations

variations du Mercure. Il eut aussi la précaution de vérifier les points fondamentaux de la division, comme il l'avoit fait pour le grand thermometre. Mais nous renfermâmes celui-ci dans une bouteille de verre remplie d'eau.

DANS cet état il lui falloit environ une heure & trois quarts pour se mettre à la température de l'eau, dans laquelle on le plongeoit, lorsqu'elle ne différoit de la sienne que de sept à huit degrés.

§. 41. JE pris enfin un tuyau cylindrique de cuivre d'un pied de hauteur, sur trois pouces & demi de diamètre. J'y fis ajouter deux soupapes, l'une au haut & l'autre au bas. Ces soupapes s'ouvrent l'une & l'autre de bas en haut, en sorte qu'elles laissent entrer l'eau lorsque le cylindre descend, & se ferment l'une & l'autre très-exactement quand il remonte. Ainsi cet instrument plongé dans les eaux profondes, se remplit de celles du fond, & les rapporte à la surface. Nous logeâmes dans l'intérieur de ce cylindre un thermometre de Mercure, renfermé dans un tube de verre, & divisé très-exactement par M. PICTET.

Troisième thermometre renfermé dans un tuyau de pompe.

LE Capitaine PHIPPS & M. FORSTER, s'étoient déjà servi d'une semblable machine; mais il est à regretter qu'ils n'ayent fait aucune épreuve, pour juger des changemens que l'eau qu'elle renferme peut éprouver en traversant du fond à la surface des eaux d'une température différente.

§. 42. D'APRÈS les épreuves que je fis sur cette pompe, & sur le thermometre renfermé dans la bouteille, je trouvai que ces deux instrumens étoient beaucoup plus affectés par la

Comparaison de ce thermometre.

température de l'eau qu'ils traversent, que le grand thermomètre (§. 35.) renfermé dans un étui de bois.

CAR le thermomètre en bouteille étant à huit degrés $\frac{7}{8}$, j'agitai dans le même réservoir dont j'ai déjà parlé, & dont la température étoit deux degrés $\frac{1}{4}$, & je lui fis parcourir environ six cent cinquante pieds, dans sept minutes $\frac{1}{2}$, vitesse que je jugeai la plus favorable à la conservation de la chaleur, & il descendit à quatre degrés $\frac{3}{8}$, ce qui fait une variation de quatre degrés $\frac{1}{2}$.

LA pompe dans des circonstances à-peu-près semblables, perdit encore un degré de plus, quoique j'eusse eu la précaution de fixer les soupapes, pour que l'agitation ne fit pas échapper l'eau tempérée dont je l'avois remplie.

ET j'éprouvai que lorsqu'on employoit dix minutes à lui faire parcourir ces six cent cinquante pieds, elle perdoit encore plus que quand on mettoit la moitié moins de tems; expérience qui confirme ce que j'ai dit §. 39., que pour les thermomètres, moins garantis de l'impression du fluide environnant, le minimum de variation, correspond à un plus grand degré de vitesse.

JE conclus de ces deux épreuves, que ces deux derniers instrumens ne doivent être employés qu'à des profondeurs médiocres, telles que cent ou cent cinquante pieds, ou lorsque la température du fond diffère très-peu de celle de la surface.

Premier-
voyage pour
les épreuves

§. 43. APRÈS nous être ainsi assurés du degré de confiance que nous pouvions accorder à nos instrumens, nous nous disposâmes à en faire usage.

ON peut voir par l'inspection de la carte, que le Lac se rétrécit considérablement en descendant de Nyon, ou d'Ivoire jusques à Geneve. Dans tout cet espace qui est d'environ quatre lieues, il n'a nulle part plus d'une lieue & un quart de largeur, au lieu qu'au dessus de Nyon il a une largeur double, & même plus que double, on appelle communément *le petit Lac* la partie étroite qui s'étend de Geneve aux deux promontoires de Promentou & d'Ivoire, & *le grand Lac*, la partie plus large, depuis ces deux promontoires jusques à Villeneuve.

de la température du Lac.

LA profondeur du petit Lac n'est pas considérable, elle n'excede nulle part deux à trois cent pieds, nous résolûmes donc de faire nos épreuves dans le grand Lac. Pour cet effet nous allâmes le 6 Février de cette année 1779, nous embarquer à Nyon, & de là tirant droit au milieu du grand Lac, après deux heures de navigation, nous jettâmes la sonde, mais nous ne trouvâmes que trois cents pieds; nous naviguâmes en avant encore une petite demi-lieue, & la sonde jettée de nouveau s'arrêta à la profondeur de trois cent cinquante pieds.

COMME cette profondeur n'étoit pas assez grande pour qu'il vallut la peine de faire là l'expérience du grand thermometre, nous revînmes sur nos pas après avoir éprouvé avec la pompe seule, la température de cette profondeur. Cette pompe que nous retirâmes du fond à la surface en deux minutes $\frac{1}{2}$ rapporta de l'eau dans laquelle le thermometre se tenoit à quatre degrés $\frac{1}{4}$, tandis qu'à la surface elle fut constamment à quatre $\frac{1}{2}$. Le thermometre en plein air le matin à dix heures étoit à trois degrés $\frac{1}{2}$, & le soir à trois heures, à cinq au dessus de la congélation.

Second
voyage.

§. 44. VOYANT que nous ne pouvions pas trouver de grandes profondeurs à cette proximité de Geneve, nous résolûmes de nous éloigner davantage & d'aller jusques à Meillerie, où suivant l'opinion générale, le Lac est le plus profond.

Nous partîmes de Geneve le 11 Février à sept heures du matin, nous arrivâmes à une heure après midi à Evian, où nous nous embarquâmes pour Meillerie.

Nous trouvâmes l'eau à la surface à quatre degrés $\frac{1}{2}$, exactement comme le 6 Février.

Profondeur
du Lac la
plus grande
connue.

Nos batteliers nous conduisirent à la place où ils croyoient que le Lac avoit la plus grande profondeur; c'est vis-à-vis du village de Meillerie, environ à huit cent toises du bord. Là nous fîmes descendre le grand thermometre de M. MICHELI, muni d'un bon lest. Il s'arrêta à la profondeur de neuf cent cinquante pieds. Il étoit alors cinq heures & trois quarts. Nous nous déterminâmes à le laisser passer la nuit au fond du Lac, pour qu'il eut bien le tems de prendre la température de l'eau, & comme il étoit impossible de passer la nuit dans cette place d'autant que les courans (1) nous faisoient dériver, nous filâmes encore un peu de corde & nous en attachâmes solidement l'extrémité à une planche & à un petit sceau de sapin, pour pouvoir la retrouver le lendemain matin. Le thermometre étoit à la surface de l'eau, comme je l'ai dit à quatre $\frac{1}{2}$, & en plein air à 1 degré $\frac{3}{4}$.

(1) J'appris à cette occasion & de nos batteliers & de notre propre expérience, qu'il y a dans le grand Lac des courans absolument indépendans de celui du Rhône, qui montent dans certains tems, & descendent dans d'autres sans que l'on connoisse leurs causes, ni les périodes de leurs variations.

IL étoit presque nuit quand nous eûmes achevés, un brouillard épais redoubla l'obscurité & nous cachoit les bords; nous eûmes besoin de la bouffole pour regagner Meillerie, où nous passâmes la nuit dans un assez mauvais gîte.

LE lendemain à la pointe du jour, nous nous rembarquâmes pour aller relever notre thermometre; j'en étois fort inquiet, je craignois que des pêcheurs ne l'eussent enlevé pendant la nuit, où qu'un accident n'eût fait rompre la corde & dispersé nos signaux. Ce fut pour nous un plaisir très-vif quand nous aperçûmes le petit sceau furnager, dans la même position où nous l'avions laissé.

Nous retirâmes le thermometre un peu avant huit heures; en sorte qu'il avoit passé quatorze heures dans le fond: nous employâmes dix minutes à le relever avec un mouvement doux & uniforme, & nous le trouvâmes exactement à quatre degrés $\frac{3}{10}$. La température de la surface de l'eau étoit toujours de quatre $\frac{1}{2}$; celle de l'air étoit de deux $\frac{1}{4}$.

Température du Lac dans sa plus grande profondeur.

POUR ne laisser aucun doute sur cette expérience, nous mîmes le thermometre en bouteille à la place du grand, & nous le calâmes au fond de l'eau, où nous le laissâmes pendant une heure & trois quarts. Nous le retirâmes ensuite en sept minutes $\frac{1}{2}$, & il se trouva aussi exactement à quatre degrés $\frac{3}{10}$. Ce thermometre quoique moins bien garanti de l'impression de l'eau qu'il traverse en remontant, pouvoit être employé dans ce cas-ci; parce que la différence entre la chaleur du fond & celle de la surface, & des espaces intermédiaires étoit extrêmement petite.

Répétition de cette épreuve.

Epreuves à
différentes
profondeurs.

§. 45. PENDANT que ce thermometre étoit plongé dans l'eau, nous fîmes avec la pompe deux épreuves, l'une à cent pieds de profondeur l'autre à deux cent cinquante, & nous y trouvâmes toujours l'eau comme à la surface à quatre degrés $\frac{1}{2}$.

Nouvelle
épreu vevis-
à-vis d'E-
vian.

§. 46. ENFIN pour écarter l'idée d'une source souterraine, ou de quelqu'autre cause locale, qui eut pu affecter les thermometres au fond du Lac, nous jugeâmes devoir répéter cette épreuve encore une fois, & dans un lieu différent. Nous nous fîmes conduire vis-à-vis d'Evian qui est à deux lieues au dessous de Meillerie, & là à une demi-lieue du bord, nous trouvâmes le fond à six cent vingt pieds de profondeur. Nous y plongeâmes deux thermometres, le grand & celui qui étoit renfermé dans une bouteille, & nous les laissâmes dans cette place depuis deux heures & trois quarts de l'après-midi, jusques au lendemain à sept heures du matin; nous mîmes cinq minutes $\frac{1}{2}$ à les retirer, & nous les trouvâmes tous deux à quatre degrés $\frac{3}{20}$, la surface étant toujours à quatre $\frac{1}{2}$ & l'air à trois $\frac{1}{2}$.

Epreuve à
350 pieds.

LA veille dans le même endroit nous avons envoyé la pompe à trois cent cinquante pieds de profondeur, & elle avoit rapporté de l'eau dont la température étoit exactement de quatre degrés $\frac{1}{2}$.

Résultats de
ces expé-
riences.

§. 47. Il suit donc de ces expériences que la température du fond du Lac, étoit au commencement de Février après un mois de gelée, non interrompue entre quatre $\frac{3}{10}$ & quatre $\frac{3}{20}$, ou en prenant une moyenne quatre $\frac{2}{20}$; & qu'à cette même époque la chaleur de l'eau à la surface & même jusques à trois cent cinquante pieds de profondeur étoit de quatre $\frac{1}{2}$;

enforte que le fond étoit de $\frac{11}{40}$ de degrés plus froid que le reste de la masse.

§. 48. IL y avoit donc alors une bien grande différence entre la température du Lac & celles des terres qui l'entourent.

Différence de température entre la terre & l'eau.

MALGRÉ quelques jours de dégel, la surface de la terre étoit encore gelée à plus d'un pied de profondeur; & par conséquent elle étoit au plus, au degré 0 du thermomètre. Dans le même moment, la surface du Lac avoit, suivant nos observations quatre degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur de plus.

Au contraire, à une profondeur d'environ quatre-vingt pieds, la terre avoit une température d'environ neuf degrés $\frac{2}{3}$; & le Lac à cette profondeur & même à de bien plus grandes encore, étoit comme à la surface à quatre degrés $\frac{1}{2}$ & par conséquent de quatre degrés $\frac{1}{10}$ plus froid que la terre.

§. 49. CETTE différence entre l'eau & la terre tient à plusieurs causes.

Raisons de cette différence.

D'ABORD les courans intérieurs & les vents, agitant les eaux à une grande profondeur, mêlent sans cesse celles du fond à celles de la surface, les brassent pour ainsi dire, & tendent ainsi à leur donner la même température.

MAIS indépendamment de ces agens grossiers, la différence de densité entre l'eau froide & l'eau chaude, suffiroit pour donner en hiver à-peu-près la même température, à une masse d'eau quelque profonde quel put être.

L'eau ne peut jamais être beaucoup plus chaude au fond qu'à la surface.

CAR les premiers froids qui agissent sur la surface de l'eau condensent les parties de cette surface, tandis que les parties intérieures conservent encore la chaleur qu'elles ont acquises pendant l'été; celles de la surface devenues plus pesantes doivent donc s'enfoncer, tandis que celles du fond s'élèvent à raison de leur légèreté. Celles-ci parvenues à la surface se refroidissent à leur tour, redescendent, sont remplacées par d'autres, & ainsi de proche en proche, il doit s'établir dans toutes la masse une température à-peu-près uniforme.

C'EST pour cette raison que dans les épreuves qui ont été faites, tant sur le vaisseau du Capitaine PHIPPS, que sur celui du Capitaine COOK, on n'a jamais trouvé l'eau considérablement plus chaude au fond qu'à la surface. La plus grande différence que l'on ait trouvée en plus, a été de quatre degrés de la division de FARENHEIT; qui ne font qu'un degré & $\frac{7}{9}$ du thermomètre commun. Cette épreuve fut faite le 15 décembre 1772, par le cinquante-cinquième degré de latitude Sud: le thermomètre à la surface de l'eau étoit à trente degrés de FARENHEIT, & à cent brasses ou six cent pieds Anglois de profondeur, il étoit à trente-quatre degrés de la même division. (*Voyez Observations de M. FORSTER, p. 52*).

Mais elle
peut être
plus froide
au fond.

§. 50. QUAND au contraire, la chaleur de l'air extérieur surpasse celle de l'eau, & qu'ainsi la surface devient plus chaude que le fond, la différence de densité favorise la différence de température entre les eaux du fond & celles de la surface: celles-ci dilatées par la chaleur tendent à conserver la place la plus élevée, & celles du fond plus denses & plus pesantes, tendent aussi à demeurer en bas.

LES

LES eaux du fond influent cependant sur la température de la surface, soit par les mouvemens dont nous avons déjà parlé, qui agitent & confondent les eaux de différentes profondeurs; soit même dans les tems calmes, par la communication de température, qui se fait au travers de l'eau avec beaucoup plus de promptitude & de facilité qu'au travers des corps solides.

MAIS ces deux causes réunies ne suffisent pas pour entretenir, en été, comme en hiver, la même température, depuis la surface jusques au fond. On le voit par les expériences qui ont été faites en été, desquelles a résulté une différence de près de 10 degrés dont le fond étoit plus froid que la surface, même à des profondeurs qui n'étoient pas bien considérables.

ET il y a bien lieu de présumer, que quand on plongera à de plus grandes profondeurs, des thermometres adaptés convenablement à ces épreuves, comme nous espérons de le faire dans le cours de cet été, on trouvera des différences plus grandes. L'expérience de MM. MALLET & PICTET, auprès du Château de Chillon, semble l'indiquer, & la nôtre même paroît en être une confirmation. Car les causes que nous avons considérées, pouvoient tout au plus établir en hiver une égalité de température entre le fond & la surface; mais non pas donner, comme nous l'avons trouvé, un plus grand froid à une profondeur aussi considérable que celle de 950 pieds.

J'ATTENDS pour développer mes idées sur ce sujet, que les expériences du mois d'Août prochain, les ayent ou confirmées ou modifiées.

C H A P I T R E I I I .

LES COLLINES DES ENVIRONS DE GENEVE.

Colline de
Geneve.

§. 51. LA colline sur laquelle Geneve est située, est toute composée de lits à-peu-près horizontaux, de sable, de gravier & d'Argille. Elle a dû être anciennement jointe par sa base à celle de Saint Jean, qui est de l'autre côté du Rhône; les lits horizontaux de la colline de Saint Jean coupés à pic vis-à-vis de la ville, paroissent en fournir la preuve. Mais le fleuve en creusant son lit, a séparé les deux côteaux; & le Lac, qui sûrement s'élevoit jadis même par-dessus leurs sommets, les a laissés à sec, & ne baigne plus que leurs pieds.

Côteau de
Cognoy &
de Bessinge.

§. 52. LA colline ou le plateau exhauffé sur lequel la ville est bâtie, s'étend horizontalement à l'Est, mais s'éleve au Nord-Est, suivant la direction du Lac & forme le côteau de Cognoy, dont le plus haut point est à Bessinge. La situation du sommet de ce côteau est une des plus brillantes de nos environs: on voit au couchant le Lac, ses collines, Geneve, le Rhône, le Jura; au levant, une belle & grande vallée, couronnée par les Alpes; & d'autres points de vue agréables & variés dans les directions intermédiaires. La base de la colline est un Grès tendre qui porte dans le pays le nom de *Molasse*: le reste est mélangé de cailloux roulés, de gravier & d'Argille: on trouve dans cette Argille des veines d'un beau Gypse blanc en lames striées, *gypsum lamellare de WALLERIUS p. 158*, édition de 1772. J'y ai vu aussi des veines de terre bitumineuse, que l'on pourroit regarder comme des indices de Charbon de pierre.

§. 53. A l'Ouest de la ville, de l'autre côté de l'Arve, s'éleve le coteau de la Bâtie. Le haut de ce coteau présente un point de vue infiniment agréable. On voit sous ses pieds, l'Arve & le Rhône réunir leurs eaux séparées par une langue de terre couverte de jardins potagers. Geneve se montre de là sous son plus bel aspect: on voit le Rhône la diviser en deux villes différentes: le Lac apperçu par cet intervalle, orne encore ce tableau qui est couronné par les hautes cimes des Alpes.

Coteau de
la Bâtie.

LES yeux suivent de là cette promenade charmante, qui par des sentiers tortueux & ombragés de faules, côtoye au bord des jardins le Rhône & l'Arve, jusques à leur confluent, & donne à un quart de lieue d'une ville très-peuplée, l'idée des retraites les plus sauvages & les plus éloignées du commerce des hommes.

Promena-
des des ri-
viers.

§. 54. CETTE même promenade est intéressante pour un Observateur: delà il voit à découvert les sections des collines de Saint Jean & de la Bâtie, coupées à pic par le Rhône & par l'Arve; il distingue les lits presque horizontaux de sable, de gravier & de cailloux, dont ces collines sont composées; & il les voit se prolonger à de grandes distances.

Structure
des collines
de St. Jean,
& de la Bâ-
tie.

MAIS l'Amateur de Lithologie voudra voir de plus près ces mêmes lits; il voudra passer entre le Rhône & le pied de ces collines, & aller le marteau à la main, observer la nature de ces anciens dépôts.

EN examinant de près ces amas de cailloux, on voit que leurs variétés sont presque innombrables; qu'ils sont confondus sans au-

cun ordre , que ce font des débris de montagnes de tout genre , arrondis & mélangés par les eaux ; que pour l'ordinaire les cailloux aplatis font posés de plat ; que les couches en se prolongeant changent souvent de nature , & souvent font entremêlées de lits de sable ou d'Argille.

DANS divers endroits , les cailloux font liés entr'eux par un gluten calcaire , & forment des Poudingues assez solides ; comme à Sousterre , à la Bâtie. Ordinairement c'est dans la partie la plus basse qu'ils font ainsi agglutinés.

Cartigny. §. 55. ON le voit à Cartigny , lieu qui deviendra célèbre par les observations Physiques & Météorologiques de M. PICTET , qui y passe ordinairement les étés.

LE village est situé sur un plateau fort étendu , élevé de 178 pieds au dessus du niveau du Lac. Le Rhône qui passe au pied de ce plateau , a 77 pieds de pente , de Genève au dessous de Cartigny ; & par conséquent la riviere coule 255 pieds plus bas que la plaine , sur laquelle est situé le village.

Roches de
Cartigny.

TOUTE cette hauteur de 255 pieds est coupée à pic au dessus du Rhône , dans un endroit qu'on nomme les *Roches de Cartigny*. Le terrain miné par des sources qui coulent entre les terres , a essuyé des éboulemens considérables ; mais les parties les mieux liées se font maintenues & forment çà & là , des especes de tours ou de pyramides irrégulieres , d'une très-grande hauteur. Ces pyramides qui menacent ruine , vues du bord du précipice , forment un aspect sauvage & terrible ,

qui contraste singulièrement avec le charmant paysage, que l'on voit de l'autre côté du Rhône.

Si l'on descend jusques au lit du Rhône en côtoyant ces escarpemens, on voit que le terrain est composé; premièrement de terre végétale; ensuite de lits horifontaux, de sable & de gravier; puis de lits plus épais d'un sable très-fin.

Tous ces lits forment ensemble une épaisseur d'environ 60 pieds, & sont suivis d'une couche d'Argille presqu'indivise, épaisse d'environ 70 pieds, & mélangée çà & là de cailloux épars.

Sous cette Argille on trouve des lits de sable, de gravier & de cailloux, qui forment entr'eux les 125 pieds qui restent jusques au lit de la riviere. Dans la moitié supérieure de cet espace, les cailloux sont libres & roulans, mais dans la moitié inférieure ils sont liés par un gluten calcaire, qui en forme une espece de Poudingue. On trouve quelquefois dans les interstices de ces pierres du Spath calcaire confusément crystallisé en lames rectangulaires.

§. 56. Des bords du Rhône les collines s'élevent graduellement à droite & à gauche, jusques au pied des montagnes qui bornent notre horison.

AINSI, au levant de Cartigny, on trouve le côteau de Chaloux, élevé de 254 pieds au dessus du Lac. Il est en entier composé de Molasse ou de Grès tendre.

Côteau de Chaloux.

ON a ouvert à une petite distance du pied de ce côteau, des Carrières de Grès.

Carrières de Grès.

dans le voisinage de Cartigny, des carrieres de cette même pierre, dont le grain est très-fin & dont la couleur bleue-cendrée est très-agréable.

Côteau de
Conignon.

§. 57. PLUS loin à l'Est, on trouve le côteau de Conignon, dont le plus haut point est élevé de 367 pieds au dessus du Lac. Ce côteau renferme dans des lits d'Argille, beaucoup de Gypse crystallisé en filets foyeux, brillans & déliés; c'est le *gypsum striatum* Wall. Sp. 73.

Côteau de
Chouilly.

§. 58. DE l'autre côté du Rhône, s'éleve le côteau de Chouilly, à-peu-près vis-à-vis de celui de Conignon, & précisément à la même hauteur. On a aussi trouvé dans ce côteau de grandes & belles carrieres de différentes especes de Gypse.

Côteau de
Chalex.

ENFIN le plus élevé de ces côteaux est celui de Chalex, qui a 418 pieds au dessus du Lac.

C'EST à M. PICTET que je dois les mesures de toutes ces hauteurs.

Forme gé-
nérale de ces
collines.

§. 59. CES côteaux & plusieurs autres moins considérables, que je ne m'arrête pas à décrire, font tous d'une forme alongée, & dirigés parallèlement aux montagnes de Saleve & du Jura.

Base du sol
des environs
de Geneve.

§. 60. IL est bien vraisemblable qu'à une grande profondeur au dessous du Lac & des côteaux qui le bordent, les couches calcaires du Jura s'unissent à celles de Saleve & de la premiere ligne des Alpes; mais jamais on n'a fondé assez bas pour les trouver.

LA base la plus prochaine & la plus générale de notre sol, est un Grès disposé par bancs peu inclinés à l'horison, & composé d'un sable gris ou jaunâtre, lié par un gluten calcaire.

§. 61. CETTE pierre, quand elle est dure, porte dans le pays le nom de *Grès*, mais lorsqu'elle est tendre, on la nomme *Molasse*. Cette différence de dureté vient, à ce que je crois, de la plus ou moins grande pureté, tant du sable que du gluten qui unit ses parties. Les Grès les plus durs sont composés d'un sable pur, agglutiné par un suc calcaire qui est aussi très-pur; les autres contiennent un mélange d'Argille: ce mélange rend les Molasses sujettes à dépérir quand elles sont exposées aux injures de l'air & sur-tout aux gelées. On ne peut les employer que dans l'intérieur des édifices, au lieu que les Grès sont indestructibles.

Grès ou
molasses.

MAIS les dénominations données par l'usage, sont arbitraires & souvent trompeuses: les pierres qui portent le nom de Molasse, ne se détruisent pas toutes à l'air; celle de Laufanne, par exemple, est presque indestructible; celle que l'on tiroit anciennement de la base du coteau de Cologny, & dont on a bâti l'Hôtel de Ville de Geneve & plusieurs autres édifices, se conserve depuis plusieurs siècles sans aucune altération.

§. 62. LES bancs de cette pierre passent par-dessous le Lac & constituent le fond de toute la Vallée qu'il arrose. On a trouvé dans cette pierre peu de corps étrangers; les seuls qui soient parvenus à ma connoissance sont deux os de 4 à 5 pouces de longueur, sur un pouce ou un pouce & demi d'épaisseur: ils paroissent trop peu caractérisés pour que l'on puisse déterminer l'Animal auquel ils ont appartenu. L'un,

Os fossiles.

minéralisé par des Pyrites, s'est trouvé dans les Molasses du Nant de Roulave près de Dardagny ; l'autre, imprégné d'un suc bitumineux qui le rend noir & pesant, a été trouvé dans les carrières au-dessus de Lausanne : celui-ci est actuellement dans le Cabinet de M. STRUVE.

Ces grès ne contiennent pas non plus des cailloux roulés.

§ 63. LES cailloux roulés dont toute cette Vallée & le fond du Lac sont couverts, ne pénètrent point dans l'intérieur des couches fondamentales de cette pierre ; du moins n'en ai-je vu aucun exemple. On voit bien en divers endroits, des bancs de cailloux mêlés de sable & agglutinés en forme de Poudingues ; & l'on pourroit regarder la matière de ces bancs comme un Grès mêlé de cailloux ; mais ces mélanges ne se trouvent que dans les couches moyennes ou superficielles des côteaux & non dans leurs bases.

Indices de charbon de pierre.

§. 64. UN corps fossile dont on a trouvé des indices dans les Molasses des environs du Lac, c'est le Charbon de pierre. On en voit des couches minces entre des lits de Molasse dans la Terre de Dardagny, sur les bords de ce même ruisseau, près duquel on a trouvé l'os pyriteux dont je viens de parler. (1)

Origine de ces mêmes Grès.

§. 65. J'AVOIS cru premièrement que les sables desquels sont composées les Molasses & les Grès de nos environs, avoient été chariés dans le bassin de notre Lac par la même révolu-

(1) Je fis en 1770, aux promotions académiques, un discours dans lequel je tâchai d'engager le public à faire faire des fouilles dans cet endroit ; croyant qu'il y avoit lieu d'espérer, qu'on y trouveroit des couches plus considérables de charbon de pierre. Vingt-cinq particuliers firent entr'eux l'année suivante, une souscription de quatre cents louis pour subvenir aux frais de ces fouilles, mais la difficulté de s'entendre avec les propriétaires du sol sur les profits éventuels de cette entreprise, la fit entièrement échouer.

tion qui a couvert le fond de ce bassin des débris des montagnes des Alpes ; mais quand j'ai observé que l'on ne trouve point de ces débris dans les couches fondamentales de cette pierre ; quand j'ai réfléchi au Charbon de pierre que l'on a trouvé en quelques endroits entre ces couches ; & enfin , quand j'ai vu sur le coteau de Boisy un banc de pierre calcaire , qui recouvre les Molasses dont le reste de ce coteau est composé ; j'ai été contraint de changer de sentiment , & de reconnoître que les sables dont l'agglutination a formé ces Molasses , ont été déposés antérieurement à cette révolution.

Je dis de plus qu'ils ont été déposés par la Mer ; car les Charbons fossiles & les Pierres calcaires sont universellement reconnues pour des productions de la Mer.

On pourroit exiger que , pour compléter la preuve de cette opinion sur la formation de ces pierres , je montraffe des vestiges d'animaux marins trouvés dans nos Molasses : mais je crois que l'on peut se passer de cette preuve , parce que la Mer ne produit pas par-tout des coquillages ; & parce que souvent des causes locales , des principes acides , par exemple , les altèrent & les empêchent de se pétrifier & même de se conserver. J'ai observé avec étonnement dans les collines argilleuses de la Toscane , & sur-tout dans celles des environs de Sienne , par exemple auprès de Monte Chiaro , des coteaux voisins les uns des autres , & quelques fois des champs contigus sur une même colline , dont les uns sont remplis de coquillages fossiles au point que la Terre en est blanche ; & les autres n'en contiennent pas le moindre vestige . On ne peut cependant pas leur refuser une origine commune : il faut donc reconnoître ; ou que les coquillages ne s'étoient pas également établis par

tout, ou que des causes locales les ont détruits dans certains endroits & conservés dans d'autres.

Plantes rares
des environs
de Geneve.

§. 66. LES collines des environs de Geneve produisent plusieurs plantes rares, qui ne se trouvent guere que dans des climats plus chauds. La colline de la Bâtie se pare dès le mois de Mars, des jolies fleurs de l'*Erythronium dens Canis*: on y trouve aussi au printems, la *Fragaria sterilis*, & à la fin de la même saison, l'*Ornithogalum pyrenaicum*, & la belle Rose que CRANZ a décrite sous le nom de Rose d'Autriche. Voyez *Stirpium Austriacarum fascic. II. pag. 86.*

J'AI trouvé sur la colline de Champel au-dessus de l'Arve, un petit Cerifier sauvage à fruit acide, HALL. N°. 1083, le Bague-naudier, *Colutea arborescens*; sous cette colline, au bord de l'Arve, du côté de Geneve, la *Centaurea solstitialis*, & l'*Anemone ranunculoïdes*; dans les hayes, le *Cucubalus bacciferus*; & plus haut, le long de la même riviere, le *Trifolium rubens* & le *Trifolium incarnatum*.

ON trouve sur la colline de St. Jean, la *Vinca major*, le *Geranium sanguineum*, l'*Althea hirsuta*, & j'ai trouvé l'*Althea officinalis* en grande quantité dans le marais de Sionet.

L'*Antirrhinum bellidifolium* croît dans les champs de Vernier; le *Resedaphyteuma* croît à Dardagny, au bord du Rhône, & le *Plantago coronopus*, sur la grande route au delà de St. Julien.

J'AI trouvé dans les prairies derriere Frontenex, le Narcisse, N°. 1251 de HALLER; dans les vergers, l'*Ornithogalum nutans*;

au pied des murs, l'*Oxalis corniculata*, & dans les bleds, le *Lathyrus cicera*.

J'ai aussi trouvé au creux de Genthod, le *Geranium*, 935 de HALLER, le *Galium glaucum*, la *Potentilla rupestris*, la *Poa eragrostis*, l'*Holosteum umbellatum*, & le *Sedum cepea*.

Le *Plantago psyllium*, le *Plantago cynops*, la *Lactuca virosa*, plantes très-rares dans la Suisse, croissent dans les fossés secs de la ville.

Je ne m'arrêterai pas davantage sur les plantes des environs de Geneve; je ne pense point à donner ici une *Flora Genevensis*. Ceci n'est point un ouvrage de Botanique, non plus que de Zoologie. Mais comme ces études ont fait, dès ma première jeunesse, ma plus douce récréation; comme la connaissance des productions du sol, appartient essentiellement à la Géographie physique, & que la vue de ces Etres vivans ranime un peu l'aride Lithologie, on me permettra de courtes indications de ce que j'ai observé de plus remarquable dans ces différens genres.

§. 67. LES environs de Geneve produisent plusieurs plantes de la France méridionale: on ne s'étonnera donc pas d'y trouver des Insectes des mêmes pays, & entr'autres la Mante, *Mantis religiosa*. Cependant la Cigale, *Cicada orni*, ne se fait point entendre auprès de Geneve, quoiqu'on la trouve à Chambéry & dans le Vallais.

Insectes
rares.

On trouve dans nos environs les Scarabées décrits par LINNÉ;

sous les noms de *Tiphæus*, *Vacca*, *Fullo*, *Eremita* (1) *Chryso-*
mela pallida & *boleti*, *Curculio colon*; *Cerambix Kableri* & *sutor*;
Gryllus falcatus & *linearis*; *Carabus sycophanta* & *spinipes*; *Te-*
nebrio lanipes & *sabulosus*; *Sphinx atropos* & *fuciformis*; *Pha-*
lana pavonia, *mendica*, *asculi*, *hecta*, *vitis idææ*, *tragopogonis*,
fraxini, *leucomeles*, *requeuxella*, de *geerella*; *Libellula rubra*;
Myrmeleon formicarium & *barbarum*; *Ichneumon persuasorius*;
Apis centuncularis, *bicornis*, *manicata*, *violacea*, *pascuorum*;
Musca morio; *Astilus ater*; *Bombylius major*, *medius*, *minor*;
Panorpa tipularia, &c.

(1) M. J. C. FUESLIN, membre de
 la Société physique de Zurich, a donné
 un Catalogue des Insectes de la Suisse.
J. C. Fueslin Verzeichniss der ihm
bekannten Schweizerischen Insecten. Zu-
rich 1775 in-4^o. Quoique ce petit livre
 ne porte que le titre modeste de Cata-
 logue, il contient cependant les des-
 criptions des especes nouvelles ou mal
 décrites ailleurs, avec les figures enlu-
 minées de six especes, dont on n'avoit

point encore de bonnes gravures. Cet
 ouvrage est le fruit, & des recherches
 de M. FUESLIN, & de celles de divers
 Amateurs de l'Insectologie de la Suisse,
 qui lui ont communiqué leurs observa-
 tions. Pour la partie des environs de
 Geneve; M. FUESLIN y a fait quelque
 séjour, & il a eu communication de la
 collection de M. L. GOURGAS & de la
 mienne.

C H A P I T R E I V.

ENUMERATION ET DESCRIPTION DES DIFFERENTES ESPECES DE PIERRES QUI SE TROUVENT EPARSEES DANS LES ENVIRONS DE GENEVE.

§. 68. **L**Es Grès & les Molasses qui constituent le fond de notre Lac & les bases de ses collines, sont presque par-tout recouverts, de cailloux roulés, & de fragmens de rochers de différens genres. Introduc-
tion.

Je crois devoir entrer dans quelques détails sur la nature de ces différentes pierres. Cette branche de l'Histoire Naturelle est, comme je l'ai dit, une des plus riches de notre pays. D'ailleurs, je fais avec empressement cette occasion de donner à mes Lecteurs, des idées précises des termes de Lithologie, que j'emploierai dans cet ouvrage : ceux à qui ces termes feroient inconnus, aimeront à en trouver ici l'explication ; & ceux mêmes qui sont versés dans cette étude, ne regretteront pas les momens qu'ils employeront à la lecture de ce Chapitre, si je parviens à déterminer, par des caractères précis & fondés sur des expériences exactes, divers genres de pierres dont la dénomination & la nature même paroissent être encore douteuses.

Je n'entreprends cependant pas de donner une nomenclature étendue, ni des analyses chymiques de toutes nos pierres : je vise principalement à des caractères distinctifs bien déterminés, & je m'arrêterai de préférence aux espèces moins connues, & à celles sur lesquelles les Lithologistes ne sont pas bien d'accord.

Q U A R T Z.

Ses caractères.

§. 69. UN des cailloux les plus communs dans nos environs est celui de Quartz. Les enfans mêmes savent reconnoître ce genre de pierre, non pas à la vérité par son nom, qui nous vient des Mineurs Allemands, mais par la blancheur éblouissante de quelques-unes de ses especes, & par la lumière que répandent ces cailloux, lorsqu'on les frotte vivement les uns contre les autres dans l'obscurité. Ces cailloux sont très-durs; bien loin que l'acier puisse les entamer, ce sont eux au contraire, qui le rongent; la pointe d'un burin bien trempé laisse sa trace sur eux, comme la Mine de Plomb sur du papier blanc. Aussi donnent-ils de vives étincelles quand on les frappe avec l'acier. Le Savant WALLERIUS, ce restaurateur de la bonne Minéralogie, (je le citerai toujours dans cet ouvrage, d'après la dernière édition imprimée à Stockholm en 1772) a nommé cette espece de Quartz, *Quartzum fragile opacum. Sp. 94.* J'ai éprouvé que la pesanteur spécifique de ces cailloux blancs de notre Lac, est à celle de l'eau distillée, dans le rapport de 2655 à 1000.

Il résiste au feu le plus violent.

Ils sont indissolubles dans les acides, & infusibles au feu sans addition. Des morceaux entiers de ce Quartz blanc & pur, exposés au feu le plus violent que l'art puisse produire (1), deviennent d'un blanc encore plus éclatant, parce qu'une infinité de petites fentes qui s'y forment, leur font perdre toute leur transparence. Ces mêmes gerfures séparant les parties de

(1) Le fourneau dont je me suis servi pour toutes les épreuves de Lithogéognosie, a été établi d'après les principes de M. BAUME'. Voyez les *Prolégomenes de sa Chymie expérimentale & raisonnée,*

T. I, P. LXXXIV. On ne connoit que les miroirs ou les lentilles, de 3 ou 4 pieds de diamètre, qui donnent une chaleur plus grande que celle de ces fourneaux, lorsqu'ils sont bien construits.

ces morceaux de Quartz , les rendent friables entre les doigts ; ce qui prouve bien qu'ils n'ont pas eu la moindre tendance à se fondre. Mais broyés & mêlés avec des fondans convenables , ils peuvent servir de base aux plus belles pierres précieuses artificielles , comme je l'ai souvent éprouvé. Il faut pour cet usage , choisir des cailloux qui soient parfaitement blancs & sans aucune tache jaune ou rousse ; car ces taches sont produites par du Fer qui pourroit altérer les couleurs des verres ou des émaux , dans lesquels on les feroit entrer.

ON trouve des cailloux de Quartz qui sont entièrement colorés en jaune , & même en rouge , par le Fer dont ils sont pénétrés.

Sa couleur varie.

ON en trouve aussi , mais plus rarement , de tout-à-fait transparents ; ce sont vraisemblablement des fragmens de Crystal de Roche , *Crystallus Montana Wall. Sp. 102* , qui ont été arrondis par le mouvement des eaux. Leur pesanteur est un peu moindre que celle du Quartz opaque ; elle est à celle de l'eau , comme 2652 à 1000.

ON trouve enfin quelques fragmens de cette espece de Quartz , dont la cassure luisante & grasse au toucher , lui a fait donner le nom de Quartz gras. *Quartzum pingue. W. Sp. 95.*

Quartz gras.

P E T R O S I L E X.

§. 70. Nos environs ne sont pas comme la Saxe , riches en Agathes brillantes & susceptibles d'un beau poli ; nous n'avons guere dans ce genre , que des pierres d'un grain grossier &

Ses rapports avec l'Agathe.

de couleurs obscures, mais qui résistent aux acides & donnent du feu contre l'acier. Le Savant WALLERIUS a désigné ces especes sous le nom de *Petrofiliæ aquabilis*, Sp. 122. Les plus communes sont noirâtres; j'en ai trouvé aussi de vertes.

Il se trouve dans les montagnes calcaires.

Ces pierres se trouvent sous la forme de nœuds, & quelquefois sous celle de couches, dans l'intérieur des montagnes calcaires. Les cailloux roulés de ce genre, que l'on rencontre dans nos environs, sont souvent encore adhérens à quelques portions de la matrice calcaire, dans laquelle ils ont été formés. Souvent même ils sont renfermés, comme des noyaux noirs & durs, dans des cailloux de Pierre calcaire grise.

ON en voit aussi, qui sont traversés par des veines de Spath blanc calcaire, dissoluble en entier & avec effervescence dans les acides. Ces veines se coupent sous différens angles: on diroit que la matiere du Silex avoit pris une retraite, s'étoit gerfée, & que le Spath est venu remplir ces gerfures en se crystallisant dans leur intérieur.

Action du feu sur le Petrofiliæ.

Ces especes de Petrofiliæ qui, malgré leur dureté, paroissent contenir quelques élémens de la matiere calcaire, dans laquelle elles ont été formées, ne résistent pas au feu comme le Quartz & les Silex proprement dits. J'ai exposé à un feu violent, des fragmens entiers de Petrofiliæ noir, mêlé de veines de Spath blanc calcaire: ces fragmens, sans perdre totalement leur forme, se sont pourtant affaîlés; les veines de Spath se sont fondues en un verre, d'un verd d'œillet presque transparent, & assez poreux; la matiere noire du Petrofiliæ est devenue grise, & montre à la loupe, quelques bulles vernies intérieurement d'un verre verd, semblable à celui qu'à donné le Spath.

§. 71. Nous avons même une variété de Petrofilex, qui s'est complètement fondue en un verre brun demi-transparent, compacte dans le fond du creuset; mais cellulaire à la surface. Cette variété est remarquable par des especes de tubercules arrondis, un peu plus petits que des pois, dont la surface est couverte en quelques endroits. Ces tubercules sont gris, comme le reste de la pierre; quelques-uns d'entr'eux blanchissent vers le centre. Je pris d'abord ce caillou pour une Variolite; mais il a la cassure, la dureté, le degré de densité, & tous les autres caractères du Petrofilex.

Petrofilex
fusible & tu-
berculé.

J'AI trouvé la pesanteur spécifique de cette espece tuberculée, de 2669 : celle qui a des veines de Spath, est plus dense; sa pesanteur est à celle de l'eau, dans le rapport de 2699 à 1000. L'une & l'autre sont, comme on le voit, un peu plus denses que le Quartz.

Pesanteur
spécifique
des Petrofi-
lex.

Je n'entre point ici dans la question de l'origine du Silex & du Quartz; je réserve pour les *résultats*, ce que j'ai à dire sur ce sujet.

J A S P E.

§. 72. Si le Jaspe ne différoit du Petrofilex que par son opacité, comme quelques Lithologistes le disent, cette différence ne suffiroit pas pour en faire un genre séparé; d'autant que l'on trouve des Silex & des Petrofilex presque entièrement opaques.

Ses caractères distinc-
tifs.

MAIS le Jaspe a une différence essentielle, & qui tient à la nature même de ses élémens; c'est qu'il paroît que sa base est une terre argilleuse (WALLERIUS, p. 305.), liée par un suc

de la nature du Silex, & souvent mélangée de Fer. C'est à cause de cette base terreuse que les Jaspes présentent ordinairement dans leur cassure un grain terreux, & non pas des surfaces lisses & presque polies, comme les Silex. On rapporte à la vérité au genre des Jaspes, quelques especes dont la cassure ressemble à celle du Silex; mais peut-être le fait-on plutôt pour se conformer à l'usage, que par la considération de leurs propriétés. Il faut cependant avouer que le suc filiceux qui lie les élémens terreux du Jaspe, peut être assez abondant pour donner à la pierre un œil de Silex.

EN général, les différentes proportions des ingrédiens des mixtes, établissent tant de nuances entre les genres voisins, que souvent une espece intermédiaire a des droits égaux sur chacun de ces genres; & c'est là une des sources des difficultés de la Minéralogie.

LES Jaspes bien caractérisés présentent des indices très-frappans de leur origine argilleuse: souvent on y reconnoît le grain de l'Argille, ses veines ondées; on voit dans quelques especes, les vestiges de la retraite qu'avoient prises ces Argilles, avant d'être pénétrées par le suc qui leur a donné la dureté du Caillou.

Jaspe rouge.

§. 73. ON n'a trouvé dans nos environs que deux especes de Jaspe. La premiere présente deux variétés qui peuvent l'une & l'autre se rapporter à l'espece que M. WALLERIUS nomme *Jaspis unicolor rubescens*, Sp. 137. Var. C. L'une a exactement la cassure d'une Terre bolaire fine; l'autre se rapproche un peu plus du Silex; toutes les deux sont très-dures & donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec l'acier. La

premiere est la plus dense ; sa pesanteur est à celle de l'eau , comme 2663 à 1000 , tandis que celle de la seconde n'est que de 2652. L'une & l'autre sont , comme on le voit , d'une densité à-peu-près égale à celle du Petrofilex.

§. 74. LA seconde espece de Jaspe , dont M. RILLIET (1) possède le seul morceau qui se soit rencontré parmi nos cailloux roulés , appartient à l'espece désignée par WALLERIUS , sous le nom de *Jaspis variegata fasciata* , Sp. 138 , Var. I. Cette pierre est d'une couleur claire pourprée , coupée par des bandes planes & paralleles , d'un verd-céladon ; son grain est aussi argilleux , mais extrêmement fin , & sa dureté très-grande.

§. 75. CES Jaspes résistent au feu beaucoup mieux que les Petrofilex ; le rouge sur-tout n'y a perdu que sa couleur , qui est devenue presque blanche ; il a conservé ses angles & son grain intérieur , seulement sa surface s'est-elle vernie.

Action du feu sur ces Jaspes.

LE pourpre veiné a plus souffert ; les fragmens ont à la vérité , conservé leurs formes , mais leurs angles se sont émouffés ; leurs parties ont pris une espece de retraite , qui a produit dans la pierre , des crevasses paralleles à ses veines ; & l'intérieur observé à la loupe , paroît criblé d'un nombre de petits pores.

(1) M. Ami RILLIET, Membre du Grand Conseil de notre République , Amateur éclairé de Minéralogie , & qui possède une belle collection de ce genre , a soigneusement rassemblé les différentes especes de cailloux , qui se trouvent dans nos environs ; & il a eu la complaisance de me communiquer les especes que je n'ai pas trouvées moi-même. Je dois les mêmes remerciemens à M. TOLLOT, qui possède aussi une collection intéressante de pierres & de minéraux. Enfin , M. BORDENAVE, qui s'est exercé avec succès à couper & à polir nos cailloux , a aussi trouvé quelques especes qui nous avoient échappé.

Ils ne font
point mag-
netiques.

§. 76. Ni ces Jaspes, ni les Petroflex de nos environs, n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée.

F E L D - S P A T H.

Dénomina-
tion.

§. 77. Les Granits dont les fragmens abondent dans nos environs, & les Porphyres que l'on y rencontre quelquefois, renferment communément des crystaux d'une pierre que les Minéralogistes Allemands ont nommée *Feld-Spath*: ce nom, quoique sa tournure soit très-éloignée de la tournure Françoisise, a été pourtant adopté par plusieurs Lithologistes; & il est bien à souhaiter qu'on le conserve, pour diminuer la confusion déjà si grande dans la nombreuse classe des Spaths (1).

Structure
de ses crys-
taux.

Le Feld-Spath est composé de lames brillantes, dont la forme est, ou rhomboïdale ou rectangulaire. Ces lames superposées les unes aux autres, forment par leur assemblage, quelquefois des cubes ou des rhomboides; mais le plus souvent des prismes à quatre côtés rectangulaires, d'une longueur double ou triple de leur largeur. Quelques-uns de ces crystaux ont à l'une de leurs extrémités, & quelquefois à leurs deux extrémités, une ou deux de leurs arrêtes abattues. Souvent les faces de ces crystaux paroissent divisées suivant leur longueur en deux parties

(1) Je ne fais pas pourquoi M. DESMAREST, dans ses intéressans Mémoires sur les Volcans, imprimés dans ceux de l'Académie des Sciences. pour les années 1771 & 1773, a donné le nom de *Spath fusible* au Feld-Spath, qui entre dans la composition des Granits. La pierre à laquelle tous les Chymistes & les Minéralogistes, ont consacré le nom de Spath

fusible, differe totalement du Feld-Spath; elle est d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande, d'une dureté beaucoup moindre; ses propriétés chymiques sont absolument différentes, & jamais elle n'a été trouvée dans aucun Granit. Voyez les *Minéralogies* de WALLERIUS, de CRONSTET, de VALMONT de BOMARE, &c. &c.

égales , & l'une de ces parties brille & chatoye , tandis que l'autre paroît matte. Si on les observe à la loupe , on verra que cette division apparente vient de ce que les lames dont ces crystaux font composés , n'ont pas des deux côtés le même arrangement ni la même inclinaison : d'où il arrive qu'elles ne réfléchissent pas sous le même angle , les rayons de lumiere.

LA grandeur des crystaux de Feld-Spath varie depuis 2

Leur grandeur.

QUELQUEFOIS aussi les lames de Feld-Spath ne s'arrangent pas de maniere à former des crystaux réguliers ; mais font confusément dispersées entre les autres élémens des Roches composées ; ou bien elles remplissent les fissures de ces mêmes Roches , & se trouvent là en masses qui paroissent moulées dans ces fissures.

Feld-Spath confusément crystallisé.

§. 78. LE Feld-Spath ressemble à la plupart des Spaths , par la forme des lames rectangulaires ou rhomboïdales dont il est composé ; mais il en differe par une dureté beaucoup plus grande. Il donne des étincelles très-vives quand on le frappe avec l'acier ; il est vrai que le choc de l'acier l'égrène en même tems : mais cet effet vient plutôt de la fragilité des lames minces dont il est composé , que d'un défaut de dureté de ces mêmes lames.

Caractères distinctifs.

Il ne fait aucune effervescence avec les acides , à moins qu'il ne soit accidentellement mélangé de Terre calcaire , & cet accident ne se voit point dans le nôtre.

§. 79. J'AI observé de grandes différences dans les pesanteurs.

Pesanteur spécifique.

spécifiques de différens crystaux de Feld-Spath. Un de ces crystaux de 2 pouces de longueur, que j'ai trouvé dans le Gévaudan, a donné le rapport de 2545 à 1000. Le Feld-Spath que j'ai trouvé crySTALLISÉ dans les fentes du Granit de Semur, a pesé 2565, & enfin un crystal de cette même espece de pierre, pris dans un bloc de Granit qui s'est détaché du haut du Mont Blanc, a donné le rapport de 2615 à 1000. Cette dernière espece qui est la plus commune dans notre pays & en général dans les Alpes, est d'un blanc laiteux presque opaque, & a reçu de M. WALLERIUS le nom de *Spathum pyrimachum album*, Sp. 91. Nous en trouvons cependant de couleurs différentes; de rouge, de fauve, de verdâtre, & même de noir.

Diverses
opinions sur
sa nature.

§. 80. LE célèbre Chymiste M. SAGE, considère le Feld-Spath comme un Quartz. *Elémens de Minéralogie Docymastique*, T. I, p. 250.

M. WALLERIUS le regarde comme étant d'une nature différente, p. 208. Je ne m'arrêterai point ici à ces discussions; je dois les renvoyer à la partie systématique de cet ouvrage.

Sa fusibilité
le distingue
du Quartz.

JE dirai seulement, que j'ai éprouvé que le Feld-Spath, même le plus blanc & le plus pur que renferment nos Granits, exposé à un feu violent se change en un verre de couleur d'eau, dont la transparence n'est troublée que par des bulles invisibles à l'œil nud, mais que l'on distingue à l'aide d'une bonne loupe. D'autres variétés colorées en rouge & en jaune, ont aussi donné des verres, ou parfaitement blancs, ou sans couleur & remplis aussi de bulles microscopiques.

L'acier tire de ces verres autant d'étincelles que du Caillou le plus dur.

LE Quartz exposé au même degré de feu, ne se vitrifie point. La fusibilité du Feld-Spath, les bulles qui se développent dans sa fusion, la forme même de ses cristaux semblent donc prouver un mélange de terre calcaire; & c'est aussi le sentiment de M. WALLERIUS.

G R E N A T S.

§. 81. IL n'est pas rare de trouver des *Grenats* sur les bords du Lac & de l'Arve; mais on ne les rencontre point isolés: ils sont renfermés dans des pierres qui leur servent de matrice, & qui sont de différens genres, dont nous parlerons dans la suite.

On les trouve dans des Roches de différens genres.

CES Grenats ne sont pas grands; je n'en ai jamais vu qui eussent plus de 5 à 6 lignes de diamètre.

Leur grandeur.

LEUR forme est celle d'un dodécaèdre irrégulier terminé par des rhombes. Voyez la *crystallographie* de M. ROMÉ DE L'ISLE, page 272.

Leur forme.

LEUR couleur est d'un rouge terne; ils sont transparens dans leurs petites parties, mais le nombre de fentes qui séparent ces parties, & quelquefois les matières hétérogènes qui y sont mêlées, les font paroître opaques, & empêchent de les mettre en œuvre.

Leur couleur.

ILS sont très-durs, donnent beaucoup de feu quand on les

Durété & fusibilité.

frappe avec le briquet, & se fondent avec assez de facilité en un verre noir & opaque.

Dénomination spécifique.

ON peut les ranger dans l'espece que M. WALLERIUS a nommée *Granatus crystallifatus vulgaris*, Sp. 112.

Leur action sur l'aiguille aimantée.

CES Grenats contiennent du Fer, & c'est à lui vraisemblablement qu'ils doivent leur couleur. L'Aiman à la vérité, ne peut pas les soulever; mais ils détournent de sa direction l'aiguille aimantée.

LES minéraux ferrugineux dans lesquels les parties attirables sont en trop petit nombre pour surmonter la pesanteur de celles sur lesquelles l'Aiman n'a point d'action, ne peuvent pas être soulevés par l'Aiman; mais si on les place à côté de l'extrémité d'une aiguille aimantée bien suspendue, elles la détournent de son Méridien.

Difficulté d'avoir des aiguilles bien mobiles.

§. 82. Il est si difficile de se procurer des aiguilles bien mobiles, & celles même qui le sont le plus deviennent, si paresseuses, lorsque la pointe du pivot qui les porte s'émouffe par le frottement, que j'ai cru devoir chercher pour ces expériences, un genre de suspension différent de celui qu'on emploie ordinairement. Celui qui m'a le mieux réussi est aussi simple que sûr & facile.

Suspension simple & commode.

Je suspends un barreau aimanté en équilibre, par le milieu de sa longueur, à un cheveu simple, que j'ai soin de ne point tordre, & auquel je laisse 9 pouces au moins de longueur depuis le barreau jusques au point où il s'attache. Là je le fixe à la circonférence d'un petit cylindre, autour duquel il se

se roule, & qui sert à le raccourcir lorsqu'il s'allonge par l'humidité, & à le relâcher lorsqu'il se contracte par la sécheresse.

J'AI éprouvé qu'un barreau de 3 pouces 9 lignes de longueur, & de 2 lignes d'épaisseur en tout sens, suspendu de cette manière, est affecté de plus loin par un minéral ferrugineux, qu'un barreau semblable posé sur la pointe d'acier la plus fine & la mieux trempée. L'Aïman suspendu de cette manière est même si mobile, que je suis obligé de le tenir renfermé dans une boîte, pour le préserver de l'agitation que l'air lui communique (1).

UNE coulisse vitrée, mobile de bas en haut, sert à ouvrir & à fermer cette boîte. On tient la coulisse un peu soulevée pour insinuer auprès du barreau, les corps dont on veut éprouver la force attractive.

§. 83. J'AVOIS pensé que l'on pourroit mesurer cette force attractive, & s'en servir à connoître la quantité de Fer attirable, que contiendrait un morceau donné d'un minéral quelconque; qu'il suffiroit pour cela, de comparer la distance à laquelle ce morceau de minéral commence à agir sur l'aiguille aimantée, avec la distance à laquelle un morceau de Fer d'une forme, d'une grandeur & d'une pesanteur connue, commence à agir sur cette même aiguille.

Digression sur la difficulté d'estimer par l'Aïman la quantité du Fer contenu dans un minéral.

MAIS deux obstacles ont fait échouer ce projet. Premièrement, la loi suivant laquelle la force magnétique décroît à différentes distances, n'est point encore bien déterminée.

Premier obstacle.

(1) Je ne doute pas que cette suspension ne fut très-avantageuse pour observer les variations diurnes de l'aiguille aimantée.

M. LAMBERT ; d'après des observations & des considérations très-ingénieuses, avoit cru que cette force suivoit la raison inverse des quarrés des distances. Mais des expériences très-exactes que j'ai faites avec un nouveau Magnétometre, dont je donnerai la description dans le second volume de cet ouvrage, paroissent prouver que, toutes choses d'ailleurs égales, on ne peut supposer la force magnétique proportionnelle à aucune fonction de la distance.

Second obstacle.

ENSUITE, la considération des masses & de la distribution des molécules de Fer, dans un volume donné de matière, présente des difficultés insurmontables, ou telles du moins qu'on ne pourra les résoudre que par une suite d'expériences aussi exactes que nombreuses.

LA source de cette difficulté se trouve dans la force avec laquelle le Fer résiste à la pénétration du fluide magnétique. Cette résistance est cause que les parties extérieures d'une masse de Fer garantissent presque entièrement les parties intérieures de l'action de ce fluide, en sorte que deux masses de Fer inégales agissent sur l'Aiman, dans un rapport qui approche beaucoup plus de celui de leurs surfaces ou des quarrés de leurs diamètres, que de celui de leurs masses ou des cubes de ces mêmes diamètres (1). Il suit de là, que s'il y a des mi-

(1) M. DANIEL BERNOULLY a trouvé cette proportion entre les forces de divers Aimans artificiels de même forme ; mais de différentes grandeurs. Cette observation n'a jamais été publiée ; mais il l'a communiquée à M. J. TREMBLEY, dans une lettre datée de Bâle, du 7 Octobre 1775.

„ Tout le monde sait, ce sont les ter-

„ mes de ce Mathématicien célèbre que
 „ les petits Aimans, d'une même classe
 „ de bonté, ont considérablement plus
 „ de force que les grands, à proportion
 „ de leur poids. Mais peut-être ignore-
 „ t-on encore la règle que j'ai cru pou-
 „ voir établir sur beaucoup d'expé-
 „ riences, pour comparer les forces des
 „ Aimans entièrement semblables, &

néraux, dans lesquels les molécules de Fer soient peu nombreuses, & tellement difféminées, qu'elles laissent entr'elles des intervalles, au travers desquels le fluide magnétique puisse pénétrer, ce fluide agira sur les parties intérieures, & qu'ainsi ces minéraux attireront l'aiguille aimantée en raison de leurs masses; ou du moins dans un rapport qui s'éloignera de celui de leurs surfaces. Donc en général, un minéral plus pauvre agira dans un rapport qui approchera plus de la raison des masses. Mais quelle loi suit cette progression? c'est ce que l'expérience n'a pas encore appris.

EN attendant qu'on ait résolu ces problèmes, on peut se contenter de noter les distances auxquelles un volume donné de quelques-unes des pierres que l'on observe, commence à détourner l'aiguille de son Méridien. Je mesure cette distance sur une tangente au cercle que décrit l'aiguille; en partant du bord de l'aiguille du côté de la pierre, & en allant jusques à la surface de la pierre la plus voisine de l'aiguille. Et pour qu'on puisse comparer la force attractive des différens minéraux avec celle du Fer pur, je dirai qu'un cube de Fer forgé, du

„ qui ne différent les uns d'avec les autres que par leur masse ou plutôt leur grandeur. Les Aimans artificiels sont très-propres pour ces expériences. M. DIETRIC, Artiste de notre ville, en a construit un grand nombre, en leur donnant la forme d'un fer à cheval; il en a examiné la force, & m'a communiqué les résultats; j'ai toujours trouvé que leur force absolue augmentoit en raison soussesquipliquée de leur poids; c'est-à-dire, comme les racines cubiques des carrés du poids, ou en raison de leur surface.

„ Par cette règle, un Aiman 8 fois plus pesant ne porte que 4 fois plus de poids. Une seule expérience fondamentale suffit donc pour déterminer la force de tous les Aimans de la façon de notre Artiste; celle dont je suis parti est qu'un Aiman de 11 sols (5 onces & demie) portoit 11 livres, & j'ai été assez content de ce résultat, après avoir examiné le succès de quelques autres Aimans, qui m'étoient venus de Strasbourg. Les forces électriques absolues m'ont paru admettre la même loi ”

poids d'un demi grain , commence à agir sur mon aiguille à la distance de 8 lignes $\frac{1}{4}$.

Force mag-
nétique de
nos Grenats.

§. 84. AINSI un de nos Grenats du poids de 5 grains, détaché de la Pierre qui lui sert de matrice , commençoit à agir sur cette aiguille , à la distance de 2 lignes $\frac{1}{2}$. Je l'ai fait rougir, j'ai jetté sur lui de la cire, & j'ai ainsi rendu le phlogistique à quelques-unes de ses parties extérieures; alors il a agi sur l'aiguille à la distance de 3 lignes $\frac{1}{4}$. D'autres Grenats de même genre, soumis aux mêmes épreuves, ont donné des résultats à-peu-près semblables.

Et des Gre-
nats Orien-
taux.

ON ne s'étonne pas de voir nos Grenats impurs & presque opaques contenir du Fer attirable par l'Aiman; mais on fera peut-être surpris de voir les Grenats Orientaux, soit rouges, soit orangés, soit violets, présenter tous le même phénomène. J'ai un Grenat Syrien, du poids de 10 grains, de la plus grande beauté & de la plus parfaite transparence, qui fait mouvoir sensiblement l'aiguille aimantée, lorsque son bord est à 2 lignes du bord de cette aiguille.

Grenats en
masse.

§. 85 J'ai trouvé aussi des cailloux, dans lesquels la matière du Grenat est dispersée en masses non cristallisées; on reconnoît alors cette matière à sa couleur d'un rouge terne, à sa cassure semblable à celle du Grenat cristallisé, à l'éclat & à la transparence de ses petites parties, à sa grande pesanteur, à sa dureté, à sa fusibilité & à son action sur l'aiguille aimantée. M. WALLERIUS a désigné cette espèce sous le nom de *Granatus rudis*, Sp. 110. On pourroit l'appeller *Grenat en masse*. Nous verrons en parlant des Roches composées, quelles sont

les especes de Pierres qui renferment cette matiere grenatique, & sous quelle forme elle s'y trouve.

S C H O R L

§. 86. LA Pierre à laquelle les Minéralogistes ont donné le nom de Schorl (1) se trouve souvent, de même que les Grenats, mêlée avec des Pierres de différens genres, mais elle est plus commune, & plus variée dans ses couleurs & dans ses formes.

Dénomina-
tion.

QUELQUES Auteurs systématiques, tels que Mrs. WALLERIUS, ROMÉ DE L'ISLE, SAGE, ont placé cette Pierre dans la classe des *Basaltes*. On fait que les Naturalistes modernes sont à présent unanimes à donner le nom de Basaltes à des matieres, qui après avoir été fondues par le feu des Volcans, ont pris en se refroidissant, des formes régulières, ici de colonnes prismatiques; là de boules à couches concentriques; ailleurs de tables planes & parallèles entr'elles. Comme l'analyse chymique du Schorl donne à-peu-près les mêmes produits que celle des Basaltes, & que cette Pierre a souvent la couleur, & quelques-unes des formes des vrais Basaltes; on a cru pouvoir la ranger dans la même classe.

MAIS comme il y a des différences essentielles qui distinguent ces deux genres de Pierres, que leur origine sur-tout

(1) Ce mot s'écrit de différentes manieres; mais celle-ci me paroît la plus convenable. C'est aussi le sentiment de M. de FAUJAS, comme je le vois dans son bel ouvrage sur les Volcans. Ce Savant Naturaliste a donné dans cet ouvrage, un Mémoire sur les Schorls, dans lequel il décrit avec une extrême exac-

titude le plus grand nombre des especes & des variétés de ce genre, & où il discute avec autant de justesse que de profondeur, diverses questions intéressantes relatives à cette Pierre. Son travail ne me dispense pourtant pas de donner ici les caracteres des especes qui sont propres à notre pays.

met entr'elles une très-grande distance ; l'une étant constamment l'ouvrage du feu , & l'autre se trouvant dans des corps qui n'ont jamais subi son action ; je crois qu'il faut réserver le nom de *Basalte* aux Laves qui ont souffert une retraite régulière , & donner le nom de *Schorl* à cette pierre dure , brillante , cristallisée , fusible , dissoluble en partie & sans effervescence dans les acides , qui se trouve originairement dans les montagnes primitives , & que les eaux ont quelquefois aussi formée dans des pierres secondaires.

Le nom de *Gabbro* ne convient point au *Schorl*.

§. 87. M. DESMAREST , ce Savant Naturaliste auquel on doit les connoissances claires & précises que nous avons aujourd'hui sur les Basaltes volcaniques , a bien vu qu'il ne falloit point donner leur nom à la pierre qui nous occupe actuellement , & il a voulu substituer à ce nom celui de *Gabbro* , connu , dit-il , dans le *bas Limousin* , & dans quelques autres provinces de France. *Acad. des Sc.* 1773 , p. 617.

MAIS M. DESMAREST n'a sans doute pas pensé , que les Naturalistes Italiens ont depuis long-tems consacré le nom de *Gabbro* à une pierre d'un genre tout différent , puisqu'elle est du nombre des Ollaires ou Serpentes. Cette espece de pierre est très-commune en Italie ; elle a même donné son nom à plusieurs villages bâtis sur des montagnes qui en sont composées :

„ Molti sono in Toscana i monti di questa pietra ; anzi il nome
 „ di *Gabbro* è tanto noto , che da esso sono derivati i nomi
 „ di parecchi castelli e villaggi fabbricati sulle pendici delli
 „ stessi monti , come per cagion d'esempio , *Gabbro* , la *Gab-*
 „ *bra* , il *Gabbreto* , &c. Voyez *Targioni Relazioni d'alcuni*
 „ *Viaggi fatti in diverse parti della Toscana* , Ediz. 2 , T. II°
 „ p. 432 ”.

OR on ne peut pas douter que le Gabbro dont parle ici M. TARGIONI, ne soit bien réellement la Pierre Ollaire ; premièrement par la description qu'il en donne ; ensuite par les especes connues qu'il y rapporte , comme le *Verd* ou la *Serpentine de Prato*, la *Galachite*, &c. ; & enfin par les synonymes des Auteurs qu'il cite. D'ailleurs, j'ai moi-même visité deux des villages qu'il nomme ici , & je les ai vu bâtis, comme il le dit, sur des collines composées de différentes especes de Pierre Ollaire.

JE conserverai donc au Schorl, le nom que les Allemands lui ont donné : ce nom est très-précisément déterminé, & n'expose à aucune équivoque ; il n'a contre lui que sa rudesse ; mais il n'est point nécessaire qu'il entre dans un poëme. Tous les Naturalistes, qui sont les seuls qu'il intéresse, le connoissent & sont déjà habitués à le prononcer.

§. 88. Ce genre de pierre est si varié dans ses couleurs & dans ses formes, que ses caractères extérieurs & généraux ne sont pas faciles à déterminer.

Caractères
extérieurs
du Schorl.

LES couleurs en général sont dans les nuances du verd, du jaune, du noir, ou d'un brun obscur, qui est un mélange de ces différentes couleurs. On voit aussi, mais plus rarement, des Schorls blancs, transparens comme du Crystall de Roche.

Couleurs.

LES formes générales que prennent les cristaux de cette pierre, sont le plus souvent des prismes hexagones terminés, ou par des pyramides, ou par des plans perpendiculaires à leur axe. Quelquefois toutes les arrêtes de ces prismes sont abattues ; souvent ces mêmes prismes sont comprimés au point de

Schorls
cristallisés.

paroître des lames rectangulaires. On voit aussi les Schorls sous la forme de Grenats, c'est-à-dire, sous celle de dodécaèdres irréguliers, ou d'autres polyèdres terminés par des rhombes ou lozanges. Et de même que dans les prismes, les arêtes de ces polyèdres se trouvent quelquefois coupées par des plans. Une particularité remarquable dans plusieurs espèces de Schorls cristallisés, ce sont des stries très-fines & parallèles entr'elles, qui sillonnent les faces de leurs cristaux. Souvent ce caractère sert à les faire reconnoître. On voit enfin les Schorls cristallisés en aiguilles, qui dans quelques espèces, partent comme des rayons d'un centre commun; dans d'autres sont parallèles entr'elles, & d'autres fois enfin confusément entassées.

La cassure de tous ces cristaux est vitreuse, assez semblable à celle du Crystal de Roche. Leur dureté est un peu inférieure à celle du Crystal; ils donnent cependant du feu quand on les frappe avec l'acier.

MAIS leur pesanteur spécifique est beaucoup plus grande que celle du Crystal. Voyez les §§. 69 & 99.

Schorl en
masse.

§. 89. LE Schorl en masse non cristallisé, *Basaltes solidus*, *W. Sp.* 148, est beaucoup plus difficile à reconnoître; cependant sa pesanteur, quelques particules brillantes dans sa cassure, sa dureté moyenne entre celle du Silex & celle de la Pierre calcaire, & ces caractères indéfinissables, qu'un œil exercé reconnoît sans pouvoir les décrire, servent au Lithologiste à le distinguer des genres qui lui ressemblent.

Caractères
chymiques
du Schorl.

§. 90. MAIS les caractères chymiques sont beaucoup plus décidés. Le Schorl, à moins qu'il ne soit accidentellement
mélé

mélé de particules calcaires, ne fait aucune effervescence avec les acides, & se laisse pourtant dissoudre en grande partie, à l'aide de la chaleur, par tous les acides minéraux. L'esprit-de-Nitre saturé des principes qu'il en extrait, se change en une gelée, lorsqu'on y verse de l'huile de Tartre par défaillance. Cette propriété vient du mélange de Magnésie ou de base du sel d'Epsom, & de Terre d'Alun, qui entrent dans la composition de cette pierre.

Ce mélange, joint à celui d'une Terre quartzeuse & d'une Terre calcaire, est vraisemblablement la cause de la fusibilité parfaite du Schorl: un feu de fusion médiocre le change en un verre noir & compacte.

Tous les Schorls que nous trouvons dans nos environs, agissent sur l'aiguille aimantée, & contiennent par conséquent du Fer.

On trouve dans le neuvième volume du Journal de Physique, un Mémoire de M. MONNET, dans lequel il donne les résultats des analyses qu'il a faites de différentes espèces de Schorl (1). Il a reconnu tous les principes que je viens d'in-

(1) M. de FAUJAS, qui a vu un échantillon de la pierre qui fait le principal sujet du Mémoire de M. MONNET, croit que c'étoit un Asbeste & non point un Schorl. Voyez *Recherches sur les Volcans*, p. 93. Je n'ai vu aucun de ces échantillons; mais d'après l'autorité de M. de FAUJAS, dont les travaux sur les Schorls prouvent qu'il les connoît bien, & même d'après la description que M. MONNET donne de sa

pierre, mais sur-tout en considérant la quantité de Magnésie qu'il en a tirée, je pense bien aussi que c'étoit un Asbeste. Je cite pourtant ce Mémoire, parce que M. MONNET y rapporte les analyses de diverses autres espèces de Schorl, qui ayant donné moins de Magnésie, s'accordent très-bien avec les épreuves que j'ai faites moi-même sur ce genre de pierre.

diquer. Le seul dont il ne parle pas, c'est la partie calcaire; mais je me suis convaincu de son existence dans toutes les especes de notre pays que j'ai examinées, & même dans un morceau de Schorl noir volcanique, que j'ai rapporté d'Auvergne (1). La preuve en est aussi sûre que facile, je fais bouillir de l'esprit-de-Nitre sur du Schorl pulvérisé, je filtre une partie de cette décoction, j'y ajoute un peu d'eau distillée, & je laisse tomber sur ce mélange quelques gouttes d'Huile-de-Vitriol; au bout de 12 ou 15 heures, il se forme dans ce mélange une quantité assez considérable de cristaux en aiguilles, d'une Sélenite composée de la Terre calcaire enlevée à l'acide nitreux par l'acide vitriolique.

Pierres
dans lesquelles
on le
trouve.

§. 91. LE Schorl est très-commun dans les cailloux roulés de notre Lac, & des collines qui l'entourent; mais il est très-rare de le trouver pur.

QUELQUEFOIS il sert de matrice à d'autres pierres, aux Grenats par exemple; d'autres fois il est lui-même logé dans des matrices étrangères, dans le Quartz, dans le Feld-Spath, ou dans les Granits mélangés de ces deux genres. Souvent il forme des veines dans des cailloux d'un genre différent. On

(1) J'ai pris ce Schorl à 2 lieues de Clermont, sur une colline volcanique, nommée *la Chana*. On trouve là cette pierre sous la forme de grands cristaux noirs hexagones, libres & épars dans la terre: les uns à demi fondus par l'action du feu, ont leurs angles émouffés; les autres sont encore entiers. M. MUSSIER, Apothicaire de Clermont, aussi Savant Naturaliste que profond Chymiste, eut la

complaisance de me conduire sur cette colline, & dans plusieurs autres endroits intéressans des environs de Clermont. Il eut même la bonté de me donner plusieurs beaux morceaux de sa collection des productions naturelles de l'Auvergne. Je saisis avec empressement cette occasion de lui témoigner mon estime & ma reconnaissance.

le trouve très-fréquemment mêlé avec la Pierre de Corne, & même enfin avec le Spath calcaire.

Je m'exposerois à des répétitions, si je décrivois ici ces différentes especes; il vaut mieux renvoyer ces détails à la description des roches composées dans lesquelles nous les trouvons.

§. 92. Je dois cependant dire un mot de deux especes remarquables. L'une est crySTALLIFÉE en prismes à six côtés, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe. C'est le *Bassaltus crystallifatus*, *W. Sp.* 150. Ces crystaux sont noirs, renfermés dans une Roche blanche, dont le fond est un Feld-Spath mélangé de Mica & de Quartz. Ils ressemblent parfaitement à ceux que l'on rencontre si fréquemment dans les matieres volcanisées, & leur existence dans cette roche, qui sûrement n'a point éprouvé l'action du feu, démontre bien l'erreur de ceux qui ont prétendu que les Schorls ont tous été engendrés par les feux souterrains. (1).

Schorl prismatique hexagone.

§. 93. CETTE erreur n'est pas la seule dont les crystaux de ce genre ayent été le sujet. Le bon Chanoine RIGUPERO, le même dont M. BRIDONE parle avec éloge, dans l'intéressante relation de ses voyages en Sicile & à Malthe, me dit à Catane en 1773, que sur la fin des éruptions, l'Etna vomissoit une quantité de Pyrites. Ce fait me parut mériter d'être approfondi, parce qu'il pouvoit servir à vérifier l'idée la plus probable que l'on ait conçue sur l'origine des feux souterrains; savoir qu'ils sont dûs à l'inflammation spontanée des Pyrites sulfureuses, accumulées:

Erreur dont ce Schorl a été le sujet.

(1) M. de FAUJAS a traité à fonds la question de l'origine des Schorls, dans ses Recherches sur les Volcans, p. 103, & suivantes.

dans les entrailles de la Terre. Je demandai donc à voir ces Pyrites de l'Etna; mais quelle fut ma surprise, quand au lieu de Pyrites, M. RICUPERO me montra des crystaux hexagones alongés, dont la cassure vitreuse, noirâtre, demi-transparente, n'avoit rien qui ressemblât à une Pyrite, & prouvoit au contraire, qu'ils appartenoient au genre de pierre dont nous nous occupons dans ce moment. Je tâchai de prouver au bon Chanoine la fausseté de cette dénomination; mais ne pouvant partir d'aucun principe qui lui fût connu, il me fut impossible de le convaincre; enforte que je suis persuadé; que si l'Histoire Naturelle de l'Etna, à laquelle il travailloit, voit jamais le jour, on y lira que ce Volcan vomit des Pyrites. C'est la crainte de laisser propager cette erreur, qui m'a engagé à la relever ici; car mon intention n'est point de diminuer l'estime que l'on doit avoir pour cet excellent homme, qui d'ailleurs est rempli de zèle pour l'Histoire Naturelle. Mais il y a des études pour lesquelles le zèle ne suffit pas: il est impossible de devenir Minéralogiste sans maître & presque sans livres; les noms sur-tout ne se devinent point.

Schorl...
rhomboïdal.

§. 94. UNE autre pierre que je crois devoir rapporter à la classe des Schorls, quoiqu'elle eût peut-être autant de droits à celle des Grenats, a été trouvée par M. TOLLÖT. Cette pierre pesante & de couleur jaunâtre, paroît composée d'une quantité de crystaux, dont la plupart ne sont pas bien caractérisés; mais dont quelques-uns, plus dégagés des autres & plus transparens, laissent reconnoître distinctement leur forme. Ce sont des rhomboïdes terminés par six lozanges égaux & semblables. Les 12 arêtes de chacun de ces rhomboïdes, sont abattues & terminées par des plans, dont la forme est un hexagone alongé. Ces crystaux, dont les plus grands n'ont guere plus d'une

ligne, ou une ligne & demie de diametre, font exactement de la couleur de l'Hyacinte. Leurs intervalles font remplis d'une matiere, d'un jaune tirant sur le verd, composée de petites fibres brillantes, comme foyeuses, qui paroissent être du Schorl fibreux, *Basaltes fibrosus*, *W. Sp.* 151. Les crystaux font durs, donnent du feu contre l'acier; les parties fibreuses paroissent aussi dures & cassantes, mais se laissent racler avec le couteau: aucune des parties de cette pierre ne fait effervescence avec les acides. Quelques petits fragmens que j'en'ai détachés, se font fondus en un verre noir, semblable à celui que donnent les autres Schorls.

P I E R R E D E C O R N E .

§. 95. JE viens à présent à un genre de pierre plus difficile encore que le Schorl à bien déterminer, & qui, par ses propriétés chymiques, a de très-grands rapports avec lui. C'est la *Pierre de Corne*. Ce nom consacré par M. WALLERIUS, d'après les Mineurs Allemands, n'a pas été heureusement choisi, parce que ce même nom de Pierre de Corne ou de Pierre Cornée, a été aussi donné à différentes especes de Silex, dont la couleur & la demi transparence réveillent l'idée de la Corne, bien plus naturellement que ne fait celle dont il est ici question. Mais je trouve tant d'inconvéniens à changer les dénominations reçues, que je préfere de conserver celle-ci, après avoir averti de l'équivoque à laquelle elle pourroit donner lieu.

Déno-
mina-
tion.

§. 96. LA Pierre de Corne se trouve quelquefois en masses, qui ne présentent aucun indice de crystallisation. La cassure est alors sans aucun éclat, & présente un grain fin, une apparence terreuse.

Pierre de
Corne en
masse.

Feuilletée. MAIS la plupart des especes que nous rencontrons dans nos environs, lors même qu'elles ne sont pas régulièrement crySTALLIFÉES, ont un tissu qui indique une tendance à la crySTALLIFATION, des formes écailleuses, fibreuses, chatoyantes. Telles sont toutes les variétés que M. WALLERIUS a rassemblées sous le nom de *Corneus fissilis*, Sp. 170.

Spathique. Nous en trouvons enfin de régulièrement crySTALLIFÉES en lames rectangulaires, striées comme celles du Schorl, & qui forment l'espece que M. WALLERIUS appelle *Corneus Spathosus*, Sp. 171. Divers Auteurs donnent à cette espece le nom de *Hornblende*.

Autres caractères extérieurs.

§. 97. Nos pierres de Corne sont encore plus variées dans leurs couleurs que dans leurs formes; nous en trouvons de grises, de noires, de vertes, de rouges, & de nuances intermédiaires.

LA plupart des especes que nous trouvons sont tendres, quelques-unes au point de se laisser entamer avec l'ongle. Cette mollesse jointe à leur apparence terreuse & peu brillante, fait la principale différence qui les sépare des Schorls. M. WALLERIUS joint à ces caractères, celui de donner quand on les pile ou qu'on les racle; une couleur grise, quelle que soit d'ailleurs la couleur de la pierre; & d'exhaler une odeur d'Argille quand on les broye, ou qu'on les humecte avec la respiration.

Caractères chimiques.

§. 98. Les caractères chimiques sont à-peu-près les mêmes que ceux du Schorl. Les Pierres de Corne se fondent comme lui & plus facilement encore, en un verre noir & compacte.

Elles ne font, lorsqu'elles sont pures, aucune effervescence avec les acides; mais l'esprit-de-Nitre qui a été en décoction avec elles, donne, lorsqu'on y verse de l'Alkali fixe en liqueur, un précipité gélatineux, de même qu'avec le Schorl; & l'analyse y démontre de même, de l'Argille, de la Magnésie, de la Terre calcaire, du Fer & de la Terre vitrifiable; mais la Terre vitrifiable paroît être dans les Pierres de Corne en moindre quantité que dans le Schorl; & c'est par cette raison qu'elle est moins dure, & que sa cassure est plus terreuse. La Magnésie y est aussi moins abondante; mais en échange, l'Argille, la Terre calcaire & le Fer, sont dans les Pierres de Corne en plus grande proportion que dans le Schorl.

§. 99. LA pesanteur spécifique du Schorl est plus grande que celle de la Pierre de Corne. Je l'ai trouvée dans le Schorl fibreux, *Basaltes fibrosus acerofus*, Sp. 151, dans le rapport de 3143, & dans une Pierre de Corne verte, molle, écailleuse, qui appartenoit au *Corneus fissilis mollior*, W. Sp. 170, dans celui de 2973.

Pesanteur
spécifique.

§. 100. MALGRÉ ces différences, on trouve souvent des pierres sur lesquelles il est très-difficile de décider, si elles doivent être rangées parmi les Schorls, ou parmi les Pierres de Corne. La dureté sembleroit devoir fournir un caractère tranchant, mais quand on passe d'un genre à l'autre, par des nuances presque insensibles, un degré de plus suffira-t-il pour donner des noms différens à des pierres qui d'ailleurs paroissent absolument semblables?

Nuances
entre les
Schorls &
les Pierres
de Corne.

Nous trouvons, par exemple, des pierres cristallisées en lames rectangulaires, colorées en verd, qui étincellent vivement contre

l'acier, & font par conséquent de vrais Schorls., *Basaltes Spathofus*, *W.* Nous en trouvons ensuite, de la même forme & de la même couleur, qui donnent un peu moins d'étincelles, d'autres dont on n'arrache du feu qu'avec une extrême difficulté, & ainsi par nuances, nous descendons jusques à des especes assez tendres pour mériter le nom de Pierre de Corne, *Corneus Spathofus*, *W.* Les extrêmes font donc bien décidés; mais où placer les intermédiaires?

Avouons que c'est nous qui avons formé des classes & des genres, pour arranger dans notre esprit & caser dans notre mémoire, les productions infiniment variées que nous offre la Nature; & que réellement, sur-tout dans le regne minéral, la Nature n'a point fait de classes ni de genres.

QUANT au Schorl & à la Pierre de Corne, je suis bien tenté de croire qu'on ne doit point les classer séparément, & qu'on pourroit sans aucun inconvénient donner aux Pierres de Corne, sur-tout à celles qui sont crySTALLISÉES, le nom de Schorls tendres.

Pierres à
écorce fer-
ruginéuse.

§. 101. M. WALLERIUS remarque fort bien, que dans quelques especes de Pierre de Corne, le Fer qui entre dans leur composition, s'altère à leur surface, change la couleur & même le tissu de cette surface, & forme ainsi une écorce qui paroît absolument différente du reste de la pierre. Nous voyons cela fréquemment dans les Pierres de Corne vertes & compactes, dont l'écorce prend à l'air une couleur de rouille très-décidée.

Especes nou-
velles.

§. 102. MAIS cet accident est encore plus remarquable dans une especes que je ne trouve pas décrite dans WALLERIUS, & dont

dont M. RILLIET a rassemblé dans son cabinet une suite intéressante. Cette pierre dont l'intérieur est d'un beau gris, est recouverte d'une écorce noire, ou d'un brun foncé, épaisse de 2 ou 3 lignes, & même davantage. Entre l'écorce & le noyau, on voit une couche dont la couleur est d'un blanc jaunâtre.

Il paroît clairement que la couleur noire que cette pierre prend à l'extérieur, tient à la décomposition du Fer qu'elle contient : cette couleur pénètre à une profondeur plus ou moins grande, suivant le plus ou le moins d'accès qu'ont eu l'eau & l'air dans son intérieur ; j'en ai moi-même trouvé une, qui est devenue noire jusques au centre, parce qu'elle avoit des fentes qui ont laissé pénétrer les influences de ces éléments.

Formation
de son écor-
ce.

LORSQUE cette écorce a été rompue accidentellement, on en voit une nouvelle qui commence à se former.

COMME le fond gris de cette pierre prend des teintes de noir & de roux, par-tout où l'eau & l'air pénètrent, on voit des gerfures irrégulières y occasioner quelquefois des herborisations fort ressemblantes à celles que l'on voit dans les Cailloux d'Egypte. (*Silex Ægyptiacus*, *Wal. Sp.* 118.) Les Minéralogistes qui sont persuadés que les Silex tirent tous leur origine de Pierres calcaires ou argilleuses, pourroient croire que les Cailloux d'Egypte ont été originairement des pierres semblables aux nôtres ; car elles ont un grain extrêmement fin, une écorce noire ou brune, & des herborisations semblables à celles de ces Cailloux.

Dendrites
accidentel-
les dans ce-
te pierre.

LA partie grise & la partie noire de cette pierre agissent l'une & l'autre avec force sur l'aiguille aimantée ; la grise pa-

*Son action
sur l'Aiman.

roît même plus active, sans doute parce que les molécules du Fer souffrent en se rouillant, une déperdition de leur vertu magnétique.

Son grain. Le grain de cette pierre est dans sa cassure, fin, uni, ferré, sans aucune apparence de cristallisation; sa dureté approche de celle du Marbre; elle exhale une odeur terreuse quand on l'humecte avec le soufre.

Ses propriétés
chymiques.

CELLES qui sont les plus tendres, dont le grain est le moins ferré, dont l'écorce est du brun le plus clair, contiennent une Terre calcaire plus développée; lorsqu'on laisse tomber sur elles une goutte d'acide, il se fait une petite effervescence.

MAIS celles dont le grain est plus ferré, & l'écorce noire ou d'un brun foncé, ne font aucune effervescence lorsqu'on laisse tomber la goutte d'acide, soit sur leur écorce, soit dans leur intérieur: cependant lorsqu'on plonge des fragmens de ces mêmes pierres dans l'esprit-de-Nitre, & qu'on excite l'action du dissolvant par un peu de chaleur, il se dégage des bulles, tant de l'écorce que du cœur de la pierre; l'écorce devient rousse à l'extérieur, montre un tissu feuilleté, & se sépare même quelquefois par feuillets, tandis que l'intérieur conserve son tissu uniforme. L'Esprit-de-Nitre extrait ainsi une partie du Fer & de la Terre calcaire que contient cette pierre, & celle-ci perd en même tems une partie de sa dureté. Ces mêmes fragmens lavés ensuite, puis broyés & mis en décoction dans l'acide vitriolique, s'y dissolvent en partie, & cet acide en extrait encore de la Terre calcaire, du Fer, de la base d'Alun & un peu de Magnésie.

UN feu de fusion très-doux fond cette pierre, & la réduit en une scorie noire, cellulaire, un peu gonflée dans le milieu, mais plus compacte & même vitreuse vers le fond, & sur les bords du creuset. Sa fusibilité.

TOUTES ces propriétés démontrent que cette pierre doit être classée parmi les Pierres de Corne; le seul autre genre auquel on pût la rapporter, est celui des Pierres marneuses; (*Margodes*, *Wall. gen. 25*) mais les Pierres marneuses perdent toute leur cohérence à l'air, ou du moins dans les acides; elles sont moins fusibles, & le verre qu'elles donnent n'est point noir; elles ne contiennent point de Magnésie, & ne contractent point à l'air l'écorce noire que prend celle-ci. Sa pesanteur spécifique surpasse aussi celle des Pierres marneuses; elle est de 3017, tandis que celle de ces pierres ne va guère au delà de 2700. C'est donc une pierre de Corne, & c'est une espèce nouvelle, ou qui du moins ne peut se ranger sous aucune des espèces décrites par les Auteurs.

§. 103. LE genre de la Pierre de Corne paroît avoir été méconnu par la plupart des Minéralogistes François.

Les Pierres de Corne ont été souvent méconnues.

M. SAGE ne fait mention que de l'espèce que les Suédois nomment Trapp. Il paroît même la confondre avec le Basalte volcanique coulé en tables. *Voyez ses Elémens de Minéralogie Docimastique*, T. 2, p. 215. Le Trapp est cependant une Pierre de Corne compacte, qui n'est point une production du feu, & qui est par conséquent très-différente des vrais Basaltes.

M. VALMONT DE BOMARE, dans sa Minéralogie & dans son

Dictionnaire, ne fait mention des Pierres de Corne que d'après les descriptions des Minéralogistes étrangers; il ne cite du moins aucune Province de France, où il en ait observé lui-même. Ce genre de pierre est pourtant très-commun en France. J'en ai vu en Dauphiné des montagnes entières, & sans doute les Alpes de la Provence & les Pyrenées doivent en contenir, puisque celles du Dauphiné, de la Savoye & de la Suisse, en sont remplies. J'en ai vu aussi dans le Forez & dans les Vosges; & le Rhône charie jusques dans le Languedoc, les mêmes especes que nous trouvons ici sur ses bords, & sur ceux de notre Lac.

CEPENDANT l'espece de Pierre de Corne la plus remarquable, & qui differe le plus évidemment de tous les autres genres de pierre, je veux dire le *Trapp* des Suédois, n'a point encore été trouvée en France, de même qu'elle ne l'a pas été dans nos montagnes. Les especes de Pierre de Corne qui se trouvent & chez nous & en France, sont presque toutes feuilletées; ainsi on aura vraisemblablement donné à ces pierres le nom de *Schiste* ou *Schite*, dénomination bannale de toutes les Pierres qui ont une disposition à se séparer par feuillets.

Inconvé-
niens des
dénomina-
tions vagues.

RIEN ne retarde plus les progrès de l'Histoire Naturelle que ces dénominations vagues; elles servent de point d'appui à la paresse, parce que dès qu'on peut les appliquer, on se croit dispensé de toutes recherches ultérieures. Quand on a dit qu'une montagne étoit composée d'une Pierre schisteuse, on croit avoir suffisamment déterminé sa nature; & pourtant tout ce que l'on a dit, c'est que la pierre de cette montagne se divisoit par feuillets. Or il y a des Pierres calcaires, des Pierres argilleuses, des Pierres marneuses, des Pierres de Corne, des

Roches primitives, &c. &c., qui toutes se divisent également par feuillets. Cette forme feuilletée est donc un accident, qui ne doit jamais servir de base à une dénomination.

A R D O I S E S.

§. 104. LES fragmens de différentes especes d'Ardoises sont fréquens dans nos environs. Ce genre de pierre est connu de tout le monde; on a cependant quelquefois de la peine à le distinguer de certaines Pierres de Corne, qui sont noires & feuilletées.

Caractères
qui les dis-
tinguent des
Pierres de
Corne.

LES principales différences sont :

1°. QUE les Ardoises sont communément plus légères.

2°. QU'HUMECTÉES avec le soufle, elles n'exhalent aucune odeur, au lieu que les Pierres de Corne donnent une odeur terreuse très-sensible.

3°. QUE le feu de fusion change la plupart d'entr'elles en une scorie porcuse & légère; au lieu qu'il réduit les Pierres de Corne en un verre solide.

4°. L'ANALYSE chymique démontre que les Ardoises sont pour la plus grande partie, composées d'une Terre argilleuse, mêlée quelquefois de calcaire, & que s'il y entre de la Magnésie, c'est en très-petite quantité; au lieu que dans les Roches de Corne cette substance est plus abondante.

MALGRÉ ces caractères distinctifs, & quoique les extrêmes.

de chacun de ces deux genres soient des pierres manifestement différentes, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que certaines especes se rapprochent assez, pour que l'on soit embarrassé à déterminer le genre auquel elles appartiennent.

Ardoises
des toits.

§. 105. L'ESPECE la mieux caractérisée dont j'aye trouvé des fragmens parmi nos Cailloux roulés, est dure, légère, sonore, & se rapporte à celle que M. WALLERIUS a nommée *Ardesia tegularis*, Sp. 157.

CETTE Ardoise exposée au feu, se gonfle considérablement, & se change en une scorie spongieuse, d'un gris verdâtre au dedans, & bronzée au dehors, semblable aux scories volcaniques, & si légère qu'elle surnage à l'eau, & même à l'esprit-de-vin. Un feu plus violent & plus long-tems continué l'affaïsse, & la rend plus dense; elle conserve cependant toujours une quantité de bulles.

Rognons
durs dans
les Ardoises.

§. 106. LES Ardoises de nos montagnes renferment souvent des rognons solides, beaucoup plus durs que les lits feuilletés, dans lesquels ils ont été formés.

CES rognons se trouvent épars & roulés dans nos environs, leur dureté est quelquefois assez grande pour qu'ils donnent de vives étincelles, quand on les frappe avec l'acier. Ils prennent alors un très-beau poli.

CES especes dures renferment presque toujours des nids de Pyrites cubiques jaunes, qui se ternissent à l'air; mais sans tomber en efflorescence.

M. WALLERIUS fait mention de cette pierre sous le nom de *Schistus reniformis*, Sp. 164; mais il n'en décrit aucune qui ait comme la nôtre, la dureté du Jaspe.

CETTE Pierre n'a pas seulement la dureté du Jaspe, elle a aussi la contance dans le feu. Des fragmens exempts de Pyrites, exposés au feu le plus violent, ont conservé leurs formes, leurs angles vifs, & ne se sont ni affaiblis ni agglutinés; mais leur couleur noire s'est changée en une couleur cuivrée, brillante au dehors, & grise au dedans. Ils ont aussi perdu la finesse de leur grain; & l'on apperçoit quelques bulles dans l'intérieur.

STEATITE OU PIERRE OLLAIRE.

§. 107. LA Pierre Ollaire ne nous arrêtera pas long-tems, sa surface douce & presqu'onctueuse au toucher, son peu de dureté lorsqu'elle n'a pas subi l'action du feu, & celle qu'elle prend après y avoir été exposée; son infusibilité; la terre de Magnésie dont elle contient une quantité considérable, la rendent très-facile à reconnoître.

Ses caractères.

L'ESPECE de cette pierre, la plus commune dans nos environs, est celle que M. WALLERIUS a désignée sous le nom de *Steatites serpentinus viridis granularis*, Sp. 187. *Var. a.* Elle ressemble donc à la Serpentine de Zoebnitz en Saxe, dont on fait sur le tour un nombre de différens ouvrages, & elle est essentiellement de la même nature; mais sa dureté, qui est beaucoup plus grande, ne permet pas de la travailler comme celle de Saxe. Elle n'est cependant pas assez dure pour donner des étincelles contre l'acier. Sa couleur est ordinairement verte;

Serpentine.

80 DESCRIPTION DES PIERRES ÉPARSES.

mais quelquefois ce verd est si foncé, que la pierre paroît tout à fait noire.

Elle contient du Fer.

ELLE se trouve presque toujours mélangée de particules éparfes de Mine de Fer grise, qui la font agir avec beaucoup de force sur l'aiguille aimantée. Les parties mêmes de la pierre, qui en paroissent exemptes, exercent cette action, quoique plus foiblement, & la pierre, lorsqu'elle est réduite en poudre, est en entier attirable à l'Aiman.

Sa pesanteur.

CELLE qui est d'un verd clair est la plus légère; sa pesanteur est à celle de l'eau, comme 2635 à 1000; la noire pèse 2651.

Ses taches.

ON y voit quelquefois des veines ou des taches arrondies, d'une couleur plus claire, qui tire sur le jaune ou sur le blanc: ces parties sont de la même nature que le fond, mais plus tendres; on y apperçoit un commencement de cristallifation en lames rectangulaires.

Ses propriétés chimiques.

§. 108. CETTE pierre ne fait aucune effervescence avec les acides, mais se laisse dissoudre en silence dans ces mêmes acides aidés du secours de la chaleur; & ils en extraient une quantité considérable de Magnésie, que l'huile de Tartre précipite sous la forme d'un caillé blanc & épais.

M. BAYEN a donné une analyse exacte de cette pierre, dans le *Journal de Physique*, T. XIII, P. 1, p. 46. M. MARGRAAF avoit le premier travaillé à cette analyse. Voyez les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour l'année 1759.

LA

LA nôtre, exposée à un feu capable de fondre le Cuivre rouge, perd de son poids, prend une retraite qui occasionne des gerfures; les parties vertes-foncées deviennent brunes ou noires; celles dont les couleurs sont plus claires, deviennent grises ou blanches; & toute la pierre contracte une si grande dureté, qu'elle donne quand on la frappe avec l'acier, de très-vives étincelles.

Action du feu sur la Serpentine.

MAIS, poussée à un feu beaucoup plus violent, les morceaux de cette pierre s'affaissent, & sans perdre entièrement leurs formes, ils se collent ensemble, se couvrent d'un vernis couleur de bronze, & on trouve en les cassant, des bulles dans leur intérieur. Le creuset se trouve fortement corrodé par-tout où il a été touché par la Serpentine poussée à ce degré de chaleur.

§. 109. QUELQUES variétés de cette Serpentine sont fujettes à prendre à l'extérieur, de même que les Pierres de Corne, une croute ferrugineuse, produite par la décomposition du Fer qui fait un de leurs élémens. Cette croute décomposée est plus tendre; souvent elle paroît gonflée, & forme une espèce de galle à la surface de la pierre.

Croute ferrugineuse.

MAIS elles n'en résistent pas moins à l'action du feu, qui leur donne, de même qu'à la Serpentine ordinaire, une très-grande dureté.

§. 110. LES Minéralogistes avoient renfermé dans un même genre, les Stéatites & les Ollaires; & ces pierres ont en effet beaucoup de propriétés communes; mais M. SAGE en a fait deux genres distincts. Voyez ses *Elémens de Minéralogie Docimasti-*

Distinction de M. SAGE entre les Serpentes & les Ollaires.

que, *T. I, p. 188 & 197*. La différence que ce profond Chymiste a mise entr'elles, c'est que les Pierres Ollaires décomposent le Nitre, au lieu que la Stéatite ne le décompose point.

Expérience
faite sur la
nôtre.

J'AI voulu savoir auquel de ces deux genres devoient appartenir nos Serpentine. J'ai fait réduire en poudre impalpable, une demi-once de notre Serpentine; je l'ai mêlée avec une pareille quantité de Nitre très-pur, & j'ai mis ce mélange dans une petite cornue de verre. Pour avoir un terme de comparaison, j'ai broyé de même une demi-once du même Nitre avec une demi-once de la belle Argille blanche de Vicence, & j'ai renfermé ce mélange dans une cornue semblable à la première. Ces deux cornues placées dans le même fourneau, & poussées par gradations jusques à une incandescence soutenue pendant deux heures, ont fourni l'une & l'autre de l'esprit-de-Nitre; mais l'Argille en a fourni plus promptement, en plus grande quantité, de plus coloré & de plus concentré que la Serpentine. Cette Serpentine devoit donc, suivant les principes de M. SAGE, tenir un milieu entre les Pierres Ollaires & les Stéatites.

Deux autres
espèces
de Pierre
Ollaire.

§. III. Nous trouvons aussi, mais plus rarement, des fragmens de la Pierre Ollaire tendre. *Wall. Sp. 189*: & de la Pierre Ollaire feuilletée, *Sp. 190*, elles font l'une & l'autre beaucoup plus denses que la Serpentine; la Pierre Ollaire tendre a une pesanteur qui est à celle de l'eau, comme 2880 à 1000, & la feuilletée 3023.

La plus
tendre résis-
te le mieux
au feu.

LA Pierre Ollaire feuilletée, quoique la plus tendre de toutes, est celle qui résiste le plus fortement à l'action du feu: ses

morceaux ne se font ni agglutinés ni affaîlés, & ils ont pris une dureté considérable. Cependant de petits éclats de cette pierre, qui reposoient sur le fond du creuset, ont commencé à se fondre, & ont manifesté leur tendance à corroder la matière argilleuse de ce même creuset.

J A D E.

§. 112. UNE Pierre que l'on pourroit rapporter au genre de la Stéatite, est une singulière espèce de Jade qui se trouve fréquemment dans nos environs & même en blocs considérables; mais jamais pur. Ce Jade forme le fond d'une roche mélangée de Schorl en masse ou de Schorl spathique.

Roche dans laquelle il se trouve.

SA dureté est très-grande, supérieure à celle du Silex, & la cohérence de ses parties plus grande que dans aucune pierre que je connoisse; on a une peine extrême à la rompre, les meilleurs marteaux s'émeussent & se brisent contre elle.

Sa dureté.

SA pesanteur surpasse celle de toutes les autres pierres de nos environs; je l'ai trouvée dans un échantillon, de 3318, dans un autre, de 3327, & dans un troisième, de 3389. Les parties de Schorl qui y sont mêlées, diminuent même la densité. Car cette dernière pierre ne pèse guère au delà de 3140.

Sa densité.

LE Jade Oriental n'est point aussi dense que le nôtre: car deux morceaux différens dont j'ai fait l'épreuve, ont donné, l'un 3041, & l'autre 2970; celui de nos environs paroît en effet plus dur & plus compacte.

AU reste, on ne sauroit refuser à cette pierre le nom de

Ses caractères.

Jade ; elle en a tous les caractères , sa surface extérieure est polie & onctueuse au toucher ; sa cassure présente un grain qui ressemble à celui d'une huile figée , sa couleur jaunâtre & sa demi-transparence augmentent encore cette ressemblance.

QUANT à sa dureté , j'ai déjà dit combien elle est remarquable.

Jusques à
quel point
elle résiste
au feu.

LORSQU'ON expose à un bon feu de fusion cette pierre mélangée de Schorl , comme elle se trouve chez nous ; les parties de Schorl se fondent assez vite en un verre noir ; mais le Jade qui fait le fond de la pierre , se blanchit & prend sans se fondre , un œil de porcelaine. Si l'on augmente l'intensité du feu , peu-à-peu le verre de Schorl attaque le Jade & le ronge , sans parvenir pourtant , même après plusieurs heures du feu le plus violent , à fondre entièrement les parties du Jade , qui ont un peu d'épaisseur.

Action des
acides sur ce
Jade.

POUR l'éprouver dans les acides , j'ai eu bien de la peine à trouver des morceaux qui ne contiennent pas des particules de Schorl , il a fallu le briser en très-petits fragmens , & trier un à un ceux qui ne laissoient appercevoir aucune particule verte. J'ai pulvérisé ces particules choisies , & les ai mises en décoction dans l'esprit-de-Nitre : il ne s'est fait , comme on le juge , aucune effervescence ; l'acide en a cependant extrait du Fer. & une terre qui se sont précipités ensemble sous la forme d'un caillé jaunâtre & épais , lorsque j'y ai versé de l'huile de Tartre par défaiillance. J'ai lavé ce précipité , je l'ai dissous dans l'acide vitriolique ; j'ai ensuite essayé de faire crySTALLIFER cette dissolution , pour reconnoître si cette terre étoit la base de l'Alun , ou celle du sel d'Epsom ; mais elle s'est desséchée sans

donner aucun indice de crySTALLISATION ; quoique je n'eusse employé que la chaleur du Soleil pour cette évaporation.

A M I A N T H E E T A S B E S T E.

§. 113. Nous trouvons quelquefois adhérens aux blocs de Pierre Ollaire ou de Serpentine , des filets ou des lames d'Asbeste dur , ligneux , *Asbestus immaturus* , Wall. Sp. 193.

Pierres-
auxquelles
on les trou-
ve adhéren-
tes.

ON trouve aussi sur les mêmes pierres , des paquets de fibres de véritable Amianthe flexible. *Amianthus* , Wall. Sp. 191.

ET enfin , on voit dans d'autres pierres cette substance crySTALLISÉE en filets blancs & foyeux , parfemés dans l'intérieur même de la Serpentine.

§. 114. COMME ces especes d'Asbeste & d'Amianthe , se trouvent presque toujours unies à la Pierre Ollaire , que l'on croit voir cette pierre prendre la crySTALLISATION & la forme de l'Asbeste , & passer par nuances insensibles , de la rigidité & de la densité de l'Asbeste ligneux , à la flexibilité & à la légèreté de l'Amianthe ; & qu'enfin d'après des expériences faites dans de mauvais fourneaux , on attribuoit à l'Amianthe l'infusibilité de la Pierre Ollaire ; M. WALLERIUS & presque tous les Auteurs systématiques avoient placé l'Amianthe à la suite de la Pierre Ollaire , & comme un genre qui avoit avec elle une très-grande affinité.

Leur rap-
port avec les
Stéatites.

§. 115. MAIS M. d'ARCET a éprouvé que l'Amianthe se fond à un degré de feu auquel les Stéatites résistent , *Ier. Mémoire* , §. LII ; & d'après cette expérience , M. SAGE a placé cette

Et avec les
Schorls.

Pierre au nombre des Basaltes ou des Schorls. Voyez ses *Elémens*, T. I, p. 217 & 218.

Ces Pierres n'ont pas été suffisamment éprouvées.

§. 116. COMME M. d'ARCET n'a point éprouvé au feu l'Asbeste dur, & qu'il n'a pas rencontré un feu bien vif dans les épreuves qu'il a faites sur l'Amianthe blanche & pure; (Voyez le Ier. Mémoire, §. LII, & le II. d., §. LXVII & LXVIII) j'ai résolu de soumettre de nouveau ces pierres à différens degrés de feu.

Nos cailloux roulés ne fournissant pas des morceaux assez grands & parfaitement purs de ces especes de pierres, j'en ai pris des fragmens détachés de nos montagnes.

Asbeste destiné à de nouvelles épreuves.

§. 117. L'ASBESTE dur que j'ai employé, vient des montagnes du Grand St. Bernard, au dessus du glacier de la Valforey: il est d'un beau verd, un peu transparent; ses fibres sont recourbées en différens sens, mais toujours paralleles entr'elles; elles sont fortement adhérentes les unes aux autres, sans aucune flexibilité, & la pierre qui résulte de leur assemblage est un peu plus dure que la Serpentine de Saxe. On y aperçoit quelques petites lames de Mine de Fer spéculaire; & non-seulement ces lames, mais toutes les parties de la pierre, ont de l'action sur l'aiguille aimantée.

Action du feu sur cet Asbeste.

J'ai exposé au feu des fragmens de cette pierre: tant qu'il n'a pas été de la dernière violence, ces fragmens n'ont paru s'altérer en aucune maniere; & même après que le feu a été poussé au plus haut degré, ils paroissoient au premier coup-d'œil, n'avoir fait que changer de couleur, & s'enduire d'un vernis bronzé; on distinguoit encore à leur surface les stries qui

marquent les intervalles des filets de l'Asbeste. Mais en les observant avec plus de soin, je les vis affaîlés, agglutinés entr'eux, & même fondus intérieurement : le creuset étoit rongé par-tout où ils le touchoient, & en les cassant, je n'aperçus plus dans l'intérieur aucun vestige de la structure de l'Asbeste ; c'étoit une espece de fritte cellulaire, de couleur grise.

CE qu'il y avoit de plus digne d'attention, c'est qu'en observant à la loupe les parties qui s'étoient fondues, je reconnus qu'il s'y étoit formé une crystallifation en filets très-déliés.

§. 118. J'ÉPROUVAI en même tems & de la même maniere, la Stéatite ou Serpentine sur laquelle s'étoit formé cet Asbeste : j'eus les mêmes résultats. Cette Serpentine fut même plus fondue, & donna une crystallifation beaucoup plus marquée. Il est vrai, qu'en observant à la loupe cette Stéatite avant de l'exposer à l'action du feu, on distinguoit dans son intérieur des fibres éparfes d'Asbeste, & même d'Amianthe foyeuse.

Et sur la Stéatite à laquelle il adhéroit.

§. 119. POUR mes épreuves sur l'Amianthe, j'ai pris celle de la Tarentaise, qui est d'un blanc éblouissant, en fibres parallèles, longues, déliées, légères, brillantes & foyeuses ; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, & ne paroît mélangée d'aucune matiere étrangere.

Amianthe de la Tarentaise.

IL faut pour la fondre un degré de feu beaucoup plus vif que pour les Roches de Corne & pour la plupart des Schorls. Lorsqu'une fois elle est complètement fondue, si on cesse

Scorie crystallifée produite par cette Amianthe.

d'augmenter le feu, on la trouve réduite en une espèce de scorie dense, bien affaïssée au fond du creuset, d'un gris qui tire sur le jaune, mais qui blanchit dans les endroits où la matière fondue est en contact avec le creuset; & celui-ci en est pénétré & un peu rongé. La surface de cette matière paroît un réseau composé d'aiguilles cristallisées, qui se croisent en tous sens, quelques-unes sont disposées en gerbes ou en éventails; on voit aussi des aiguilles semblables parsemées dans l'intérieur de cette scorie. C'est dans cet état que M. d'ARCET réduisit son Amianthe, & il remarqua aussi ce réseau cristallisé.

Forme de
ces cristaux.

Ces aiguilles sont un peu plus épaisses qu'un cheveu: je les ai observées avec une loupe d'une ligne de foyer; celles dont j'ai pu reconnoître la forme, m'ont paru parfaitement transparentes, d'une figure prismatique quadrangulaire, avec des angles bien tranchans & des faces planes bien dressées & très-brillantes. Les filets de l'Amianthe crue, vus à la loupe, paroissent blancs, transparens, mais beaucoup trop fins pour qu'on puisse distinguer leur forme, même à l'aide des plus forts microscopes.

Vitrification
complète
de l'Amian-
the.

Si au lieu de suspendre l'action du feu, on l'augmente, cette scorie cristallisée se change en un verre verd, qui ne se cristallise point, & qui bientôt ronge le creuset, le perce & en sort sans laisser aucun vestige de cristallisation.

Epreuves
chymiques
sur l'Amian-
the.
Par l'acide
nitreux.

§. 120. COMME je ne connois aucune analyse chymique de l'Amianthe pure, j'ai tenté sur elle quelques expériences. J'ai pesé 100 grains de la belle Amianthe de Tarentaise, que je viens de décrire. J'ai versé sur ces 100 grains une demi-once d'acide nitreux:

nitreux : mais comme cette quantité s'est imbibée à l'instant même dans l'Amianthe, j'ai ajouté une autre demi-once, qui a été aussi presque entièrement absorbée ; j'ai fait bouillir ce mélange pendant deux heures, en ajoutant un peu d'eau distillée, lorsque l'évaporation commençoit à dessécher l'Amianthe. J'ai ensuite filtré la décoction & lavé l'Amianthe à plusieurs reprises avec de l'eau distillée que j'ai réunie à la décoction.

CETTE Amianthe lavée & séchée n'avoit perdu ni sa blancheur ni sa flexibilité ; le seul changement que l'on pût remarquer, c'est que ses filets séparés par l'ébullition, avoient une apparence plus cotonneuse.

LA décoction n'étoit point colorée, & avoit conservé presque toute son acidité. Saturée d'une dissolution de sel de Tartre, imprégné d'air fixe (1) ; elle n'a laissé précipiter que deux grains, moins un seizième d'une terre grise.

L'ACIDE vitriolique versé sur ces deux grains de terre, en a dissous un grain & demi, & a donné par l'évaporation quelques petits cristaux de sel d'Epsom & de Sélénite.

LES $\frac{7}{16}$ de grain, qui avoient résisté à l'acide vitriolique, ont été exposés à l'action de l'acide nitreux ; il n'en a repris que $\frac{2}{16}$. Les $\frac{5}{16}$ restans se sont montrés entièrement indissolubles dans l'un & dans l'autre acide, aidés même de l'action du feu.

CE résidu indissoluble est vraisemblablement encore de la

(1) M. DE MORVEAU a fait sentir la nécessité d'employer dans ces épreuves, de l'Alkali saturé d'air fixe, parce que l'Alkali caustique dissout la terre qu'il vient de précipiter, pour peu qu'on en verse de trop, après la saturation de l'acide. *Elémens de Chymie Théorique & pratique, T. III, p. 166.*

Sélénite, formée par l'union de l'acide vitriolique avec une Terre calcaire, extraite de l'Amianthe par l'acide nitreux.

Epreuve de l'Amianthe par l'acide vitriolique.

CENT autres grains de la même Amianthe, traités de la même manière avec l'acide vitriolique, ont donné les mêmes résultats; cet acide n'en a extrait que deux grains, composés de Magnésie & de Terre calcaire; celle-ci s'est combinée, comme dans l'épreuve précédente, avec l'acide vitriolique, & a formé une Sélénite presque indissoluble dans l'eau.

J'AI fait bouillir de nouveau, de l'acide vitriolique sur l'Amianthe qui avoit été déjà soumise à l'action de ce dissolvant; l'Alkali en liqueur versé jusques à saturation sur cette décoction, n'a d'abord rien précipité; cependant au bout de quelques heures, il a paru quelques légers flocons, semblables à ceux de la première décoction; mais beaucoup moins abondans.

J'AI lavé l'Amianthe qui avoit été en décoction dans l'esprit-de-Nitre, je l'ai ensuite exposée à l'action du feu; elle s'est changée en une scorie cristallisée, exactement semblable à celle que donne l'Amianthe crue.

L'Amianthe elle-même paroît indissoluble dans les acides.

IL paroît d'après ces épreuves, que les terres qui ont été extraites de l'Amianthe par les acides, sont en si petite quantité, & changent si peu par leur absence, les propriétés de cette pierre, qu'on pourroit les regarder comme étrangères ou superficiellement adhérentes à ses fibres, plutôt que comme leurs parties constituantes; d'où il suivroit que l'Amianthe elle-même est parfaitement indissoluble dans ces acides.

Résultats différens ob-

MAIS le célèbre Chymiste, M. MARGRAAF, a obtenu des résultats différens: il dit, *Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour

L'année 1759, p. 15, que de deux drachmes d'Amianthe de Reichstein qu'il a traitées avec l'acide vitriolique, il a retiré plus d'une drachme de Magnésie. Cette différence vient-elle de la différence des Amianthes, ou de celle des procédés? Comme M. MARGRAAF paroît avoir employé dans sa dissolution un degré de chaleur plus vif que le mien, j'ai voulu pour ne laisser aucun doute, répéter cette épreuve en suivant à-peu-près le même procédé.

tenus par M.
MARGRAAF

J'AI pesé deux drachmes ou 144 grains d'Amianthe bien desséchée, je les ai mises dans une petite cornue de verre; j'ai versé sur cette Amianthe le double de son poids d'huile de Vitriol, & pour baigner entièrement cette matière rare & légère, j'y ai ajouté une once & demie d'eau distillée. Cette cornue, munie d'un récipient, a été placée dans un bain de sable, échauffé au point de faire bouillir le liquide, & ce degré de chaleur a été soutenu, & même augmenté jusques à la dessiccation de l'Amianthe. Alors j'ai tiré la cornue du sable, je l'ai exposée immédiatement à l'action du feu, jusques à la faire rougir, & je l'ai tenue dans cet état jusques à ce qu'il ne passât absolument plus rien, & que l'on ne vit plus aucune vapeur dans l'intérieur de la cornue. Cette opération a duré en tout quatre heures & demie; ainsi l'Amianthe a été exposée à l'action de l'acide, d'abord foible, & enfin concentré au plus haut degré, aidé de l'action de la plus forte chaleur que l'on puisse donner dans des expériences de ce genre. L'acide a donc dû s'unir à tout ce qu'il y avoit de dissoluble dans cette pierre. Et il n'est pas à craindre que la chaleur que j'ai employée à la fin de l'opération, ait pu obliger l'acide vitriolique à abandonner les terres qu'il avoit dissoutes; car M. MARGRAAF a exposé des sels de ce genre à un feu de fusion, soutenu pendant plu-

Nouvelle
épreuve en
suivant le
procédé de
ce Chymiste.

fiours heures, sans que l'acide les ait abandonnés. Voyez les *Mémoires de Berlin*, 1759, p. 7 & p. 13.

IL n'a passé dans le récipient que de l'acide vitriolique, d'abord très-foible, & enfin concentré au point que les gouttes faisoient en tombant, l'effet d'un Fer rouge que l'on plonge dans l'eau; je n'ai apperçu aucune odeur sulfureuse, ni aucun autre indice d'altération dans cet acide.

LORSQUE la cornue a été refroidie, je l'ai trouvée un peu froissée par l'action du feu, mais encore entiere: j'y ai versé de l'eau distillée, qui ne s'est point échauffée, & qui n'a pas pu détacher toute l'Amianthe qui étoit en partie adhérente au fond de la cornue. Je l'ai donc cassée, l'Amianthe qui étoit voisine du fond & des parois étoit devenue rougeâtre, le reste avoit un œil gris. J'ai fait bouillir à plusieurs reprises, de l'eau distillée sur cette Amianthe, jusques à ce que l'eau soit ressortie aussi pure que je l'avois versée. J'ai filtré toutes ces eaux, & j'ai desséché complètement tout ce qui n'a pas passé par le filtre. L'Amianthe s'est trouvée n'avoir perdu par cette opération, que 6 grains $\frac{1}{2}$ de son poids. Sa couleur étoit devenue fauve, mais sa flexibilité étoit toujours la même; & sa finesse, sa légèreté, & par conséquent son volume plus grands qu'avant l'opération.

J'AI fait évaporer les eaux qui avoient servi à laver l'Amianthe, & comme j'avois chassé tout l'acide surabondant, je n'ai pas eu besoin, comme M. MARGRAVE, de calciner la matière saline qu'elles avoient dissoute.

L'Amianthe. LORSQUE ces eaux ont été suffisamment réduites par l'éva-

paration, j'en ai fait tomber quelques gouttes dans une dissolution d'Alkali phlogistique, & il ne s'est point précipité de bleu de Prusse; ce qui prouve que cette Amianthe ne contient point de Fer.

ne contient point de Fer.

Le reste de la liqueur, exposé à une douce chaleur, s'est entièrement crySTALLISÉ: quelques crySTaux de forme parallelepède, m'ont paru clairement des crySTaux de Sel d'Epſom; mais la plus grande partie étoient des aiguilles déliées, d'une forme pyramidale extrêmement alongée, disposées en étoiles, & des lames fines & brillantes, terminées par des angles d'environ 60 degrés. Ces deux dernières formes caractérisent la Sélénite; & l'insolubilité de ces crySTaux a fini de le démontrer: car la plus grande partie d'entr'eux a refusé de se dissoudre dans l'eau bouillante; ils en font ressortis sans aucun changement apparent. Je les ai desséchés, & j'en ai rassemblé le poids d'un grain & demi: mis en décoction avec une eau alcaline, ils ont laissé en arriere une véritable Terre calcaire.

La partie de ces Sels, qui s'étoit dissoute dans l'eau, ayant été décomposée par l'Alkali fixe, a donné un grain & $\frac{1}{4}$ d'une terre d'un beau blanc, composée de Terre calcaire & d'un peu de Magnésie.

CETTE épreuve est donc exactement conforme à celles que j'avois faites précédemment: 144 grains d'Amianthe ont donné à l'acide un peu moins de 3 grains, comme 100 grains en avoient donné un peu moins de deux.

On peut donc regarder comme certain, que l'Amianthe de Tarentaise est très-différente de celle de Bergreichenstein,

Notre Amianthe differe de:

celle de M.
MARGRAAF

qu'a éprouvée M. MARGRAAF. Je croirois que celle-ci étoit mélangée de Serpentine crySTALLISÉE sous la forme d'Asbeste ; au moins étoit-elle de couleur verte. M. LEHMAN , au quel M. MARGRAAF renvoye pour la description de sa pierre , le dit expressement. *Voyez Lehmans Physicalische Chymische Schriften, p. 12.*

L'Amianthe
pure n'est ni
une Stéatite,
ni un Schorl.

L'AMIANTHE pure, telle que celle de la Tarentaise, est donc une substance également différente, & des Schorls & des Stéatites : car ces deux pierres sont en grande partie dissolubles dans les acides ; au lieu que l'Amianthe ne s'y dissout que peu ou point. D'ailleurs sa flexibilité & l'émail crySTALLISÉ qu'elle donne, sont encore des différences bien sensibles.

Solution de
l'Asbeste par
l'esprit-de-
Nitre.

§. 121. QUANT à l'Asbeste, au moins celui que j'ai décrit plus haut, §. 117, les acides en extraient plus de la moitié de son poids, de Magnésie mêlée de Fer. La solution de cette pierre dans l'acide nitreux, donne une quantité considérable d'un sel qui se crySTALLISE dans l'acide même, s'il est concentré ; ou dans un air chaud & sec ; mais qui exposé à un air humide, tombe en déliquescence, ou se résout en liqueur, propriété connue de la base du Sel d'Epfom.

L'Asbeste
est une Ser-
pentine cry-
STALLISÉE.

LA Serpentine donne les mêmes résultats, & l'Asbeste lui ressemble d'ailleurs à tant d'égards, que je ne saurois m'empêcher de le considérer comme une crySTALLISATION de cette espèce de Stéatite.

M I C A.

Nous le
trouvons
dans les Ro-

§. 122. LE Mica est un genre de pierre si connu, que je n'ai pas besoin de m'y arrêter long-tems. Nous le rencontrons

rarement pur ; mais il forme un des ingrédiens les plus communs des Roches feuilletées & des Granits. On le trouve aussi dans les sables produits par la décomposition de ces Roches.

ches composées.

Le plus commun est le Mica proprement dit, *Wall. Sp. 174*, qui est composé de petites lames luisantes & flexibles, de couleur d'or ou d'argent, quelquefois vertes, brunes ou noires.

Mica proprement dit.

§. 123. Nous trouvons aussi dans des fragmens de Roche feuilletée, des lames de *Verre de Moscovie*, *Wall. Sp. 173*. J'en ai vu qui avoient 2 ou 3 pouces de surface, & qui se laissoient séparer en feuillets minces & transparens, moins étendus ; mais cependant de la même nature que ceux dont on fait des vitres en Russie.

Verre de Moscovie.

§. 124. Tous les Mica qui se trouvent dans nos Roches composées, se fondent à un degré de feu un peu plus vif que celui qu'exigent les Schorls, & se réduisent en des verres demi-transparens, de couleur noire, brune ou verdâtre. Ces verres sont durs, homogènes, brillans dans leur cassure ; mais parsemés de quelques bulles.

Action du feu sur le Mica.

M. SAGE, qui a fait sur cette pierre des recherches très-intéressantes, dit qu'elle ne se vitrifie pas au feu le plus violent. *Voyez ses Elémens de Minéralogie, T. I, p. 197*. Sans doute ce savant Chymiste a travaillé sur des especes plus pures, différentes des nôtres & de celles que M. POTT & M. d'ARCET ont essayées : car ces deux Auteurs en ont fondu différentes especes ; & moi je n'en ai trouvé aucune dans nos montagnes, que je n'aye complètement vitrifiée.

P I E R R E S C A L C A I R E S.

Leurs ca-
ractères.

§. 125. Les fragmens de Marbre & des autres especes de Pierres calcaires, se rencontrent très-fréquemment sur les bords du Lac, des rivières, & dans l'intérieur de nos collines. Ce genre est facile à reconnoître: sa dureté médiocre, sa dissolubilité totale & avec effervescence dans les acides, sa conversion en chaux vive par l'action du feu, sont des caractères qui ne font point équivoques.

§. 126. ON en trouve de différentes especes & de différentes couleurs; l'énumération en seroit aussi inutile qu'ennuyeuse. J'indiquerai pourtant celle que M. WALLERIUS nomme *Calcareus aquabilis niger*, Sp. 29, Var. i. Elle est remarquable par la forte odeur de bitume, qu'elle exhale quand on la frotte.

Pétrifica-
tions.

§. 127. LES cailloux roulés calcaires les plus intéressans, sont ceux qui présentent des vestiges de corps organisés. J'ai trouvé le long de l'Arve, des Madrepores pétrifiés, des pierres qui contenoient des d'Anomies ou Térébratules, &c. M. TOLLOT a trouvé des pierres de ce genre, remplies de petits coquillages; il les a fait scier & polir; elles ressemblent aux plus jolis Marbres Lumachelles que l'on voye en Italie.

Spath cal-
caire.

§. 128. ENFIN, on trouve aussi la Pierre calcaire, sous une forme crySTALLIFÉE, & principalement [sous celle de Spath en lames quarrées ou rhomboïdales, appliquées les unes sur les autres.

ON trouve des fragmens arrondis de ce Spath: ils sont opaques; mais d'une blancheur éblouissante. Souvent aussi des
lames

lames d'Ardoise lui sont adhérentes, parce qu'il se cristallise fréquemment dans les fentes des montagnes de ce genre, qui dominant les bords de l'Arve.

QUELQUEFOIS aussi, on trouve le Spath mélangé avec du Quartz, sous différentes formes; j'en parlerai en traitant des Roches composées.

ENFIN, on voit encore du Spath entre les cailloux agglutinés sous la forme de Poudingue, qui bordent l'Arve & le Rhône. Ce Spath est le produit de la cristallisation du suc calcaire qui lie ces cailloux.

C H A P I T R E V.

C O N T I N U A T I O N D U M E M E S U J E T.
L E S R O C H E S C O M P O S É E S.

G R A N I T.

Introduc-
tion.

§. 129. **I**L ne faut pas confondre avec les Grès, dont nous avons parlé, §. 61, les pierres auxquelles on a consacré le nom de *Granits*. Ce genre de pierre intéressant par les beaux ouvrages dont il a été la matière dans l'antiquité la plus reculée; par le grand rôle qu'il joue dans la composition de notre Globe; par la singularité de sa structure, & par le peu de connaissances que nous avons sur sa nature & sur sa formation, fixera notre attention pendant quelques momens. Comme il en fera souvent question dans le cours de cet ouvrage, je dois déterminer ici ses caractères d'une manière bien sûre & bien précise.

Les Granits
font des Ro-
ches, ou
pierres com-
posées.

§. 130. LES Granits appartiennent à cette classe de pierres, que les Naturalistes nomment *Pierres composées*, ou *Roches* (1), ou *Roc vif*; *Saxa mixta*, *Wall*. Cette classe renferme les pierres qui sont composées de deux, trois, ou quatre différentes espèces de pierres, entremêlées sous la forme de grains

(1) A Geneve, & dans quelques Provinces de France, on donne très-improprement le nom de *Roche*, à une espèce de Marbre grossier ou de Pierre Calcaire, solide & compacte, que l'on employe

dans l'Architecture. La pierre que les Naturalistes nomment *Roche*, ou *Roc vif* est ce que nous appelons tout aussi improprement *Serpentin*.

anguleux, ou de feuillets réunis par l'intimité du contact, sans le secours d'aucun gluten étranger.

CELLES qui se divisent par feuillets, se nomment *Roches schisteuses*, ou *Roches feuilletées*; *Saxa fissilia*, Wall.

Roches feuilletées.

CELLES qui paroissent composées de grains, & qui ne présentent ni feuillets ni veines sensibles, se nomment *Roches en masse*; *Saxa solida*, Wall. Tels sont les Granits.

Roches en masse.

§. 131. CE sont ces deux especes de Roches, qui forment la matiere des montagnes les plus élevées, telles que les chaînes centrales des Alpes, des Cordelières, de L'Ural, du Caucase, & des monts Altaïques. On ne les trouve jamais assises sur des montagnes d'Ardoise ni de Pierre calcaire; elles servent au contraire de base à celles-ci, & ont par conséquent existé avant elles. Elles portent donc à juste titre, le nom de *Montagnes primitives*; tandis que celles d'Ardoise & de Pierre calcaire, sont qualifiées de *Sécondaires*.

Montagnes primitives.

§. 132. LES Roches en masse & sur-tout les Granits, semblent mériter encore mieux que les Roches feuilletées, le nom de *primitives*; parce qu'on les trouve plus près du centre, & dans le centre même des hautes chaînes; & parce que l'on n'y apperçoit pas aussi facilement les couches, qui sont les vestiges de leur formation. Plusieurs Naturalistes ont même nié l'existence de ces couches.

Les Granits sont les Roches primitives par excellence.

§. 133. MAIS nous verrons dans le cours de cet ouvrage, qu'en observant attentivement les Granits, dans les montagnes où leur situation primordiale n'a point été altérée, on y re-

Ils ont pourtant été formés par couches.

trouve des lits ou des bancs, quelquefois plus épais, mais aussi constans & presque aussi réguliers que dans les montagnes secondaires.

DANS les blocs roulés de Granit, même les plus considérables, & à plus forte raison dans les petits, on ne voit aucun vestige de ces couches; parce que chaque morceau est un fragment d'un seul lit. Les bancs de cette pierre sont, ou trop épais, ou trop peu cohérens entr'eux, pour rouler ensemble à de grandes distances, sans se séparer.

Caractères
qui distin-
guent les
Granits des
Grès & des
Poudingues.

§. 134. CEUX qui n'ont observé que superficiellement les Granits, les regardent comme des espèces de Grès, ou comme des grains de sable ou de gravier, réunis & agglutinés ensemble; & c'est même vraisemblablement de cette apparence grenue, qu'ils ont reçu le nom de *Granit*.

MAIS si on étudie attentivement leur structure, on verra que toutes les petites pièces dont le Granit est composé, s'adaptent les unes aux autres avec une précision, qu'il est impossible de supposer dans un arrangement fortuit de parties séparées. Les Grès, les Brèches, les Poudingues¹, qui ont été réellement formés par la réunion de fragmens détachés, n'ont point leurs parties ainsi parfaitement engrenées les unes dans les autres. De plus, dans ces mêmes pierres, on voit pour l'ordinaire, les interstices des fragmens dont elles sont formées, remplis d'une espèce de pâte ou de ciment, qui sert à les soutenir & à les lier ensemble. Dans les Granits au contraire, il est impossible de distinguer aucun ciment; toutes les parties paroissent également intégrantes, & sont si bien adaptées les

unes aux autres, qu'on diroit qu'elles ont été pétries ensemble, pendant qu'elles étoient encore tendres & flexibles.

C'EST sans doute cette structure, qui avoit fait soupçonner que ces masses énormes de Granit qui nous restent des Anciens, & dont le travail, & sur-tout le transport paroïssoit surpasser les forces humaines, étoient des mélanges de différentes pâtes qui avoient été pétries & moulées sur les lieux.

§. 135. LA maniere la plus spécieuse de soutenir que le Granit a été composé par la réunion des parties d'un sable, ou d'un gravier préexistant, seroit de supposer que le Quartz, qui est un des principaux ingrédients des Granits, s'est infiltré dans les interstices des autres parties & les a réunies. J'ai eu moi-même autrefois cette idée; mais j'ai été obligé de l'abandonner, quand j'ai vu que dans bien des Granits, le Quartz constitue, non pas seulement le gluten, mais la base & le principal ingrédient de la pierre, & que même dans la plupart, les divers matériaux ont entr'eux de telles proportions, & sont assemblés de maniere, qu'ils paroissent tous également nécessaires au soutien de l'édifice qui résulte de leur assemblage; en sorte qu'il n'en est aucun que l'on puisse soustraire sans que les autres s'écroulent: d'où il suit nécessairement, qu'il est impossible que deux ou trois de ces matériaux aient existé premièrement, & qu'ensuite le dernier soit venu remplir les interstices des autres.

Les Granits ne sont pas des graviers liés par du Quartz.

ON voit des Granits qui sont un mélange de gros grains à-peu-près égaux, de deux différens genres de pierre, de Quartz & de Schorl, ou de Quartz & de Feld-Spath. Si vous soustrayez par la pensée l'un de ces ingrédients, vous verrez qu'un



gravier composé de celui qui reste, n'auroit pas pu se soutenir ; mais que nécessairement il se feroit affaissé, & auroit rempli les vuides qu'occupe actuellement la partie que vous imaginez être venue la dernière.

BIEN plus ; souvent dans un même bloc, les mêmes matériaux sont inégalement mêlés ; ici c'est presque du Mica pur ; là c'est presque tout Quartz ; plus loin les cristaux de Feld-Spath sont entassés ; lequel que ce soit de ces trois éléments, que vous prétendiez être venu après les autres, il faudra que vous supposiez de très-grands vuides, qui ne sauroient avoir subsisté dans un sable ou dans un gravier, composé de parties mobiles & incohérentes.

Les Granits
sont l'ouvrage
de la crys-
tallisation.

§. 136. JE crois donc que les parties du Granit sont toutes contemporaines ; qu'elles ont toutes été formées dans le même élément & par la même cause ; & que le principe de cette formation a été la cristallisation. Des éléments de Quartz, de Schorl, de Feld-Spath, dissous dans un même fluide, se sont rassemblés au fond de ce fluide en se cristallisant, ici séparés, là entremêlés ; comme nous voyons une eau saturée de différents sels, déposer dans le fond d'une même capsule, les cristaux de tout ces sels plus ou moins régulièrement configurés, & plus ou moins entrelassés les uns dans les autres.

MAIS je renvoie les détails & les preuves de cette explication, au tems où nous ferons dans les montagnes composées de ces Granits : elles nous offriront des vestiges palpables des opérations de la Nature dont ils ont été le produit.

Enuméra- JE vais à présent donner une énumération succincte des

Granits répandus dans les environs de Geneve, sous la forme de blocs ou de cailloux roulés. tion de nos Granits.

§. 137. POUR commencer comme M. WALLERIUS, par ceux qui ne sont composés que de deux especes de pierres, je dirai que nous en avons cinq especes bien distinctes. Granits composés de deux especes de pierres.

LA premiere est un mélange de Feld-Spath & de Quartz, *Granites simplex*, Wall. Sp. 199: elle est assez rare dans nos environs, parce que le Quartz & le Feld-Spath ne marchent guere ensemble sans être accompagnés du Mica. J'en ai pourtant trouvé deux variétés; dans l'une, un Feld-Spath blanc forme le fond de la pierre, & le Quartz y est parfemé par petits grains: dans l'autre, le Feld-Spath de couleur fauve est entremêlé à doses à-peu-près égales, avec du Quartz blanc fragile (1). De Quartz & de Feld-Spath.

§. 138. LA seconde espece de Granit composé de deux élémens; résulte du mélange du Quartz avec le Schorl, *Granites basalticus*, Wall. Sp. 200. Cette espece est extrêmement commune, & se montre sous mille formes différentes; le Schorl varie par les couleurs, par la dureté, par la configuration; il est ici noir, là verd, là de couleur brune; ici mol, là très-dur. Dans le plus grand nombre d'especes, il est cristallisé en lames rectangulaires, dans les autres, il n'a aucune forme déterminée. Tantôt il est distribué par masses d'un certain volume, tantôt il est divisé en petits grains disséminés entre ceux du Quartz. De Quartz & de Schorl.

(1) Je ne donnerai pas à la suite de la description de chaque espece de Roches composées, les résultats que j'ai obtenus, en l'exposant à l'action du feu. Je renvoie ces considérations à l'article de ce Chapitre, qui a pour titre, *Digression sur la matiere premiere des différentes Laves*, §. 171 & suivans.

LE Quartz est moins sujet à varier ; c'est toujours du Quartz fragile ou du Quartz grenu , qui entre dans la composition de ces pierres. Dans quelques especes pourtant , il semble changer de nature , devenir plus dense & plus compacte , & prendre par gradations les caracteres du Jade.

De Jade &
de Schorl.

§. 139. LA troisieme espece est composée de Jade & de Schorl ; je l'ai décrite plus haut , §. 112.

De Pierre
Ollaire & de
Schorl.

§. 140. LA quatrieme espece , qui de même que la précédente , n'a pas été décrite par M. WALLERIUS , est composée de Pierre Ollaire & de Schorl. Cette Pierre Ollaire est d'un jaune tirant sur le verd , d'une dureté médiocre ; le Schorl est en lames noires , minces , rectangulaires ; il donne du feu quand on le frappe avec l'acier.

Granit sé-
condaire.

§. 141. LA cinquieme espece , que l'on pourroit nommer *Granit secondaire* , parce qu'elle est formée d'éléments de cet ordre , & dans les montagnes de ce genre , est composée de Quartz fragile & de Spath calcaire ; celui-ci de couleur fauve , cristallisé en lames rectangulaires ; celui là blanc , demi-transparent & sans forme déterminée. Ces deux substances mélangées entr'elles par masses anguleuses & irrégulieres , qui se pénètrent mutuellement , ont été déposées & cristallisées par filons , dans les crevasses des montagnes d'Ardoise & de Roche de Corne , qui bordent l'Arve entre le village de Servoz & la vallée de Chamouni. C'est de là que des fragmens détachés de ces filons sont roulés dans ce torrent qui les charie jusques dans le Rhône.

Granits
composés de

§. 142. ENTRE les Granits composés de plus de deux especes
de

Pierre, on doit d'abord observer celui auquel appartient éminemment le nom de Granit, *Granites*, *Wall. Sp.* 201.

plus de deux élémens.

IL est composé de Quartz, de Feld-Spath & de Mica. Les hautes sommités des Alpes sont presque toutes de ce genre de pierre : il ne faut donc pas s'étonner si nous en trouvons des masses grandes & petites, répandues avec profusion dans nos vallées. Plusieurs de ces blocs sont assez grands pour fournir des meules de moulin, de grandes piles ou auges circulaires, dans lesquelles on écrase les fruits sous des meules tournantes, &c.

Granit proprement dit.

CE Granit varie par la proportion de ses ingrédiens, qui sont différens dans différens rochers, & souvent dans les différentes parties d'un même rocher.

Ses variétés.

IL varie aussi par la grandeur de ses parties, & sur-tout des cristaux de Feld-Spath, qui ont quelquefois jusques à un pouce de longueur, & d'autres fois sont aussi petits qu'un grain de sable.

LES différentes couleurs dont le Feld-Spath est susceptible, sont la source d'un nombre de variétés ; celle qu'il présente le plus communément est un blanc laiteux ; mais on le voit aussi jaune ou fauve, rouge, violet, & rarement, mais pourtant quelquefois, d'un beau noir.

LE Quartz ne prend pas des couleurs aussi variées, il est, ou blanc opaque, ou transparent & sans couleur, ou d'un gris qui tire sur le violet.

MAIS les lames brillantes du Mica revêtent toutes les nuances

ces imaginables, le blanc, le gris, le verd, le jaune, le noir, &c.

Granits
durs.

§. 143. ENFIN, une différence plus importante que l'on trouve entre les Granits, est celle de la dureté. Nous en avons qui ne le cedent en rien aux Granits Orientaux.

Granits des
destructibles.

MAIS de cette dureté extrême on peut descendre par nuances, jusques à des especes qui sont tendres au point de s'égrener entre les doigts, *Granites fuscus aëre destructibilis*, Wall. Sp. 201, var. K. Les bancs de cailloux roulés qui dominant les bords de l'Arve & du Rhône, présentent très-fréquemment des fragmens de ces Granits, dont les parties n'ont entr'elles aucune liaison.

ON ne peut pas soupçonner que cet accident soit l'effet d'un suc corrosif qui ait dissous le gluten qui les unissoit : car souvent, & à côté, & au dessus, & au dessous de ces cailloux, on en trouve d'autres dont la dureté n'a souffert aucune altération. C'est un vice inhérent à la pierre ; l'effet de quelque matiere saline ou argilleuse qui est entrée dans sa composition, & qui a empêché le contact intime, nécessaire pour l'adhérence mutuelle des parties.

IL faut pourtant supposer que cette matiere étrangere a besoin d'un certain espace de tems, ou de certaines circonstances, pour détruire la liaison des parties de la pierre ; car si l'incohérence de ces Granits avoit été dès l'origine, aussi grande qu'elle est aujourd'hui, ils n'auroient pas pu s'arrondir, & supporter les révolutions qu'ils ont subies ; le premier choc les eût réduits en sable.

MAIS quelquefois cette maladie attaque les Granits, même dans leur lieu natal. J'ai vu dans le Lyonnais, dans l'Auvergne, dans le Gévaudan, dans les Vosges, des lieues entières de pays, dont le terrain n'étoit autre chose qu'un sable grossier, produit par la décomposition du Granit, qui forme la base de ces mêmes provinces. Cela ne se voit que très-rarement dans les Alpes; les Granits de ces hautes montagnes ont plus de solidité.

§. 144. LA seconde espece de Granit composé de trois genres de pierres, résulte du mélange d'un Quartz transparent, de Feld-Spath jaunâtre, & de Schorl noir, en lames médiocrement dures. On en trouve des blocs considérables sur le côteau de Chougny, sur celui de Boisy, & ailleurs.

Granits
composés de
Quartz, de
Feld-Spath
& de Schorl.

§. 145. LA troisieme espece forme une belle roche qui n'est décrite nulle part; c'est un mélange de Jade, de Schorl spatique verd, & de Grenat en masse. Cette pierre d'une dureté & d'une densité considérables, prend un beau poli, & ses grandes taches rouges, vertes & jaunes, forment un très-bel effet.

De Jade,
de Schorl &
de Grenat.

C'EST bien dans cette pierre, que le mélange & l'entrelacement des différentes matieres dont elle est composée, démontrent que ces roches ne sont produites, ni de fragmens épars, ni par l'agglutination des parties d'un gravier préexistant; mais par la crySTALLISATION simultanée de différens élémens, dissous dans un même fluide.

§. 146. ON trouve enfin le Jade & le Schorl, mélangés avec le Mica.

Jade,
Schorl &
Mica.

Granits
composés de
4 ou 5 espe-
ces de pier-
res.

§. 147. Nous trouvons aussi des Granits composés de quatre genres de pierres ; par exemple, de Stéatite, de Quartz, de Feld-Spath & de Mica ; de Quartz, de Feld-Spath, de Mica & de Schorl, &c.

ON en trouve même dans lesquels on reconnoît cinq différens genres.

Combien
sont nom-
breuses les
especes de
Granits.

§. 148. MAIS il faut mettre un terme à cette énumération, parce que l'on pourroit distinguer presque autant d'especes, qu'il y a de combinaisons possibles des sept ou huit genres de pierres, qui entrent dans la composition des différentes especes de Granit.

CE n'est pas qu'il ne fût intéressant de considérer quels sont ceux de ces genres qui aiment à se réunir, & quels sont au contraire, ceux qui semblent s'éviter ; ou qui du moins ne se réunissent, que quand ils sont accompagnés, de certains autres genres. Mais alors il faudroit considérer la classe des Roches composées dans toute son étendue, & je dois ici me borner aux especes que nous trouvons dans nos environs.

P O R P H Y R E .

Ses caractères.

§. 149. LE Porphyre, second genre de Roche en masse, approche beaucoup de la nature du Granit.

IL appartient comme le Granit, à la classe des Roches primitives, & il est comme lui, composé de différens genres de pierres, mais il en differe en ce que dans le Granit, il n'y a point de pâte qui lie & enveloppe les grains pierreux dont

il est composé ; au lieu que dans le Porphyre on voit un fond uniforme ou un ciment dans lequel les autres pierres sont renfermées. Cette pâte ou ce ciment est ordinairement opaque, & même d'une couleur obscure.

MAIS on demandera en quoi les Porphyres different des Poudingues, dans lesquels on voit aussi un ciment, qui réunit leurs différentes parties.

Je répondrai qu'ils en different, en ce que les grains des Poudingues sont, ou des fragmens de différentes pierres, ou des Silex de forme arrondie, au lieu que ceux des Porphyres sont des crystaux réguliers de Schorl & de Feld-Spath, qui paroissent avoir été formés par la crySTALLISATION, à mesure que le ciment qui les lie, se dépofoit ou se crySTALLISOIT confusément, d'une maniere analogue à sa nature.

§. 150. LE premier que je décrirai ici, faisoit partie du pavé d'une des rues de notre ville : sa forme étoit ovale ; il avoit extérieurement la couleur brune, rougeâtre des Porphyres antiques, avec des taches oblongues rectangulaires, blanches ou rougeâtres. Je le fis arracher, & après l'avoir cassé, je trouvai que son fond étoit une pâte douée de quelque transparence, & dont le grain grossier ressembloit un peu à celui d'un Grès quartzeux. Dans l'intérieur de la pierre, cette pâte est grise ; mais en approchant de la surface, elle prend par nuances une couleur rougeâtre, & à l'extérieur elle est, comme je l'ai dit, d'un rouge brun. On voit clairement que ces nuances tiennent à la décomposition du Fer qui est parsemé dans cette pierre, sous la forme de points noirs, tendres & pulvérulens. Toute cette pâte est excessivement dure, plus

1. Espece
de Porphyre.

que celle du Porphyre Oriental; la pierre est très-difficile à rompre, donne contre l'acier de très-vives étincelles, & les acides, aidés même de la chaleur, ne l'alterent en aucune manière.

DANS ce fond sont renfermés des cristaux de Feld-Spath, les uns blancs, les autres rougeâtres, bien cristallisés en lames rectangulaires très-brillantes, & dont l'assemblage forme des parallélépipèdes rectangles à angles vifs. Les plus grands de ces cristaux ont 7 à 8 lignes de longueur sur 4 de large. Il y en a de beaucoup plus petits. On y voit aussi quelques particules de Quartz demi transparent.

2. Espece
de Porphy-
re.

§. 151. LA seconde espece a un fond d'un pourpre clair assez agréable, qui est le même au dedans qu'au dehors de la pierre. Il est grené comme le précédent, mais un peu moins dur; il donne cependant toujours des étincelles.

CE fond contient des cristaux de Feld-Spath, les uns blancs, les autres pourprés comme le fond même, & d'assez gros grains de Quartz transparent.

3. Espece
de Porphy-
re.

§. 152. LA troisième espece a un fond d'un gris tirant sur le noir, très-dur, & d'un grain plus fin que ceux que je viens de décrire.

LES cristaux de Feld-Spath que ce fond renferme, sont d'un blanc grisâtre; ils sont plus solides & d'un tissu plus uni & plus ferré, que ne sont communément les cristaux de ce genre. On n'y apperçoit point de grains de Quartz.

§. 153. LE fond de la quatrieme espece est pointillé, composé de très-petits crystaux de Quartz blanc opaque, & de petits crystaux de Schorl noir.

4. Espece de Porphyre.

SUR ce fond on voit des crystaux blancs rectangulaires de Feld-Spath, & des grains de Schorl noir.

§. 154. UNE cinquieme espece, plus singuliere que les précédentes, & que j'ai aussi arrachée du pavé de notre ville, a pour fond une Terre micacée tendre, d'un gris verdâtre. Ce fond est relevé par de grands crystaux de Feld-Spath rose, & par des glandes arrondies d'une Stéatite verte, demi-transparente.

5. Espece de Porphyre.

QUAND on polit cette pierre, le fond demeure terne; mais les crystaux durs de Feld-Spath, & les grains de Stéatite prennent un beau poli, & forment un effet très-agréable.

§. 155. J'AI donné le nom de Porphyre aux cinq especes de Roches que je viens de décrire, parce qu'elles ont un fond qui réunit les grains crySTALLIFÉS qui entrent dans leur composition.

Considération sur les 5 especes précédentes.

ELLES different cependant des Porphyres Orientaux, en ce que la pâte de ceux-ci n'a point de grains, ou n'a du moins qu'un grain très-fin, qui dénote une substance parfaitement homogène, un Jaspe, un Schorl en masse, ou une Pierre de Corne dure; au lieu que la pâte des cinq especes précédentes a un grain un peu grossier, parsemé de points brillans, enforte qu'on pourroit soupçonner qu'il est composé de très-petits crys-

taux mélangés; ce qui rappelleroit ces pierres dans le genre des Granits.

Elles forment la transition des Granits aux Porphyres.

D'APRÈS cette considération, ces especes me paroissent former un genre intermédiaire entre les vrais Granits & les vrais Porphyres; car pour peu que leurs grains eussent été plus atténués, il auroit été impossible de les appercevoir; & alors on n'auroit vu aucune différence entr'elles & les Porphyres proprement dits.

Mêmes transitions observées dans les montagnes.

Je suis d'autant plus porté à admettre cette transition, que j'ai vu la Nature la suivre dans les montagnes mêmes.

EN allant de Lyon à Clermont par Roane, St. Just & Thiers, j'ai trouvé toute la partie du Forez que traverse la grande route, fondée sur le Porphyre; la ville même de Roane n'est bâtie que de cette pierre. Les frontieres de l'Auvergne de ce côté là, sont au contraire toutes de Granit; j'en donnerai pour exemple la montagne au dessus de Thiers. Or j'ai vu entre St. Just & Thiers, des rochers semblables aux nôtres, dont le fond n'a ni toute l'homogénéité & toute l'opacité de celui des Porphyres; ni la forme grenue & crystallisée des Granits. Ils formoient par conséquent un genre intermédiaire, & dénotoient les gradations par lesquelles la Nature passe de la formation de l'une, à celle de l'autre.

6. Espece de Porphyre.

§. 156. MAIS nous n'avons pas seulement ces especes mixtes; nous trouvons aussi deux sortes de vrais Porphyres.

LA premiere a pour fond un Jaspe, ou plutôt un Petrofilex noir opaque, qui dans sa cassure ressemble un peu au
Petrofilex

Petrofalex squamosus, W. Sp. 121; mais qui est plus dur que ce Petrofalex, & donne beaucoup de feu contre l'acier.

Ce Porphyre ressemble au Porphyre noir Oriental, & il est comme lui, parfemé de très-petits cristaux rectangulaires de Feld-Spath blanc, & de grains arrondis de Quartz transparent & sans couleur. Je doutois si ces grains ne seroient point du Schorl vitreux, mais je me suis assuré qu'il sont bien du Quartz, en voyant qu'ils résistent au feu, qui convertit la pâte de ce Porphyre en un verre brun cellulaire.

Les cristaux de Feld-Spath que ce fond de Jaspe renferme, le rendent un peu plus léger que les Jaspes purs, §. 73. Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau, comme 2628 à 1000.

§. 157. LA seconde espèce de vrai Porphyre a aussi pour fond un Jaspe ou Petrofalex, assez semblable à celui que je viens de décrire, mais d'un verd clair & un peu transparent.

7. Espèce
de Porphy-
re.

Les cristaux de Feld-Spath qu'il renferme, sont un peu plus grands que ceux de l'espèce précédente; & les grains de Quartz, quoique moins transparens, présentent fréquemment des indices de cristallisation; on en voit plusieurs dont les six pans sont bien prononcés; quelques-uns n'en montrent que quatre, d'autres cinq. On y voit aussi des taches ferrugineuses qui souvent enveloppent ces cristaux; & l'on y distingue des cristaux de Schorl noir.

Ces deux Porphyres prennent l'un & l'autre un assez beau poli.

ROCHES FEUILLETÉES.

§. 158. APRÈS avoir décrit les Roches en masse que l'on trouve dans nos environs, je viens aux *Roches feuilletées*.

Caractères
de ces Ro-
ches.

ELLES sont en général composées des mêmes matériaux que les Roches en masse, & ces matériaux y sont aussi réunis par la seule intimité de leur contact, sans le secours d'aucun ciment visible.

LE seul caractère qui les distingue des Roches en masse, c'est que leur tissu est feuilleté, ou qu'elles sont composées de couches minces appliquées les unes sur les autres. Ces couches ne sont pas toujours faciles à séparer; souvent même elles adhèrent entr'elles avec la plus grande force; mais l'œil les reconnoît & les distingue.

Leurs lames
ondées ou
en zigzag.

§. 159. LES couches des Roches feuilletées ne sont pas toujours planes & régulières; souvent ces feuillets sont d'épaisseurs inégales, ou ondés, ou repliés sur eux-mêmes de manière à former des S ou des Z, & même des formes encore plus compliquées.

Raisons de
cette forme.

LE célèbre WALLERIUS attribue ces formes à des froissemens, ou à des bouleversemens qu'ont souffert ces feuillets, tandis qu'ils étoient encore mols & flexibles; & sans doute de tels accidens peuvent être arrivés quelquefois.

JE croirois cependant que c'est pour l'ordinaire, la cristallisation, cause génératrice de ces pierres, qui leur a donné ces figures variées & bizarres. Nous voyons en effet, les *Al-*

bâtres qui sont indubitablement l'ouvrage de la crystallifation ,
montrer dans les formes de leurs couches, les mêmes variétés
& les mêmes bizarreries.

LES Roches feuilletées présentent des especes autant & plus
diversifiées que les Roches en masse. J'ai distribué les nôtres
en sept genres différens.

Premier genre de Roches feuilletées.

§. 160. LA plus commune des Roches feuilletées , est celle
qui est composée de Quartz & de Mica : ses variétés sont in-
nombrables.

Quartz &
Mica.

QUANT à la dureté, comme le Mica est une des pierres
les plus tendres , & le Quartz une des plus dures ; leur mé-
lange est plus ou moins dur , suivant leurs proportions.

Elle varie
par la du-
reté.

CELLES où le Quartz domine , sont très-dures , & appartiennent
au *Saxum fornacum*, *W. Sp.* 203. Nous en trouvons dans
lesquelles le Mica est en si petite quantité , qu'on ne peut ap-
percevoir ses lames luisantes , qu'en présentant obliquement la
pierre aux rayons du Soleil.

D'AUTRES , composées presque entièrement de Mica , ne ren-
ferment du Quartz qu'en petits grains disséminés çà & là , qui
n'étant point réunis, n'empêchent pas que la pierre ne se brise
entre les doigts.

OR, on conçoit aisément combien il doit se trouver de
nuances entre ces deux extrêmes.

QUELQUEFOIS même un seul rocher est de différente dureté dans différentes parties; on en voit par exemple, dans lesquels les feuillets alternent, l'un étant de Quartz presque pur, & le suivant presque tout de Mica.

Nœuds de
Quartz.

§. 161. D'AUTRES fois ces rochers renferment le Quartz, crySTALLISÉ sous la forme de nœuds ovales ou circulaires, aplatis, tranchans par leurs bords; & qui, lorsqu'ils sont coupés par le milieu, ressemblent beaucoup à des yeux. Ces nœuds sont de grandeurs inégales; quelquefois aussi petits que des grains de Mil; d'autres fois d'un, & même de deux pouces de diamètre. Le Quartz sous cette forme est ordinairement opaque & laiteux, on le voit aussi coloré en jaune, ou demi-transparent. Mais, quelle que soit la grandeur & la couleur de ces yeux, leur plus grand diamètre est toujours situé dans la direction des feuillets de la pierre; & les veines de Mica, qui se détournent de leur direction pour les entourer, reprennent en les quittant, leur parallélisme.

Variétés
dans les
couleurs.

§. 162. CETTE même espèce de Roche varie aussi par les couleurs; le Mica en prend de très-différentes; il est ou blanc, ou jaune, ou verd, ou brun, ou rouge, ou noir. Le Quartz varie aussi entre le blanc, le rougeâtre & le jaune.

Et dans les
feuillets.

ENFIN l'épaisseur des feuillets, leur forme, leur cohérence, sont encore la source de bien des variétés.

Second genre de Roches feuilletées.

Granits
veinés.

§. 163. SOUVENT des crySTaux de Feld-Spath, viennent se joindre au Quartz & au Mica.

LES Roches qui résultent de l'assemblage de ces trois genres, sont bien remarquables: elles ne diffèrent du Granit que par une apparence veinée, & une disposition à se laisser fendre plutôt dans la direction des veines, que transversalement à elles; car d'ailleurs elles sont composées précisément des mêmes ingrédients, réunis comme dans le Granit, sans aucun ciment visible. Leur dureté est aussi la même que celle du Granit.

Ce qui forme les veines de cette pierre, c'est l'arrangement des parties du Mica, qui sont disposées en lignes quelquefois tortueuses & ondées, mais dont les directions moyennes sont toujours parallèles entr'elles: & les ondulations de ces lignes viennent de ce que les parties de Mica embrassent les cristaux de Feld-Spath & les grains de Quartz.

DANS quelques espèces, les cristaux de Feld-Spath sont minces, aplatis & dirigés dans le sens des feuilletés; d'autres fois, ces cristaux inégalement épais ont pris, comme dans les Granits ordinaires, des positions obliques entr'elles, mais toujours les veines de Mica les embrassent, & reprennent ensuite leur direction commune.

LE célèbre WALLERIUS n'a pas distingué cette espèce de Roche, du moins n'en fait-il aucune mention dans ses ouvrages. Elle n'est cependant pas rare, du moins dans nos montagnes; j'en ai vu aussi fréquemment des cailloux, & même de grands blocs dans nos environs; par exemple, au Grand Saconex.

CETTE espèce me paroît très-intéressante: elle sert de passage entre les Roches feuilletées & les Granits; elle lie ces deux genres, & concourt à prouver l'identité de leur origine.

Nous verrons même en parcourant les Alpes, cette espèce de roche placée très-souvent par la Nature, entre les Roches feuilletées ordinaires & les vrais Granits.

J'AI donné à cette pierre le nom de *Granit veiné*.

Troisième genre de Roches feuilletées.

Quartz &
Schorl.

§. 164. LE QUARTZ & le Schorl forment par leur mélange, un troisième genre de Roche, très-commune & très-variée.

Schorl en
lames.

DANS la plupart, le Quartz est blanc opaque, & le Schorl en lames noires & brillantes, dont les plans sont parallèles aux feuillets de la pierre. On en trouve dont le Schorl est verd, d'autres dans lesquelles il tire sur le brun.

Schorl en
gerbes.

LA cristallisation la plus remarquable que le Schorl nous ait offerte dans les pierres de ce genre, se voit dans un caillou roulé que M. BORDENAVE a trouvé au bord du Lac. Des cristaux noirs, brillans, déliés & nombreux partent d'un centre commun, & forment une espèce de gerbe, ou plutôt d'éventail, dont les rayons ont deux ou trois lignes de longueur. Le fond de la pierre, formé par un Quartz blanc grenu, d'un grain très-fin & très-ferré, est parfumé d'une quantité de ces petites gerbes.

Variétés
de ces genres de
Roches.

§. 165. CES Roches varient comme celles de Quartz & de Mica, par la proportion & la distribution de leurs élémens; on y trouve aussi quelquefois le Quartz sous la forme de nœuds, d'autres fois, c'est le Schorl qui revêt cette forme. On y voit

même des nœuds formés de couches concentriques de Quartz blanc & de Schorl noir.

CETTE Roche devrait toujours être dure, parce que les deux élémens sont durs; mais comme les variétés du Schorl descendent par nuances insensibles, de la dureté du Silex à la mollesse de la Pierre de Corne, on trouve dans cette espece, des pierres de différens degrés de dureté.

LORSQUE le Mica vient se joindre au Schorl & au Quartz, dont ces Roches sont composées; le mélange de ces trois substances forme le *Quartzum molare basalticum*, Wall., Sp. 206.

Quatrieme genre de Roches feuilletées.

§. 166. LES Roches composées de Schorl tendre nous conduisent naturellement à celles dans lesquelles entre la vraie Pierre de Corne. M. WALLERIUS en a fait une famille séparée, qu'il a nommée *Saxa molliora..... cornea*.

Roches de Corne.

LA Pierre de Corne qui entre dans la composition de ces Roches, s'y montre sous différentes formes.

Formes différentes sous lesquelles la Pierre de Corne entre dans la composition des Roches.

1°. Sous celle de lames brillantes, striées, quelquefois rectangulaires, vertes, jaunâtres, ou brunes, mais le plus souvent noires, semblables au Schorl ou *Basaltes spathosus*, Sp. 149; mais que leur mollesse relègue dans l'espece du *Corneus spathosus*, Sp. 171.

2°. EN aiguilles ou fibres brillantes, qui dans quelques variétés, sont si fines & si serrées, qu'on a peine à les appercevoir.

3°. Sous la forme d'écaillés un peu ondées, difficiles à distinguer du Mica, si ce n'est par un éclat un peu moins vif, par leur odeur terreuse, & par les épreuves chymiques.

4°. ENFIN, sous l'apparence d'une terre durcie grisée, brune, ou verdâtre, dans laquelle on ne remarque aucune structure déterminée.

Roche
mélangee de
de Pierre de
Corne & de
Quartz.

§. 167. ON trouve dans le mélange de cette pierre avec le Quartz, des inégalités de proportion, des différences de dureté, des couches ondées ou en zigzag; qui, de même que dans le mélange du Mica & du Quartz, produisent une infinité de variétés différentes.

LE Quartz y prend aussi des formes très-variées; je n'en décrirai qu'une seule, dont je n'ai point encore parlé.

ON le voit crySTALLISÉ sous la forme de petits grains disséminés entre les petites écaillés, ou les fibres d'une Pierre de Corne verte: & ces grains paroissent eux-mêmes composés d'autres grains plus petits.

Spath cal-
caire dans
les Roches
de Corne.

§. 168. OUTRE le Quartz, on trouve souvent dans les Roches de Corne, des veines de Spath blanc calcaire, & même des veines mélangées de Spath & de Quartz.

Fer spécu-
laire.

DANS une de ces veines, j'ai vues des lames brillantes de Fer spéculaire, qui agissoient sur l'aiguille aimantée.

Fer octahe-
dre.

ENFIN on rencontre aussi dans ces même Roches, de petits crySTAUX de Fer octahedres, qui obéissent à l'Aiman.

§. 169. LA Pierre de Corne s'unit aussi avec le Schorl, & leur mélange forme cette Roche, qui se divise naturellement en grandes masses cubiques ou parallélépipèdes obliquangles, que M. WALLERIUS a nommée *Saxum Trapezium*, Sp. 210. Roche trapézoïde.

J'AI vu un beau bloc de cette espèce de Roche, dans un bois qui est sur la route d'Evian à Meillerie. Ce bloc avoit la forme d'un trapézoïde aplati; quand je le frappai pour en détacher un morceau, il s'en sépara une pièce de la même figure.

SON grain grossier est composé de lames striées noirâtres, qui vues au Soleil, paroissent très-brillantes & changeantes en violet & en verd. Entre ces lames qui sont de Schorl, on voit les parties grises, terreuses & plus tendres, de la Pierre de Corne. C'est à raison de ces lames de Schorl, que la pierre donne quelques étincelles, quand on la frappe vivement avec l'acier. On apperçoit dans l'intérieur quelques points pyriteux, & de petites taches ferrugineuses, qui au dehors de la pierre se gonflent, s'étendent & forment une espèce de galle couleur de rouille. J'ai trouvé ailleurs d'autres fragmens de cette pierre, qui étoient aussi de forme quarrée ou en lozange.

§. 170. CETTE Roche mélangée me parut propre à une épreuve que je projettois depuis long-tems. J'en mis un fragment dans un creuset; je l'exposai sous une moufle à un feu de fusion modéré, j'épiai le moment où il commenceroit à se fondre, & dans cet instant même, je le retirai du feu & le laissai refroidir. Comme la Pierre de Corne est plus fusible que le Schorl, j'espérois que celle-là seroit fondue, tandis que les aiguilles de Schorl seroient encore entières, & que j'aurois

Expériences relatives aux Laves qui contiennent du Schorl.

ainsi imité ces Laves fondues, dans lesquelles on voit des aiguilles de Schorl brillantes & intactes. Mais mon espérance fut trompée. La pierre fondue, quoiqu'elle eût toutes les apparences d'une Lave, qu'elle fut noire en dedans, parfemée de grandes bulles, & enduite au dehors d'une espece de vernis doré, exactement comme certains morceaux du Vésuve, n'avoit pourtant conservé aucune lame de Schorl; tout étoit fondu: ce n'étoit qu'une demi-vitrification, mais elle étoit uniforme.

Où la différence de fusibilité entre le Schorl & la matiere qui le renferme a été plus grande dans les pierres qui ont fourni ces Laves, ou la Nature employe un feu plus gradué. J'avois pourtant choisi un moment bien précis; car le fragment de cette Roche, quoique fondu intérieurement, ne s'étoit pas encore affaîlé, & n'avoit pas encore entièrement perdu sa forme.

*DIGRESSION SUR LA MATIERE PREMIERE DES
DIFFÉRENTES LAVES.*

Ce sujet est
presque
neuf.

§. 171. Je suis étonné que l'on ait fait si peu de recherches expérimentales sur la nature des pierres qui, par leur fusion, doivent avoir produit les différentes Laves que nous présentent les Volcans.

Travaux de
M. DESMA-
REST.

M. DESMAREST a observé, il est vrai, avec l'attention la plus soutenue, la marche de la Nature dans la production des matieres volcaniques; & il a deviné plusieurs de ses opérations avec une sagacité peu commune. Cependant on aimeroit à voir ses ingénieuses conjectures soumises à l'épreuve du creuset; & sans doute l'on verroit souvent l'Art produire, d'après ses principes, des matieres semblables à celles que nous offre

la Nature. Quelquefois pourtant on trouveroit des résultats différens.

Je crois, par exemple, qu'il a tiré des inductions trop générales de ses observations; en avançant que les Granits sont la matière la plus commune des Basaltes. Voyez les *Mém. de l'Acad. des Sc. pour l'année 1771*, p. 273.

Les Granits ne sont pas, comme il le pense, la matière des Basaltes.

Les épreuves que j'avois faites en différens tems sur différentes espèces de Granits, m'avoient convaincu qu'ils ne pouvoient point être réduits en une matière homogène, même par le feu le plus violent des fourneaux; feu qui, de l'aveu même de M. DESMAREST, est bien supérieur à celui des Volcans.

Il est vrai que M. d'ARCET est venu à bout de fondre les Granits; mais après les avoir réduits en poudre très-fine; car ils résistoient à l'action du feu, lorsqu'il les exposoit en morceaux entiers, tels qu'ils se trouvent naturellement. *Mémoire sur l'action d'un feu égal*, &c. P. Ire. §. XLIX. D'autres Granits qu'il a fondus, & dont il parle dans le II^d. Mémoire, avoient aussi vraisemblablement été réduits en poudre; au moins le dit-il expressément de celui de Pétersbourg, II^d. Mémoire, §. LXVI.

Expériences de M. d'ARCET.

Et quoique la pulvérisation des Granits facilite leur fusion, en mêlant leurs élémens fusibles avec ceux qui ne le font pas; cette fusion exige encore un feu beaucoup plus violent que celui des Volcans. D'ailleurs, le degré de feu nécessaire pour fondre les Granits, même pulvérisés, les réduit en un verre extrêmement dur, gris, demi-transparent, très-différent des Ba-

fautes ; puisque ceux-ci sont des vitrifications imparfaites , noires pour l'ordinaire , & toujours opaques.

Nouvelles
épreuves
faites dans
cette vue.

MAIS les opinions d'un Naturaliste tel que M. DESMAREST, ne pouvant point être comparées à des observations , ni même à des expériences vagues & générales ; j'ai résolu de faire quelques épreuves uniquement destinées à leur vérification.

Sur le Gra-
nit de la
Pierre à Ni-
ton pulvé-
risé.

§. 172. J'AI cherché un Granit dont les trois élémens, le Quartz, le Mica & le Feld-Spath, fussent bien caractérisés & bien distincts. La Pierre à Niton, ce grand rocher roulé qui est dans le Lac à l'entrée du port de notre ville, possède ces qualités dans un degré éminent : son Feld-Spath est en grands cristaux blancs & opaques ; son Quartz est en morceaux de forme indéterminée, mais transparens & d'une couleur qui tire sur le violet ; & son Mica est en petites lames noirâtres.

J'AI fait réduire en poudre fine un fragment de ce Granit ; je l'ai exposé au feu le plus violent de mon fourneau ; il s'est changé en un verre d'un gris verdâtre, demi-transparent, bien affaîlé, brillant à sa surface ; mais rempli de bulles extrêmement petites, & la loupe y démontre des grains blancs de Quartz, qui étant moins fins que les autres, ont résisté à la vitrification.

Sur le mê-
me Granit
non pulvé-
risé.

§. 173. Sous la même moufle, & à côté du creuset qui contenoit ce Granit pulvérisé, un autre creuset renfermoit des fragmens du même rocher. Les épreuves faites ainsi sur des morceaux entiers, sont beaucoup plus instructives ; parce que l'on peut reconnoître les changemens divers qu'éprouvent les différentes substances dont un mixte est composé. Ces frag-

mens, après avoir subi l'action du feu, se trouverent réunis, affaîlés, ils remplissoient le fond du creuset, & la surface de la matiere fondue étoit concave & brillante. En cassant cette matiere vitreuse, on reconnoissoit distinctement les trois élémens du Granit; le Mica fondu en un verre d'un noir qui tenoit du brun & du verd, parfemé de bulles de la grandeur d'un grain de Mil: le Feld-Spath réduit en un verre transparent & sans couleur, rempli de bulles qui ne sont visibles qu'à la loupe, dur au point de couper le verre à vitre, & d'étinceller contre l'acier: le Quartz enfin, conservé intact, même dans ses plus petites parties, n'ayant perdu que sa transparence qui lui est enlevée par des gersures innombrables qu'il a contractées dans le feu, & qui le rendent d'un beau blanc mat.

LA vitrification de ce Granit est donc bien éloignée de ressembler à un Basalte homogène. Des degrés de feu plus forts, s'ils étoient capables d'attaquer & de dissoudre enfin le Quartz, réduiroient le Granit en un verre encore beaucoup plus dur & plus transparent, qui ressembleroit bien moins encore au Basalte. Et des degrés plus foibles donneroient, comme je l'ai éprouvé, d'abord des masses friables & incohérentes; ensuite des frites cavernueuses, sans liaison & sans homogénéité; enforte qu'il me paroît impossible qu'un tel Granit, puisse jamais donner une matiere qui ressemble à une Lave homogène.

Le feu n'en fait point un Basalte.

DES épreuves semblables, répétées sur d'autres Granits de nos environs, m'ont donné les mêmes résultats.

§. 174. MAIS il m'est survenu un doute: j'ai pensé que peut-être les Granits des pays qui renferment des Basaltes, feroient

Même épreuve & même résultat.

Et sur un
Granit d'Au-
vergne.

plus fusibles que les autres. Pour résoudre ce doute, j'ai éprouvé au feu des fragmens que j'ai moi-même détachés d'un rocher de Granit, situé au dessous de la Tour d'Auvergne. Ce Granit est, de même que le nôtre, composé de Feld-Spath blanc, de Quartz transparent & de Mica noir; mais le peu de cohérence de toutes ces parties sembloit indiquer une fusibilité plus grande. Et pourtant le verre qu'il a donné, ressemble parfaitement à celui de nos Granits; on y distingue également le verre noir verdâtre du Mica, le verre transparent du Feld-Spath, & les grains blancs du Quartz, parfaitement intacts.

Et sur un
Granit mêlé
de Schorl.

§. 175. ENFIN, poussant mes doutes encore plus loin, j'ai réfléchi que, comme le Schorl est plus fusible que le Feld-Spath, peut être les Granits composés de Schorl & de Quartz, pourroient-ils se fondre en entier, & donner une vitrification homogène, plus analogue à celle des Basaltes. J'ai donc exposé au feu un Granit composé de Schorl noir & de Quartz, dans lequel la surabondance du Schorl, & la petitesse extrême des parties du Quartz, promettoit une fusion plus complète. Il s'est fondu à la vérité, mais en un verre noir, cellulaire, parsemé des particules blanches du Quartz toujours inaltérable.

Mêmes
épreuves &
mêmes ré-
sultats sur
les Porphy-
res.

§. 176. LES cinq especes de Porphyre, que j'ai décrites dans les §§. 150...., 155, & qui approchent de la nature des Granits, ont toutes donné des vitrifications non homogènes, comme celles que nous venons de voir.

Le résultat le plus singulier a été celui de la troisième espèce, §. 152. Le fond gris de la pierre s'est entièrement vitrifié: il a formé un émail parfaitement compacte, noir & brillant; & le verre du Feld-Spath, plus léger que cet émail, sans

doute à cause des petites bulles qui ne l'abandonnent jamais, est venu nager à la surface où il forme une marbrure d'un gris blanchâtre.

LA cinquieme espece, dont le fond est une terre micaeée, mêlée peut-être d'un peu de Pierre de Corne, s'est fondue très-aisément, & a donné un émail noir, un peu poreux, qui malgré la violence & la durée du feu, n'a pu ni altérer les grains de Quartz, ni dissoudre le verre du Feld-Spath. Ces deux matieres sont toujours distinctes au milieu de cet émail.

LA sixieme & la septieme espece de Porphyre, dont le fond est une forte de Petrofex (§§. 156 & 157.), ont donné des verres gris, presque transparens, extrêmement poreux, & dans lesquels on reconnoît toujours, comme dans les précédens, les parties de Quartz & de Feld-Spath.

§. 177. D'APRÈS toutes ces expériences, il ne paroît pas possible qu'aucune pierre de la classe des Granits, mêlée de Quartz & de Feld-Spath, ait pu servir de matiere aux Basaltes ni aux Laves homogenes. Les feux que nous connoissons ne les rendent point homogenes; & un feu capable de les rendre telles, les changeroit en un verre transparent, extrêmement dur, absolument différent des Basaltes. Conclusion.

§. 178. JE croirois plutôt que ce sont les Pierres & les Roches de Corne, qui ont fourni la plupart des Laves noires, compactes & bien fondues, que les Volcans nous présentent. Les Roches de Corne paroissent être la matiere des Laves & des Basaltes.

TOUTES les pierres de ce genre que j'ai soumises à l'action du feu, se sont fondues à une chaleur modérée, telle que par- Laves poreuses pro-

duites par
ces pierres.

roît avoir été celle des Volcans, & ce degré de feu les a changées en des matières noires, demi-vitrifiées, exactement semblables à des Laves poreuses.

Comment
ces Laves
deviennent
compactes.

APRÈS que la chaleur des feux souterrains a changé ces pierres en Laves poreuses, la longue durée de cette même chaleur expulse ou fait absorber peu-à-peu les bulles qui causent leur porosité, & les change ainsi en Laves compactes. Car ce n'est que dans l'intérieur des courans volcaniques, où la chaleur s'est conservée pendant long-tems, que l'on trouve des Laves ferrées & exemptes de bulles.

M. le Chevalier HAMILTON me fit faire à Naples, cette observation sur un grand nombre de courans du Vésuve. Leurs surfaces supérieures, inférieures & latérales, sont toujours composées de scories spongieuses & mal liées; parce que le refroidissement trop prompt de ces surfaces, n'a pas permis à leur matière de s'affaïsser complètement.

Ces mêmes
pierres don-
nent des
verres sem-
blables à
ceux des
Volcans.

§. 179. CES mêmes Roches de Corne, qu'une chaleur modérée change d'abord en Laves poreuses, & ensuite en Laves compactes, exposées à un feu plus violent, se convertissent en un verre ou émail noir, brillant, opaque, parfaitement semblable à celui que présentent les Volcans dans les endroits où quelques causes accidentelles ont augmenté leur chaleur.

LES Laves homogènes & les Basaltes que produisent les Volcans, poussés à ce même degré de feu, donnent aussi un émail noir, parfaitement semblable à celui des Roches de Corne.

Leur ana-
lyse donne

§. 180. ENFIN, les vitrifications des Roches de Corne, traitées
avec

avec les acides, s'y dissolvent en partie, & donnent précisément les mêmes produits que les Laves & les Basaltes. les mêmes résultats.

§. 181. LE principal motif qui avoit engagé M. DESMAREST à regarder les Granits comme la matiere des Basaltes, c'est qu'en observant des pays volcanisés, il avoit vu, ici des Granits intacts, plus loin des Granits altérés, plus loin encore des Granits à demi-fondus, & ainsi des nuances suivies jusques à des Laves & des Basaltes parfaitement fondus & homogènes. *Mém. de l'Acad. des Sciences 1771, p. 723 & 724.* Nuances entre les Granits & les Laves compactes.

MAIS la vraie raison de ce phénomène, c'est que la Nature offre aussi des transitions nuancées, entre les Granits infusibles par les feux volcaniques, & les Roches de Corne les plus fusibles; enforte que ces matieres soumises au même degré de feu, doivent montrer dans leurs produits, les mêmes nuances que la Nature a mises dans leur fusibilité. J'ai vu ces transitions nuancées, dans le Forez, dans les Vosges, & dans toutes les Alpes. La petite partie de cette chaîne, qui est décrite dans ce volume, nous en fournira plusieurs beaux exemples. Raison de ces nuances.

IL y a plus encore; un seul rocher, un morceau même plus petit que le poing, peut renfermer toutes ces nuances: j'en ai trouvé sur le côteau de Boisy, & nous en verrons de pareils dans les Alpes. Un de ces morceaux, exposé à un feu modéré, montre des nuances suivies, depuis la fusion complete des Roches de Corne ou des Terres micacées, jusques à l'imparfaite fusion des Granits. J'en ai fait moi-même l'expérience sur un fragment de ce genre, que j'avois rapporté de Chamouni.

§. 182. IL ne paroît pas non plus que le Feld-Spath, au- Des Laves
R

qui renferment des parties hétérogènes.

quel M. DESMAREST donne le nom de Spath fusible, soit la matière de la pâte fondue qui, dans certaines Laves ou Basaltes, renferme des grains entiers & non fondus. Le Feld-Spath est comme je l'ai déjà dit, trop réfractaire ou de trop difficile fusion ; & lorsqu'enfin on vient à bout de le fondre, il donne constamment des verres transparens, très-durs, remplis de bulles microscopiques, qui n'ont aucune ressemblance avec la pâte fondue de ces Laves & de ces Basaltes. Les cristaux de cette pierre, même après avoir subi l'action du feu volcanique, conservent la propriété de donner des verres de ce genre.

Basalte parfemé de grains de Feld-Spath.

J'AVOIS détaché moi-même un fragment d'une de ces colonnes basaltiques si remarquables, que M. DESMAREST a observées dans un endroit nommé *la Cour*, situé près des bains des Monts-Dor. Ces colonnes contiennent une quantité de cristaux blancs de Feld-Spath, qui paroissent calcinés, & se brisent entre les doigts ; mais dont on reconnoît encore les lames brillantes & rectangulaires. La pâte qui renferme ces cristaux est opaque, d'un gris cendré, d'un grain assez grossier, & parfemée de petites aiguilles de Schorl noir, sans aucun mélange de Quartz.

Vitrification de ce Basalte.

J'AI exposé à un feu violent quelques fragmens de ce Basalte. Ils se sont fondus & réunis en un culot complètement vitrifié. Le fond de ce verre vu en masse, paroît noir, brillant, & parfemé de quelques bulles de la grandeur d'un grain de Mil. Mais sur ce fond noir, on distingue des places claires, qui vues contre le jour, paroissent transparentes, sans couleur & sans bulles ; & qui observées à la loupe, laissent voir des bulles d'une petitesse extrême. On reconnoît donc là le verre

fourni par les crystaux de Feld-Spath; il conserve toujours les mêmes caracteres.

QUANT à la pâte qui fait le fond du Basalte, je crois qu'elle vient d'une Roche de Corne ou d'une Terre micacée. La matière de ces colonnes paroît donc avoir été une espece de Porphyre tendre, à base de Roche de Corne ou de Terre micacée; comme on en trouve dans nos montagnes & dans celles du Forez.

UNE Lave à yeux de Perdrix, que j'ai détachée de la Somma ou de l'ancien Vésuve a donné un fond noir vitrifié, parfaitement semblable à celui de *la Cour*; mais les grains polyhedres de cette Lave, sont demeurés absolument inaltérés, même dans le feu le plus violent; ce qui prouve en passant, que ce ne sont ni des Grenats, ni des Schorls.

Et d'une Lave à yeux de Perdrix.

§. 183. IL paroît donc qu'en général, la Pierre de Corne ou les especes tendres de Schorl, soit crySTALLISÉ, soit en masse, que la Nature a répandues en si grande profusion dans les montagnes primitives, & dans celles qui sont intermédiaires entre les primitives & les secondaires, ont fourni la plus grande partie des Basaltes & des Laves homogènes; & que ces mêmes pierres ont formé le fond de la plupart de ces Laves & de ces Basaltes, qui dans une pâte homogène, renferment des grains de Quartz, de Feld-Spath, ou d'autres matières réfractaires.

Résumé sur la matière des différentes Laves.

LES Argilles calcaires, ou les Marnes & les Pierres marneuses, & quelques especes de Terres micacées, dont la fusion

facile donne aussi des verres compactes, peuvent encore avoir fourni la matière de différentes Laves solides.

ENFIN, les Laves cellulaires & spongieuses sont vraisemblablement les produits de différentes espèces d'Ardoises. Voyez le §. 105.

Cinquième genre de Roches feuilletées.

Roches
mêlées de
Grenats.

§. 184. JE reviens à nos Roches : le cinquième genre, qui est très-commun & très-varié dans nos environs, renferme celles dans la composition desquelles entrent les Grenats,

Ces Grenats sont tous de l'espèce que j'ai décrite, §. 81. Leur grandeur varie depuis 5 ou 6 lignes de diamètre ; jusques à la petitesse d'un point à peine visible.

Grenats,
dans la Pier-
re de Corne,

LA Pierre de Corne est chez nous, la base ou la matrice la plus fréquente de ces Grenats ; & elle joue ce rôle sous les quatre différentes formes que j'ai décrites dans le §. 166.

Dans le
Schorl.

ON voit aussi le Schorl servir de base à ces Roches grenatiques, ici sous une forme solide & non cristallisée, là en écailles ou en lames minces & étroites ; ailleurs en lames quarrées & spathiques.

Dans la
Pierre Ol-
laire.

ON trouve enfin quelquefois, mais plus rarement, les Grenats renfermés dans la Pierre Ollaire Serpentine.

Différentes
pierres con-

§. 185. LES pierres qui constituent le fond des Roches

grenatiques , renferment souvent , outre les Grenats , d'autres genres de pierres. tenues dans les Roches de Grenats.

LE Mica , quand il entre dans ces Roches , s'y présente presque toujours en lames brillantes & argentées ; ici dispersées dans toute la substance de la pierre , là rassemblées par nids ou par paquets. Mica.

Ce dernier accident se voit sur-tout dans une Roche dont le fond est un beau Schorl en masse (*Basaltes solidus*), de couleur verte , très-pesant & très-dur. Le Mica s'y trouve rassemblé par pelottes arrondies , de 3. à 4. lignes de diamètre ; ses lames sont argentées , & mêlées de quelques grains incohérens de Quartz blanc crySTALLIN. Dans les cailloux roulés de cette espece , celles de ces pelottes qui se trouvent à la surface , se détruisent , & laissent à leur place des cavités qui font dans cette pierre , l'effet contraire des points durs & faillans de la Variolite de la Durance (1).

LES Roches grenatiques renferment aussi du Quartz. Quelques-unes de ces Roches sont un mélange de parties à-peu-près égales , de Quartz fragile & de Schorl noir en lames. D'autres contiennent du Quartz grenu (*Quartzum arenaceum* , *Wall. Sp. 99.*) Quelquefois ce Quartz se rassemble en petites masses rectangulaires qui forment des taches blanches , quarrées , sur le fond verd de la pierre. La figure de ces taches pourroit Quartz fragile & Quartz grenu.

(1) Cette Variolite , bien connue des Naturalistes , dans laquelle M. de la TOURETTE a trouvé des parcelles d'Argent natif , *Journal de Physique* , T. IV , p. 320 , a pour base un Schorl verd en masse , un peu moins dur , mais de la même nature que la base de la Roche que je décris ici. L'action du feu la réduit en un verre noirâtre , poreux , dans lequel on reconnoit quelques traces des globules plus durs , qui formoient les grains faillans de la pierre.

les faire prendre pour du Feld-Spath; mais elles n'en ont pas la cristallifation : leurs élémens sont des grains , & non point des lames ; ces grains sont même souvent mélangés de feuillets de Mica.

Feld-Spath. MAIS les pierres qui renferment le Quartz aggrégé sous cette forme, contiennent aussi de vrais cristaux de Feld-Spath, de couleur fauve.

Points ferrugineux. ON trouve enfin dans les Roches grenatiques, & sur-tout auprès de leur surface, de petites cavités remplies d'une rouille ferrugineuse, que je regarde comme le résidu de la décomposition de quelques Grenats imparfaits.

Sixieme genre de Roches feuilletées.

Roches de Stéatite. §. 186. ON peut former un sixieme genre de Roches feuilletées, de celles dont la Stéatite forme le principal ingrédient.

Nous avons déjà vu cette pierre former la base d'une Roche grenatique. §. 184.

Roche mélangée de Stéatite & de Mica. ELLE s'unit aussi avec le Mica : j'ai trouvé dans nos environs, des Roches composées de feuillets d'une Stéatite, d'un verd jaunâtre, demi-transparente, médiocrement dure : ces feuillets sont séparés par des lits très-minces de lames brillantes de Mica, qui facilitent la division des feuillets de la Stéatite.

De Stéatite & de Quartz. §. 187. LA Roche qui résulte du mélange de la Stéatite & du Quartz, n'est pas commune dans nos cailloux roulés. C'est cette Roche que WALLERIUS a nommée *Saxum molare*, Sp. 204.

Le peu de fragmens de ce genre que j'ai rencontrés, renferment beaucoup plus de Quartz que de Stéatite : ce Quartz est blanc, opaque ; & la Stéatite d'un verd clair.

Septieme genre de Roches feuilletées.

§. 188. Nous avons déjà vu le Fer entrer sous bien des formes, dans la composition de différentes pierres ; mais comme un corps étranger, accidentellement interposé entre les parties constituantes de la pierre ; ou bien comme un élément secondaire de cette même pierre. Ici au contraire, nous allons voir des Roches dont il forme un des principaux ingrédiens.

Roches mêlées de Mine de Fer.

LA premiere espece paroît au premier coup-d'œil une Roche mélangée de Quartz & de Mica ; parce que le Fer spéculaire qui entre dans sa composition, terminé par des surfaces brillantes & ondées, ressemble parfaitement à du Mica. Mais en le rompant, on reconnoît intérieurement le grain de la Mine de Fer ; & l'Aiman, qui obéit très-promptement à son action, complete la démonstration. Cette Mine n'est point la Mine de Fer micacée grise ; du moins ne ressemble-t-elle point à celles de ce genre, que j'ai ramassées dans l'Isle d'Elbe. Ces dernieres sont en entier composées de feuillets minces qui, de même que ceux du Mica, se séparent aisément les uns des autres ; au lieu que dans la nôtre, les parties brillantes semblables à du Mica, ne sont que les surfaces d'une matiere solide & grenée, qui est même susceptible de poli.

Quartz & Mine de Fer spéculaire.

M. TOLLOT, qui le premier a trouvé parmi nos cailloux roulés, cette Roche singuliere, en a fait travailler un morceau, dans lequel les points ferrugineux ont pris un très-beau poli.

J'AI trouvé depuis une autre variété de cette Roche qui, de même que la Mine de Fer micacée de l'Isle d'Elbe, n'agit que très-faiblement sur l'aiguille aimantée; mais qui d'ailleurs a tous les caractères de celle que je viens de décrire.

Mine de
Fer grise &
Stéatite.

§. 189. LA seconde espèce est un mélange de Mine de Fer grise non spéculaire, attirable à l'Aïman, & d'une Serpentine verte, demi-transparente. Je dois la connoissance de cette pierre à M. RILLIET.

ROCHES GLANDULEUSES OU VEINEES.

Leurs caractères.

§. 190. A la suite des Roches en masse & des Roches feuilletées, M. WALLERIUS a placé celles qui dans un fond uniforme, renferment des glandes ou des veines de pierres différentes de ce fond.

CES Roches different des Poudingues, en ce que les pierres contenues dans les Poudingues ont été formées séparément de la pâte qui les lie, & réunies fortuitement dans cette pâte; au lieu que les glandes ou les grains des Roches dont il est ici question, font des corps réguliers, dans lesquels on voit des traces évidentes de crySTALLISATION; & qui paroissent avoir été formés en même tems que le ciment qui les rassemble;

Variolite
du Drac.

§. 191. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une belle espèce de ce genre, parfaitement semblable à la Variolite du Drac (1). Son fond est une Pierre de Corne, brune ou rougeâtre, tendre, d'un grain très-fin, qui prend un assez

(1) Le Drac est un torrent qui descend des Alpes du Dauphiné, & va se jeter dans l'Isère au dessous de Grenoble.

beau

beau poli, & ne fait aucune effervescence avec les acides. Ce fond renferme des globules gros comme des Pois, & quelquefois des veines de Spath blanc calcaire, qui se dissout en entier, & avec effervescence dans les acides. On y voit aussi d'autres globules plus petits, d'une Stéatite brune. Cette pierre exposée au feu, se fond très-aisément en un verre noir, assez compacte, dans lequel les parties calcaires reparoissent sous la forme de chaux blanche, & les grains de Stéatite moins visibles, se reconnoissent pourtant à leur couleur brune & non vitreuse.

QUELQUEFOIS ces mêmes roches renferment, outre les grains de Spath calcaire & de Stéatite, des crystaux durs & insolubles de Feld-Spath.

§. 192. ON trouve aussi des Pierres de Corne noires, feuilletées, parsemées de grains calcaires blancs, de la petitesse d'une Lentille & même d'un grain de Mil.

Autres Variolites.

§. 193. J'EN ai trouvé enfin dont la base, toujours de Pierre de Corne, mais verte, & confusément cristallisée, renferme des grains de Spath calcaire, de couleur brune.

§. 194. LE Schorl sert aussi de base aux Roches glanduleuses. La Variolite de la Durance, & la Roche grenatique décrite dans le §. 185, pourroient en servir d'exemple; leur fond est un Schorl en masse.

Roches glanduleuses à base de Schorl.

MAIS nous voyons aussi le Schorl cristallisé former la base d'une de ces Roches. Les crystaux de ce Schorl sont des aiguilles brillantes, entassées sans aucun ordre, *Basaltes fibrosus*

Sp. 151, c. On apperçoit entre ces aiguilles, de petites parties de Spath calcaire, qui en divers endroits se réunissent sous la forme de nœuds arrondis, de 2, 3, & même jusques à 6 lignes de diametre. J'ai trouvé cette roche en blocs assez considérables au bord du Lac, entre le Vengeron & Bellevue. Ces blocs sont enveloppés d'une écorce épaisse de plus d'un pouce, qui a pris une couleur de rouille, par la décomposition du Fer qui fait un des élémens du Schorl, & qui est devenue spongieuse, parce que les eaux ont entraîné les parties calcaires qui étoient disséminées entre les aiguilles de Schorl.

Au reste, je place cette pierre dans le rang des Schorls, plutôt que des Roches de Corne; parce que ses parties ont un éclat très-vif, qu'elles donnent du feu contre l'acier, & n'ont point une odeur terreuse.

Si l'on expose au feu les parties de cette pierre, qui ne renferment aucun gros grain de Spath, elles se fondent avec facilité en un verre noirâtre & compacte, quoique parfemé de quelques bulles. Ce verre montre sur ses bords quelques indices d'une cristallisation réticulaire, semblable à celle du verre d'Amianthe, §. 119.

Roche calcaire cellulaire.

§. 195. JE ne fais si je dois ranger parmi les Roches veinées de M. WALLERIUS, des pierres assez remarquables, que nous trouvons fréquemment dans l'intérieur de nos collines.

LEUR fond est une espece d'Argille, ou plutôt de Marne durcie, traversée par des veines ou lames de Spath calcaire, qui s'entrecoupent sous toutes fortes d'angles, sans cesser pour-

tant d'être pour la plupart perpendiculaires ou du moins très-inclinées à un même plan, qui étoit sans doute celui de l'horizon dans le tems de la formation de ces lames; car il paroît que le Spath les a produites en remplissant des crevasses verticales, formées par la retraite de la matiere marneuse. Les eaux ramollissent & entraînent le fond de quelques-unes de ces pierres; & il ne reste alors que les lames de Spath, qui forment une substance cellulaire, dont l'aspect est très-singulier.

R O C H E S A G G R E G E E S.

§. 196. LA quatrieme & derniere classe des Pierres composées, comprend celles qui résultent de l'assemblage fortuit de diverses pierres, ou entieres ou brisées, qui ont été formées séparément, & réunies ensuite par une pâte ou par un ciment. M. WALLERIUS a nommé ces pierres *Roches aggrégées*, *Saxa aggregata*.

Leurs caractères.

LA plupart des Grès doivent entrer dans cette classe; tous ceux au moins dans lesquels on distingue, comme dans les nôtres, des particules de différens genres; & tous ceux dont les parties sont agglutinées par un ciment distinct des élémens mêmes de la pierre.

Les Grès.

OUTRE les Molasses, qui forment la base de presque toute notre vallée; nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de Grès.

Cailloux roulés de ce genre.

Ils different entr'eux, d'abord par la nature & la grandeur des molécules du sable dont ils sont formés: nous les trouvons rarement de Quartz pur; pour l'ordinaire les grains de

Ils different par la nature de leurs élémens.

Quartz font mélangés de Mica, de grains de Feld-Spath, & d'autres genres de pierres.

Et par celle
du gluten
qui les lie.

LE ciment qui unit ces grains de sable, est aussi de différente nature.

S'IL est purement calcaire, les Grès résistent aux injures de l'air, mais plongés dans les acides ils font effervescence, jusques à ce que le gluten soit entièrement dissous; & après cette dissolution, les grains perdent leur cohérence & se réduisent en sable.

S'IL est argilleux, ou mélangé de Terre calcaire & d'Argille, les injures de l'air suffisent pour le décomposer, & pour détruire les pierres dont il unissoit les parties.

MAIS quand il est de la nature du Silex ou du Quartz, les grains sont liés avec la plus grande force, & les acides, même concentrés, ne peuvent pas les défunir.

SOUVENT les Grès sont ferrugineux; quelquefois même ce métal contribue à réunir leurs parties.

Breches &
Poudingues.

§. 197. LES Poudingues & les Breches ne different des Grès, qu'en ce que leurs grains sont plus gros, les intervalles de ces grains par cela même plus grands, & le ciment qui remplit ces intervalles, plus abondant & plus visible. Il y a même des Grès à gros grains, que l'on pourroit nommer Poudingues; comme il y a des Poudingues à petits grains, que l'on pourroit classer parmi les Grès.

L'USAGE a consacré le nom de *Breche* à des marbres composés de fragmens calcaires; & celui de *Poudingue*, qui nous vient des Anglois, à des pierres formées par la réunion d'un grand nombre de petits Silex. Il conviendrait donc d'appliquer constamment ces noms d'après ces principes. Il est vrai qu'il faudroit une troisieme dénomination pour les pierres, dans lesquelles une même pâte réunit des Silex ou des Quartz, avec des fragmens calcaires.

Distinction
entre les
Breches &
les Poudin-
gues.

§. 198. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de ces différens assemblages. Ici les fragmens sont de nature calcaire, là quartzeuse, plus loin, ils sont mélangés de ces deux genres; ici arrondis, là anguleux. Ils varient aussi, de même que les Grès, par la nature du ciment qui unit ces parties.

Nous en
trouvons de
différentes
especes.

Je ne m'arrêterai point à dénombrer toutes ces variétés; je ne décrirai qu'une seule espee, qui me paroît le mériter par sa singularité.

§. 199. Il faut la nommer une Breche, puisque nous avons résolu d'appeller ainsi les pierres de cette classe, dont les fragmens seroient de nature calcaire. Mais le fond ou la pâte de cette Breche est une espee de Silex ou de Petrofilex, presque opaque, gris ou noirâtre, d'un grain très-fin, donnant des étincelles contre l'acier, & prenant un assez beau poli. Cette pâte dure renferme des fragmens anguleux, de formes irrégulieres, d'une espee de Marne grise ou blanchâtre, très-tendre, qui se détruit à l'air, & laisse à la surface de la pierre, des creux profonds, dont les bords s'arrondissent par le roulement des cailloux. Ces pierres noirâtres, parsemées de creux,

Breche
dont la pâte
est un Petro-
filex.

paroissent au premier coup-d'œil des Laves poreuses ; mais en les cassant on reconnoît l'origine de ces trous ; & si l'on plonge dans les acides quelqu'un des fragmens intérieurs semblables à ceux dont la destruction a causé ces vuides , ils se dissolvent avec effervescence , en laissant en arriere une portion de Terre argilleuse , mélangée de sable.

Variétés de
cette Bre-
che.

DANS quelques variétés de la même espece , la pâte filiceuse qui unit ces grains marneux , est elle-même mélangée de parties spatheuses calcaires , dissolubles avec effervescence : & l'on peut de ces variétés , descendre par gradations jusques à d'autres , dont la pâte est en entier dissoluble , à l'exception de quelques grains anguleux de Quartz & de Silex , qui demeurent défunis après l'extraction de la partie calcaire.

NE croiroit-on pas voir là des nuances de la conversion de la Pierre calcaire en Silex.

DANS quelques-unes de ces Breches , on trouve outre les fragmens marneux , des débris de pierres d'une nature absolument différente.

P R O D U I T S D E S V O L C A N S .

On ne trouve pas dans nos cailloux des produits de Volcans bien déterminés.

§. 200. UN genre de pierre , dont nous ne trouvons aucun fragment bien décidé , c'est celui des Pierres volcanifées.

AVANT d'avoir visité des pays ravagés par des Volcans anciens ou modernes , je croyois que si je n'avois point apperçu leurs traces dans nos environs , ce pouvoit être par défaut d'habitude ou d'une connoissance suffisante. Mais depuis que

mes voyages en Italie , en Sicile , en Auvergne , ont exercé mes yeux à reconnoître les productions du feu , sous les formes les plus variées , & que plusieurs habiles Observateurs n'ont pas mieux réussi à en découvrir chez nous , il faut bien croire qu'il n'en existe pas , ou que du moins ils sont infiniment rares.

§. 201. ON a cependant trouvé parmi nos cailloux roulés , deux ou trois pierres noires , parsemées de cavités arrondies ; mais on doute encore si ce sont des Laves , ou des Pierres de Corne.

Espece
douteuse.

LA Pierre de ce genre la plus remarquable , a été trouvée par M. BORDENAVE , sur le côteau de la Bâtie ; elle est dans la collection de M. RILLIET. Ses pores , de formes irrégulieres , mais tous arrondis , sont remplis d'une matiere vitreuse , verte , transparente. Un morceau de cette pierre exposé à un feu violent , s'est réduit en un émail noir & compacte. Mais comme les Pierres de Corne donnent le même produit , cette épreuve n'est point décisive.

CES pierres douteuses exhalent , comme les Roches de Corne , une odeur de terre quand on les humecte avec le souffle : au premier moment , ce caractère me parut décider la question ; mais je répétai cette épreuve sur de vraies Laves , & je vis à ma grande surprise , que plusieurs d'entr'elles exhaloient la même odeur.

LEURS pores arrondis ne sont point non plus un caractère décisif ; car j'ai trouvé parmi nos cailloux roulés , des Roches de Corne indubitables , & sur le St. Gothard , des Ardoises , qui sont devenues poreuses & caverneuses , parce que des ma-

fieres tendres & dissolubles qu'elles renfermoient, ont été peu-à-peu dissoutes & entraînées par les eaux.

§. 202. Si ces pierres avoient été trouvées dans des pays ravagés par des Volcans, personne n'hésiteroit à les appeller des Laves ; mais on prononce avec plus de réserve, quand on réfléchit, que jusques à ce jour, on n'a trouvé aucun vestige de Volcans, ni dans nos environs, ni même dans toute la Suisse ; & qu'après avoir visité moi-même en bien des endroits, & avec l'attention la plus scrupuleuse, toute cette partie de la chaîne des Alpes, qui s'étend depuis Grenoble jusques à Inspruck, je n'ai pas apperçu, à l'exception de quelques eaux thermales, le plus léger indice de feux souterrains.

Il pourroit cependant y avoir d'anciens Volcans inconnus, dans les lieux que je n'ai pas visités ; ou il se pourroit encore, qu'une révolution dont nous ignorons la date & la nature, eût transporté chez nous ces fragmens, des Volcans éteints du Brisgau, ou de ceux du Vivarais.

Et il ne faut pas que ces distances révoltent ; car quoique nos cailloux roulés soient pour la plupart, des pierres dont nous trouvons des montagnes dans nos Alpes ; il y en a cependant dont nous n'avons point encore reconnu le pays natal, & qui vraisemblablement, ont été détachées de montagnes très-éloignées de nous.

MAIS je me hâte de sortir de ces cailloux, dont l'énumération aura paru bien aride & bien ingrate à mes Lecteurs ; si du moins d'autres que des Lithologistes ont eu le courage d'en achever la lecture ; & je viens à un sujet d'un intérêt plus général, celui de l'origine de ces mêmes cailloux.

CHAPITRE

C H A P I T R E V I.
**DE L'ORIGINE DES CAILLOUX ROULES, ET
DES FRAGMENS DE ROCHERS QUE L'ON
TROUVE DISPERSÉS DANS LA VALLEE
DU LAC DE GENEVE, ET SUR LES MON-
TAINES ADJACENTES.**

§. 203. **P**ERSONNE n'ignore que l'on nomme *Galets* ou *cail-
loux roulés*, des pierres de forme arrondie, ou dont au
moins les angles sont émoussés, qui se trouvent ordinairement
dans le lit des rivières, & dans les plaines voisines; sur-tout
auprès des montagnes où ces rivières ont leur source. Le
nom que l'on donne à ces cailloux, vient sans doute de ce
que l'on a présumé qu'ils avoient été roulés & arrondis par
les eaux.

Ce qu'on
entend par
cailloux
roulés.

MAIS comme on en trouve aussi, loin des rivières, & même
dans des lieux où l'on n'imagine pas communément, que les
eaux aient jamais passé, on a quelquefois élevé des doutes
sur l'origine de ces cailloux, tout comme on en a élevé sur celle
des corps marins pétrifiés. On a dit, que la Nature pouvoit
bien avoir formé des corps d'une figure déterminée; que, par
exemple, elle pouvoit produire les pierres aussi facilement
rondes qu'anguleuses.

Doutes sur
leur origine.

CEPENDANT les Naturalistes, sans contester le pouvoir de la
Nature, sont actuellement à-peu-près unanimes à reconnoître

que les cailloux roulés proprement dits, ont été chariés & arrondis par les eaux.

Pierres naturellement arrondies.

§. 204. CE n'est pas qu'il n'existe des pierres de différens genres, dont la forme est naturellement arrondie; des Silex, des Géodes, des concrétions calcaires ou féléniteuses.

Comment elles diffèrent des cailloux roulés.

MAIS ces pierres se distinguent aisément des cailloux roulés, par leur structure intérieure, qui est presque toujours analogue à leur forme extérieure. Ces corps, ou sont composés de couches concentriques & parallèles à leur surface extérieure, ou renferment des cavités, ou contiennent des noyaux situés près de leur centre, & d'une forme qui ressemble à celle de la pierre même.

LES cailloux roulés, au contraire, ont une structure qui n'a aucune analogie avec leur surface extérieure; une pierre sphérique, par exemple est, ou continue & sans aucun indice de couches, ou composée de couches, ici planes, là courbées; mais qui ne suivent nullement la forme de la pierre.

D'AILLEURS, celles qui ont naturellement une forme arrondie, sont très-bien connues des Naturalistes: on les trouve sous cette forme dans les matrices qui leur sont propres, & dans lesquelles elles ont été produites; au lieu que le Granit, le Marbre, le Jaspe, la Pierre Ollaire, qui sont la matière de la plupart des cailloux roulés, vus dans leur lieu natal, ne se présentent point sous une forme arrondie; mais sous celle de bancs, de veines, de filons, qui n'ont rien de semblable à la figure que prennent ces cailloux, lorsqu'ils ont été arrondis par les eaux.

§. 205. LE Naturaliste qui voyage sur les hautes montagnes, où les rivières ont leur source, voit des pierres naturellement anguleuses, perdre leurs angles, presque sous les yeux, s'arrondir & se changer en cailloux roulés.

On voit les eaux arrondir des pierres angulaires.

MAIS c'est sur-tout à l'extrémité des grands glaciers, d'où sortent avec impétuosité des torrens violens dès leur naissance, que j'ai fait avec un grand plaisir cette belle observation; à la source de l'Aar, par exemple, à celle du Rhône, à celle de l'Arvèron, &c. Comme ces rivières sortent des glaces, à des hauteurs où il n'a pas passé d'autres courans, toutes les pierres qui ne sont pas dans leur lit, ont la forme angulaire qui leur est naturelle. Ainsi sur le glacier duquel sort le torrent, & sur les flancs des montagnes qui le bordent, on ne voit pas une seule pierre qui n'ait des angles vifs, & des arrêtes tranchantes. Mais dans le lit de la rivière, ces mêmes pierres ont tous leurs angles émouffés, des formes arrondies; ce sont de vrais cailloux roulés.

A la source des torrens.

LES vagues ont aussi le pouvoir de donner aux pierres une forme arrondie; & on en voit la démonstration quand on trouve aux bords des grands Lacs, & mieux encore aux bords de la Mer, des rochers dont les fragmens sont naturellement angulaires: on voit ceux de ces fragmens qui ont été exposés au roulis des flots, émouffés & arrondis; tandis que ceux qui sont demeurés hors de l'eau, ont conservé leurs angles naturels.

Au bord de la Mer.

C'EST ainsi que j'ai vu de grands blocs de la Lave dure & anguleuse de l'Etna, parfaitement arrondis par le choc des vagues, & réduits, même en peu d'années, à la moitié de leur

volume. Le Prince de BISCARIS, qui mérite d'être connu & honoré par-tout, comme il l'est en Sicile, par la noblesse de son caractère, son hospitalité, son goût éclairé pour les Antiquités, pour l'Histoire Naturelle & pour les Arts, & par les ouvrages comparables à ceux des Romains, qu'il a construits à ses dépens, pour l'embellissement & pour l'utilité de Catane sa patrie, a entrepris de reconquérir sur les Laves de l'Etna, de beaux jardins à la porte de la ville, qui avoient été engloutis par ces Laves, dans l'éruption de 1696. Depuis cette éruption, cette même place, au lieu des Orangers, des Citronniers, des fleurs & des fruits dont elle étoit ornée, ne présentoit plus que le hideux spectacle de rochers noirs & stériles, triste monument du ravage que fit cette éruption terrible. Le Prince avec une dépense royale, a commencé à mettre de niveau la surface raboteuse de ces montagnes de Lave; il a couvert cette surface de terre végétale, & il y a fait des plantations de la plus grande espérance. On a jetté dans la Mer qui baigne le pied de ces nouveaux jardins, les masses de Lave qu'il a fallu faire sauter. Quelques-unes de ces masses, lorsque je les vis en 1772, étoient depuis deux ans exposées à l'action des vagues, & déjà elles étoient toutes arrondies, comme si on les eût taillées au ciseau.

Ceux de nos environs, ont été chariés & arrondis par les eaux.

§. 206. MAIS pour nous rapprocher de Geneve, si l'on examine avec attention la nature & la position des cailloux roulés & des fragmens de rochers, que l'on rencontre dans la vallée de notre Lac & sur les montagnes voisines, on se persuadera bientôt qu'ils ont été chariés & arrondis par les eaux, & qu'il est hors de toute vraisemblance, qu'ils ayent pu être formés dans les lieux mêmes où on les trouve.

ON verra que le plus grand nombre de ces cailloux & de ces rochers est de Granit, de Roche feuilletée, ou d'autres pierres alpines & primitives, tandis que le fond sur lequel ils ont été déposés, est de Pierre calcaire, ou de Grès, & par conséquent d'une nature absolument différente. On observera, que ces cailloux & ces grands fragmens ne se rencontrent jamais qu'à la surface des bancs de Pierre calcaire, ou de Grès, & que ces mêmes bancs n'en contiennent pas la moindre parcelle dans leur intérieur; qu'au contraire, si l'on compare chacune de ces pierres avec celles dont on trouve des montagnes dans les Alpes, on les reconnoît au point de pouvoir presque assigner le Rocher dont elles ont été détachées. On remarquera, qu'elles n'ont aucune adhérence avec le sol, sur lequel elles sont jetées, aucune ressemblance avec la terre qui les entoure; que le même sol en porte de qualités totalement différentes; & qu'enfin, on n'en trouve point sur le revers du Jura, mais seulement sur celles de ses faces, qui regardent les Alpes. Après avoir pesé ces considérations, on ne pourra pas s'empêcher de reconnoître, que ces fragmens n'ont point été formés dans notre vallée, ni sur les montagnes qui la bordent; mais que ce sont des corps étrangers, adventifs, arrachés des Alpes leur lieu natal, par un agent puissant qui les a transportés, arrondis & entassés confusément.

On prouve qu'ils sont étrangers à notre sol.

§. 207. QUE l'eau soit cet agent, c'est ce dont on ne peut non plus douter en aucune manière; parce que ces cailloux grands & petits, se trouvent déposés par bancs horizontaux, mélangés de sable & de gravier, tels que les eaux les charient. Car si l'on voit quelqu'un de ces fragmens à nud sur un rocher, l'inspection seule du lieu démontre clairement, que les

Et que ce sont les eaux qui les ont chariés.

eaux des pluies ou des neiges fondues, ont entraîné les parties les plus légères, qui entouroient autrefois ces grandes masses.

Le feu est le seul agent qui pût disputer à l'eau le transport de ces pierres; mais a-t-on vu quelque exemple d'une explosion qui ait lancé à 12 ou 15 lieues, des blocs du volume de plusieurs toises cubes, tels que nous en trouvons fréquemment dans nos environs. Si l'on vouloit admettre cette hypothèse, il faudroit pour expliquer de si grands effets, supposer des feux d'une étendue & d'une violence extrême: or de tels feux auroient fondu ou calciné ces rochers, ou du moins auroient lancé avec eux des Laves, ou des matières vitrifiées: Mais on ne trouve ni sur ces blocs, ni dans les matières qui les entourent, aucune trace de l'action du feu; & au contraire, le sable & le gravier qui les accompagnent, sont des vestiges indubitables du passage des eaux.

Les eaux en ont transporté jusques sur les montagnes.

§. 208. Ce ne sont pas seulement les bords du Lac, & le pied des montagnes voisines, qui sont couverts de cailloux & de grands fragmens de Roches primitives; on en trouve de semblables, dispersés sur le Mont Saleve, & sur les pentes du Jura qui regardent les Alpes, jusques à la hauteur de 3 ou 400 toises au dessus du niveau du Lac.

Il faut donc que les eaux se soient élevées jusques à cette hauteur.

Question sur l'origine de ces eaux.

§. 209. MAIS, dira-t-on, quelle fut l'origine de ces eaux? Qu'est-ce qui leur donna une impulsion si violente? Comment ces masses de rocher ont-elles pu être transportées sur des

hauteurs , que de larges & profondes vallées féparent des Alpes primitives ?

IL faudroit pour répondre à ces grandes questions , entrer dans des discussions fort étendues , dont ce n'est point ici la place. Cependant , pour ne pas laisser imparfaite cette partie de l'Histoire Naturelle des environs de Geneve , & pour satisfaire l'impatience de la nombreuse classe de Lecteurs , qui aiment à connoître les résultats , fans se foucier beaucoup des discussions , je dirai en peu de mots , ce qui me paroît être le plus vraisemblable.

§. 210. LES eaux de l'Océan , dans lequel nos montagnes ont été formées , couvroient encore une partie des ce montagnes , lorsqu'une violente secouffe du globe ouvrit tout à coup de grandes cavités , qui étoient vuides auparavant , & causa la rupture d'un grand nombre de rochers.

Hypothese
en réponse à
cette ques-
tion.

LES eaux se porterent vers ces abîmes avec une violence extrême , proportionnée à la hauteur qu'elles avoient alors , creuserent de profondes vallées , & entraînerent des quantités immenses de terres , de sables , & de fragmens de toutes fortes de rochers. Ces amas à demi liquides chassés par le poids des eaux , s'accumulerent , jusques à la hauteur où nous voyons encore plusieurs de ces fragmens épars.

ENSUITE les eaux qui continuerent de couler , mais avec une vitesse qui diminoit graduellement , à proportion de la diminution de leur hauteur , entraînerent peu-à-peu les parties les plus légères , & purgerent les vallées de ces amas de boues & de débris , en ne laissant en arriere que les masses les plus

lourdes, & celles que leur position ou une assiette plus solide déroboit à leur action.

Preuves de
cette hypo-
these.

§. 211. UNE observation qui donne bien de la force à cette hypothese, & qui prouve du moins que les fragmens de rochers, parfemés sur nos montagnes, y sont venus par les grandes vallées des Alpes; c'est que ces fragmens ne se trouvent nulle part en plus grande abondance & à une plus grande hauteur, que vis-à-vis de ces grandes vallées. Les parties du Jura, qui en font les plus chargées, correspondent directement à la vallée du Rhône. J'en ai vu des amas prodigieux au dessus de Bonvillars, de Grandson, de La Sarra, qui sont au Nord Ouest, & au Nord-Nord Ouest de l'embouchure de cette vallée, dont la dernière direction, de Martigny à Villeneuve, est exactement du Sud-Sud Est au Nord-Nord Ouest. Au contraire, les parties plus méridionales du Jura, au dessus de Nion, de Bonmont, de Thoiry, de Collonge, n'en présentent point à des hauteurs un peu considérables, parce que la lisière extérieure des Alpes, au dessus de St. Gingouph, de Meillerie, d'Evian, toujours élevée & non interrompue, n'a laissé aucun passage aux fragmens qui auroient pu venir de l'intérieur de cette grande chaîne.

De même, la montagne de Saleve située en face de la vallée par laquelle l'Arve sort des Alpes, & qui n'est séparée de cette vallée par aucune élévation, est parfemée de ces fragmens en très-grand nombre, & à une très-grande hauteur, & c'est elle qui en a aussi retenu une partie, & qui en rompant l'effort du courant, a empêché que ces grands blocs ne fussent transportés sur les hauteurs correspondantes du Jura.

CEUX

Ceux que l'on trouve sur le coteau de Montoux, & sur le pied méridional des Voirons, sont venus par la vallée de St. Joire, située au Nord Est du Môle. Mais la partie septentrionale des Voirons n'en présente aucun à une hauteur un peu considérable, parce que la lisière extérieure des Alpes n'est ouverte derrière cette partie de la montagne, par aucune échancre par laquelle ces fragmens ayent pu en sortir.

§. 212. Ce qui acheve de confirmer cette explication, c'est que l'on ne trouve point de ces grands blocs dans les vallées du Jura, qui sont situées derrière la haute lisière qui borde cette montagne du côté des Alpes; par exemple, dans les vallées du Comté de Neuchâtel, & dans celles de la Franche-Comté. Mais dans toutes les brèches de cette lisière, par-tout où des gorges profondes ont ouvert une entrée aux courans qui venoient des Alpes, on en voit des amas considérables. Ainsi quand on vient de Pontarlier à La Sarra, on voyage dans des vallées bordées à l'Est, par une haute chaîne du Jura, qui cache les Alpes au Voyageur, & dans lesquelles il ne voit aucun bloc de Roche primitive. Mais quand on arrive à Balaigne, le premier village du Canton de Berne, on trouve d'abord des fragmens, & bientôt des blocs de Granits & de Roches feuilletées; & en même tems on découvre au travers d'une vallée ouverte à l'Est, les hautes cimes neigées des Alpes. On voit ainsi la source de ces pierres, au travers de l'ouverture par laquelle elles font entrées.

Observation qui confirme ces preuves.

De même, en traversant le Jura sur la route de Bâle à Soleure, on ne rencontre des fragmens de Roches primitives, qu'après avoir passé la montagne au haut de laquelle est situé le village de Langenbruck. On entre alors dans des vallées

ouvertes du côté des Alpes, & l'on comprend clairement que la montagne de Langenbruck rompit l'effort des courans qui charierent ces fragmens jusques à son pied, & qu'elle les empêcha de pénétrer plus avant.

Autres indices de l'ancienne élévation des eaux.

§. 213. JE ne crois donc pas que les eaux qui remplissoient le bassin de nos montagnes, ayent été dans l'état d'un Lac, ou d'une étendue tranquille, lorsque les torrens des Alpes transportoient si haut & si loin, de grands débris de rochers; mais il paroît pourtant probable que notre Lac a été anciennement plus élevé qu'il ne l'est aujourd'hui.

DIVERSES considérations, & sur-tout celle de l'issue par laquelle le Rhône sort du bassin de nos montagnes, concourent à prouver cette vérité.

Le passage de l'Écluse.

CETTE issue est une échancrure profonde & étroite, creusée par la Nature entre la montagne du Vouache & l'extrémité du Mont Jura. Ce passage se nomme l'Écluse, dénomination qui représente très-bien une issue ouverte aux eaux, entre de hautes montagnes. L'extrémité du Jura ne laisse entr'elle & le lit du Rhône, qu'un chemin très-étroit. Le fort de l'Écluse est bâti sur ce défilé. CÉSAR dans ses Commentaires a décrit ce passage avec la précision ordinaire : *iter angustum & difficile inter montem Jaram, & flumen Rhodanum, vix quâ singuli carri ducerentur; mons autem altissimus impendebat, ut facile perpauci prohibere possent. De bello Gallico, Lib. I, C. VI.*

CETTE issue est la seule par laquelle le Rhône puisse sortir du sein de nos montagnes; si elle se fermoit, nos plus hautes collines seroient submergées, & toute notre vallée ne forme-

roit qu'un immense réservoir, qui ne pourroit se décharger qu'en se versant par dessus le Mont de Sion.

J'AI désiré de connoître l'origine de cette ouverture, si intéressante pour nous. Dans cette vue je l'ai observée avec beaucoup d'attention. Mes observations, comme on le comprend bien, n'ont abouti qu'à des conjectures. Il paroît cependant probable, que ce passage étoit originairement fermé, ou que du moins il s'en falloit beaucoup qu'il ne fût creusé aussi profondément qu'il l'est aujourd'hui.

Recherches
sur l'origine
de cette ou-
verture.

LA montagne du Vouache paroît être une continuation de la première ligne du Jura : cette première ligne, dont la direction générale est du Nord Est au Sud Ouest, change de position en approchant de l'Ecluse ; là elle marche vers le midi, & cette direction est aussi celle du Vouache. Les couches du Jura à cette extrémité, sont presque perpendiculaires à l'horizon ; elles ne s'écartent pour la plupart, que de 15 degrés de la ligne verticale, & cette pente est dirigée en descendant vers l'Est. On voit cette situation des bancs du Jura, vers le haut de la montagne, au dessus du Fort ; car plus bas vers le Fort même, on ne distingue pas si clairement leur forme. On reconnoît aussi cette position des couches, dans la pente qui descend depuis le Fort jusques au bord du Rhône, & plus distinctement encore, derrière la petite Chapelle que l'on rencontre à 2 ou 300 pas du Fort, du côté de Geneve. Les couches du Vouache ont exactement la même situation ; on les voit couper transversalement le cours du Rhône, un peu au dessus du Fort de l'Ecluse ; leurs plans sont comme ceux des couches du Jura, presque perpendiculaires à l'horizon ;

Le Vouache
& le Jura
ont été an-
ciennement
unis.

& elles s'écartent comme celles du Jura, environ de 15 degrés de la ligne verticale, pour descendre aussi du côté du Levant.

LA position de ces couches est si remarquable, elle est si singulièrement & si précisément déterminée, qu'elle prouve à mon gré, autant qu'une chose de ce genre puisse se prouver, que le Vouache & le Jura étoient anciennement unis, ne formoient qu'une seule & même montagne, & ne laissoient par conséquent aucun passage, aux eaux renfermées dans notre bassin.

L'érosion
des eaux les
a séparées.

MAIS comment cette ouverture s'est-elle formée? Une secousse de tremblement de terre est une explication commode; mais c'est presque le *Deus in machina*; il n'en faut l'employer que lorsqu'on en voit des indices indubitables, ou lorsqu'il ne reste aucune autre explication. Ici nous pouvons, je crois, nous en passer; il suffit que le haut de la montagne ait été un peu plus abaissé dans cet endroit, qu'elle ait formé là une espèce de gorge; les eaux auront pris cette route, & auront peu-à-peu rongé & excavé leur lit, jusques au point où nous le voyons.

Vestiges de
ces érosions.

J'AI cherché les traces de ces érosions; j'ai côtoyé le lit du Rhône, en descendant depuis l'endroit où il commence à ferrer de près les rochers du Jura, jusques au dessous du Fort. J'ai vu avec plaisir les larges & profonds sillons, qu'il a gravés sur ces rochers calcaires. On trouve sur un rocher au dessus du Rhône, entre Colonge & le Fort de l'Ecluse, une ancienne masure, que les gens du pays nomment le Château de la Folie. Le Rhône mouille le pied du rocher qui sert de base à cette masure, & c'est là sur-tout que l'on peut observer quelques

traces d'une partie de la hauteur à laquelle le Rhône s'est anciennement élevé. La plus remarquable de ces traces est un fillon creusé dans le roc, à-peu-près horizontalement. Ce fillon a 4 ou 5 pieds de hauteur, & forme dans le roc une excavation profonde au moins de deux pieds; ses bords & tous ses contours sont arrondis, comme le sont toujours les excavations produites par les eaux. Il est situé à plus de 20 pieds au dessus du point où s'éleve aujourd'hui le Rhône, dans le tems de ses plus hautes eaux.

J'ESPÉROIS qu'en remontant directement des bords du Rhône au Fort de l'Ecluse, je verrois sur des rochers plus élevés, de semblables traces de l'érosion des eaux; j'ai bien vu en effet que tous ces rochers étoient émouffés & arrondis; qu'ils mon- troient même quelques excavations horizontales, que l'on pour- roit regarder comme des fillons creusés par les eaux: mais je n'ai pourtant rien trouvé qui fût absolument décidé & démon- tratif. Sur le Vouache, à l'opposite du Fort, on ne voit pas non plus de fillons bien marqués; mais cependant on y re- marque de grandes échancrures, dont la concavité regarde le lit du Rhône, & qui sont peut-être d'anciens vestiges de ses érosions.

Au reste, lors même qu'il seroit certain que le passage de l'Ecluse a été formé par l'action des eaux, il faudroit plutôt s'étonner de trouver des traces de cette action que de n'en trouver pas. Les injures de l'air, les pluies, les ruisseaux qu'elles forment, doivent, dans l'espace de tant de siècles, effacer peu-à-peu ces vestiges: ils ne peuvent subsister que sur des rochers très-durs & taillés à pic, comme celui du Château de la Folie & d'autres que nous verrons dans la suite.

Ces vesti-
ges ne peu-
vent se con-
server que
sur des faces
verticales.

De tels rochers, & plus encore ceux qui sont en surplomb, sont beaucoup mieux à l'abri des accidens dont nous venons de parler. Or les rochers du Jura sous le Fort de l'Ecluse, & la plus grande partie de ceux du Vouache, descendent vers le Rhône par une pente, rapide à la vérité, mais pourtant fort éloignée d'être verticale (1).

Cailloux
roulés au de
là de l'Eclu-
se.

§. 214. QUOIQUE l'ouverture de l'Ecluse ne me paroisse pas aussi ancienne que les montagnes qu'elle sépare, je crois pourtant qu'il y avoit déjà là un abaissement, lors de la débacle qui a charié dans nos vallées, les fragmens des rochers des Alpes. On a vu que le Mont Jura a servi de barrière à ces fragmens, partout où il s'éleve à une hauteur un peu considérable : or on en trouve au delà du Fort de l'Ecluse ; par exemple, auprès du Bureau de Longearet. La montagne qui

(1) J'ai fait l'occasion de ces recherches, pour mesurer avec le barometre, la pente du Rhône, depuis Geneve jusques à son passage sous le Fort de l'Ecluse. Le 27 Février 1773, le barometre placé à 4 pieds au dessus du niveau du Rhône, se soutenoit à 27 pouces, 1 ligne $\frac{5}{16}$; il étoit dans le même moment, à Geneve, à 72 pieds au dessus du niveau du Rhône, à 26, 9, 7. Le thermometre commun, exposé en plein air au bord du Rhône, se soutenoit à 3 degrés, & le même thermometre étoit à Geneve à 2 $\frac{1}{2}$: il résulte de là, que de Geneve à l'Ecluse, le Rhône en hiver descend de 224 pieds. Comme le fleuve est, sous le Fort de l'Ecluse, resserré dans un canal étroit, ses eaux s'elevent en été beaucoup plus qu'elles ne le font à Geneve. Nous avons vu qu'à Geneve, la différence de l'été à l'hiver n'excede

pas communément 5 à 6 pieds (§. 13), là elle va à 15 ou 16 ; & par conséquent, la pente du Rhône, de Geneve à l'Ecluse, est d'environ 10 pieds moins grande en été qu'en hiver.

Après avoir observé le barometre au bord du Rhône, je montai droit au Fort, & je l'observai au niveau du sol de l'entrée, du côté de Geneve ; je trouvai précisément 4 lignes de différence ; la hauteur corrigée étoit au bas, comme nous venons de le voir, 27, 1, 5 ; elle étoit en haut 26, 9, 5 ; le thermometre commun étoit au bord du Rhône à $+ 3$, & au Fort à $+ 1 \frac{1}{3}$; ce qui donne une élévation de 304 pieds, depuis le lit du Rhône en hiver, jusques au sol du Fort. Cette même observation donne 73 pieds pour la hauteur du même sol au dessus du niveau du Lac en été.

porte le nom de *Credo*, a des hauteurs du côté du Nord, qui font partie de l'extrémité du Jura : ces hauteurs font comme le reste du Jura, de nature calcaire. Mais le pied de ce même *Credo*, qui vient descendre jusques dans le lit du Rhône, est composé de Grès, de sable & d'Argille ; les couches de ces différentes matieres font chargées d'une quantité de cailloux roulés de différens genres, parmi lesquels il se trouve un grand nombre de pierres alpines. Ces pierres ne peuvent être venues là, que par l'ouverture de l'Ecluse, en face de laquelle ce pied de montagne est situé. Il faut donc qu'au moins une partie de l'échancrure qui sépare le Vouache du Jura, ait été très-ancienne. On pourroit cependant supposer que ces cailloux ont passé par dessus le Vouache, qui ne s'éleve nulle part à la hauteur de 400 toises, hauteur à laquelle j'ai trouvé de grands blocs de rochers des Alpes (§. 208).

LES eaux n'ont pas transporté des fragmens de ce genre beaucoup au delà du *Credo*; ils auront été retenus par la montagne de Michaille, car on n'en trouve que très-rarement, & de très-petits, au delà de cette montagne. Ceux du *Credo* font déjà beaucoup moins considérables que ceux que l'on voit dans nos plaines. En continuant cette route, on ne commence à les retrouver communs, que dans les plaines du Lyonnais; & même ceux que l'on trouve dans ces plaines sur la rive droite du Rhône, font peu volumineux, & ont été charriés par ce fleuve, ou font descendus des Alpes du Dauphiné.

§. 215. Tous les faits, dont je viens de présenter une esquisse, m'ont donc persuadé, que dans un tems bien antérieur à toutes les époques historiques, la Mer couvroit nos montagnes à une hauteur considérable; qu'il se fit alors une

Précis des
révolutions
exposées
dans ce Cha-
pitre.

violente débacle de ces eaux, qui entraîna dans notre vallée des fragmens de montagnes très-éloignées : que cette même vallée fut alors le lit d'un courant profond & rapide, qui la remplissoit en entier, & qui se dégorgeoit par dessus le Mont de Sion, le Vouache, & par une échancrure située entre le Jura & cette dernière montagne : que cette échancrure s'approfondit peu-à-peu ; & qu'enfin les eaux ayant graduellement diminué, le courant n'occupa plus que le fond de la vallée.

A mesure que ces eaux s'abaissoient, les collines élevoient leurs têtes au dessus d'elles : celle dont Geneve occupe aujourd'hui le faite, fut long-tems une presqu'isle, entourée d'eau de toutes parts, excepté du côté de Champel ; mais le courant des eaux continuant de creuser son lit, sépara la colline de Geneve de celle de St. Jean, & le Lac se resserra dans ses limites actuelles.

Vestiges de
ces derniers
change-
mens.

§. 216. CES derniers changemens ont laissé des traces encore visibles ; on ne peut pas révoquer en doute que le Plainpalais & ses jardins, les plaines au dessous de Lancy, celle de Karouge, le Pré-l'Évêque, n'aient été anciennement couverts par les eaux, & ne se soient élevés par l'accumulation de leurs sédimens : le niveau de leur surface, les lits horizontaux de sable & de gravier, dont ces terrains sont formés, en sont des témoins irrécusables.

ON voit de même le long du Lac, des plaines exactement horizontales ; couvertes de graviers & de cailloux roulés, qui aboutissent à des collines escarpées ; dont la base paroît rongée par les eaux, comme sous Pregny, à Rolle, à Dovéne, entre Allaman & Morges, & dans un grand nombre d'autres places.

§. 217.

§. 217. ENFIN l'Histoire Civile vient ici à l'appui de l'Histoire Naturelle; divers monumens concourent à prouver que les eaux du Lac couvroient, il y a 12 ou 1300 ans, tout le bas de la ville de Geneve; que ces eaux se sont retirées par gradations, & que les maisons du quartier de Rive & des Rues-basses, n'ont été bâties que depuis leur retraite. (1).

Monumens
historiques
de l'abaisse-
ment du
Lac.

§. 218. MAIS cette abaissement de la surface des eaux du Lac, n'est pas seulement l'effet de l'excavation du canal qui le décharge; il a été aussi produit par une diminution de la quantité des eaux qui s'y jettent: diminution que bien des considérations tendent à faire croire continuelle & universelle, sur toute la surface du Globe, comme je l'exposerai plus au long dans les *Résultats*.

Diminution
générale des
eaux.

§. 219. L'EXPLICATION que j'ai donnée dans ce chapitre, de l'origine des cailloux roulés & des blocs de Roches primitives, qui se trouvent dispersés dans nos environs, me paroît suffisamment démontrée pour les Naturalistes. Ils savent bien que les Granits ne se forment pas dans la Terre comme des Truffes, & ne croissent pas comme des Sapins sur les rochers calcaires; & s'ils ont, comme cela est bien possible, des idées différentes des miennes, sur la cause du mouvement des eaux qui les ont chariés chez nous, du moins y en aura-t-il peu qui ne croient que c'est une grande débacle, ou un courant d'une violence & d'une étendue considérables, qui les a transportés & déposés dans leurs places actuelles.

Recherches
de preuves
encore plus
directes.

(1) Le public attend avec impatience, les fruits des savantes & laborieuses recherches de M. SENEBIER, Bibliothécaire de notre ville, sur les antiquités Naturelles & Littéraires de Geneve & de ses environs. C'est d'après les notes qu'il m'a communiquées, que j'ai cru pouvoir assurer, que le Lac s'est abaissé sensiblement depuis huit ou dix siècles.

MAIS ceux pour qui nos principes sur la formation des pierres, ne sont pas des axiomes, & qui n'ayant pas l'habitude d'observer en grand les opérations de la Nature, ne se sont pas familiarisés avec les idées de révolutions & de catastrophes aussi étendues, demeureront peut-être encore dans le doute.

J'AI donc cherché, & pour les convaincre, & pour me satisfaire plus pleinement moi-même, quelques preuves d'un genre différent.

JE me suis dit: les faits que j'ai rapprochés me persuadent bien qu'il a anciennement existé un courant très-rapide, qui remplissoit autrefois toute la vallée dont notre Lac occupe aujourd'hui le fond: on voit par-tout les effets de ce courant; mais pourtant je n'apperçois pas ses traces proprement dites; je trouve bien sous mes pas des matériaux qui ont été chariés; mais il faudroit pour une conviction parfaite, découvrir les ornières du char qui les a transportés.

ALORS, j'ai pensé que ces ornières pourroient avoir été imprimées sur les flancs escarpés des montagnes, entre lesquelles ce courant a été resserré. J'ai donc entrepris d'observer sous ce point de vue, les flancs de ces montagnes.

C H A P I T R E V I I .

L E M O N T S A L E V E .

§. 220. **L**E Mont Saleve est de toutes les montagnes de nos environs, celle qui se présente le mieux pour l'observation dont je viens de parler. Il est situé en Savoye, à une lieue au midi de Geneve; sa forme est très-alongée dans la direction du Nord-Nord Est, au Sud-Sud Ouest, & c'est à-peu-près la direction qu'à dû avoir le courant dont nous nous occupons. Cette montagne présente du côté de Geneve de grandes assises, à-peu-près horizontales, de rochers nus & escarpés, d'une Pierre calcaire blanche, sur laquelle les injures de l'air ne font que peu d'impression. Ces rochers ont dû former une des parois du grand canal, dans lequel couloit ce courant; ils ont dû par conséquent, être rongés & fillonnés, à-peu-près horizontalement, dans la direction de ce même courant; & les parties les plus faillantes ont dû être exposées aux érosions les plus considérables.

Sa situation.

§. 221. **L**ES faits ont pleinement répondu à ces conjectures. J'ai fait sur ce sujet, les observations les plus claires & les plus satisfaisantes. Les tranches nues & escarpées des grandes couches du Petit & sur-tout du Grand Saleve, présentent presque par-tout les traces les plus marquées du passage des eaux, qui les ont rongées & excavées. On voit sur ces rochers, des fillons à-peu-près horizontaux, plus ou moins larges & profonds; il y en a de 4 à 5 pieds de largeur, & d'une longueur double ou triple, sur 1 ou 2 pieds de profondeur. Tous ces

Ses flancs escarpés ont été fillonnés par les eaux.

fillons ont leurs bords terminés par des courbures arrondies ; telles que les eaux ont coutume de les tracer. Je dis qu'ils sont à-peu-près horizontaux , parce qu'ils sont par fois inclinés de quelques degrés , en descendant vers le Sud-Sud Ouest , suivant la pente qu'a dû avoir le courant. De tels fillons ne sauroient avoir été tracés par les eaux des pluies ; car celles-ci forment des excavations , ou perpendiculaires à l'horizon , ou dirigées suivant la plus grande inclinaison des faces des rochers ; au lieu que celles-là sont tracées presque horizontalement sur des faces tout à fait verticales. Ces fillons sont donc ce que je cherchois , les traces ou les ornières du courant qui a charié dans nos vallées les débris des rochers des Alpes.

Cavités arrondies produites aussi par les anciens courans.

§. 222. ON voit aussi à la surface de ces mêmes rochers , des cavités arrondies , de plusieurs pieds de diamètre , & de 2 ou 3 pieds de profondeur , dont l'ouverture regarde le Nord-Nord Est , & qui paroissent par conséquent , avoir été creusés par des filets du courant qui se jettoient directement & avec impétuosité contre ces parties plus saillantes & plus exposées : ces cavités ont leurs fonds & leurs bords arrondis , & comme leurs ouvertures se trouvent placées sur la face verticale de rochers escarpés , on ne peut pas supposer qu'elles aient été formées par la chute des eaux de la montagne.

Désignation des places où ces vestiges sont les plus visibles.

§. 223. ON peut observer ces excavations sur presque toutes les faces des grands rochers du Mont Saleve , du moins jusques à la moitié ou aux deux tiers de sa hauteur ; mais on les distingue avec une évidence particulière , sur les rochers qui dominent le *pas de l'échelle* , sur ceux qui sont au dessus des couches perpendiculaires , entre *Véiry & Crevin* , sur les

couches épaisses qui dominant les grottes de l'*Hermitage*, sur celles qui sont au dessus du *Coin*, &c.

§. 224. JE ne dois pas dissimuler, qu'entre ces excavations arrondies, que je regarde comme l'ouvrage des eaux, on en rencontre quelques-unes, qui sont creusées en sens contraire du courant que je suppose avoir descendu notre vallée, & qui pourroient faire naître des doutes sur la cause que je leur attribue. Mais ces doutes s'évanouiront, si l'on considère, que sur les bords de tous les grands courans, tant de la Mer que des rivières, il se forme des remoux, dont la direction est contraire à celle du courant, & qui souvent sont aussi rapides que lui. Il s'y forme aussi des tourbillons plus rapides encore, & dont la force rongeanse est très-considérable. D'ailleurs les vagues ont aussi, comme on le fait, le pouvoir de ronger & d'excaver les rochers: elles agissent comme les vents qui les soulèvent, dans différentes directions; & ces vents devoient avoir beaucoup de prise sur un courant large, comme étoit le nôtre, de 4 à 5 lieues. Enfin si l'on veut consulter l'expérience; que l'on observe les bords de quelque rivière refermée entre des rochers; on verra sur ces rochers, & des filons alongés, & des excavations arrondies, exactement semblables à celles que j'ai observées sur le Mont Saleve: on y trouvera même des cavités creusées dans une direction contraire à celle du courant.

Excavations diversement dirigées.

§. 225. CE que l'on nomme les Grottes de l'*Hermitage*, ou ces excavations profondes de 30 pieds, & 8 ou 10 fois aussi longues, produites par la destruction totale de plusieurs couches de rocher, par quel agent pourroient-elles avoir été formées, si ce n'est par les érosions de cet ancien courant ?

Autres effets des mêmes causes.
Les Grottes de l'*Hermitage*.

La gorge de
Monetier.

§. 226. LA gorge même de Monetier, ou cette grande échancrure qui sépare le Grand Saleve du Petit, & dans le fond de laquelle est renfermé le joli vallon de Monetier, paroît avoir été formée par un courant semblable, qui descendant des Alpes par la vallée de l'Arve, venoit se jeter dans notre grand courant: car les couches correspondantes du Grand & du Petit Saleve, indiquent leur ancienne jonction; & l'on ne comprend pas quel autre agent auroit pu détacher, & emporter la piece énorme qui manque en cet endroit à la montagne.

Blocs de
Roches pri-
mitives.

§. 227. LE fond même, & les côtés de ce vallon sont parsemés de grands blocs de Granit & de Roches feuilletées. Dès son entrée du côté de Geneve, on trouve un bloc de Granit, du volume d'environ 1200 pieds cubes.

ON rencontre plusieurs de ces blocs, quand du haut du pas de l'échelle, on monte droit au Château de l'Hermitage. Ils se présentent même là, avec une circonstance bien remarquable.

Situation
remarquable
de quelques-
uns de ces
blocs.

SUR le penchant d'une prairie inclinée, on voit deux de ces grands blocs de Granit, élevés l'un & l'autre au dessus de l'herbe, à la hauteur de 2 ou 3 pieds, par une base de rocher calcaire, sur laquelle chacun d'eux repose. Cette base est une continuation des bancs horizontaux de la montagne; elle est même liée avec eux par sa face postérieure; mais elle est coupée à pic des autres côtés, & n'est pas plus étendue que le bloc qu'elle porte. Comme le fond du terrain est composé de ce même rocher calcaire, & qu'il seroit absurde de supposer que ce fond se fût soulevé précisément & uniquement au dessous de ces blocs de Granit, il est naturel de croire, que c'est au contraire, ce fond, qui s'est abaissé

autour d'eux, non pas en s'enfonçant, mais par l'érosion continue des eaux & de l'air, tandis que la portion de rocher, qui a servi de base au Granit, tenue à l'abri par cette couverture impénétrable, a conservé sa hauteur primitive. D'autres blocs soutenus par de semblables piédestaux, dans des endroits où le rocher est de tous côtés à découvert, démontrent la vérité de cette explication. Ces blocs ont si parfaitement préservé les rochers qui les portent, que la surface de ces rochers est demeurée plane & horizontale; & comme celle des fragmens de Granit est irrégulière, & qu'ainsi ils ne touchent cette surface plane que dans un petit nombre de points, on a la facilité d'observer cette surface; on voit que le rocher, bien loin d'avoir été rongé par les eaux, comme il l'a été par-tout où ces blocs ne l'ont pas tenu à l'abri, s'est plutôt augmenté par quelques feuilletts d'incrustations calcaires, qui s'y sont formés en quelques endroits.

TOUTES ces circonstances me paroissent prouver, que chacun de ces blocs occupe encore exactement la même place dans laquelle il fut déposé par le courant qui les charia du haut des Alpes, lors de la grande révolution; dont nous avons vu tant de vestiges. Cette pensée lorsqu'elle me vint pour la première fois dans l'esprit, me remplit d'une forte admiration respectueuse pour ces rochers, qui préservés pendant tant de milliers d'années, sont demeurés en silence, les monumens inconnus d'une des plus grandes catastrophes qu'ait essuyé notre Globe. Je les examinois de toutes parts, avec l'attention la plus scrupuleuse, il me sembloit toujours que je devois trouver, pour ainsi dire, quelque médaille ou quelque document qui m'apprendroit la date, ou du moins quelque circonstance importante de ce grand événement. Un grain de gravier, de la gros-

Ils occupent encore la place où ils ont été déposés.

leur & de la forme d'un œuf de Pigeon , engagé sous un de ces blocs , & quelques autres fragmens de Roches primitives , engagés aussi sous un autre de ces rochers , me parurent être les derniers témoins du mouvement des eaux , qui ont transporté ces grandes masses. A l'exception de ce gravier & de ces fragmens , je n'ai trouvé aucun corps étranger , qui accompagnât ces blocs de Roches primitives ; ils reposent sur le roc calcaire , absolument à nud & sans interposition d'aucune autre matière.

Et ce sont
les eaux qui
les ont déposés.

LEUR position acheve de démontrer ce dont j'ai déjà donné de bien fortes preuves ; c'est que ces blocs n'ont point été lancés au travers des airs par des explosions souterraines ; car des masses d'un poids aussi énorme , venant d'aussi loin que le centre des Alpes , & par conséquent par une trajectoire prodigieusement élevée , auroient fracassé les rochers , & auroient formé des enfoncemens considérables : mais au contraire , elles reposent sur la surface du roc , & ne le touchent que par un petit nombre de points. Il n'y a que les eaux qui puissent , en diminuant la pesanteur de ces grandes masses , les avoir déposées avec cette légèreté ; car leur chute au travers de l'air , ne fût-elle que de la hauteur de 8 à 10 pieds , auroit produit des excavations sur un roc calcaire , qui n'est même pas des plus durs dans son genre.

Ces mêmes rochers serviroient à déterminer l'époque de la grande débacle ; si l'on pouvoit s'assurer par quelque moyen de la diminution que l'action de l'air & des pluies , produit dans un tems donné , sur des rochers découverts , de la nature de ceux du Mont Saleve.

§. 228. MAIS ce n'est pas seulement dans la gorge de Monetier, que l'on rencontre des blocs de Granit & d'autres Pierres primitives : on en trouve de très-grands & en très-grand nombre, sur le haut du Petit Saleve, & même sur le Grand, jusques au sommet de la montagne ; par exemple, vis-à-vis de Crevin, & au dessus du Chalet de Grange Tournier, c'est-à-dire, à plus de 460 toises au dessus du niveau du Lac.

Blocs de
Pierres pri-
mitives sur
le Grand
Saleve.

IL y auroit des recherches curieuses à faire sur ces pierres adventives. Quelquefois on les trouve mêlées, de façon que celles qui se touchent sont de genres absolument différens. D'autres fois dans un même lieu, on en trouve un grand nombre du même genre.

§. 229. EN continuant de parcourir le sommet de la montagne, on descend dans une petite gorge qui la traverse, suivant sa largeur. C'est au fond de cette gorge qu'est situé le hameau de *la Croifette*. De là jusques au *Piton*, sommité devenue célèbre par les expériences de M. DE LUC, les flancs de la montagne cessent d'être nuds & escarpés ; ils sont couverts de bois & de verdure, & l'on n'apperçoit que de loin en loin, des bancs de rochers. Ces bancs sont toujours calcaires & à-peu-près horizontaux.

La Croifette
& le Piton.

LE haut de la montagne est chargé dans tout cet espace, d'un sable blanc, recouvert d'une terre végétale qui produit les plus beaux pâturages. Ce sable a dans quelques endroits plusieurs pieds de profondeur. Il paroît qu'il a été charié par des eaux qui venoient des Alpes, & qui ont versé par dessus la montagne, tout ce qui n'a pas pu s'arrêter sur son sommet. On voit ici sous ses pieds, du côté du Lac, de petites mon-

Sable au
sommet de
cette partie
de Saleve.

tagnes appuyées contre la grande, & composées en entier de ce même fable, agglutiné & converti en Grès par des fucs calcaires. Ces Grès font très-beaux & très-durables; il y en a une carrière considérable au dessus du hameau nommé *Verrieres*; on en fait un grand usage pour l'architecture; on en a tiré des pieces de 15 pieds de longueur, & l'on pourroit en lever de beaucoup plus grandes.

Pourquoi dans cette partie on ne trouve pas des blocs de Granit.

§. 230. DANS toute cette partie de la montagne, de la Croifette jusqu'au Piton, on ne trouve presque point de blocs de Granit, ou d'autres pierres adventives, tandis que de la Croifette à Monetier, & même de Monetier à l'extrémité de la montagne auprès d'Etrambieres, ces blocs font très-fréquens & très-considerables.

ON pourroit croire que cette différence vient de la différence des hauteurs, parce que le Piton est la sommité la plus élevée du Mont Saleve: M. DE LUC a trouvé sa hauteur de 512 toises au dessus du Lac. Il seroit donc permis de supposer, que la hauteur de 460 toises, à laquelle j'ai trouvé des blocs de roches primitives, est le plus haut point auquel ils aient pu être soulevés; qu'au dessus de ce point, il n'est parvenu que des fables. Mais cette explication ne paroît pas suffisante, parce que j'ai vu, entre la Croifette & le Piton, des places plus basses que 460 toises, & dans lesquelles on ne trouve pourtant point de ces blocs.

JE crois donc qu'il faut reconnoître, que la différence que l'on trouve dans ces corps adventifs, ne vient pas seulement des différentes élévations des lieux dans lesquels on les trouve; mais encore de la différence des courans qui les ont chariés;

ces courans entraînant différentes matieres , suivant les lieux dont ils tiroient leur source.

MAIS outre cette raifon générale , j'en vois ici une plus particuliere. J'ai fait voir (§. 211.) que ces fragmens primitifs fe trouvoient accumulés en plus grande quantité , vis-à-vis des grandes vallées des Alpes , & que ceux de Saleve font vraisemblablement venus par celle de l'Arve. Or quoique le courant déterminé par la vallée de l'Arve , ait eu dans fon centre assez de force pour accumuler de grands fragmens jusques à une hauteur considérable , cependant ce courant n'a point dû avoir la même force sur les bords ; & par conséquent il n'a pu y porter que des sables. C'est ce que l'on voit dans toutes les grandes inondations ; les rivières débordées charient des pierres & du gravier , là où leur courant est très-impétueux ; mais elles ne portent que du limon sur les bords , où le courant n'a que peu de vitesse.

§. 231. J'AI dit , pour expliquer la formation de l'échancre qui renferme le vallon de Monetier , qu'elle avoit été vraisemblablement creusée par des courans qui venoient des Alpes , & passoient par dessus Saleve , pour se jeter dans le grand courant qui remplissoit la vallée du Lac de Geneve ; j'ai supposé de semblables courans pour rendre raifon des sables accumulés , & sur la montagne , & à son pied ; entre la Croifette & le Piton. Il existe un vestige bien remarquable de ces courans , dans une espece de puits que je découvris il y a 15 ou 20 ans , d'une maniere assez finguliere.

Singulier
vestige de
ces anciens
courans.

Je me promenois un matin , par un beau Soleil , sur le bord le plus élevé du Mont Saleve , au dessus de Colonge , & j'ad-

mirois la netteté avec laquelle l'ombre de la montagne traçoit à ses pieds les contours de ses bords ; quand j'aperçus dans le corps de cette ombre , un point éclairé par le Soleil. Je refusai d'abord d'en croire mes yeux ; mais la lunette d'approche m'ayant rendu distinctement le même témoignage , il ne me fut plus permis d'en douter. Il fallut par conséquent admettre , que la montagne étoit en quelque'endroit percée de part en part. Cette singularité me frappa beaucoup : je résolus de faire les plus grands efforts pour découvrir l'ouverture par laquelle passoit ce rayon.

Grand Puits
au bord de la
montagne.

POUR cet effet, je me plaçai entre le Soleil & le point éclairé , & en avançant dans cette direction , je découvris un puits très-large & très-profond , taillé dans le roc , au bord de la montagne : le Soleil qui étoit alors assez élevé , paroissoit pénétrer jusques au fond de ce puits , je soupçonnai qu'il avoit une ouverture sur le bord escarpé du rocher , & que quelque rayon s'échappant par cette ouverture , alloit éclairer un point entouré des ombres de la montagne.

POUR vérifier cette conjecture , il falloit descendre jusques au fond de ce puits : par dedans , la chose étoit impossible , à moins de se faire dévaler par des cordes ; je le tentai donc par dehors , & j'en vins à bout , à la vérité avec quelque peine , & en faisant un détour. Je trouvai au bas du puits une grande ouverture , qui avoit la forme d'un portail irrégulier , de 40 à 50 pieds d'élévation , & je vis les rayons du Soleil ressortir par cette ouverture , après avoir pénétré obliquement jusques au fond du puits.

Creux de
Brifaut.

JE reconnus même que cette ouverture , est celle que l'on

voit de la plaine , vers le haut de la montagne , & que l'on nomme *le creux de Brifaut* , parce qu'à cette distance , elle ne paroît pas plus grande qu'il ne la faudroit pour un Chien.

J'ENTRAI dans le puits , dont le fond est à-peu-près de niveau avec cette entrée , & je jouis en me retournant , du spectacle que présente ce site singulier.

ON voit le Ciel au dessus de sa tête , comme par une large & haute cheminée , & en baissant les yeux on a une échappée de la vue de la plaine , qui forme un brillant tableau , encadré par la voûte irrégulière du grand portail , par lequel on est entré.

CE plaisir fut le seul fruit que je tirai de cette découverte , dans le moment où je la fis : ce puits ne me présenta d'autre idée que celle d'une singularité , ou d'un jeu de la Nature. Mais quand j'ai visité de nouveau la montagne , dans l'intention de rechercher les traces des anciens courans , ce puits est devenu pour moi , si non le puits de la vérité , du moins un monument intéressant & instructif.

J'AI observé qu'il est cannelé du haut en bas , de fillons larges & profonds ; ces fillons regnent sur toute la circonférence intérieure , qui est de plus de 300 pieds , & dans toute la hauteur qui va à 160. Ces cannelures sont beaucoup trop larges & trop profondes , pour que les eaux des pluies ayent pu les tracer , d'autant que ce puits est presque au haut de la montagne , & qu'il n'y a point de ravin ou de canal considérable qui y conduise des eaux , en sorte qu'il ne s'y jette presque pas d'autres eaux que celles qui tombent directement du Ciel. Je

Traces des courans qui ont creusé ce puits.

crois donc que ces profonds fillons sont des vestiges des anciens courans dont nous avons parlé, qui descendant des Alpes situées derrière la montagne, venoient passer par dessus son sommet, & se verser dans la vallée de notre Lac. Une partie de ces eaux se jettoit dans ce puits, & en reffortoit par l'ouverture inférieure.

Caverne
d'Orjobet.

§. 232. Un peu au dessous du fond de ce puits, du côté du couchant, on trouve une Caverne qui présente aussi de beaux vestiges de l'érosion des eaux. J'y suis entré pour la première fois, le 4 Mars de cette année 1779, & je ne crois pas qu'aucune Observateur l'eut visitée avant moi. Un honnête payfan du hameau du Coin, chez qui je m'étois arrêté en allant à la fin de l'automne, visiter les rochers qui dominant cet endroit, me dit, que vers le haut de la montagne, dans un rocher qui faisoit partie de ses possessions, il y avoit un grand souterrain; qu'à la vérité il n'y avoit jamais pénétré jusques au fond, mais qu'il m'y conduiroit si je voulois y venir avec des flambeaux. J'acceptai sa proposition, & je revins pour cet effet dès que la saison le permit.

Deux routes y conduisent.

IL me dit en partant, que la caverne étoit située précisément au dessus de son village, & qu'on pouvoit y aller par deux chemins, l'un tout droit, plus court, mais très-roide; l'autre par le village de la Croisette, plus doux, mais plus long. Je préfèrai le plus court, & je m'applaudis de ce choix, parce qu'en montant, je vis de grands rochers dont les faces taillées à pic, ont à leurs bases des excavations considérables, dont les unes se prolongent horizontalement, les autres sont à-peu-près circulaires; mais toutes se terminent par des bords arrondis & émouffés, qui indiquent manifestement l'action des grands

courans dont nous nous sommes tant occupés. J'eus donc du plaisir à trouver sur cette route, de nouvelles confirmations des observations que j'avois faites sur les autres parties de la montagne ; mais il fallut acheter ce plaisir par la fatigue d'une pente excessivement roide, & par quelques mauvais pas qui pourroient effrayer des gens qui ne feroient pas accoutumés aux montagnes.

APRÈS une heure & un quart de cette montée rapide, nous entrâmes dans le rocher par une grande ouverture, qui n'est pas encore celle de la Caverne, mais une avenue bien singulière qui conduit à son entrée. C'est une espece de grande cheminée, éclairée çà & là, par des ouvertures irrégulièrement ovales, que les eaux ont creusées dans l'épaisseur du rocher. On monte par cette espece de canal jusques à la hauteur perpendiculaire d'environ 90 pieds, & là on se trouve à l'entrée de la Caverne, qui est située au haut de cette cheminée, & éclairée par un grand jour, qui s'ouvre vis-à-vis de la porte.

Grande
cheminée
qui sert d'a-
venue à la
Caverne.

CETTE porte est double, ou plutôt ce sont deux entrées, qui ont l'une & l'autre la forme d'un ovale irrégulier. Celle de la gauche a environ 4 pieds & demi de haut, sur un & demi de large ; celle de la droite en a 6 sur deux & demi. Elles sont séparées par un massif de rocher, d'environ 9 pieds de largeur.

Entrée de
la Caverne.

ON entre par la gauche qui est d'un accès plus facile. On se trouve alors dans une gallerie, qui à son entrée, est large d'environ 15 pieds, sur 7 à 8 de hauteur ; mais en avançant elle s'élargit & s'exhausse à-peu-près du double. Sa direction est au Nord. Le sol de cette gallerie souterraine est incliné

du côté de l'Ouest; & de ce même côté, le rocher est rongé, & s'abaisse en formant un angle aigu avec le sol. Outre cette inclinaison, ce même sol en a une autre, par laquelle il s'éleve, en s'avancant vers le fond. Environ à 70 pieds de l'entrée, la Caverne se rétrécit considérablement, au point de se changer en un canal étroit & tortueux, dans lequel on ne pénètre qu'avec difficulté, & enfin à 10 ou 12 pieds plus loin, on ne peut plus y passer, quoi qu'il se prolonge encore plus avant. Les incrustations pierreuses qui se forment continuellement contre les parois de ce canal, ont sans doute contribué à le rétrécir.

Stalactites.

ON trouve dans cette Caverne des Stalactites; il y en a même d'assez grandes, mais elles n'y sont pas bien nombreuses, & la plupart sont masquées par une espece de farine calcaire ou de *Lac luna*, dont elles sont recouvertes. Quelques-unes sont d'un Spath calcaire rougeâtre, d'autres sur un fond blanc, ont des veines d'un beau noir.

Au fond du canal étroit, je trouvai de l'Argille; deux Stalactites que je cassai pour les emporter, avoient même leurs bases remplies d'Argille, comme celles d'Orselles en Franche-Comté.

UNE autre de ces Stalactites présentoit une singularité remarquable; c'étoient des fragmens de bois réduits en charbon, & engagés dans sa base. Ce charbon a-t-il été charié là tout formé, par des eaux venant du dehors, ou est-ce une racine qui du haut de la montagne, auroit pénétré par quelque fente, & auroit ensuite subi cette métamorphose?

J'APPELLAI cette grotte la Caverne d'*Orjobet*, du nom du
payfan

payfan François ORJOBET à qui elle appartient, & qui me la fit connoître.

Nous reffortîmes par l'ouverture qui éclaire l'entrée de la Caverne, nous montâmes par dessus le banc de rocher dans lequel elle pénètre, & nous vîmes tomber dans le chemin de la Croifette, un peu au dessous du village. Cette route n'est pas de beaucoup plus longue que celle que nous avons prise en montant, & n'est ni difficile ni pénible.

§. 233. JE visitai en descendant une autre grotte, connue depuis long-tems sous le nom de *Grotte de Balme*. Elle est située à un petit quart de lieue au dessus du village du Coin, à la hauteur d'environ 200 toises au dessus du Lac.

Grotte de
Balme.

ELLE pénètre dans l'intérieur de la montagne, à une plus grande profondeur que celle d'Orjobet; mais c'est un canal si tortueux & si étroit, qu'il faut une résolution bien déterminée pour s'y engager. Si je n'avois pas été excité par le desir de faire une épreuve sur la chaleur de l'intérieur de la montagne, je n'aurois pas entrepris d'y entrer; mais l'étroitesse même de ce canal rendoit l'épreuve plus intéressante, parce qu'elle donnoit lieu de croire que l'air extérieur, n'auroit que peu ou point affecté la température du fond de la Caverne. Je me traînai donc, mais avec une fatigue incroyable, jusques à une profondeur que j'estimai d'environ 160 pieds.

LA j'enfonçai mon thermometre dans de la terre glaise, qui étoit disposée par lits, sur les côtés de la Grotte. Il n'auroit rien signifié d'éprouver la chaleur de l'air; car dans un espace si étroit, le flambeau que je portois altéroit bien promptement sa tem-

Epreuve du
thermometre au fond
de cette
Grotte.

pérature. Le thermometre, plongé à différentes reprises & en différentes places dans cette Argille, donna constamment 7 degrés $\frac{1}{2}$. J'eus encore plus de peine à ressortir, que je n'en avois eu à entrer, parce que le canal va en descendant du dedans au dehors, & quoiqu'il semble que le poids du corps doit aider à forcer son passage dans les parties les plus étroites du canal, cette situation d'avoir la tête plus basse que les pieds augmente considérablement la fatigue. On n'a pas la ressource de descendre à reculons, parce que ce couloir se subdivise en plusieurs endroits, & qu'il faut avoir la tête en avant, pour voir où l'on s'enfile.

EN ressortant je trouvai le thermometre exposé au Soleil à l'entrée de la Grotte, à 10 degrés; mais cette chaleur étoit due en grande partie à la réverbération des rochers nus & perpendiculaires, qui dominant cette place, & qui la tenoient à l'abri d'un violent vent du Nord, qui regnoit ce jour là; car en rase campagne, le thermometre, même au Soleil, ne montoit qu'à 4 degrés.

IL seroit curieux d'éprouver en été la chaleur du fond de cette Grotte; mais j'avoue que je ne pense pas à m'y enfoncer de nouveau. Je dirai, pour l'instruction de ceux qui, avec un corps plus mince & plus souple, seroient curieux de répéter cette épreuve, que là où le canal se divisoit, je tirai toujours à la droite, & qu'ainsi j'arrivai au fond d'un cul-de-sac, à la distance, comme je l'ai dit, d'environ 160 pieds de l'entrée. Si l'on tiroit à gauche, on iroit à ce qu'on dit, beaucoup plus loin encore; on prétend même dans le pays qu'on n'est jamais parvenu jusques au fond de ce canal.

QUANT à la cause de la formation de cette Grotte, il faut que ce soit une fente ou une crevasse accidentelle qui ait donné passage aux eaux, & que ces eaux l'ayent ensuite arrondie & augmentée : ou qu'il ait existé là une veine d'une matière plus tendre, qui peu-à-peu se fera affaïssée, & aura été entraînée par des eaux souterraines. Les parois de ce canal, irrégulières, tortueuses, parsemées de cavités arrondies, manifestent encore l'action de cet élément.

Conjectures
sur la for-
mation de
cette grotte.

§. 234. LES bancs de Pierre calcaire, dont tout le corps du Mont Saleve est composé, ont une inclinaison commune & générale, du côté des Alpes vers lesquelles ils descendent. Cette montagne qui ne présente à la vallée du Lac de Geneve que les tranches escarpées de ses couches, offre à la vallée des Bornes, & aux Alpes situées au delà de cette vallée, une pente douce & presque uniforme; mais qui devient cependant plus rapide vers le bas.

Situation
générale des
bancs du
Mont Sale-
ve.

DANS quelques endroits & même presque par-tout, les couches descendent tout droit du haut de la montagne jusques à son pied : mais au dessus de Collonge, le sommet arrondi en dos d'âne, présente des couches qui descendent de part & d'autre, au Sud-Est vers les Alpes, & au Nord-Ouest vers notre vallée; avec cette différence, que celles qui descendent vers les Alpes parviennent jusques au bas; au lieu que celles qui nous regardent sont coupées à pic, à une grande hauteur.

CES deux inclinaisons ne sont pas les seules que l'on observe dans les bancs du Mont Saleve, ils en ont encore une troisième; ils sont relevés vers le milieu de la longueur de la montagne, & descendent de là vers ses extrémités. Cette pente,

qui sur le Grand Saleve n'est pas bien sensible, devient très-remarquable au Petit Saleve, & même très-rapide à son extrémité. Les dernières couches au Nord, au dessus d'Etrembieres, descendent vers le Nord-Nord Est, sous un angle de 40 ou 50 degrés.

ON verra dans le cours de cet ouvrage, combien les montagnes calcaires ont fréquemment cette forme.

Autres couches dans une situation verticale.

§. 235. OUTRE ces grandes couches, qui constituent le corps de la montagne, & qui peuvent en général être mises dans la classe des couches horizontales, on en trouve d'autres dont l'inclinaison est absolument différente. Elles sont situées au bas du Grand Saleve, du côté qui regarde notre vallée; on les voit appliquées contre les tranches inférieures des bancs horizontaux; & elles sont elles-mêmes ou perpendiculaires à l'horizon, ou très-inclinées en appui contre la montagne.

Ce ne sont point des couches horizontales déplacées.

LORSQUE j'aperçus ces couches pour la première fois, au Sud-Ouest du Pas de l'Echelle; je crus que ce seroient quelques rochers tombés ou glissés accidentellement du haut de la montagne; mais en les examinant avec plus de soin, en voyant leur étendue, leur élévation, leur nombre, leur régularité, j'ai été forcé de reconnoître qu'elles ont été bien certainement formées dans la place qu'elles occupent.

Leur accès est difficile.

POUR les observer de près, & pour bien voir leur appui contre les grandes tranches des bancs horizontaux de la montagne, j'ai été obligé de monter en divers endroits, jusques au pied de ces tranches. Cette opération est plus pénible qu'on ne le croiroit d'abord. Il faut gravir une pente ex-

trêmement rapide, sur des débris de rochers qui glissent & s'éboulent sous les pieds, & pénétrer en même tems d'épaisses broffailles, liées entr'elles par des ronces : souvent on ne peut avancer qu'après avoir coupé un à un, les liens épineux qui vous accrochent & vous déchirent. Et lorsque vous redescendez, ces mêmes liens entravant vos jambes, tandis que votre corps est entraîné par la rapidité de la pente, vous êtes à tout moment sur le point de tomber en avant sur les pierres & sur les épines.

Voici le résultat de mes observations.

CES couches s'élevent en quelques endroits, par exemple, entre Veiry & Crevin, à-peu-près à la moitié de la hauteur du Grand Saleve. Celles qui touchent immédiatement la montagne, sont les plus inclinées; on en voit là de verticales, & même quelquefois de renversées en sens contraire, qui sont soutenues par les plus extérieures. Celles-ci sont avec l'horizon un angle de 60 à 65 degrés. Ces couches sont souvent très-étendues, bien suivies, & continues à de très-grandes distances. Leur assemblage forme une épaisseur considérable au pied de la montagne. Elles ont cependant été rompues, & manquent même totalement dans quelques places. Cela même donne la facilité de les bien observer, parce qu'en se postant dans ces intervalles, on peut les prendre en flanc, & voir distinctement leurs tranches & toute leur structure.

Observations détaillées sur ces couches.

ON observe ces couches, non-seulement au pied des rocs nus du Grand Saleve, mais encore dans la partie de la pente qui est boisée; par exemple, au-dessous de la Croisette, le che-

min qui de ce hameau descend au village de Collonge, passe sur des couches inclinées, comme celles que je viens de décrire.

Ravages du
tems sur les
rochers de
Saleve.

§. 236. LA où ces couches manquent, il est aisé de voir qu'elles ont été détruites par le tems; les couches mêmes horizontales, contre lesquelles elles sont appuyées, ont souffert en bien des endroits, des altérations considérables.

UN peintre qui voudroit monter son imagination, & se faire de grandes idées des ravages du tems sur de grands objets, devroit aller au pied de Saleve, à l'extrémité de ces grands rochers, au dessus du *Coin*, hameau fort élevé de la paroisse de Collonge.

Rochers
taillés à pic.

ON voit là des rochers taillés à pic, à la hauteur de plusieurs centaines de pieds, avec des faces, ici planes & uniformes, là partagées & fillonnées par les eaux.

Débris en-
taffés.

LA base de ces rochers est couverte de débris & de fragmens énormes, confusément entassés. Un de ces débris soutenu fortuitement par d'autres, est demeuré debout, & paroît de près un obélisque quadrangulaire d'une hauteur prodigieuse; de plus loin on reconnoît que sa sommité est une arrête tranchante, & qu'il a la forme d'un coin; & c'est peut-être cette forme qui a donné son nom au hameau qu'il domine.

Grande fis-
sure.

L'ANGLE même de la montagne est partagé par une fente qui le traverse de part en part. Cette profonde fissure mérite qu'on la voye, & même qu'on la pénètre. Elle est tortueuse, & dans quelques endroits si étroite, qu'à peine un homme peut-il y passer. Quand vous y êtes engagé, vous trouvez des

places où les sinuosités du rocher vous cachent le Ciel, plus loin elles le laissent appercevoir par échappées; ailleurs vous voyez des blocs de rochers engagés dans la crevasse, & suspendus au dessus de votre tête.

LA première fois que je visitai ce site singulier, & que je pénétrai dans cette fissure, j'éprouvai une espèce de faiblesse dont il eut été difficile de se défendre. J'étois seul, fort jeune, & peu accoutumé à ce genre de spectacle: ces rochers escarpés, ces fragmens entassés, réveilloient des idées de dévastation & de ruine: cette profonde solitude n'étoit troublée que par des Corneilles qui nichoient dans ces rochers, & qui craignant pour leurs petits, s'attroupoient autour de moi en faisant des croassemens affreux, répétés mille & mille fois par les échos, venoient ensuite se poser sur des corniches élevées au dessus de ma tête, & là battant des ailes, & poussant contre moi des cris lugubres, elles sembloient maudire l'indiscret étranger qui venoit troubler leur repos. Mais les sensations de ce genre, mêlées d'étonnement & d'effroi, causent une émotion agréable. Elles ressemblent en cela à celles qui sont mêlées d'admiration & de douleur; c'est ainsi que le Laocoon ou le Gladiateur mourant vous attache en même tems qu'il vous déchire.

§. 237. EN suivant le pied de la montagne, entre le *Coin* & *Crevin*, on voit reparoître nos couches verticales ou très-inclinées, qui vis-à-vis du *Coin*, ont été détruites, comme je viens de le dire. Ces couches, là où elles commencent à reparoître, sont dans un très-grand désordre. On les reconnoît pourtant fort bien, & on les voit distinctement s'appuyer contre les bancs horizontaux de la montagne.

Suite de la description des couches verticales.

EN continuant d'avancer dans la même direction, on voit ces mêmes couches perdre leur situation verticale & devenir presqu'horizontales; leur position change même à un tel point, qu'au lieu de s'appuyer contre le corps du Mont Saleve, comme elles le font communément, elles lui tournent le dos, & se relevent contre le Lac auquel elle présentent leurs escarpemens. Mais peu-à-peu elles se redressent, & viennent à former avec l'horizon, des angles de 83 à 84 degrés. Enfin au dessus de Crevin, elles reviennent à s'appuyer contre la montagne, comme celles que j'ai décrites les premières.

Sous le Petit Saleve, ces couches manquent entièrement; du moins n'en ai-je vu aucun vestige. Il est possible que leurs sommités ayent été détruites, & que leurs bases demeurent cachées sous les débris accumulés au pied de la montagne.

Conjectures
sur la forme
primitive du
Mont Sale-
ve.

§. 238. D'APRÈS cette description générale de la structure actuelle du Mont Saleve, s'il étoit permis de hasarder quelques conjectures sur sa forme première, je dirois : que je crois que cette montagne formée, comme toutes les montagnes calcaires, sous les eaux de l'ancien Océan, a dû avoir anciennement des couches inclinées & descendantes de notre côté, comme elle en a du côté opposé, & qu'elle étoit par conséquent composée de couches alongées, mais concentriques, comme celles d'un tronc d'arbre ou d'une racine : que des révolutions dont j'ignore la nature, ont détruit la partie descendante des couches, du côté du Lac, en laissant à découvert leurs tranches escarpées : qu'enfin les couches verticales se sont formées en s'appuyant contre le pied de ces mêmes tranches.

Confidéra-

§. 239. J'AI vu souvent des couches verticales ou du moins très-

très-inclinées , formées ainsi en s'appuyant contre des escarpemens. J'ai vu même des couches de ce genre , se former dans des fentes de rocher. La grande crevasse que j'ai décrite , §. 226 , en fournit un exemple. On voit dans son intérieur deux couches épaisses & perpendiculaires à l'horizon , appuyées contre les parois de la fissure , & dont elles suivent même les sinuosités. Elles ont été par conséquent formées dans l'intérieur de cette fissure , & elles prouvent son antiquité. On en verra d'autres exemples dans la suite de cet ouvrage.

tions générales sur les couches verticales.

Si les couches des montagnes n'avoient été produites que par des accumulations de sédimens proprement dits , comme on le croit communément , il n'auroit point pu se former de couches dans une situation verticale , & toutes celles à qui nous voyons cette position n'auroient pu la recevoir que de quelque bouleversement ; mais comme les bancs de la plupart des rochers ont été produits , suivant mes observations , par une espèce de cristallisation confuse , & que les cristallisations n'affectent aucune situation particulière , qu'elles se forment sous toutes sortes d'angles , on ne doit nullement s'étonner de voir des couches perpendiculaires à l'horizon , ou même contournées , & dans des situations que des sédimens n'eussent jamais pu prendre.

§. 240. Il résulte de là , que bien qu'il me paroisse vraisemblable , que le Mont Saleve a eu anciennement de notre côté des couches inclinées , correspondantes à celles qu'il a du côté des Alpes , je ne crois cependant point impossible qu'il ait été formé tel que nous le voyons , & avec les tranches des couches , coupées comme elles le sont , du côté de notre vallée.

Application de ces principes au Mont Saleve.

Ces couches n'ont pas été dressées par le soulèvement de la montagne.

§. 241. MAIS CEUX qui feroient disposés à croire avec LAZARO MORO & M. PALLAS, que les montagnes qui s'élevent à plus de cent toises au dessus de la surface actuelle de la Mer, ont été soulevées à la hauteur où nous les voyons, par l'action des feux souterrains, croiroient trouver dans ces couches perpendiculaires, appuyées contre le pied du Mont Saleve, un argument bien fort en faveur de leur système. Car quoi de plus naturel que de supposer, que quand l'effort des feux souterrains souleva cette montagne, une partie de ses couches supérieures, séparée & déchirée par cet effort, est demeurée adhérente au fond du terrain, & s'appuye encore contre la base de la montagne ?

POUR apprécier cette hypothèse, au moins dans ce cas particulier, j'ai comparé nos couches verticales avec les bancs supérieurs du Mont Saleve, dont suivant l'hypothèse, elles auroient dû être anciennement la continuation : mais quoique la pierre soit également calcaire, & qu'elle soit même généralement d'une semblable espèce de Marbre grossier, cependant on y trouve bien des différences. La plus frappante & qui est même absolument décisive, est celle de leur épaisseur. Les couches horizontales du Mont Saleve sont par intervalles, d'une très-grande épaisseur : on y voit des bancs épais de plus de 60 pieds, au lieu que nos couches perpendiculaires ont rarement plus d'un ou deux pieds, leur couleur & leur texture, sont un peu différentes de celles des bancs horizontaux, & on n'en voit point qui se divisent d'elles-mêmes en fragmens rhomboïdaux, comme les grands bancs du haut de la montagne. Indépendamment de ces différences, on ne pourroit concevoir, que des bancs déchirés & séparés ainsi des couches

supérieures de la montagne, pussent s'élever à une si grande hauteur ; les couches supérieures paroîtroient diminuées d'autant, &c.

AINSI, quoique je reconnoisse qu'il y a bien des cas dans lesquels on est forcé de convenir, que des agens souterrains ont contribué à donner à des montagnes la situation dans laquelle nous les voyons, cependant je ne pense pas que le Mont Saleve soit de ce nombre ; on peut expliquer sa structure sans faire jouer ces grandes machines.

§. 242. ON trouve sur les derrières du Mont Saleve, des couches d'une matière bien différente de celle du reste de la montagne. Ce sont des Grès tendres ou des Molasses. On en voit en divers endroits.

Bancs de
Grès ou de
Molasse.

SUR le haut du Grand Saleve, vis-à-vis de Crevin, on rencontre de grands blocs, d'un beau Grès blanc, composé de sable cristallin très-pur, dont les grains ont entr'eux très-peu de liaison. J'ai eu long-tems des doutes sur l'origine de ces blocs, parce qu'ils sont détachés les uns des autres, & ne paroissent avoir aucune adhérence avec le sol sur lequel ils reposent. Mais enfin, j'ai trouvé sur les derrières de la montagne, entre les Chalets qui portent les noms de *Grange Tournier* & de *Grange Gabri*, un grand rocher composé de ce même Grès, superposé aux couches calcaires de la montagne. Ce Grès peu cohérent a été divisé par les injures de l'air en grandes masses, qui semblent entassées sans aucun ordre, & où l'on a de la peine à retrouver des vestiges des bancs dont il a été composé. J'ai pourtant cru reconnoître que ces bancs plongeient du côté des Alpes, comme les autres couches de la montagne, & sous un angle d'environ 25 degrés. Ces

Grès descendent fort bas, en recouvrant toujours les rochers calcaires; il est même vraisemblable qu'ils recouvraient anciennement la montagne dans une étendue beaucoup plus considérable; mais que le peu d'union de leurs parties a causé leur destruction. Peut-être même les fables que l'on trouve entre la Croisette & le Piton, en font-ils des débris. Je n'ai pu découvrir dans ces Grès aucune matière étrangère, si ce n'est du Fer, qui s'annonce dans quelques places par la couleur de rouille qu'il donne à la pierre.

On trouve aussi sur les derrières du Petit Saleve, des couches de Grès, mais moins pur que celui que je viens de décrire. Sa couleur est grise ou brune, le fable qui le compose est mélangé de Mica & d'Argille. Ces couches peu épaisses & bien distinctes, reposent sur le roc calcaire & descendent comme lui du côté du Levant. Le joli coteau en pain de sucre, au sommet duquel on voit les ruines du Château de Mournex, est en entier composé de la même matière, disposée par couches dont l'inclinaison est aussi la même.

Ces Grès s'étendent à quelque distance du pied de Saleve, se joignent par dessous terre à ceux du coteau d'Esery, & conservent toujours la même direction.

Le ruisseau qui porte le nom de Viézon, & qui coule au Levant de Saleve, le long de son pied & parallèlement à lui, s'est creusé un lit très-profond dans ces Molasses, qui dans cet endroit descendent à l'Est - Sud - Est sous des angles de 25 à 40 degrés. L'Arve s'est aussi frayé un chemin au travers de ces Grès tendres, elle vient se jeter dans le lit du Viézon, & baigner avec lui le pied de la montagne.

§. 242 a. Sous ces Molasses, les derrières du Petit Saleve présentent des couches d'une espèce de Breche calcaire, qui recouvrent les bancs de la pierre solide & compacte, dont est composé le corps de la montagne.

Couches
de Breche
calcaire.

ON peut reconnoître le passage de ces Breches aux Grès qui leur sont superposés. Les Breches qui sont contigues au Grès, sont mêlées comme lui de quelques petits graviers quartzueux, mais celles qui sont plus profondes, sont purement calcaires. Les fragmens de Marbre grossier dont elles sont composées, sont ici plus grands, là plus petits, ici angulaires, là arrondis.

J'AI observé de même en divers endroits, & dans les Alpes & ailleurs, des couches de Breches ou de Poudingues, superposées aux couches solides des montagnes. M. l'Abbé FORTIS en a vu sur presque toutes les montagnes de la Dalmatie.

§. 243. Ces observations semblent indiquer, que quelque tems avant la retraite totale des eaux de la Mer, la surface de la Terre éprouva une secousse extraordinaire, qui causa la rupture de quelques rochers; que les fragmens de ces rochers furent ensuite réunis & consolidés sous la forme de Breches, pendant le séjour que la Mer fit encore sur ces parties du Globe: qu'ensuite les sables furent à leur tour chariés & agglutinés sous la forme de Grès; après quoi il se fit une secousse encore plus violente, qui bouleversa & fracassa des montagnes entières, & occasiona cette retraite brusque & rapide des eaux de la Mer, par laquelle furent entraînés les grands fragmens de rochers, que nous trouvons dispersés dans nos vallées & jusques sur nos montagnes.

Conjectures
sur la forma-
tion de ces
couches.

MAIS nous verrons ailleurs plus en détail, les preuves de ces assertions.

Pétrifica-
tions du
Mont Sale-
ve.

§. 244. LE Mont Saleve renferme dans l'intérieur de ses couches calcaires, une grande variété de corps marins pétrifiés, des Peignes, des Térébratules, des Gryphites, des Entroques, des Coraux, & plusieurs espèces de Madrépores, dont M. DE LUC le cadet a formé une collection très-intéressante.

Nouveaux
coquillages
fossiles dé-
couverts par
M. DE LUC.

MAIS les pétrifications les plus singulières que renferme le Mont Saleve, sont deux coquillages bivalves, inconnus aux Naturalistes, & dont on doit la découverte au même M. DE LUC. Ces coquillages se trouvent enclavés dans un roc calcaire, dont on ne peut les séparer qu'en sculptant le rocher à mesure qu'on les découvre : cette opération exige tout le zèle, toute la dextérité & toute la patience de ce savant Naturaliste.

M. DE LUC a bien voulu me les communiquer, & y joindre la description qu'il en a faite lui-même. J'ai fait graver les fossiles qui sont représentés dans la Planche II, & j'insère ici la description de M. DE LUC.

„ *Description de deux Coquilles bivalves singulières du Mont Saleve, près de Geneve* „.

„ Ces coquilles se trouvent dans une carrière de Pierre à chaux, située dans la gorge de *Monetier*, à-peu-près au tiers de la hauteur de la montagne; c'est-à-dire à 1000 pieds environ, au dessus du niveau du Lac.

„ L'UNE de ces coquilles , qui approche de la forme des
 „ *Cœurs* , est représentée de grandeur naturelle à la figure 1 ,
 „ (*Planche II.*). Ses valves sont très-inégales : la *valve A*
 „ est constamment plus petite que l'autre , & varie peu dans
 „ sa forme & le contour de son sommet ; mais la *valve B*
 „ offre presque autant de variétés qu'il y a d'individus. Cette
 „ *valve* diffère encore essentiellement de l'autre , par une
 „ couche ou lame striée qui la recouvre extérieurement ; cette
 „ lame , plus fortement adhérente au rocher par ses stries qu'à
 „ la lame qui la suit , se sépare en tout ou en partie d'avec
 „ elle , lorsqu'on détache cette coquille du rocher. C'est le
 „ cas représenté à la figure I , où l'on voit une portion de
 „ la grande *valve* dépouillée de la lame striée , tandis que
 „ l'autre portion l'a conservée.

„ LA figure 2 représente ce *Bivalve* , vu par dessous. Ce
 „ côté là sur-tout , montre la grande disproportion qu'il y a
 „ dans la grandeur des deux *valves*.

„ LA structure intérieure de cette coquille n'est pas moins
 „ singulière que sa forme extérieure ; je suis parvenu à dégager
 „ assez chaque valve , de la pierre environnante , pour le
 „ découvrir.

„ ON voit à la figure 3 , l'intérieur de la petite *valve* , qui
 „ ne représente pas mal l'oreille humaine ; & la figure 4 fait
 „ voir l'intérieur de la grande *valve*. Celles qui sont repré-
 „ sentées sur la planche , paroissent ne pas différer autant en
 „ grandeur l'une de l'autre , que dans le coquillage entier ;
 „ mais cela vient de ce que la petite *valve* dont on donne le
 „ dessin , appartenoit à un plus grand individu.

„ DE toutes les coquilles bivalves vivantes, qui font connues,
 „ aucune, je crois, n'offre de charniere aussi grande & aussi
 „ fortement articulée. Il est aisé de distinguer dans le dessin,
 „ la correspondance des parties saillantes de l'une, avec les
 „ parties rentrantes de l'autre. La base de cette charniere,
 „ dans l'une & l'autre *valve*, se prolonge assez vers les bords
 „ pour retrécir beaucoup l'ouverture, & leur donner ainsi la
 „ forme d'un *cornet*, ou mieux encore d'une *corne de Bélier*.
 „ Plusieurs de ces *cornets*, où la matiere environnante n'a pas
 „ pénétré, sont tapissés de fort jolies *crystallisations*, de *Spath*
 „ transparent rhomboïdal.

„ LA couche du rocher où j'ai découvert ce coquillage, est
 „ remplie d'une grande variété de *Coraux* & de *Madrépores*;
 „ ils ne font pas bien distincts à la premiere vue: mais suivis
 „ & détachés avec soin, ils donnent avec un peu de travail,
 „ des morceaux d'une singuliere beauté.

„ J'AI trouvé l'autre coquille *Bivalve*, quelques pieds plus
 „ haut dans la même carrière. Les *valves*, presque toujours
 „ séparées, font comme posées de distance en distance sur une
 „ même ligne, entre deux couches horizontales du rocher.
 „ Leur coupe présente au premier coup-d'œil, des veines d'un
 „ *Spath brun*, à stries très-déliées, perpendiculaires aux surfaces;
 „ mais examinées de plus près, on s'apperçoit bientôt que ces
 „ fragmens appartiennent à une coquille *bivalve*, organisée
 „ comme la *Pinne marine*. On fait que les valves ou bat-
 „ tans de ce coquillage, quoique formées par des lames paral-
 „ leles, ces lames font composées de petits fibres perpendi-
 „ culaires aux surfaces, qui se découvrent en les rompant. Tel
 „ est le *Bivalve* de Saleve, que j'appellerai par cette raison
 „ *Pinnigene*.

Tem. I.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig.



Fig. 5.

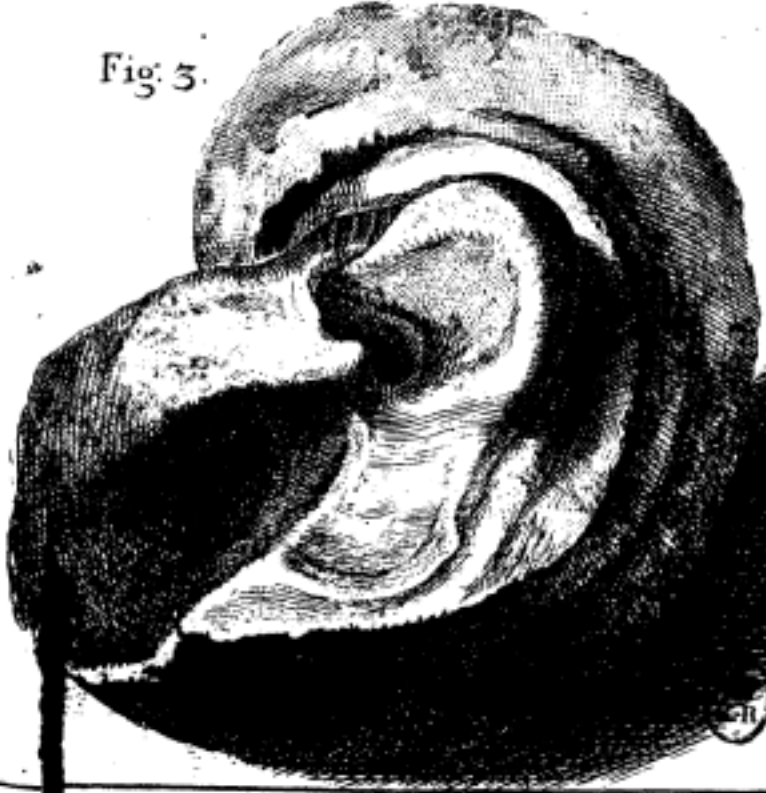


Fig. 4.



Fig. 6.



„ leur vers ion mme. On a donne a la figure 5, le dessin
 „ de grandeur naturelle de la *valve* applatie. La figure 6
 „ presente en *G*, la coupe longitudinale des deux valves
 „ reunies, ou l'on distingue cette multitude de petites fibres
 „ perpendiculaires dont elles sont composees. Il paroît a cette
 „ coupe que les deux *valves* sont symmetriques; mais cet effet
 „ apparent vient de ce qu'elles sont rompues pres des bords;
 „ la *valve* superieure s'eleve de la en s'arrondissant, comme on
 „ le voit a la coupe transversale *D*, tandis que l'autre *valve*
 „ reste applatie. Ce morceau ou les deux *valves* sont reunies,
 „ est le seul que j'aie trouve.

„ Ces deux coquilles fossiles augmentent la liste de celles
 „ dont les analogues vivans ne sont pas encore connus; & je
 „ crois qu'elles sont les premieres de leur espece qui ayent ete
 „ decouvertes”.

§. 245. On trouve aussi dans le Mont Saleve, des bancs
 entierement composees de debris de Coraux & de coquillages.
 Ces debris reduits en parties de 2 a 3 lignes de diametre au
 plus, sont quelquefois renfermes dans une pate calcaire spa-

Debris de
 coquillages

B b

theuse à très-gros grains, colorés ou en noirâtre ou en jaune; souvent les lames brillantes de la crySTALLISATION spathique empêchent qu'on ne distingue les fragmens de coquilles; mais avec un peu d'attention, ou à l'aide d'une loupe, on les reconnoit très-bien. Quand la surface de la pierre est exposée pendant quelque tems aux injures de l'air, les parties de Spath plus dissolubles se détruisent, & laissent isolés & à découvert les fragmens des coquilles, qui sont alors tout à fait visibles. On rencontre plusieurs bancs de cette nature, en montant de Monetier aux Arbres du Grand Saleve.

COMMENT rendre une raison satisfaisante de toutes ces différences ?

POURQUOI dans la même montagne certains bancs renferment-ils beaucoup de coquillages, & d'autres point du tout? Pourquoi ces coquillages sont-ils ici entiers & parfaitement conservés, là brisés & mêlés, comme s'ils eussent été concassés tous ensemble dans un immense mortier? On peut bien alléguer des raisons vagues, les courans, les tempêtes, les mouvemens intérieurs de l'ancien Océan; mais ce sont des raisons précises qui seroient à desirer, des explications exactement adaptées aux détails & aux circonstances de ces phénomènes.

Charbon
fossile.

§. 246. UN minéral que renferme le Mont Saleve, mais malheureusement en trop petite quantité, c'est le Charbon de pierre. On en a trouvé au dessus du Château de l'Hermitage & au Grand Saleve, sous la Grange des Hêtres, ou des Fayards ou *Feüs*, comme on les appelle dans le pays. La beauté & la bonté de ce Charbon, qui est noir, brillant, compacte,

& qui donne la plus belle flamme, font regretter que les veines en soient si minces. On a essayé de poursuivre ces veines dans l'intérieur de la montagne, mais sans aucun succès; & on ne doit pas s'en étonner, si l'on considère la régularité des bancs calcaires, entre lesquels ce minéral est renfermé. Il est naturel de penser, que ces bancs observent dans l'intérieur le même parallélisme qu'ils montrent au dehors; & que par conséquent, les couches qui sont minces au jour, doivent l'être aussi dans le cœur de la montagne.

CE minéral se trouve là renfermé dans une pierre tendre ou terre durcie, de couleur grise ou brune, composée d'Argille plus ou moins mêlée de Terre calcaire. Cette couche argilleuse se répète trois à quatre fois, depuis le creux de Monetier jusques au haut de la montagne. Mais elle ne produit pas par-tout une égale quantité de charbon; quelquefois même elle n'en contient absolument point. Là où elle est purement argilleuse, sans mélange de Terre calcaire, on y trouve des lames de Gypse, de forme rhomboïdale; & quand elle est mêlée de Terre calcaire, on y voit des couches minces de Spath cristallisé, parallèles aux couches de la montagne, & suivies en quelques endroits avec une régularité singulière.

Couche de terre dans laquelle il se trouve.

§. 247. LE point le plus bas où j'aye observé cette couche argilleuse, c'est au Petit Saleve, sous les roches creusées de l'Hermitage. J'ai mesuré là l'épaisseur & la succession des couches; elles méritent d'être connues.

Ordre & épaisseur des couches.

LA plus basse de ces couches au dessus du sol des grottes

B b 2

de l'Hermitage, est épaisse de. 22 pouces $\frac{1}{2}$.

LA suivante en montant. 11 $\frac{1}{2}$

LA troisieme varie de 2 à 3 pouces. C'est cette couche qui est argilleuse : elle est ici mélangée de Terre & de Spath calcaires. Ce Spath forme au milieu de la couche, une lame de 2 ou 3 lignes d'épaisseur. Ici l'on ne trouve point de Charbon. Les couches suivantes sont toutes de rochers calcaires :

LA quatrieme est épaisse de. 15 $\frac{1}{2}$

LA cinquieme. 36

LA sixieme. 2 $\frac{1}{2}$.

celle-ci varie aussi, & se perd en tirant au Sud Ouest.

LA septieme. 30

LA huitieme. 800

ou soixante à soixante-cinq pieds.

Au dessus de cette couche si épaisse, la même succession recommence avec quelques différences dans le nombre & dans l'épaisseur des couches. Les grottes mêmes se répètent aussi au dessus de ce banc épais, mais elles ne sont pas aussi profondes que celles de l'Hermitage, & le sentier qui y conduit est plus étroit & presque dangereux. Les gens de Monetier nomment ces grottes-ci la *Balme du Démon*, & celles qui sont au dessous, la *Balme de l'Hermitage*. Le mot *Balme* dans l'ancienne langue du pays, signifioit une grotte ou une caverne.

ON a tiré quelque peu de charbon de la couche argilleuse qui se montre dans la Balme du Démon; le charbon y étoit par veines mal suivies ou par petits fragmens épars. L'Ar-

gille de cette couche contient du Gypse & point de Terre calcaire.

CELLE de ces veines, qui a donné le plus de charbon, mais toujours trop peu pour en faire un objet d'utilité, est située au Grand Saleve, sous les grands bancs calcaires, qui sont au dessous de la Grange des Fayards. L'Argille qui l'accompagne est mêlée d'une rouille ferrugineuse & de Terre calcaire.

CES alternatives de couches minces, & d'un banc très-épais, avec une couche argilleuse dans leur intervalle, se répètent plusieurs fois tant au Petit qu'au Grand Saleve; & elles sont intéressantes en ce qu'elles prouvent des périodes réglées, & récurrentes dans le mouvement des eaux qui les formerent.

Conséquences théoriques.

§. 248. ON trouve en divers endroits du Mont Saleve des cristallisations de Spath calcaire, sous des formes très-variées, & en grande abondance.

Spath calcaire.

§. 249. ON y voit aussi des bancs entiers, par exemple à l'extrémité Orientale de la gorge de Monetier, dont la pierre paroît n'être composée que d'un assemblage de petits grains arrondis, que l'on nomme à cause de cela *miliaires* ou *cenchrites*. Je m'occuperai de ce genre de pierre, à l'article de la Dole.

Cenchrites.

§. 250. ON trouve aussi sur le Mont Saleve, mais plus rarement, des noyaux de Silex, ou de Petrofilex d'une forme naturellement arrondie, renfermés dans la Pierre calcaire.

Noyaux de Silex.

QUELQUES-UNS de ces noyaux m'ont paru remarquables en

ce qu'ils sont disposés à se rompre en fragmens, de forme à-peu-près rhomboïdale ou parallélépipede obliquangle. Ces bancs de rochers calcaires, épais de 65 à 70 pieds, dont je viens de parler, se rompent aussi naturellement en fragmens, d'une forme semblable; mais les fragmens calcaires sont de 2 ou 3 pouces, au lieu que ceux de Silex n'ont que 2 à 3 lignes.

Fer.

§. 251. LE Fer est le seul métal dont on ait trouvé des indices dans le Mont Saleve. J'ai déjà dit qu'on en voyoit dans les Grès, §. 241. On en voit aussi dans les couches argilleuses; il s'y trouve sous la forme de Mine de Fer terreuse ou limoneuse. Mais la mine de ce métal, la mieux caractérisée qu'on ait tirée de cette montagne, est un beau morceau d'Hématite que M. TOLLOT a découvert, en faisant creuser dans un champ, au dessous de la Grange des Arbres.

Plantes rares de cette montagne.

§. 252. LE Mont Saleve est très-fertile en plantes rares: il produit la *Daphne alpina*, l'*Anthyllis montana*, l'*Asperugo procumbens*, le *Cynosurus caruleus*, l'*Hypochaeris maculata*, la *Potentilla rupestris*. J'ai eu le plaisir d'y retrouver une jolie plante, qui n'avoit été vue que par RAY, & qui depuis lors étoit demeurée dans l'oubli; M. de HALLER l'a nommée *Arabis multicaulis, foliis radicalibus scabris, dentatis, dentibus ciliatis*. *Enumer. Stirp. Helvet. N°. 453*. J'y ai trouvé aussi, le *Doronicum pardalianches*, dont on a prétendu, mais à tort, que le fameux GESNER s'étoit empoisonné, en voulant en faire l'essai sur lui-même; cette petite Renoncule connue sous le nom de *Thora*, dont les racines servoient aux anciens habitans des Alpes, & même suivant PLINE aux Gaulois, à empoisonner leurs flèches. Pendant que l'*Uva Ursi* étoit à la mode contre la

gravelle ; on en ramassoit une quantité au pied de la montagne, & on en faisoit des envois dans le Nord de l'Europe. On y trouve encore l'*Iberis nudicaulis*, une grande variété de beaux *Orchis*, & entr'autres l'*Orchis* à fleurs jaunes, N°. 1282 de HALLER, l'*Orchis pyramidalis*, le *Satyrium nigrum* ; plusieurs especes de Rose ; la Rose sans épines ; celle que LINNÆUS a appelée *spinofissima* & *pimpinelli-folia*. Le chemin qui conduit de Geneve à Veiry, au pied de Saleve, est bordé de toutes les variétés de la belle *Rose d'Autriche*.

§. 253. LE ZOOLOGISTE trouve sur cette montagne quelques animaux peu communs. L'Aigle à queue blanche, *Vultur albiulla*, niche dans ses rochers, aussi bien que le Merle de roche ou Passereau solitaire fauve à tête cendrée, *Turdus saxatilis*. Divers insectes aussi rares que beaux, voltigent sur les fleurs qui parent le Mont Saleve ; l'Apollon, le plus beau de tous les Papillons de l'Europe ; le *Papilio Hippotboe*, qui semble couvert d'un fatin orangé, le *Papilio minimus*, bien différent de l'*Argiolus* du Chevalier de LINNÉ, & plus petit encore, comme l'a bien observé M. FUESLI dans son catalogue des insectes de la Suisse : le *Myrmeleon barbarum*, la *Mutilla Europea*, le *Scarabeus agricola*.

Animaux
rares.

§. 254. LE Mont Saleve n'a pas des attraits pour le seul Naturaliste. Tous ceux qui sont sensibles aux beaux points de vue, sont curieux de monter au moins jusques à Monetier. On va visiter les ruines du *Château de l'Hermitage*, situé au bord du rocher, dans une des plus belles situations du monde. On va voir ces roches saillantes & horizontales, sous lesquelles deux ou trois cent personnes pourroient se mettre à l'abri : on admire ces grandes masses, qui depuis tant d'années, & peut-être

Beaux
points de
vue que l'on
a du haut de
Saleve.

de fiecles, font suspendues fans aucun appui par la feule force de leur cohérence. On aime à respirer là, au plus fort de l'été, un air toujours vif & frais, & à jouir du contraste de l'aspect sauvage & refferré de ces grottes, avec la vaste & brillante étendue que l'on a fous fes pieds; on aime à promener fes regards fur ce Lac qui reffemble à un grand fleuve, dont les bords font élégamment découpés; & fur cette plaine bien cultivée, dont les champs paroiffent à cette diftance, les carreaux d'un immense jardin. Le Genevois, qui voit de là fa patrie comme un point au milieu de cet efpace, eft faifi d'une douce émotion; ce point, quelque petit qu'il paroiffe, remplit tout fon cœur: fes vœux les plus ardens font pour le bonheur de ceux qui l'habitent. Il diftingue la petite enceinte de fon port, fes promenades, fes remparts: il reconnoît les territoires des trois États qui l'environnent, & il fe réjouit de cette heureufe pofition, qui eft le plus sûr garant de fon indépendance.

EN montant le Grand Saleve, la vue du côté du Lac ne devient pas à mon gré plus belle que de Monetier; les objets s'éloignent & fe rapetiffent trop, la plaine fe change en une Carte de Géographie. Mais en revanche, les derrieres de la montagne offrent par un beau jour, un superbe fpectacle.

LA vue defcend par une pente douce dans la vallée des Bornes, de l'autre côté de laquelle on voit à découvert la premiere chaîne des Alpes que le Mont Saleve cache en partie aux environs de Geneve. On peut de là remarquer avec clarté, que les efcarpemens de cette premiere chaîne calcaire font tournés comme ceux de Saleve, vers le dehors des Alpes. Les yeux de l'Obfervateur peuvent plonger en divers endroits par
deffus

dessus cette première chaîne & découvrir une partie des bafes de la haute chaîne du centre. Le Mont Blanc, ce coloffe énorme, qui paroît d'autant plus élevé que l'on peut mieux embrasser la totalité de fa masse, fe montre flanqué à droite & à gauche de fommités qui paroiffent fes épaules, ou d'immenses degrés qui conduifent à fa cime. Plus à gauche le Mont Mallet, la haute pyramide d'Argentiere, le glacier de Buet, &c.

A droite, au pied des Alpes, on apperçoit l'extrémité du Lac d'Annecy, & à gauche la vallée de Clufe; on voit l'Arve fortir de cette vallée, serpenter autour des bafes du Mont, venir baigner le pied de Saleve, & terminer fa courfe en s'uniffant au Rhône.

C H A P I T R E V I I I .

ANALYSE DE L'EAU SULFUREUSE D'ETREMBIERES.

Situation
de cette
source.

§. 255. **L**E village d'Etrembieres est situé sur les bords de l'Arve, au pied du Mont Saleve, vis-à-vis de l'extrémité Nord-Est de cette montagne. La source d'eau minérale qui fait le sujet de ce chapitre, sort d'un rocher au bord de la rivière, à 70 pas au dessus du pont qui porte le nom de ce village.

CETTE source n'avoit, je crois, jamais été connue que des payfans des environs, lorsqu'ils m'y conduisirent il y a 15 ou 20 ans. Je fus frappé de la forte odeur qu'elle exhale; j'en parlai à quelques Médecins de notre ville, mais comme on n'avoit ni expérience ni analyse qui pût instruire sur ses propriétés, on n'en a fait jusques à ce jour, que peu ou point d'usage.

C'EST dans l'espérance de la rendre plus utile que j'ai entrepris cette analyse. Je la fis au printems de l'année dernière 1778, & je l'ai répétée avec un nouveau soin au commencement de cet été. La conformité parfaite des résultats que j'ai obtenus par ces deux analyses, malgré quelques différences que j'ai mises dans mes procédés, m'autorise à les présenter avec confiance.

Ses qualités
extérieures.

§. 256. CETTE source est composée de plusieurs filets d'eau séparés & même éloignés les uns des autres; ils sortent de dessous un rocher de Breche calcaire, qui est la continuation

de ceux dont j'ai parlé §. 242. Ces filets rampent sur le fable de l'Arve, & vont se jeter dans son courant qui en passe très-près, & qui recouvre même la source lorsque les eaux ont leur plus grande hauteur.

J'AI déjà dit que la nature sulfureuse de cette eau, s'annonce par une odeur très-forte; on la sent distinctement à la distance de 40 ou 50 pas de la source. Elle affecte aussi de la même manière l'organe du goût.

Son odeur
& son goût.

MAIS ce qui démontre encore plus sûrement sa nature, c'est qu'on la voit un peu au dessous du rocher dont elle sort, rejeter une matière blanchâtre, qui nage quelquefois à sa surface, & d'autres fois s'attache au fable sur lequel elle coule. Cette matière n'est autre chose que du Soufre vif; posée sur un fer chaud, elle donne la flamme & la vapeur suffocante, qui sont propres à cette substance. On voit même de légers flocons de Soufre nager dans cette eau, dans le moment où elle s'échappe du rocher. A cela près elle est claire & limpide.

Soufre vif
qui s'en sépare
de lui-même.

ELLE ne manifeste point, ni au goût, ni à l'odorat, une quantité sensible d'air fixe surabondant, & elle ne déploie aucun effort contre les bouchons des bouteilles, dans lesquelles on la renferme.

Elle n'est
point gazeuse.

ELLE n'a point comme la plupart des Eaux sulfureuses, une chaleur qui lui soit propre. Le 20 Mars 1778, le thermomètre plongé dans le filet le plus fort à sa sortie du rocher, se tenoit à 6 degrés, l'eau de l'Arve étoit au même point, & l'air à 9 degrés. Et le 23 Juin 1779, la chaleur de la source

Sa température.

étoit de 8 degrés $\frac{3}{4}$, celle de l'Arve de 13, & celle de l'air de 15 degrés.

Epreuves
chymiques
faites sur les
lieux.

§. 257. QUELQUES gouttes de dissolution de sucre de Saturne, mêlées avec cette eau dans le moment où elle sort du rocher, lui donnent une teinte noire très-sensible.

● LA solution de Mercure par l'esprit de Nitre, lui donne aussi une couleur noirâtre, il se forme un précipité jaune, & des iris à la surface.

LE Sublimé corrosif, dissous dans l'eau distillée, noircit aussi cette eau minérale, & le Mercure se précipite sous la forme d'une poudre jaune orangée-pâle.

LE syrop violet, mêlé avec cette eau, prend une teinte qui tire sur le verd.

MAIS ni les acides, ni les Alkalis purs, ni l'Alkali phlogistique, ni la noix de Galle, ne produisent sur elle aucun changement sensible.

Altération
spontanée
de cette eau.

§. 258. CETTE eau quoique conservée dans des bouteilles fermées avec le plus grand soin, se trouble peu-à-peu, & perd en même tems une partie de son goût, de son odeur, & de la propriété de se noircir par le mélange des dissolutions de Mercure & de Plomb. Cette différence est déjà sensible deux heures après que l'eau est sortie de la source.

Soufre sé-
paré par la
filtration.

§. 259. Au bout de 24 heures, l'eau étant devenue tout à fait trouble, j'en filtrai 7 livres poids de marc, au travers d'un

double papier gris ; elle sortit du filtre parfaitement limpide , & presque sans odeur.

IL resta sur le papier du Soufre, sous la forme d'une poudre grise extrêmement fine, mais en si petite quantité, que j'eus beaucoup de peine à en rassembler $\frac{3}{32}$ de grain. Il est vrai qu'un grand nombre des parties les plus subtiles, s'étoient engagées dans la substance même du papier : car lorsqu'on le frottoit vivement entre les mains, il exhaloit une forte odeur de soufre, je reconnus même que ces particules avoient pénétré jusques au papier extérieur. La poudre grise mise sur un fer chaud, donna l'odeur du Soufre brûlé ; mais je ne pus pas appercevoir de flamme, quoique cette épreuve fût faite dans l'obscurité.

§. 260. Je fis ensuite évaporer cette eau filtrée, en l'exposant à la chaleur modérée d'un bain de sable, dans une capsule de verre, couverte d'un papier gris. Quand elle fut réduite à-peu-près à une demie once, je retirai la capsule & la mis dans un lieu frais, pour voir s'il ne s'y formeroit point de crystaux ; mais je ne pus en appercevoir aucun ; l'eau continua de s'évaporer d'elle-même, & je trouvai au fond & contre les parois de la capsule, une poudre blanche encore humide, & des pellicules seches, blanches & brillantes. Ce résidu avoit une odeur très-décidée d'éponge brûlée, ou d'esprit de Sel.

Principes
fixes séparés
par l'évapo-
ration.

§. 261. Pour séparer de ce résidu tout ce qui étoit dissoluble dans l'eau, je fis bouillir sur lui à plusieurs reprises de l'eau distillée, & je rassemblai ces eaux, que j'appellerai dans la suite l'*extract du résidu* de l'eau minérale.

Parties dis-
solubles
dans l'eau.

Cet extrait
contient
1^o. Des fels
Alkali fixes.

§. 262. LES épreuves que j'ai faites sur cet extrait m'ont prouvé qu'il est en grande partie composé de sel Alkali fixe ; il en a la faveur , il fait effervescence avec tous les acides ; il change sur le champ en un beau verd , la couleur du fyrop de Violette ; il donne avec le Sublimé corrosif un précipité d'une belle couleur orangée ; & il précipite la Terre calcaire dissoute dans l'esprit de Nitre.

UNE goutte d'esprit de Nitre rectifié saturée de cet extrait , a donné par l'évaporation insensible , une crytallisation ramifiée , parfemée d'exagones tronqués , forme que les crystaux de Nitre prennent quelquefois. Ce sel fuse comme le Nitre sur les charbons ardents , mais il est cependant mêlé d'une partie terreuse ; car il se résout en liqueur quand on l'expose à un air humide.

2^o. Des par-
ties de Terre
calcaire.

LA déliquescence de ce sel n'est pas le seul indice de la matière terreuse calcaire que contient cet extrait , car saturé d'Acide vitriolique , il donne par l'évaporation quelques crystaux de Sélénite longs , déliés & disposés en étoiles. Cette même dissolution donne en même tems d'autres crystaux ramifiés de formes indélices (1).

3^o. Des par-
ties grasses.

ON reconnoît encore dans cet extrait quelques principes phlogistiques ; car les solutions d'Argent & de Mercure dans l'esprit de Nitre , donnent avec lui des précipités gris , sur-

(1) M. MONNET a déjà observé que la plupart des fels Alkali fixes contenus dans les eaux minérales , ne donnent point de crystaux réguliers , ni seuls , ni saturés par des acides. Voyez le Chap. II , de son excellent *Traité des eaux minérales*.

montés de quelques parties noires, & il se forme des iris à leur surface.

ENFIN l'odeur d'esprit de Sel du résidu (§. 260), & l'odeur plus forte encore qui s'éleve lorsque l'on verse de l'huile de Vitriol sur l'extrait concentré jusques à la dessication, prouve qu'il contient quelques portions de Sel marin. 4°. Du Sel marin.

§. 263. POUR connoître la quantité des principes fixes contenus dans cet extrait, j'en ai pris une once qui faisoit le tiers, ou plus exactement les $\frac{9}{25}$, de la quantité que j'en avois obtenue. Je l'ai fait évaporer à une chaleur très-douce dans une petite capsule. Il s'est formé à sa surface une pellicule, qui m'a fait espérer une crySTALLISATION; j'ai retiré la capsule du bain de sable & l'ai mise à part, mais sans obtenir de crySTaux; jusques à ce que l'ayant exposée aux rayons du Soleil entre deux fenêtres, la liqueur s'est totalement desséchée, & la capsule a paru entièrement tapissée d'une belle crySTALLISATION ramifiée, blanche dans les bords & rousse au milieu. Dessication de cet extrait.

CETTE crySTALLISATION observée au microscope, ne m'a pas montré de formes déterminées, elle étoit brillante, transparente, les rameaux avoient leurs troncs sur les bords de la capsule, & paroissoient dans quelques endroits chargés de tubercules semblables à des fruits. Sa crySTALLISATION.

J'AVOIS pesé la capsule avant d'y mettre l'extrait, je l'ai pesée de nouveau avec cette crySTALLISATION, & j'ai trouvé son poids augmenté de 5 grains $\frac{7}{8}$. La quantité totale de matieres salines contenues dans 7 livres d'eau minérale, étoit donc de 18 grains $\frac{3}{8}$, ce qui fait 2 grains $\frac{5}{8}$ par livre de 16 onces.

Quelques-unes de ses parties attirent l'humidité de l'air.

§. 264. J'AI mis cette crySTALLISATION dans un lieu frais & humide, elle a attiré l'humidité de l'air, & son poids s'est augmenté de 6 grains. J'ai décanté la partie qui s'étoit résolue en liqueur, je l'ai de nouveau exposée à la chaleur du Soleil, elle a donné encore une crySTALLISATION un peu ramifiée, mais chargée d'une quantité proportionnellement plus grande de ces tubercules arrondis que j'avois observés la première fois: j'ai cru entrevoir que c'étoient des polyhedres, mais je n'ai pas pu déterminer précisément leurs formes.

CES crySTaux se sont dissous avec une vive effervescence dans l'Acide vitriolique, & cette solution a donné en se crySTALLISANT quelques pointes bien décidées de Tartre vitriolé, quelques rhomboïdes exahédres obliquangles, & quelques crySTaux ramifiés de formes indéterminées.

D'autres ne l'attirent pas.

§. 265. QUANT à la partie ramifiée de la crySTALLISATION qui ne s'est pas résolue en liqueur, j'y ai passé promptement de l'eau pure pour emporter ce qui pouvoit y rester de la partie déliquescence, & je l'ai ensuite dissoute dans de l'eau distillée. Il s'en est séparé une terre grise, du poids de $\frac{3}{16}$ de grain, qui à l'exception de quelques particules calcaires, a paru totalement indissoluble dans les acides.

LA solution dégagée de cette terre par la filtration donne en se crySTALLISANT une ramification plus transparente, mais d'ailleurs assez semblable à la première, & parsemée aussi de quelques globules ou polyhedres transparenS.

CETTE matiere saline s'est aussi dissoute avec une vive effervescence dans l'acide vitriolique, & cette dissolution a donné
une

une crySTALLIFICATION confuse, qui exposée au Soleil, s'est couverte d'une poussière blanche.

§. 256. Ces épreuves concourent à établir; que le sel Alkali, qui entre dans la composition de l'eau sulfureuse d'Étrembieres, est mélangé;

Conclusion
sur la nature
de ces Alka-
lis.

1°. D'UN sel qui par sa déliquescence, & par les crySTaux de Nitre & de Tartre vitriolé, dont il peut former la base, ressemble à l'Alkali végétal.

2°. D'UN autre sel qui paroît avoir plus d'analogie avec l'Alkali minéral.

MAIS que l'un & l'autre de ces sels sont moins caustiques, plus chargés d'air fixe, & plus rapprochés de la nature des Terres absorbantes, que les sels Alkalis que l'on retire par la combustion des plantes, soit maritimes, soit terrestres.

§. 267. JE viens à présent à cette partie terreuse du résidu, qui a refusé de se dissoudre dans l'eau (§. 261.). Son poids s'est trouvé de 14 grains $\frac{1}{4}$.

Partie ter-
reuse du ré-
sidu.

J'AI dit qu'elle étoit composée d'une poudre d'un blanc tirant sur le gris, & d'écailles blanches & brillantes, (§. 260). Ces écailles, qui sont vraisemblablement de la Sélénite, sont indissolubles dans les acides; mais la terre grise s'y dissout en entier & avec effervescence. Pour connoître la quantité relative de ces deux matières, j'ai pesé 5 grains du résidu mélangé des écailles & de la terre, j'ai versé sur ce mélange, de l'esprit de Nitre affoibli, dont j'ai aidé l'action par la chaleur;

il n'est resté qu'un demi grain de ces écailles indissolubles; & par conséquent elles ne forment que la dixième partie du résidu terrestre de l'eau minérale.

Sa dissolution dans l'esprit de Nitre.

L'ESPRIT de Nitre, saturé des 4 grains $\frac{1}{2}$, de la terre de ce résidu, qu'il avoit dissoute, a refusé absolument de se cristalliser; & lorsque je l'ai totalement desséché, il a attiré promptement & fortement l'humidité de l'air, qui l'a de nouveau résolu en liqueur.

Dans l'Acide vitriolique.

§. 268. L'ACIDE vitriolique a aussi dissous cette même terre avec effervescence, mais la Sélénite formée par cette dissolution, se cristallisoit à mesure, au fond du vase. La partie claire de la solution soumise à l'évaporation, a donné, dès qu'elle a commencé à se rapprocher, des écailles brillantes, qui vues au microscope, ont paru formées par l'entrelacement d'une infinité de lames longues & étroites, transparentes & sans couleur. En examinant ces cristaux avec de très-fortes lentilles, j'ai reconnu que leur forme est celle d'un prisme exagone comprimé, c'est-à-dire, dont deux faces opposées sont plus larges que les autres. Ces prismes sont terminés par des plans qui les coupent obliquement, en faisant avec leur axe, des angles d'environ 45 degrés.

Sélénite naturelle, semblable à celle-là.

Je conserve dans mon cabinet, de grands cristaux de Sélénite naturelle, trouvés dans les Argilles de Shotover, près d'Oxford. Leur forme ne diffère de celle que je viens de décrire, qu'en ce qu'au lieu d'être coupés à chacune de leurs extrémités par un plan unique, ils sont terminés par deux plans qui se joignent, & forment là une arête; mais ces plans se réunissent sous un si grand angle, & sont par conséquent si

près de ne former qu'un seul plan, que lors même qu'ils existeroient dans nos crystaux microscopiques, il seroit impossible de les distinguer.

PARMI ces crystaux de Sélénite, je n'ai pu distinguer aucun crystal de sel d'Epsom. Il paroît donc, & par cette épreuve, & par la précédente, que ce résidu terreux est une Terre calcaire pure & simple, sans aucun mélange de Magnésie.

§. 269. POUR achever de me convaincre que cette terre étoit bien réellement calcaire, j'en ai pris le poids de 3 grains; je les ai mis dans un petit creuset, que j'ai exposé à un feu capable de le faire vivement rougir. J'ai retrouvé la terre blanche, réduite au poids d'un grain & $\frac{5}{8}$, & son goût, sans être aussi brûlant que celui d'une bonne chaux, étoit pourtant devenu très-caustique. Une chaleur plus forte n'a pas augmenté sa causticité.

Calcination
de cette terre.

§. 270. UN heureux hasard m'a présenté une observation nouvelle & singulière, sur la Terre calcaire que ces eaux tiennent en dissolution. J'avois essayé de retirer par la filtration, le soufre, qui au bout de quelques heures s'en sépare, & vient troubler leur transparence. J'avois mis ensuite dans une bouteille de verre, de la contenance de 7 livres, fermée avec un bouchon de verre usé à l'émeril, cette même eau que la filtration avoit rendue parfaitement claire & transparente. Elle demeura ainsi pendant une année entière, toujours pleine, dans la même place de mon cabinet. Au bout de ce tems j'eus besoin de la bouteille; mais avant de jeter l'eau qu'elle contenoit, je voulus voir si elle n'auroit subi aucun changement. J'apperçus près du fond une espèce de *Conferva* ou de Mouffe

Sa cristallisation
spontanée.

aquatique, de couleur verte; je fus curieux de l'observer de près; je vidai à moitié la bouteille, & je l'agitai ensuite pour essayer de détacher cette production végétale; mais tandis qu'elle demuroit opiniâtrément collée au verre, je vis nager dans la bouteille un nombre de lames blanches, brillantes, longues & étroites, qui fixerent toute mon attention. Je les recueillis avec soin; les plus longues avoient 6 lignes de longueur, sur $\frac{1}{2}$ ligne de largeur, & l'épaisseur d'une feuille de papier. En les observant au microscope, je reconnus qu'elles étoient formées par la réunion d'un nombre de cristaux transparens, dont les sommités faillantes avoient la forme d'une pyramide triangulaire, & ressembloient parfaitement au Spath, que l'on nomme communément *Spath à dents de Cochon*. J'éprouvai de plus, que ces cristaux se dissolvoient en entier avec effervescence dans l'Acide nitreux, & formoient de la Sélénite avec l'Acide vitriolique; enforte qu'il étoit impossible de douter que ce ne fussent de vrais cristaux de Spath calcaire.

VOULANT ensuite revenir à ma Conferva, je ratiffai le fond de la bouteille; il s'en détacha une concrétion tartareuse, que je trouvai composée de petits cristaux, de même forme & de même nature que ceux que je viens de décrire; mais les lames formées par leur réunion, au lieu d'être droites, étoient des réseaux diversément entrelacés, & laissoient entr'elles de petits intervalles vuides.

ON favoit déjà que l'on peut produire des cristaux pierreux en faisant évaporer des eaux, qui par le moyen de l'air fixe, tiennent des terres en dissolution; & c'est à M. ACHARD de Berlin, que l'on doit cette intéressante découverte. Mais je ne crois pas que l'on connut d'exemple de cristaux de ce

genre , formés dans l'eau , sans le secours de l'évaporation. Ce fait , petit en apparence , me paroît être d'une grande conséquence pour la théorie de la formation des montagnes dans le milieu des eaux.

QUANT à la Conferva ; car je l'observai enfin ; je la trouvai composée de petits cylindres droits , dont la largeur étoit environ la 200^{me}. partie d'une ligne , & la longueur à-peu-près double.

Conferva
née dans ces
eaux.

§. 271. ON doit se rappeler que le résidu terreux de l'évaporation de l'eau minérale contenoit , outre la terre calcaire , des écailles indissolubles & dans l'eau & dans les acides. §§. 260 & 267. Il étoit naturel de croire que c'étoit de la Sélénite ; mais comme je ne pouvois , même à l'aide des plus forts microscopes , découvrir aucun vestige de cristallisation dans ces écailles , je voulus faire une expérience qui ne me laissât aucun doute. Je les plongeai dans une eau imprégnée de sel alkali saturé d'air fixe , & après avoir fait bouillir cette eau , je lavai soigneusement la terre qui resta sur le filtre ; je la trouvai réduite à la moitié du poids des écailles que j'avois employées , soit par l'abstraction de l'acide & de l'eau de cristallisation de la Sélénite ; soit que l'eau alkaline eût , malgré l'air fixe , dissous une partie de la terre calcaire ; soit enfin que l'eau distillée , employée à laver la terre sur le filtre , en eût dissous & entraîné quelques portions. Cette terre fut dissoute en partie , & avec effervescence , dans l'esprit de Nitre ; ce qui confirme l'idée que je m'étois d'abord formée de ces écailles. Il demeura cependant une portion de terre non dissoute , mais dont la quantité étoit si petite , que je ne pus faire aucune épreuve pour déterminer sa nature.

Écailles sé-
léniteuses.

Conclusion
sur les ver-
tus médi-
cales de cet-
te eau.

§. 272. J'AI employé dans cette analyse, des recherches plus subtiles & plus précises qu'il n'étoit nécessaire pour guider les Médecins, qui pourroient penser à ordonner l'usage de ces eaux; parce que le Chymiste, comme le Mathématicien, recherche une exactitude extrême, & ne sauroit se contenter d'apperçus vagues & généraux.

MAIS il suffira au Praticien de savoir, qu'une bouteille de pinte de ces Eaux minérales, contient 4 à 5 grains de sel Alkali fixe, 2 grains de Terre absorbante, & une quantité de soufre, petite à la vérité, mais qu'il faut estimer plutôt par la force avec laquelle elle agit sur les organes du goût & de l'odorat, que par sa masse absolue. C'est d'après ces principes qu'il jugera des cas dans lesquels ces eaux peuvent être utiles.

S'IL m'étoit permis de prévenir ce jugement, je dirois que leur qualité sulfureuse paroît les indiquer contre les maladies de la peau; & que cette même qualité jointe aux fels doucement alkalis, & aux Terres absorbantes dont elles sont imprégnées, pourroit les rendre très-utiles dans les maladies chroniques, causées par un défaut de transpiration, & par une acrimonie acide des humeurs.

C H A P I T R E I X.

L A M O N T A G N E D E S V O I R O N S.

§. 273. **C**ETTE montagne est située au Nord-Est du Mont Saleve : elle a comme lui, une forme allongée, dans une direction qui seroit parallèle à la sienne, si elle ne tendoit pas un peu plus au Sud. Son pied est plus éloigné de Geneve ; il est à deux grandes lieues de la ville. La pente que les Voirons présentent du côté de Geneve, forme un contraste agréable avec celle de Saleve. Celle-ci est aride & escarpée, au lieu que celle des Voirons, doucement inclinée, cultivée jusques à une très-grande hauteur, avec des prairies au dessus des champs, & des bois au dessus des prairies, présente un aspect très-doux & très-riant.

Sa Situation.

§. 274. **C**ETTE montagne differe de celle de Saleve autant par sa nature que par son extérieur. Elle est presque en entier composée d'un Grès plus ou moins dur, dont les grains sont comme ceux du Grès de nos plaines, liés par un gluten calcaire.

Sa matiere est un Grès.

CES couches de Grès sont inclinées en descendant vers la vallée de Boège, qui sépare les Voirons de la chaîne des Alpes. Les bancs de Saleve sont inclinés du même côté, mais la pente de ceux des Voirons est beaucoup plus rapide ; je l'ai trouvée en plusieurs endroits, par exemple derriere les ruines du Couvent, d'environ 45 degrés.

Situation de ses couches.

Couvent
des Voirons.

§. 275. Ce Couvent est situé dans les bois, au Nord, & presqu'au sommet de la montagne, à la hauteur de 468 toises au dessus du Lac. Il étoit habité par des Bénédictins, qui sembloient avoir été placés là pour expier par leur ennui & leurs souffrances, la vie trop sensuelle que l'on reproche aux riches Communautés de cet Ordre. Une Madonne en vénération dans le pays, sous le nom de Notre-Dame des Voirons, étoit l'objet de leur culte, & la cause de leur séjour dans ce lieu si froid & si sauvage. J'ai vu un de ces malheureux martyrs de la superstition, que l'air trop vif & trop froid de la montagne avoit rendu perclus de goutte, au point qu'impotent de tous ses membres, les doigts noués & recourbés en dehors, il souffroit des tourmens affreux. Le Ciel lassé de leurs souffrances, permit que le feu détruisit leur malheureuse demeure; ils eurent la constance de passer un an ou deux sous une voûte que les flammes avoient épargnée; mais enfin on leur a permis d'aller vivre sous un climat plus doux; la Madonne a été transférée à Annecy, & laasure demeure inhabitée. Je me rappelle toujours en frissonnant, une cour obscure qui occupoit le centre du Couvent: cette cour étoit une vraie glaciere, remplie d'une neige qui ne fondoit jamais, & qui formoit au centre de l'édifice, un foyer de froid & d'humidité, d'autant plus dangereux que l'air étoit plus réchauffé au dehors.

Les Chanoines réguliers du St. Bernard occupent, comme nous le verrons dans la suite, un poste beaucoup plus élevé & plus froid, mais leur habitation est bien construite & bien réchauffée. D'ailleurs leur vie toujours active, & toujours utilement employée à l'hospitalité la plus noble & la plus désintéressée, leur fait supporter sans peine & sans regret les intempéries

tempéries de leur séjour ; au lieu que les malheureux Moines des Voirons, confinés dans un endroit absolument isolé, qui n'est sur le passage de personne, inutiles à tout bien, à charge à eux-mêmes & dans une extrême pauvreté, n'avoient aucun ressort, soit physique, soit moral, qui pût les soutenir contre la rigueur de cette position.

§. 276. J'AI dit que la montagne des Voirons est *presqu'entièrement* composée de Grès ou de Pierre de sable. J'ai mis cette réserve à cause d'une grande carrière de Pierre à chaux, qui est située près de l'extrémité méridionale de la montagne, à-peu-près à la moitié de sa hauteur, au dessus du village de Luffinge. Les bancs de cette pierre sont presque perpendiculaires à l'horizon, & dirigés de l'Est à l'Ouest; les couches extérieures sont minces & mêlées d'Argille; mais les intérieures sont épaisses & compactes; on s'en est servi pour la construction du pont sur la Menoge, entre Geneve & la Bonne-Ville. On m'a dit qu'il y a une autre carrière de Pierre à chaux, à-peu-près à la même hauteur, vers l'extrémité septentrionale de la montagne, au dessous du Chalet de la Cervette.

Bancs calcaires renfermés entre les Grès.

J'AUROIS penché à croire que le noyau de la montagne des Voirons est d'un rocher calcaire, si je n'avois pas observé que les Grès regnent non-seulement au dessus, mais encore au dessous de ces bancs calcaires, même jusques au pied de la montagne.

§. 277. LES Voirons ne sont pas comme Saleve, fertiles en plantes rares; on n'y trouve que les plantes qui croissent dans les basses prairies & dans les basses forêts des Alpes, le *Chrysosplenium alternifolium*, la *Cacalia alpina*, la *Scandix odorata*;

Plantes qui se trouvent sur les Voirons.

le *Thalictrum aquilegifolium*, &c. ; & une grande variété de Mouffes, de Jungermannia, de Lichens, de Champignons : j'y ai cependant autrefois trouvé la *Linnaea*, qui n'est pas commune dans nos montagnes, mais je ne fais si on l'aura détruite en abattant des forêts, au moins n'ai-je pas pu la retrouver.

Le seul animal un peu rare que j'aye vu sur cette montagne, c'est la jolie Mésange huppée, *Larus cristatus*, qui voltige dans les forêts de sapins, & vit des petits fruits de leur cônes.

Beaux
points de
vue du haut
des Voirons.

§. 278. ON a du haut des Voirons, divers points de vue intéressans. Du Couvent, on voit à gauche le Lac qui se présente ici dans toute sa largeur, sous la forme d'un grand bassin ; on distingue sur les bords Evian, Thonon, la riche & fameuse Chartreuse de Ripaille, qui a dû exciter bien fortement l'envie des pauvres Bénédictins, si l'envie peut entrer dans le cœur d'un Religieux. Plus près du pied de la montagne, on découvre le côteau de Boisy, qui forme de là un très-joli point de vue.

A droite, on voit la première chaîne des Alpes, qui dans cette partie, n'est séparée du Lac que par des collines ; & comme cette chaîne est moins élevée que le sommet des Voirons, & que les chaînes qui la suivent ne s'élevent que par gradations, on plonge de ce côté sur un entassement de montagnes, étonnant pour ceux qui ne sont pas accoutumés à ce genre de spectacle.

ENTRE les Alpes & le Lac, on voit la plaine du Chablais, au milieu de laquelle les deux petites montagnes des Alinges, vues en raccourci, paroissent deux pyramides isolées, quoiqu'elles

soient alongées suivant la direction du Lac : elles sont calcaires , & leurs couches descendent vers les Alpes , comme presque toutes celles de la chaîne extérieure.

Le plus haut point de la montagne est élevé de 519 toises au dessus du Lac. Les Moines l'avoient baptisé le *Calvaire* : il est couvert d'une forêt de sapins si épaisse, que l'on ne peut point y jouir de la vue. Mais en continuant de suivre la sommité de la montagne , on a çà & là des échappées très-brillantes. On passe au bord d'un précipice d'une hauteur prodigieuse, tourné du côté du Lac, que l'on nomme le *saut de la pucelle*. On prétend qu'une fille dont la vertu étoit injustement soupçonnée, voulut bien, pour prouver son innocence, se soumettre à l'épreuve de ce saut, & que grâce à la Madonne qu'elle avoit invoquée, elle arriva soute nue par des Anges, saine & sauve au bas de la montagne.

Point le plus élevé de la montagne.

Comme le sommet des Voirons est très-étroit, on a en divers endroits la vue des deux côtés ; mais la plus belle situation, je ne dis pas seulement des Voirons, mais peut-être de toutes nos montagnes, est celle d'une petite sommité isolée, qui est à l'extrémité la plus occidentale de la montagne, au midi & au dessus du *Chalet de Pralaine*. De ce point on découvre à sa droite, le Lac & toute la plaine qu'il arrose ; à gauche les grandes Alpes ; devant soi la vallée des Bornes, qui s'élève en amphithéâtre : les yeux arrivent à ces grands objets, & en reviennent par des gradations charmantes ; à droite l'œil descend au Lac par une pente douce & cultivée, ornée de beaux villages, qui présentent des points de vue rapprochés & champêtres, & à gauche l'œil attiré d'abord par la grandeur & la majesté des Alpes, vient se reposer de ce grand spectacle dans

la jolie vallée de Boège, sur les beaux villages de Viu, de Fillinge, de Peillonex, qui font au pied de la montagne, & sur les replis tortueux de la Menoge.

Directions
pour ceux
qui veulent
la parcourir.

ON fait aisément dans un jour, depuis Geneve, le tour entier de la montagne. On peut aller en voiture jusques à Cranve en deux heures; de là à pied ou à cheval, au Couvent en deux heures & un quart; du Couvent suivre les sommités de la montagne, jusques à la pointe de *Pralaire* dans une heure & demie; de là descendre à Cranve dans le même espace de tems, & rentrer encore en ville avant que les portes se ferment.

C H A P I T R E X.

L E M O L E.

§. 279. **L**A montagne du Môle vue de Geneve, se présente comme une pyramide qui s'éleve entre l'Est & le Sud-Est : on la voit dans le lointain , par l'intervalle que laissent entr'elles les montagnes de Saleve & des Voirons. Son pied est à 5 lieues de la ville. A cette distance, la verdure dont elle est couverte, & les Alpes neigées qui sont derriere elle, la font paroître d'une couleur obscure. Cette couleur jointe à sa forme conique , a fait croire à quelques personnes qui ne l'avoient vue que de loin , qu'elle pouvoit avoir été un Volcan. Mais on n'y trouve pas le moindre vestige du feu. Elle n'a pas même la forme pyramidale qu'on lui attribue ; elle est alongée dans la direction de l'Ouest - Nord - Ouest , à l'Est - Sud - Est ; mais comme de Geneve on la voit en raccourci , cette longueur disparoît entièrement. Sa forme , lorsqu'on la regarde en face , paroît si différente de celle qu'elle présente de profil , qu'on a peine à la reconnoître. Quelques personnes curieuses de voir le Môle de près , allerent à la Bonne-Ville , capitale du Faucigny , située au pied de cette montagne ; mais elles revinrent sans l'avoir vue ; parce que trompées par sa forme , elles la méconnourent , & prirent pour elle une autre montagne qui est de l'autre côté de l'Arve.

Sa situation
& sa forme.

Je montai pour la première fois au haut du Môle en 1758. Dès lors j'y suis retourné bien des fois , & toujours avec un nouveau plaisir.

Sa hauteur.

SON sommet élevé, suivant l'observation de M. DE LUC, de 760 toises au dessus du Lac, domine une vaste étendue de montagnes fécondaires, & donne la facilité de faire sur leur structure, diverses observations intéressantes.

Structure générale des Alpes vues du haut du Môle.

§. 280. ON voit par exemple distinctement, que les Alpes, dont toutes ces montagnes font partie, sont composées d'un grand nombre de chaînes, à-peu-près paralleles entr'elles, séparées par des vallées qui suivent les mêmes directions. La direction commune de ces chaînes & de ces vallées, est à-peu-près celle de la chaîne totale, qui dans notre pays court du Nord-Est au Sud-Ouest. Mais cette direction générale varie en quelques endroits, & souffre des inflexions locales. On voit du haut du Môle, les chaînes de montagnes, qui dans son voisinage courent à-peu-près au Nord-Est, suivre de loin la courbure du Lac, & vers les frontieres du Vallais, se diriger à l'Est; comme le fait le Lac lui-même entre Rolle & Villeneuve.

Situation de leurs escarpemens.

§. 281. UNE autre observation bien importante que l'on peut faire du haut du Môle, mais que je n'y ai pourtant faite qu'après en avoir fait le principe au sommet du Cramont (1), est celle qui concerne la situation des escarpemens des montagnes; mais ceci demande quelques définitions.

Ce qu'il faut entendre par escarpemens.

QUAND les bancs d'une montagne sont inclinés à l'horison, ils s'élevent d'un côté & s'abaissent de l'autre. Alors il arrive souvent qu'ils sont coupés à pic, du côté vers lequel ils montent, & qu'ils descendent en pente douce du côté où ils s'a-

(1) Le Cramont est une cime très-élevée, située du côté méridional des Alpes, vis-à-vis du Mont Blanc. J'y suis monté pour la première fois, le 16 Juillet 1774.

baissent. J'appelle *escarpement* le côté où ils font relevés; & *dos*, ou *pente*, ou *croupe* de la montagne, le côté par lequel ils descendent. Ainsi je dis que Saleve à ses escarpemens tournés du côté du Lac, & sa croupe du côté des Alpes. Quelquefois aussi pour varier un peu les expressions, je dis que la montagne *regarde* les lieux situés du côté où elle est escarpée, & qu'elle tourne le dos à ceux vers lesquels elle s'abaisse.

IL arrive quelquefois que la montagne est chargée du côté de ses escarpemens, de débris accumulés, ou d'autres couches qui cachent en grande partie ces escarpemens. D'autres fois les couches sont taillées obliquement & en pente douce, même du côté vers lequel elles s'élevent. Les Voirons en offrent un exemple; quoique les couches descendent vers les Alpes & remontent contre le Lac; il n'y a cependant que la sommité de la montagne qui soit très-escarpée, presque tout le reste de la face qu'elle présente au Lac est coupé en pente douce: mais comme c'est la situation des couches qui fait ici notre objet principal, je dis également, & d'elle & de toute autre dont la structure est la même, qu'elle *regarde* le Lac, & *tourne le dos* aux Alpes.

§. 282. ON a déjà vu que le Mont Saleve, les Voirons, les monticules des Alinges, & la première chaîne des Alpes située derrière ces diverses montagnes, ont toutes leurs escarpemens tournés contre le Lac. Du sommet du Môle, on confirme cette observation, & on voit de plus, en regardant à l'Est-Nord-Est, que les deux chaînes qui suivent la première, ont aussi leurs escarpemens tournés de ce même côté. On voit même, que quoique ces chaînes se dirigent à l'Est en suivant le contour du Lac, ainsi que je l'ai observé dans l'avant dernier

Escarpemens tournés contre le Lac.

paragraphe , cependant leurs escarpemens continuent de faire face au Lac , & leurs pentes de descendre vers l'intérieur des montagnes.

Escarpe-
mens tour-
nés contre le
centre des
Alpes.

Au contraire , les chaînes plus intérieures , tournent le dos à la partie extérieure des Alpes , & présentent leurs escarpemens à la chaîne centrale. La petite ville de Taninge est située à-peu-près au point qui sépare les chaînes qui regardent le centre , de celles qui regardent le dehors des Alpes.

ON comprend sans que j'en avertisse , que des observations de ce genre sont sujettes à des exceptions locales ; & qu'un Observateur exact placé au fommet du Môle , appercevra çà & là quelques pentes tournées un peu différemment de la regle que je viens d'établir. Mais il suffit que la structure de la plus grande partie des montagnes soit conforme à cette loi , pour qu'elle mérite l'attention des Géologues ; & nous en verrons dans la suite des confirmations très-nombreuses.

CE font sans doute ces exceptions qui ont empêché que cette loi ne fût aux yeux des Observateurs qui m'ont précédé. J'ai observé pendant 15 ans les montagnes sans m'en appercevoir , & je l'ignorerois peut-être encore , si du haut du Cramont , elle ne se montroit pas avec une évidence capable de frapper les yeux les plus endormis.

Vue du
côté du cou-
chant & du
midi.

§. 283. LA vue du côté opposé de la montagne du Môle , je veux dire à l'Ouest-Sud-Ouest de cette montagne , est très-différente de celle qui lui correspond à l'Est-Nord-Est ; elle présente cependant les mêmes phénomènes. De ce côté-ci les Alpes ne s'approchent pas autant de nos plaines ; la large vallée

vallée des Bornes, occupe l'espace qui correspond aux premières chaînes basses, que l'on vient d'observer à l'Est.

LA montagne des Alpes, qui de ce côté est la plus voisine du Môle, c'est le *Brezon*, qui est calcaire de même que les chaînes suivantes, presque jusques au Mont Blanc. Cette montagne de Brezon a son sommet prodigieusement escarpé du côté du Môle; il est taillé absolument à pic, à une très-grande profondeur, & ses couches supérieures descendent très-rapidement vers les Alpes. Les montagnes qui sont sur la même ligne, & qui forment avec le Brezon la première chaîne des Alpes, sont comme lui escarpées en dehors.

Mont Brezon.

LA chaîne qui est immédiatement derrière celle là, est aussi calcaire; elle est couronnée de sommités beaucoup plus élevées que le Môle; on la nomme le *Mont Vergi*. Ces sommités sont aussi escarpées contre le dehors des Alpes.

Mont Vergi.

§. 284. DERRIÈRE le Mont Vergi est une vallée qu'on ne découvre pas du haut du Môle; mais qui est pourtant assez large. C'est là qu'est située la Chartreuse du Reposoir; séjour moins froid, mais plus triste & plus sauvage encore, que n'étoit le Couvent des Voirons.

Vallée & Chartreuse du Reposoir.

AU delà de cette vallée s'élèvent de très-hautes montagnes, qui sont encore calcaires, & qui tournent leurs escarpemens contre la chaîne centrale des Alpes. La vallée du Reposoir sépare donc les chaînes, qui regardent l'extérieur des Alpes, de celles qui regardent l'intérieur.

CE Couvent seroit un hospice commode pour un amateur

F f

d'Histoire Naturelle ; j'y ai séjourné deux ou trois fois , & j'ai toujours été bien reçu des Chartreux qui l'habitent. Ma première visite leur causa pourtant un grand effroi. Je travaillois alors à une collection des oiseaux des Alpes. Je portois un fusil ; deux domestiques que j'avois avec moi en portoient aussi ; des Chasseurs , qui me servoient de guides étoient aussi armés. C'étoit un jeudi ; les Chartreux jouissoient de cet instant de récréation , qu'ils appellent *spaciment* , ils prenoient le frais dans un bois auprès du Couvent ; nous arrivâmes par hasard par ce même bois , & les paisibles hôtes de cette solitude se voyant tout-à-coup environnés d'hommes inconnus & armés , crurent que c'étoit fait de leur vie , & qu'au moins nous venions pour piller le Couvent. J'avois beau leur expliquer les motifs de mon voyage ; la curiosité leur sembloit un mobile trop foible , pour engager à venir voir des montagnes qui leur paroissent si tristes & si ingrates ; & tout cet armement pour tuer de petits oiseaux , étoit à leurs yeux un prétexte ridicule & presque dérisoire. Ils nous offrirent pourtant d'entrer dans le Couvent , & de nous y rafraîchir , persuadés qu'également nous y entrerions de force ; ce ne fut qu'après avoir vu mes instrumens de Physique , & nous avoir examiné scrupuleusement , qu'ils se persuaderent que nous n'avions aucun mauvais dessein.

Pétrifications remarquables.

LES montagnes des environs de cette Chartreuse sont très-intéressantes pour la Botanique , & même pour la Lithologie. On trouve dans la vallée un peu au dessus du Couvent , un banc d'une pierre calcaire noirâtre , qui renferme de jolies Térébratules , des Cornes d'Ammon , des Turbinites , &c. Mais j'y ai trouvé une chose bien plus remarquable. On fait que

Les coquilles pétrifiées se trouvent pour l'ordinaire remplies, ou de la matière même du banc dans lequel elle sont renfermées, ou de quelque matière analogue, qui s'y est infinuée par infiltration. Ici au contraire, de grosses Cames pétrifiées, étoient remplies de sable, & renfermées pourtant dans l'intérieur du roc calcaire. Ce sable, séparé par l'Acide nitreux de la Terre calcaire qui le lie & l'empâte, m'a paru composé de grains anguleux & irréguliers de Quartz demi-transparent.

Si l'on considère la nature de ce sable, je crois qu'il paroîtra impossible qu'il se soit engendré ou infiltré dans le sein d'un rocher compacte & de nature calcaire : il faut donc que ce soit le sable de la Mer qu'habitoient ces Cames, qu'elles en aient été remplies, & qu'ensuite les flots les aient portées sur ce rocher, dans le tems même de sa formation.

§. 285. Au dessus du Couvent, du côté de l'intérieur des Alpes, on voit une cime calcaire d'une très-grande hauteur & absolument inaccessible; c'est un feuillet mince, qui s'élève comme une crête par dessus une tête de rocher déjà très-élevée. Cette crête est percée à jour, près de son bord occidental. On distingue depuis le Couvent cette ouverture, avec des lunettes, & même sans lunettes avec de bons yeux: cette cime se voit distinctement du haut du Môle & même de nos plaines. On la voit aussi de l'intérieur des Alpes, au Nord-Ouest au dessus de Salanche. La chaîne dont elle fait partie, s'abaisse vers la vallée de l'Arve, & vient finir au dessus de la ville de Cluse, comme on le voit aussi du haut du Môle.

Cime calcaire très-élevée.

§. 286. Le Môle lui-même, (car toujours occupés de ce qu'on voit de son sommet, à peine avons-nous dit un mot

Structure du Môle, si-

tuation de
des couches. de sa nature), est composé de couches calcaires. Les unes ont leurs plans dirigés du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est. On voit très-distinctement cette situation dans une grande masse de couches bien planes & parallèles entr'elles, qui sont appuyées contre l'extrémité orientale de la longue arrête qui forme le sommet de la montagne: on reconnoît aussi la même situation dans des bancs qui sont au pied du précipice au Nord-Nord Est, au dessous de cette arrête: mais la cime elle-même, quoiqu'elle soit coupée à pic jusques au bas de ce précipice, ne présente que des couches brisées dont on ne démêle point la position.

ON trouve aussi des bancs dirigés du Nord-Nord - Est au Sud-Sud-Ouest; & cette situation paroît être la plus fréquente dans la partie septentrionale & occidentale de la montagne. Ainsi du côté du Couchant, immédiatement au dessous de la tête qui forme la pointe la plus haute du Môle, on voit des bancs verticaux, dont les plans courent suivant cette direction. Ces bancs sont d'ailleurs remarquables par leur couleur, qui est d'un rouge vineux, par le peu d'épaisseur de leurs feuillets, & par des fentes qui coupent perpendiculairement les plans de ces feuillets, en faisant avec l'horizon des angles quelquefois obliques, mais droits pour l'ordinaire. La plupart de ces fentes sont remplies de Spath blanc calcaire.

ON retrouve cette même direction du Nord-Nord - Est au Sud-Sud-Ouest, dans des bancs presque verticaux, que l'on voit sortir de terre, sur le sentier qui descend du sommet du Môle, au bourg de St. Joire, près des granges de la *Chiarre*, dont l'élévation est, suivant l'observation de M. PICTET¹, de 424 toises au dessus du Lac. A l'Est de ces mêmes granges, on

voit aussi de grands rochers blancs, coupés à pic, dont les couches verticales ont la même direction. Et enfin, en suivant toujours le même sentier, immédiatement au dessus des champs de St. Joire, on traverse encore des bancs verticaux, dont la direction est toujours la même.

CETTE situation des couches orientales & septentrionales du Môle est bien remarquable, en ce que les plans de ces couches ne sont point parallèles à la longueur ou au plus grand diamètre de la montagne, comme cela se voit communément; mais le coupent au contraire, exactement à angles droits.

LES couches qui, au Sud-Ouest, forment les bords du Môle, escarpées au dessus de la Bonne-Ville, se rapprochent d'être parallèles à la longueur de la montagne: elles courent à-peu-près du Nord-Ouest au Sud-Est. Celles-ci, de même que les précédentes, paroissent avoir été rongées par les anciens courans qui descendant des Alpes, ferroient de part & d'autre les flancs de cette montagne.

QUANT AUX escarpemens des couches du Môle, on peut observer qu'ils suivent la loi que j'ai expliquée dans le paragraphe précédent. Car toutes celles qui sont inclinées, s'élèvent ou contre la plaine du Lac, ou contre la vallée des Bornes, qui n'est séparée de cette plaine que par le Mont Saleve.

§, 287. LES pentes rapides des bancs dont est formé le Môle, les directions variées de ces mêmes bancs sont aussi conformes à une observation générale & importante; que les montagnes secondaires sont d'autant plus irrégulières & plus inclinées, qu'elles s'approchent plus des primitives.

Observations générales sur les inclinaisons de ces couches.

A la vérité, quelques montagnes calcaires, même à de grandes distances des primitives, ont çà & là des couches inclinées, & même quelquefois verticales: mais ces exceptions locales n'empêchent pas qu'il ne soit vrai, qu'en général, les bancs calcaires que l'on trouve dans les plaines qui sont éloignées des hautes montagnes, ont leurs bancs ou horizontaux, ou peu inclinés; tandis qu'au contraire, les montagnes qui s'approchent du centre des grandes chaînes, n'ont que très-rarement des couches horizontales, & présentent presque par-tout des couches fortement & diversement inclinées.

On peut sans quitter le Môle, voir encore d'autres exemples de cette observation générale. Le Mont Saleve, situé à trois lieues des Alpes, tourne de leur côté sa croupe doucement inclinée. Les Voirons qui en sont plus rapprochés, ont une pente beaucoup plus rapide; l'inclinaison générale des bancs les plus élevés est de 45 degrés. Ces deux montagnes ont à la vérité, du côté du Lac, des couches très-inclinées (§. 235 & 276); mais celles de Saleve sont plus régulières que celles des Voirons, en ce qu'elles suivent exactement la direction du corps même de la montagne, au lieu que celles des Voirons coupent cette direction presque à angles droits.

LES chaînes basses, que l'on voit derrière les Voirons, & qui sont plus voisines du centre des Alpes, présentent des irrégularités & des inclinaisons plus grandes que la pente générale des Voirons.

Et si on se retourne vers le midi, on voit d'abord le Mont Brezon, dont la cime a des couches taillées à pic, & presque verticales. Les montagnes qui le suivent au dessus de la vallée

du Reposoir, sont très-inclinées & très-irrégulières. Et nous verrons dans la fuite, des défords bien plus grands encore dans les couches des montagnes situées plus près du centre de cette même partie des Alpes.

§. 288. JE n'ai vu dans le Môle qu'une seule caverne, & elle n'est remarquable qu'en ce qu'elle traverse le rocher de part en part. Elle est située au dessous & au Nord de la pointe. Un Berger qui l'avoit découverte, me proposa de m'y conduire; j'acceptai cette offre, espérant d'y faire quelque découverte intéressante. Et certes sans cette espérance, la vue de la posture dans laquelle il falloit se mettre pour y entrer, m'auroit bien dégoûté de cette entreprise. On est obligé de se coucher tout à plat sur le ventre, & d'entrer en reculant, les pieds les premiers; parce qu'après avoir pénétré jusques à un certain point, on trouve une espede d'escalier taillé dans le roc, & si rapide, qu'il seroit impossible de le descendre la tête la première; & le canal par lequel on y parvient est si étroit, que si l'on arrivoit la tête en avant, on ne pourroit pas se retourner. Après qu'on a descendu cet escalier, on trouve une espede de salle spacieuse & exhaussée, mais qui ne présente rien de bien remarquable; je n'ai pas même pu découvrir des indices qui m'apprirent avec certitude, si cette ouverture étoit l'ouvrage de l'Art ou celui de la Nature. On n'y trouve aucune apparence de minéraux, ni d'aucune espede de terre ou de pierre, qui ait pu engager les hommes à faire cette excavation. Il ne s'y forme point de Stalactites. On peut ressortir de l'autre côté du rocher par une ouverture plus large & plus commode, mais comme elle donne sur une pente très-rapide au dessus du précipice, ce passage ne seroit pas sans danger.

Caverne.

Variétés
des pierres
calcaires
dont le Môle
est compo-
sé.

§. 289. J'AI déjà dit que le Môle entier étoit composé d'une Pierre calcaire. Cette pierre est grise, il y a cependant au dessous de la fommité, du côté qui regarde Geneve, & dans quelques autres places, des bancs minces, dont la pierre est d'un rouge briqueté.

ON trouve aussi en divers endroits de la montagne, des morceaux mêlés de gris & de rouge; & ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce ne sont pas des taches de différentes couleurs, sur un fond homogène, comme on le voit si fréquemment dans les Marbres; mais des pâtes de ces deux couleurs, qui ont été grossièrement mêlées.

ON y voit enfin des Breches grossières, composées de fragmens angulaires, réunis par une pâte calcaire comme eux; mais plus tendre & d'une couleur plus claire.

JE n'ai trouvé sur le Môle que des vestiges imparfaits de pétrifications; mais on y rencontre fréquemment des nœuds & même des veines de Petrofiliex, renfermées dans la Pierre calcaire. Ces pierres dures sont quelquefois demi-transparentes, mais toujours d'une couleur obscure.

Oiseaux du
Môle.

Singulière
espèce de
Rouge-
queue.

§. 290. JE n'ai pas vu sur cette montagne beaucoup d'animaux rares. J'y ai pourtant trouvé le Merle à collier, *Turdus torquatus*, le Cassenoix, *Corvus caryocatactes*, & le Rouge-queue noir. Cet oiseau, dont je ne trouve la description chez aucun Ornithologiste, a de la ressemblance avec le Rossignol de muraille, *Motacilla phœnicurus*; & avec le Rouge-queue ordinaire *Motacilla erithacus*. Mais il diffère de l'un & de l'autre, en ce qu'il est tout entier d'un noir tirant sur le cendré, excepté
les

les cinq plumes extérieures des deux côtés de la queue, qui font d'un brun rougeâtre; les pointes de ces plumes font même noires comme le reste du corps. Cet oiseau n'est pas rare sur les Alpes & sur le Jura; il n'est pas si vif & si pétulant que le Rossignol de muraille; il vit solitaire sur les bords des précipices, & il semble s'y jeter aussi-tôt qu'on l'approche: il niche cependant quelquefois sur les toits des Chalets; mais il s'y fixe au printems, avant l'arrivée des troupeaux, pendant qu'ils font encore inhabités.

§. 291. ON rencontre souvent des Loups dans les forêts du Môle. Un grand Chien braque, qui m'accompagnoit autrefois dans les montagnes, en lança un jour deux, qui étoient cachés dans un buisson au milieu d'une prairie découverte: ils détalèrent au petit galop; mon Chien les suivoit avec ardeur; mais je me hâtai de le rappeler d'après l'avis de mon guide, qui m'assura que dès que le bois vers lequel ils fuyoient, les auroit dérobés à notre vue, ils se retourneroient sur le Chien & le dévoreroient.

§. 292. J'AI trouvé sur le Môle, un grand nombre de plantes alpines. Les hautes prairies font parées des fleurs de la belle Gentiane à fleurs rouges, *Gentiana purpurea*; de l'Anemone à fleurs de Narcisse, *Anemone narcissi-flora*; de la Coquelourde à grandes fleurs pourprées au dehors & blanches au dedans, *Anemone Pulsatilla*; de l'Hieracium, & de la Dent de Lion à fleurs orangées, *Hieracium aurantiacum*, & *Leontodon aureum*; de la *Polygala chamabuxus*, &c. On trouve sur le sommet de la montagne, la grande Campanule, *Campanula thyrsoïdes*; la *Dryas octopetala*; diverses especes de petites

Loups.
Plantes du
Môle.

Saxifrages, &c. Les rochers voisins du sommet sont tapissés des deux petits Saules rampants, *Salix retusa* & *Salix reticulata*.

LES pentes rapides du côté de l'Est, produisent cette singulière Gentiane, dont la fleur est plus grande que tout le reste de la plante, *Gentiana acaulis*; la grande Globulaire, *Globularia Nudicaulis*; la *Pedicularis verticillata*; la *Bartsia alpina*; la *Biscutella didyma*. Au pied des précipices, on trouve la *Pinguicula alpina*; l'*Arnica scorpioides*; dans les débris qui sont au dessous de ces mêmes précipices, la jolie Linaire à fleurs pourpres, *Antirrhinum alpinum*; l'Oseille ronde, *Rumex digynus*; & dans les bois, la petite Violette à fleurs jaunes, *Viola biflora*; la *Tussilago alpina*, &c.

Pâturages
du Môle.

§. 293. LES pâturages du Môle sont en grande réputation dans le pays: le laitage & sur-tout le beurre des troupeaux qu'ils nourrissent, sont beaucoup plus gras & plus favoureux que ceux des montagnes voisines. Aussi les payfans des environs, qui vont vendre ces denrées à Geneve, veulent-ils toujours faire croire qu'elles viennent du Môle. L'excellence des pâturages n'est pourtant pas la seule cause de cette supériorité; le peu d'eau que les Vaches boivent, doit aussi y contribuer. La source la plus voisine des pâturages en est éloignée presque d'une lieue: il seroit bien pénible de conduire chaque jour les troupeaux à cette distance, & plus pénible encore d'aller leur chercher autant d'eau qu'ils en pourroient boire. Il faut donc qu'ils s'en passent, & que la rosée qu'ils lechent le matin, leur tienne lieu de boisson; ce n'est que dans les grandes sécheresses qu'on leur en donne d'autre.

LA plupart des montagnes de la Suisse appartiennent à de

riches propriétaires , ou à des Communautés qui les amodient à des entrepreneurs. Ceux-ci réunissent en un seul troupeau jusques à deux cens Vaches , qu'ils louent çà & là pour l'été seulement , & ils font le beurre & le fromage , comme en manufacture dans de grands bâtimens destinés à cet usage. Le Môle au contraire , appartient à des paroisses , dont chaque *Communié* (1) a le droit de faire paître ses Vaches sur la montagne , & d'y établir un Chalet. On ne voit donc point sur le Môle de grands établissemens ; mais un nombre de petits troupeaux & de petits Chalets.

CEUX de la Communauté de la Tour , élevés d'environ 530 toises , au dessus de notre Lac , sont distribués à distances à-peu-près égales , sur la circonférence d'une très-grande prairie. Cette prairie est fermée d'une bonne cloture , pour que les bestiaux ne puissent pas aller gâter l'herbe. Quand cette herbe a pris tout son accroissement , on la fauche , on la fait sécher , & on l'entasse en grandes meules pyramidales bien ferrées. On laisse ces meules sur la place ; lors même que les froids de l'automne chassent les troupeaux & leurs gardiens dans des pâturages plus voisins des plaines : mais enfin quand l'hiver est venu , & que la montagne est bien couverte de neige , on choisit un beau jour , toute la jeunesse du village monte à la montagne , renferme ce foin dans de grandes coëffes de filets , faites avec des cordes : on leur donne la forme de boules , & on fait rouler ces boules du haut de la montagne en bas , avec une gayeté & un plaisir , que l'on rencontre rarement dans les fêtes les plus brillantes.

Chalets de
la Tour.

(1) On appelle *Communiés* , ceux qui | tiennent en commun , aux anciens ha-
ont droit aux biens de terre , qui appar- | bitans d'une paroisse.

Structure
de ces Cha-
lets.

LES Chalets qui bordent ces prairies, sont de petites huttes, dont les murs très-peu élevés, ne sont pour la plupart, que de pierres sèches. Tout le rez-de-chaussée de chacun de ces petits édifices, ne forme qu'une seule pièce, dont une moitié sert d'abri au bétail, & l'autre à ses gardiens; la crèche, haute de 18 pouces, sépare les Vaches de leurs maîtres; elles y sont attachées, & ont ainsi leur tête dans la cuisine où se tiennent les Bergers. Cette même crèche sert de sofa à la Bergère du Môle, qui se trouve ainsi vis-à-vis de son feu, assise entre les têtes de ses Vaches; elle les caresse dans ses momens de loisir, passe ses bras par dessus leur col, & forme des tableaux dignes du pinceau des TÉNIERS. Le feu brûle contre la muraille, une cheminée seroit une superfluité dispendieuse; la fumée sort par les joints des murs & du toit. Une potence de bois tournante supporte la petite chaudière dans laquelle on fait le fromage, & après qu'on l'en a tiré, on fait de nouveau bouillir une partie du petit lait avec une présure plus forte, qui en sépare une seconde espèce de fromage compacte, que l'on nomme *Sérai* ou *Sérac*. Le reste du petit lait que l'on a mis en réserve, sert à ramollir le sec & grossier pain d'Avoine, qui est la principale nourriture du pauvre payfan Savoyard.

UN petit réduit ménagé dans un angle, est la laiterie; & au dessus des Vaches, quelques planches mal assemblées supportent un peu de foin qui sert de lit aux maîtres de la maison. Quand je couche sur la montagne, ces bonnes gens m'abandonnent leur petit réduit, trop étroit pour souffrir un partage, & vont dormir chez leurs voisins.

Vie labo-
rieuse des

CE sont pour l'ordinaire, des femmes qui ont soin des trou-

peaux du Môle : les hommes restent dans la plaine pour les travaux des foins & des moissons. Quelquefois une mere prend avec elle son fils, ou quelque'autre petit garçon de 12 à 14 ans, pour garder les Vaches, pendant qu'elle fait le fromage, & qu'elle vaque aux autres foins de son petit ménage. La vie qu'elles menent là, est extrêmement pénible. D'abord il faut qu'elles aillent chercher sur leur tête, à la distance d'une lieue, toute l'eau dont elles ont besoin. Ensuite il faut qu'elles se hafardent sur les pentes rapides, au dessus des précipices, où les Vaches ne peuvent point se tenir; que là elles coupent avec des faucilles l'herbe qui y croît, & qui sans cela seroit perdue; & qu'enfin elles rapportent cette herbe dans les Chalets, pour servir de nourriture aux Vaches pendant la nuit.

payfans du
Môle.

MAIS la plus grande de leurs peines est celle que leur causent des coups de vent orageux. Ces coups de vent viennent du Couchant, au travers de la vallée des Bornes, en face de laquelle le Môle est situé : ils sont si violents, que s'ils surprennent les Vaches à l'improviste, auprès des bords escarpés qui sont au Levant de la montagne, ils les renversent, & les font rouler dans les précipices, aussi aisément que les vents de nos plaines roulent des feuilles séches. Mais si l'ouragan ne parvient que par gradations à cette extrême violence, & que ces pauvres animaux ayent le tems de se mettre en garde, un instinct naturel leur apprend à tourner la croupe directement au vent, & à se cramponner avec force dans la terre en baissant la tête, & en écartant les jambes. Dès qu'elles ont pris cette posture, elles n'ont plus rien à craindre du vent, & elles se laisseroient assommer sur la place, plutôt que de faire le moindre mouvement avant que l'orage soit entièrement passé.

Coups de
vent dange-
reux pour
les trou-
peaux.

MAIS comme on craint toujours que l'ouragan ne les surprenne, dès que l'on apperçoit le moindre signe d'orage, on voit fortir de tous les Chalets, les Femmes & les jeunes Garçons qui courent avec une agilité étonnante, même contre les pentes les plus rapides, pour ramener leurs troupeaux dans des abris éloignés des bords escarpés de la montagne.

J'AI été moi-même témoin d'un de ces coups de vent; j'étois heureusement rentré dans le Chalet: car quand ils sont dans leur plus grande force, ils renversent même les hommes les plus vigoureux: tant qu'il soufla je crus à chaque instant, que le Chalet alloit être emporté; le toit, quoiqu'il descende presque jusques à terre, quoiqu'il soit chargé de grosses pierres, & que le vent dût glisser sur la pente qu'il lui présente, semble à tout moment devoir être enlevé; & en effet, il arrive souvent que ces coups de vent orageux arrachent une des pentes du toit, & la replient sur la pente opposée, de même qu'avec le soufle on tourne le feuillet d'un livre. Quand le vent me parut un peu calmé, je voulus juger par moi-même de la force qui lui restoit encore, & malgré les conseils de mes hôtes, je levai une barre qui retenoit la porte; mais à l'instant où cette barre fût ôtée, la porte s'ouvrit avec une telle violence que je fus jeté en arriere à la renverse, & tous les meubles du Chalet furent enlevés, & accumulés au pied du mur qui est à l'opposite de la porte.

Chalets
d'Aïse.

LES Chalets de la Communauté d'Aïse, par lesquels on passe en montant de la Bonne-Ville à la pointe du Môle, sont situés au Sud-Sud-Est, au dessus de cette pointe, & élevés, suivant l'observation de M. PICTET, de 578 toises au dessus de notre Lac. Ils sont construits comme ceux de la Tour, mais

ne font pas comme ceux-ci , dispersés sur la circonférence d'une même prairie.

Je ne fais si c'est l'action continuelle dans laquelle vivent les habitans du Môle , ou l'air vif de cette montagne isolée , qui leur donne un langage plus énergique & plus rapide que celui des autres montagnards de la Savoye ; & qui entretient chez eux une gayeté & une vivacité charmantes , malgré les rudes travaux auxquels ils sont astreints. On me permettra d'en rapporter un trait , qui prouve en même tems un esprit de réflexion , bien rare dans cette classe d'hommes , toujours pressés par la nécessité de pourvoir à leur subsistance.

Caractère
des habitans
du Môle.

J'AVOIS avec moi ce Chien qui avoit si courageusement donné la chasse aux Loups : un soir avant de se coucher sur un tas d'herbes , il se mit à tourner sur lui-même , comme les Chiens ont accoutumé de faire en pareil cas. Un Berger qui étoit présent , me dit en riant : je parie que vous , Monsieur , qui connoissez toutes les herbes , & les pierres de la montagne , vous ne saurez pas répondre à une question que je vais vous faire. Pourquoi ce Chien tourne-t-il si long-tems avant de se coucher , tandis qu'un Homme se couche tout de suite sans tourner sur son lit ? Je répondis que le Chien faisoit ce mouvement , pour produire un enfoncement dans lequel il se trouvoit plus à l'aise. Point du tout , répondit le Berger ; car il pourroit pétrir cette herbe sans tourner ; mais ne voyez-vous pas à son air incertain , qu'il ne tourne que parce qu'il hésite sans cesse , sur l'endroit où il mettra sa tête ; il veut la mettre ici , puis là , puis encore là ; il n'y a point de raison qui le décide ; au lieu qu'un Homme qui voit d'abord le chevet sur lequel il doit placer sa tête , n'hésite ni ne tourne. J'a-

voue que je ne me ferois pas attendu à voir sortir de la bouche de ce Berger, un argument contre la *liberté d'indifférence*.

Expérience
sur l'é-
lectricité.

§. 294. C'EST sur le sommet du Môle que je fis, le 29 Juin 1766, une expérience intéressante sur l'Électricité. M. Ami LULLIN, digne Membre d'un de nos Tribunaux de Judicature, m'avoit prié de présider à des Theses, qu'il vouloit soutenir sur l'Électricité. Il étoit alors Etudiant en Philosophie, & ses succès dans les études annonçoient déjà ce que sa Patrie devoit attendre de son zele & de ses talens. Pour que nos Theses ne fussent pas une simple compilation, nous fimes ensemble des recherches nouvelles sur l'Électricité. Nous en fimes en particulier sur l'électricité de l'air, au sommet des montagnes.

Conducteur
portatif.

J'IMAGINAI pour cela de faire d'une canne à pêcher d'Angleterre, un conducteur portatif. On connoît ces cannes; elles sont composées de plusieurs baguettes de coudrier évuidées, qui rentrent les unes dans les autres, & forment ainsi une grosse canne de 4 pieds de longueur; mais quand on met ces baguettes bout à bout, elles donnent une perche de 15 à 16 pieds de hauteur. Une pointe de fer que je fichois en terre, portoit un petit cylindre de bois séché au four & vernis, sur lequel s'implantoit la canne, qui étoit ainsi isolée. Trois fils de soye attachés, par un bout, au haut de la premiere division de la canne, par l'autre, à de petits crochets fichés en terre; & tendus fortement dans des directions opposées, rendoient tout cet appareil très-solide. Enfin un petit électrometre, renfermé dans une bouteille, m'indiquoit malgré l'agitation de l'air, l'électricité même la plus foible.

JÉRIGEAU

J'ÉRIGEAI donc ce conducteur sur le sommet du Môle, & je fis communiquer sa pointe métallique avec une petite barre de fer blanc isolée, dont je pouvois commodément éprouver l'électricité. Il étoit environ 10 heures du matin, il souffloit un petit vent de Sud, le tems étoit parfaitement serein, à l'exception de quelques nuages épars. Le Soleil, dont les rayons frappaient la montagne, faisoit de tems en tems sortir de son pied, & des prairies qui sont au dessous de la pointe, de petits nuages blancs, qui montoient lentement en rasant la surface de la montagne, venoient passer à la pointe, & de là s'élevant verticalement, ou se dissipoient en se dissolvant dans l'air, ou alloient se joindre aux autres nuages qui flottoient au dessus de nos têtes. Dans les intervalles où aucun nuage ne passoit auprès du conducteur, il ne donnoit aucun signe d'électricité; de même lorsqu'un de ces nuages étoit assez grand pour envelopper tout le conducteur depuis sa pointe jusques à terre, l'électrometre demeuroit dans un repos parfait: mais quand il venoit raser la pointe du conducteur, ou même passer un peu au dessous d'elle sans toucher en même tems à terre; alors nous appercevions des signes, foibles à la vérité, mais pourtant indubitables, d'électricité.

Electricité
de nuages
nouvelle-
ment for-
més.

CETTE expérience me parut intéressante, parce qu'elle sembloit donner quelque accès à la connoissance de la cause qui produit l'électricité dans les nuages. Celle de ces petites nuées paroissoit s'être formée par leur passage au travers de l'air; car elle ne pouvoit pas venir de la terre dont elles sortoient, ni même s'être produite dans le moment de leur formation; puisque toutes les fois que le nuage étoit contigu à la terre, il ne donnoit au conducteur aucune électricité. Je conjecturai donc que c'étoit ou le frottement du nuage contre

l'air, ou l'action du Soleil, ou ces deux causes réunies, qui l'électrifoient, tandis qu'il étoit suspendu & isolé dans l'air.

Recherches
sur les causes
de l'électri-
cité des
nuages.

D'APRÈS ces conjectures, nous essayâmes, M. LULLIN & moi, de produire de l'électricité par le moyen de vapeurs artificielles; en les soumettant, tantôt au frottement de l'air, tantôt au frottement d'autres vapeurs, tantôt à l'action des rayons du Soleil; nous combinâmes même ces divers moyens, à l'aide d'éolipiles, de chaudières bouillantes, de grands soufflets; en tenant ces corps, tantôt isolés, tantôt communiquans, tantôt au Soleil, tantôt à l'ombre; nous poussâmes nos recherches jusques à essayer de mêler avec l'eau que nous faisons évaporer, différens ingrédiens volatils; mais aucune de ces épreuves ne produisit le plus léger symptôme d'électricité.

DEPUIS, j'ai réfléchi, que peut-être m'étois-je trop hâté de tirer de notre expérience cette conclusion, que l'électricité des petits nuages s'étoit engendrée au travers de l'air: j'ai pensé que peut-être n'avoient-ils par eux-mêmes aucune électricité, & qu'ils pouvoient n'avoir eu d'autre office, que celui d'augmenter la hauteur de mon conducteur, en servant eux-mêmes de conducteurs, & en faisant passer à la pointe de ma perche, l'électricité des couches les plus élevées de l'atmosphère, auxquelles le peu d'élévation de cette perche ne lui permettoit pas d'atteindre.

Difficulté
d'élever des
Cerf-volans
sur les mon-
tagnes.

IL auroit fallu pour fortir de ce doute, élever un Cerf-volant ou quelqu'autre conducteur à la même hauteur à laquelle parvenoient ces nuages, & éprouver si ces conducteurs auroient donné en l'absence de ces nuages, la même électricité que l'on observoit au moment de leur passage. Nous étions bien pourvus d'un Cerf-volant; mais le vent qui regnoit alors étoit

trop foible pour l'élever ; d'ailleurs sur les hautes montagnes , les vents soufflent avec une telle irrégularité , qu'il est extrêmement difficile d'y faire voler des Cerf-volans ; à peine font-ils montés à quelques toises de hauteur , qu'un coup de vent contraire à celui qui les élevoit , les rejette à terre avec violence. Mais j'ai en vue d'autres moyens de vérifier ces conjectures , & je me propose de les mettre en usage , dès que j'en aurai l'occasion.

§. 295. CEUX qui auront la curiosité de visiter le Môle , peuvent partir de Geneve après midi , & aller en voiture coucher à la Bonne-Ville , qui est à 4 ou 5 lieues de Geneve. Ils demanderont un guide dès le soir même , afin d'être prêts à partir le lendemain de grand matin ; car il faut profiter de la fraîcheur , pour monter à pied la montagne ; on ne pourroit faire à cheval qu'une petite partie de la route. Si l'on est curieux de redescendre par un autre chemin , & de faire le tour de la montagne , il faut envoyer la voiture attendre à St. Joire. On met 3 ou 4 heures pour monter jusques à la pointe du Môle , & environ 2 pour redescendre de la pointe à St. Joire ; enforte que dans les grands jours , on peut aisément arriver à St. Joire , assez à tems pour rentrer encore à Geneve , avant que les portes se ferment ; car St. Joire n'est qu'à 5 petites lieues de Geneve. Il n'est pas indifférent de monter du côté de la Bonne-Ville , plutôt que du côté de St. Joire , parce que la pente au dessus de la Bonne-Ville regarde le Couchant , de forte qu'en montant le matin de ce côté-là , on marche à l'ombre ; & en redescendant le soir du côté de St. Joire , qui est au Levant ; on jouit encore de l'ombre. Ceux qui ont gravi des montagnes rapides avec le Soleil sur le dos , ou qui les ont descendues avec ses rayons dans les yeux , sentiront le prix de cette attention.

Direction
pour ceux
qui vou-
dront par-
courir le
Môle.

C H A P I T R E X I.

L E C Ô T E A U D E M O N T O U X.

Sa situation. §. 296. **AU** pied du Môle, entre les Voirons & Saleve, on voit de Geneve, le coteau de Montoux s'élever par dessus les coteaux qui bordent notre Lac. Sa forme arrondie, qui contraste avec la forme pyramidale du Môle, sa pente douce de tous les côtés, & sa belle culture vue auprès des rochers escarpés de Saleve, forment une perspective tout à fait douce & riante.

Matiere & position de ses couches.

§. 297. Sous la terre végétale qui recouvre ce coteau, on trouve un Grès tendre ou une Molasse, composée d'un Sable quartzueux, mêlé de petits feuillets blancs de Mica, & lié par un gluten calcaire. Les bancs de cette Molasse, sont inclinés en descendant à l'Est, & à l'Est-Sud-Est sous un angle, qui dans les lieux où j'ai pu le mesurer, varie depuis 15 jusqu'à 22 degrés.

Sa forme

§. 298. LA forme générale de ce coteau est un ovale allongé dans une direction, qui du sommet du coteau, paroît courir entre le Sud & le Sud-Sud-Ouest.

Autres coteaux situés sur la même ligne.

ON voit dans cette même direction, derrière la montagne de Saleve, une suite de coteaux qui s'élevent graduellement du côté du Sud, & qui paroissent aussi composés de couches de Grès, inclinées comme celles du coteau de Montoux.

Coteau d'Esery.

§. 299. J'AI visité celui de ces coteaux, qui est le plus voisin

du Petit Saleve. Il porte le nom du village d'Esery qui est situé presqu'à son sommet. J'ai vu que ce coteau est effectivement composé d'un Grès micacé, semblable à celui de Montoux; que les couches de ce Grès descendent vers l'Est-Sud-Est, sous des angles de 10 à 23 degrés; & que sa surface est parsemée comme celle du coteau de Montoux, de grands blocs de Granit & d'autres pierres alpines. Ceux d'Esery sont les plus grands; j'en ai mesuré plusieurs de plus de 20 pieds de diamètre. On m'a dit que les coteaux plus élevés, qui sont sur la même ligne en tirant vers le Sud, sont aussi composés de Molasse, & couverts de blocs de Granit.

§. 300. ON trouve au haut du coteau de Montoux, une Chapelle, sous le portail de laquelle j'observai le barometre, le 17 Juin 1778. Mon observation me donna 625 pieds, pour l'élévation du sol de cette Chapelle, au dessus du Lac de Geneve.

Élévation
du coteau
de Mon-
toux.

§. 301. ON a peine à comprendre quelle peut avoir été la cause de la formation d'une éminence isolée, comme celle du coteau de Montoux. Qu'est-ce qui peut avoir obligé les sables qui l'ont formée, à s'amonceler dans cette place? Seroient-ce deux courans, qui causant un calme dans l'intérieur de leur angle de rencontre, comme cela se voit dans les rivières, auroient déposé dans cet angle, une partie des sables qu'ils charioient? ou ces dépôts auroient-ils été occasionés par quelque rocher, qui rompoit dans cet endroit le fil d'un courant, sous les eaux qui recouvroient anciennement toute cette partie du Globe? Nous voyons souvent dans le lit d'une rivière, une grande pierre retarder la vitesse des eaux, & occasioner un amas de sable & de gravier: de là naissent des harengs qui s'élevent quelquefois au point de recouvrir & de cacher l'écueil qui fut la cause de leur formation.

Réflexion
sur son ori-
gine.

C H A P I T R E X I I .

L E C Ô T E A U D E B O I S Y .

Sa situation. §. 302. **L**E coteau de Boisy est situé au Nord-Est de Geneve, entre le Lac & la montagne des Voirons. Il est à-peu-près sur la même ligne que les coteaux dont je viens de parler ; sa matiere , sa structure , & la position de son plus grand diamètre, sont aussi à-peu-près les mêmes. Mais il est plus grand, plus élevé, & mérite à tous égards une description plus détaillée.

Sa forme & ses dimensions.

SA forme n'est pas ovale comme celle du coteau de Montoux, il est allongé parallèlement au Lac, dont il suit un peu la courbure ; & il se rapproche en cela de la forme générale des coteaux de nos environs. Sa longueur est à-peu-près d'une lieue & demie, & sa largeur d'une demi-lieue. J'ai déterminé par deux observations du barometre, la hauteur du point le plus élevé ; l'une m'a donné 1115, & l'autre 1117 pieds, au dessus du Lac. Le premier étage du Château est élevé de 911 pieds au dessus du même niveau.

Situation des couches du Grès dont il est composé.

§. 303. CE coteau est composé d'un Grès, ou d'une Molasse plus ou moins tendre. Les couches de cette Molasse s'élevent contre le Lac avec tant de régularité, que comme le Lac, dans cette partie, se recourbe en tournant à l'Est, de même aussi les couches changent de direction pour le regarder toujours. Celles qui sont à l'extrémité occidentale du coteau, au dessous du Châtelar, montent presque droit à l'Ouest ; tandis que celles qui sont à l'Est, au dessus de Sciz, s'élevent au Nord - Nord - Ouest.

LES escarpemens de ces couches forment en divers endroits, des précipices de 2 à 300 pieds. Les plus remarquables sont la Roche de Maffongy, & la Roche de Marignan. J'ai eu bien de la satisfaction à voir mon observation sur la situation des escarpemens, s'étendre même à d'aussi petites montagnes que le coteau de Boisy.

§. 304. LES Grès de ce coteau sont composés d'un Sable quartzueux, mêlé d'un peu d'Argille, & de petites lames de Mica. Ces différens corps sont réunis par un gluten calcaire, qui se crystallise quelquefois sous une forme spathique, dans les interstices des couches.

Nature de ces Grès.

D'AILLEURS ces couches ne renferment aucun corps étranger; du moins n'ai-je pu en découvrir aucun; & quoique le coteau soit en divers endroits, recouvert d'une grande quantité de fragmens de rochers des Alpes; on ne trouve pourtant aucun vestige de ces fragmens dans l'intérieur des bancs de Molasse.

Ils ne renferment point de cailloux roulés.

C'EST à cette observation que je dois la correction de l'idée que j'avois d'abord conçue, sur la formation des Grès de notre pays. Je croyois que les sables qui sont la matière de ces Grès, avoient été chariés par les mêmes courans qui ont transporté chez nous tant de fragmens des rochers des Alpes. Mais en voyant à découvert les roches de Maffongy & de Marignan, & divers bancs au dessous du Châtelar; je m'étonnai de n'apercevoir aucun de ces fragmens dans des masses d'une si grande étendue, & cela me fit comprendre que les sables dont ces Grès sont composés, ne pouvoient pas avoir été accumulés dans le même tems, & par la même cause qui a transporté ces fragmens.

Bancs calcaires interposés entre ceux de Grès.

§. 305. DEPUIS que j'eus fait ces réflexions, on découvrit dans un champ, au dessous du village de Balaison, à-peu-près à la moitié de la hauteur du coteau, une carrière de Pierre à chaux, composée de bancs qui, suivant notre observation générale, descendent du côté des Alpes, & se relevent contre le Lac.

Origine de ces différentes pierres.

CETTE carrière acheve de prouver, que la Mer a séjourné long-tems sur ces hauteurs, parce que les Pierres calcaires ne se forment que par des sédimens successifs des eaux peuplées d'animaux marins.

LES Grès eux-mêmes, par la nature du lien qui unit leurs parties, prouvent qu'ils ont été formés sous les eaux de la Mer; & que par conséquent ces eaux ont couvert, non-seulement nos plaines, mais encore nos montagnes, les Voirons par exemple. Car ce gluten calcaire doit tirer son origine de la Mer

Grès de formation nouvelle sur les bords de la Mer.

J'AI vu moi-même, au bord de la Méditerranée, sur le Fare de Messine, auprès du Gouffre de Carybde, des sables qui sont mobiles dans le moment où les flots les amoncelent sur les bords, mais qui par le moyen du suc calcaire que la Mer y infiltre, se durcissent graduellement, au point de servir à des pierres meulieres. Ce fait est connu à Messine: on ne cesse de lever des pierres sur ces bords, sans qu'elles s'épuisent ni que le rivage s'abaisse; les vagues rejettent du sable dans les vuides, & en peu d'années ce sable s'agglutine si bien, qu'on ne peut plus distinguer les pierres de formation nouvelle, d'avec celles qui sont les plus anciennes.

§. 306

§. 306. LES fragmens des rochers des Alpes, que l'on trouve dispersés sur le coteau de Boisy, sont remarquables à bien des égards. Le plus grand de ces fragmens, qui est même le plus grand que j'aie jamais rencontré à cette distance de la source, est situé dans un champ, au Nord-Ouest du Château. On le nomme la *Pierre à Martin*. La forme régulière dont cette énorme pierre approche le plus, est celle d'un parallélogramme rectangle. Sa hauteur à l'angle le plus élevé au dessus du terrain, est de 22 pieds, sa plus grande longueur de 26, & sa plus grande largeur de 18. La matière de ce grand bloc est une Roche de Corne, mêlée de Stéatite, de Mica & de Quartz. On y distingue des couches qui ne sont pas planes, mais dont les inflexions sont parallèles entr'elles. Ces couches, épaisses de 3 à 4 pieds, ne se séparent pas aisément les unes des autres, parce qu'elles sont soudées par un gluten quartzeux. Elles sont traversées en quelques endroits par des fentes qui leur sont perpendiculaires, & ces fentes sont aussi soudées avec du Quartz. On verra dans mes voyages sur les Alpes, avec quelle exactitude tous les caractères de ce fragment se retrouvent, tant pour la matière que pour la forme, dans les montagnes dont il a été détaché.

Grands
blocs rou-
lés.

Pierre à
Martin.

Au reste, tous les angles de cette pierre sont émouffés, quoiqu'elle soit dure & compacte, & que son tissu ne paroisse point sensible aux injures de l'air.

On en a séparé par le moyen de la poudre, des éclats qui se font levés par feuillets, à-peu-près parallèles aux couches que l'on y observe. Ces feuillets ont servi à couvrir des aqueducs, & à d'autres ouvrages de ce genre.

Autres
blocs de Ro-
ches feuil-
letées.

§. 307. ON trouve sur ce coteau des blocs & des fragmens d'autres especes de Roches feuilletées, d'un moins grand volume, mais en très grand nombre. L'espece la plus commune est assez remarquable; elle ressemble beaucoup à celle qui forme la matiere des rochers du Grand St. Bernard, au dessous du Plan de Jupiter. C'est une espece de Roche de Corne verte, remplie de petits points de Quartz blanc. Chacun de ces points qui ont au plus une demi-ligne de diametre, est composé d'un nombre de petits crystaux disposés en étoile autour d'un centre commun. Cette pierre est mêlée de grandes veines d'un Quartz dur & difficile à tailler; mais comme le reste de la pierre obéit bien au ciseau, on en fait des chambranles de porte, des marches d'escalier, & divers autres ouvrages.

Blocs de
Granit.

§. 308. LE coteau de Boisy est aussi parfemé d'un grand nombre de fragmens de Granit. Un des plus grands est à l'Est-Sud-Est, au dessous du Château; on le nomme la *Pierre du goûté*. Il est, comme la Pierre à Martin, d'une forme à-peu-près rectangulaire, de 10 pieds de hauteur, sur 15 à 20 dans ses autres dimensions. Il est composé de Quartz, gris, de Feld-Spath blanc, & de Mica noirâtre; on n'y voit aucun indice de couches ni de fentes.

UN bloc de Granit, moins grand, mais qui m'a présenté une particularité intéressante, est dans un champ peu éloigné du précédent, près du sentier qui conduit à Chézabois. En examinant attentivement ce bloc de tous les côtés, je découvris des restes de couches de 2 à 3 pouces d'épaisseur, d'une roche mêlée de grains presque imperceptibles de Quartz blanc, & de Mica noir. Ces couches étoient restées adhérentes au Granit; je les détachai à coups de marteau pour les mieux

observer, & je vis que les gros grains du Granit, se mêloient par gradations avec les très-petits grains de cette Roche feuilletée.

ON verra dans la suite l'importance de ces transitions, pour démontrer que le Granit n'est point une coagulation informe, comme le pensent quelques Naturalistes, mais qu'il est le produit régulier des cristallisations & des sédiments des eaux, tout comme les pierres que l'on trouve disposées par couches horizontales.

D'AUTRES blocs de Granit, composés de très-gros grains de Feld-Spath, entremêlés de feuillets d'un Mica brillant & doré, avec très-peu de Quartz, ressemblent exactement à ceux qui ont roulé dans la vallée de Chamouni, auprès du Prieuré, après s'être détachés du haut des Aiguilles qui font partie de la chaîne du Mont Blanc. C'étoit sur-tout au dessus de Senoches, que l'on voyoit de beaux fragmens de cette espece de Granit, mais on les a employés dans la construction des celliers que l'on vient de bâtir au bas du coteau de Crépi. Il en reste cependant encore un bloc dans une vigne.

J'AI vu enfin dans le même endroit, de grands fragmens d'un Granit jaunâtre, rempli de petits cristaux exagones de Schorl noir.

§. 309. LE pied du coteau de Boisy a des pentes tournées entre le Couchant & le Midi, qui produisent des vins blancs très-estimés, connus sous le nom de vins de Crépi. Ce sont les seuls vignobles de ce côté du Lac, qui pour l'abondance & la qualité de leurs vins, puissent entrer en comparaison avec ceux du Pays-de-Vaud.

Vins de
Crépi.

Les légumes & les fruits qui croissent sur ce coteau, sont aussi de la meilleure qualité. Toutes ces utiles productions valent mieux que des plantes rares qui n'intéressent que le Botaniste : je n'en ai point trouvé sur le coteau de Boisy.

Beaux
points de
vue du cò-
teau de Boi-
sy.

§. 310. MAIS ce qui frappe & intéresse tous ceux qui vont visiter ce joli coteau, ce sont les points de vue agréables, étendus & variés que l'on y rencontre à chaque pas.

Le plus brillant est celui dont on jouit de l'extrémité septentrionale de la grande allée qui traverse la forêt, au sommet du coteau. On a sous ses pieds des forêts par lesquelles on descend, comme par degrés, dans les plaines du Chablais, bien cultivées, & embellies de beaux villages. Le Lac, dont on embrasse d'un coup-d'œil la plus grande largeur & la partie la plus étroite, s'y présente sous la forme d'un grand bassin, joint à un beau canal recourbé en forme de faux. On distingue presque toutes les villes des deux bords du Lac : celle de Lausanne se présente avec avantage sur le penchant d'une haute colline. On découvre même jusques aux montagnes qui bordent le Lac de Neuchâtel.

La vue des derrières du coteau est d'un genre tout à fait différent ; elle n'offre pas un aussi vaste & aussi brillant spectacle ; mais elle a quelque chose de champêtre, & même d'un peu sauvage, qui invite à une douce rêverie. On descend par une pente insensible & boisée, dans une vallée en forme de berceau, couverte de forêts entremêlées de champs & de prairies. Quelques hameaux écartés les uns des autres, semblent avoir voulu se séparer du monde, & se cacher sous les arbres qui les entourent. Au dessus de cette vallée, la mon-

tagne des Voirons & la première chaîne des Alpes du Chablais présentent leurs pentes rapides, mais couvertes de bois. On voit à leur pied le Château de Cervens : les hauteurs qui le dominant renferment des Madrépores pétrifiés ; j'en ai trouvé plusieurs dans une seule promenade que j'ai faite autour de cette paisible & charmante retraite.

Ce point de vue fournit même au Géologue quelques observations importantes : il voit la première chaîne des Alpes qui dominant le bas Chablais, relever ses couches en montant contre le Lac ; il voit de même les collines des Alinges, qui tournent aussi vers le Lac des escarpemens rapides.

On a encore une très-belle vue du Lac & des plaines qui l'entourent, du haut du Châtelar ; c'est le nom d'une éminence, située au Nord-Ouest du Château de Boisy, sur le bord du coteau, du côté de Geneve.

MAIS une curiosité intéressante, qui existoit sur cette éminence, & que des laboureurs ont malheureusement détruite, c'étoient deux tombeaux dont la forme connue prouve qu'ils étoient des anciens Allobroges, & par conséquent d'une antiquité très-reculée. De grandes pierres plates, sans ornement, mais dressées & assemblées avec beaucoup de précision, formoient des caisses quarrées, de la grandeur du corps. Elles étoient inégales ; la plus grande renfermoit les os d'un Homme fait, & la plus petite ceux d'un jeune Homme. Ces tombeaux contenoient vraisemblablement les restes de Guerriers qui s'étoient distingués par quelque grand exploit, ou de personnages d'un rang éminent dans le pays ; car chez ces anciens

Tombeaux
des anciens
Allobroges.

peuples, c'étoit une grande distinction que d'être enseveli sur une éminence élevée & isolée, comme celle du Châtelar.

§. 311. LE cÔteau de Boisy finit vis-à-vis du village de Sciz, par une pente douce qui descend à l'Est-Nord-Est. Mais les bancs de Grès dont cette pente est composée, ne descendent point parallèlement à elle; ils continuent à s'élever contre le Lac, en montant au Nord-Nord-Ouest, comme je l'ai dit plus haut, §. 303.

C H A P I T R E X I I I .

MONTAGNES DE MEILLERIE ET DE S. GINGOUPH (1).

§. 312. **A**VANT de décrire ces montagnes, j'indiquerai en peu de mots, les objets les plus intéressans qui se présentent sur la route qui y conduit.

Introduc-
tion.

J'AI déjà parlé du coteau de Cologny, sur lequel passe cette route, & de celui de Boisy qu'elle laisse à sa droite.

§. 313. EN continuant de remonter le Lac, au delà de ce dernier coteau, on traverse de petites plaines couvertes de cailloux roulés.

Cailloux &
blocs roulés.

TROIS quarts de lieue avant d'arriver à Thonon, petite ville, capitale du Chablais, on rencontre un nombre de grands blocs roulés de Granit.

§. 314. A demi-lieue de cette même ville, on passe auprès d'une source d'eau minérale ferrugineuse, qui a acquis de la célébrité, depuis qu'un habile Chymiste, M. TINGRY, Démonstrateur en Chymie de la Société des Arts de Geneve, en a publié l'analyse dans une petite brochure imprimée en 1774.

Source fer-
rugineuse de
Marclaz.

M. TINGRY a prouvé que ces eaux contiennent dans une bouteille de 36 onces.

(1) On prononce St. Gingo.

- 1°. Du Fer extrêmement divisé & privé de son phlogistique, plus d'un grain & demi.
- 2°. De la Sélénite, un grain & un quart.
- 3°. De la Terre absorbante calcaire, sept grains & trois quarts.

Torrent de
la Dranse.

§. 315. Au delà de Thonon, on traverse le torrent de la Dranse, & l'on voit que le terrain dans lequel ce torrent a creusé son lit, est en entier composé de sable & de cailloux roulés.

Eaux
d'Amphion.

§. 316. Plus loin on côtoie la haute & belle colline, au pied de laquelle se trouve la source qui donne les eaux ferrugineuses, connues sous le nom d'Eaux d'Amphion; & à demi-lieue de la source, on traverse la ville d'Evian, qui est située au pied de cette même colline.

M. TINGRY a fait aussi l'analyse de l'eau minérale d'Amphion, & il a trouvé qu'une bouteille de 36 onces de cette eau, contient:

- 1°. Fer divisé & déphlogistique, moins d'un demi grain.
- 2°. Sélénite, trois quarts de grain.
- 3°. Terre absorbante calcaire, six grains.

Eaux de
Rolle.

§. 317. DE l'autre côté du Lac, auprès de la ville de Rolle, on trouve une troisième source ferrugineuse, qui pendant quelques années a été fort à la mode, mais qui est moins fréquentée aujourd'hui.

J'EN fis l'analyse en 1764, & j'y trouvai par bouteille de 36 onces:

- 1°. Fer très-divisé & non attirable par l'Aiman, un grain & demi.
- 2°. Sélénite,

- 2°. Sélénite, trois quarts de grain.
 3°. Sel marin à base terreuse, trois quarts de grain.
 4°. Terre absorbante calcaire, cinq grains.

§. 318. D'EVIAN à la Tour-ronde, on suit une route délicate, entre le Lac & une colline couverte de beaux Châtaigners. La rive opposée qui se courbe & se rapproche graduellement de celle-ci, présente de riches côteaux, couverts de vignobles jusques à une grande hauteur, & couronnés de verdure & de forêts.

Route d'Evian à la Tour ronde.

§. 319. ENTRE la Tour-ronde & Meillerie, on passe au dessous de l'extrémité la plus élevée de la haute colline dont j'ai déjà parlé, qui se prolonge par dessus Evian, & va en diminuant graduellement de hauteur, se terminer à l'embouchure de la Dranse.

Colline de St. Paul.

CETTE colline entièrement composée de Grès, de Sable, d'Argille, & de cailloux roulés; parfemée de blocs de Granit, & d'autres pierres alpines, a été manifestement formée par l'accumulation des dépôts du courant, qui lors de la grande débacle, sortit de la vallée du Rhône, & vint descendre par celle de notre Lac.

LORSQU'ON a l'esprit rempli des preuves que nous avons vues de l'existence de ce courant, & que de Lausanne ou des hauteurs voisines, on observe cette colline, on ne peut pas se refuser à l'évidence de cette origine. On voit que les eaux du grand courant, resserrées par les rochers verticaux de St. Ginguoph & de Meillerie, conservoient vis-à-vis d'eux toute leur vitesse, & ne pouvoient point y former de dépôts; mais que

dès qu'elles ont dépassé ces rochers, & qu'il s'est ouvert un large bassin, ces eaux se font extravasées, ont perdu leur vitesse, & ont déposé les débris qu'elles charioient. On voit même la colline s'abaisser à mesure qu'elle s'avance dans la vallée du Lac, parce que les matériaux dont elle est formée diminuoient en quantité, à mesure que les eaux les déposoient sur leur route.

LA haute colline du Jorat, sur le penchant de laquelle est bâtie la ville de Lausanne, a été formée par la même cause, sur la rive opposée de ce même courant.

J'AI observé des collines semblables & semblablement situées, à l'entrée de toutes les grandes vallées des Alpes, lorsque des causes locales ne se font pas opposées à leur formation. Nous en verrons plusieurs exemples dans la suite de cet ouvrage.

Les montagnes se rapprochent du Lac.

§. 320. DE Geneve à la Tour-ronde, la côte orientale du Lac est bordée de collines de Grès ou de cailloux roulés; & les montagnes proprement dites, se tiennent à une distance assez grande de ses bords. Mais de la Tour-ronde en haut, les montagnes serrent le Lac de si près, qu'on ne peut plus le côtoyer que par un sentier étroit, à peine assez large pour être praticable à cheval.

Ici donc le Lac bordé par des montagnes hautes & escarpées, n'a plus ces bords riants, ces jolies collines qui le parent dans tout le reste de ses contours. Des rochers nus & stériles ou des forêts pendantes, lui donnent cet aspect triste & sauvage, qu'a si bien dépeint l'Auteur de la nouvelle Héloïse.

§. 321. ON a pourtant bâti deux ou trois villages sur ces bords escarpés. L'un d'eux se nomme Meillerie ; il est sur le penchant d'une montagne qui descend si rapidement dans le Lac, qu'à une certaine distance, les maisons paroissent bâties les unes sur les toits des autres, & que les communications du bas au haut du village, ressemblent à des échelles plutôt qu'à des rues.

Village de Meillerie.

Ce village subsiste par la pêche, & plus encore par la vente des pierres que l'on détache des rochers, qui dominant les bords du Lac. On en charge de grandes barques pour les transporter à Geneve, où on les nomme *cailloux* de Meillerie, quoiqu'elles soient de nature calcaire. Elle ne souffrent pas trop le ciseau ; mais elles servent à la grosse maçonnerie, & à paver les talus qui défendent les bords du Lac & de l'Arve, de l'érosion des eaux.

Pierres de Meillerie.

Ces pierres qui sont de couleur noirâtre, renferment souvent des veines de Spath blanc, confusément cristallisé en lames rectangulaires. M. RILLIET a observé que ce Spath, malgré sa blancheur, & sa pureté apparente, exhale quand on le frotte, une odeur de bitume, moins fétide pourtant que celle de la Pierre-porc, ou Pierre puante. Et ce qu'il y a de bien remarquable, c'est que le fond même de la pierre n'exhale aucune odeur, quoique sa couleur noirâtre indique une matière bitumineuse, bien plutôt que la couleur blanche du Spath.

§. 322. UN autre village au pied de ces montagnes, & plus considérable que le précédent, se nomme St. Gingouph. Il n'est pas bâti comme celui de Meillerie, sur la pente rapide d'un rocher, mais sur des débris de ces montagnes

Village de Saint Gingouph.

chariés & accumulés par un torrent qui en descend, en suivant une vallée située derrière le village. Ce même torrent partage St. Gingouph en deux parties, dont l'une appartient au Roi de Sardaigne, & l'autre à la République de Vallais, & il sert de limites entre les deux Etats.

Montagnes
de St. Gin-
gouph.

§. 323. LES montagnes au dessus de St. Gingouph, sont très-élevées, & escarpées au dessus du Lac. Une des plus hautes est la Dent d'Oche. Je passai au pied de cette Dent au mois d'Octobre 1777, en remontant la vallée de St. Gingouph, pour aller visiter des mines de Charbon de pierre, que l'on a découvertes dans ces montagnes.

Une équi-
voque fait
croire qu'il
y a des Vol-
cans dans
ces mon-
tagnes.

JE fus engagé à aller voir ces mines par un mal-entendu singulier, & qui prouve avec quelle facilité il peut se glisser des équivoques, dans les rapports qui paroissent les mieux circonstanciés.

UNE personne de ma connoissance trouva pendant l'été de 1777, au bord du Lac, près de la source d'Amphion, un morceau de scorie spongieuse arrondie par les eaux. Il étoit difficile de décider si cette scorie étoit du mache-fer, ou une production volcanique. Cette personne soupçonna que c'étoit une Lave, & voulut savoir des gens du pays, si dans leurs montagnes on ne voyoit point de vestiges de quelqu'ancien Volcan. Mais comme le mot de Volcan n'étoit pas dans leur dictionnaire, elle demanda si l'on ne connoissoit point de montagne où l'on trouvat des pierres brûlées. Ces bonnes gens répondirent que oui, que dans la vallée au dessus de St. Gingouph, on en trouvoit en divers endroits. Deux ou trois personnes différentes ayant fait cette même réponse, on ne douta plus

qu'il n'y eut là d'anciens volcans, & l'on me communiqua cette découverte.

QUELQUES contre-tems m'arrêterent jusques au dixieme d'Octobre, faisons bien avancée pour une course sur des montagnes aussi élevées; je ne voulus cependant pas laisser passer l'hyver, sans avoir éclairci un point d'une telle importance pour l'Histoire Naturelle de notre pays.

Voyage
occasioné
par cette
équivoque.

JE pris donc avec moi le morceau de scorie, j'allai à St. Gingouph, qui est environ à 12 lieues de Geneve, & dès que je fus arrivé, je fis venir les Chasseurs qui connoissoient le mieux le pays: je leur montrai la scorie trouvée au bord du Lac, & je leur demandai si dans les environs, il n'y avoit point de montagne où l'on trouvât des pierres de ce genre. Tous unanimement répondirent que cette pierre étoit du mache-fer, & que jamais ils n'avoient vu sur les montagnes, aucune pierre qui eut la moindre ressemblance avec elle. Je demandai alors comment il pouvoit se faire qu'on eut dit, qu'il y avoit des pierres brûlées au dessus de St. Gingouph. Ils répondirent qu'il y avoit dans ce pays la, non pas des pierres brûlées, mais des pierres qui se brûlent; & par la description qu'ils m'en donnerent, & les échantillons qu'ils me montrèrent, je vis que c'étoit du Charbon de pierre, & je compris que le mal-entendu venoit de ce qu'on avoit pris des *pierres brûlées* pour des *pierres qui se brûlent*.

APRÈS ces informations j'aurois pu revenir sur mes pas, mais la curiosité de voir ces mines, & le desir de ne rien négliger pour constater par mes yeux l'existence vraie ou fausse de ces Volcans, me déterminèrent à gravir ces montagnes.

Je pris pour guide un employé de la Douane, nommé François Roc, à qui on doit la découverte de ces Mines de Charbon, & je remontai jusques au plus haut de la vallée de St. Gingouph; je passai par derriere les dents d'Oche, je fis une grande tournée dans ces montagnes, & revins tomber à Evian, en passant par le beau village de Vachereffe.

Idée générale des montagnes de St. Gingouph.

§. 324. Je ne veux point donner ici le détail de mes observations sur ces montagnes, cette digression me meneroit trop loin; & je pourrai les décrire avec plus d'exactitude, après un second voyage que j'ai résolu d'y faire.

Mine de Charbon de Pierre.

Je dirai seulement, qu'elles sont toutes de nature calcaire; qu'elles sont généralement escarpées contre le Lac, mais qu'en divers endroits elles ont à leur pied des couches, ou verticales, ou appuyées contre le bas de leurs escarpemens, semblables à celles que j'ai observées au Mont Saleve (§. 235 & suivans), qu'on y apperçoit pas le plus léger indice de Volcans; mais qu'on y trouve des Mines d'un Charbon de pierre d'une excellente qualité, dont les couches sont entremêlées de couches d'Argille, renfermées entre les bancs de la Pierre calcaire & inclinées, comme ces bancs, en descendant vers l'intérieur des Alpes. La carrière la plus considérable de ce précieux fossile, est située au midi, & au dessus des Chalets, que l'on nomme les *Chalets de Bize*, sur la chaîne qui sépare la vallée où sont ces pâturages d'avec la vallée d'*Abondance*.

Toutes ces montagnes sont très-escarpées.

§. 325. J'OBSERVERAI enfin, que les montagnes de Meillerie & de St. Gingouph, sont beaucoup plus escarpées, & moins régulières dans la situation de leurs couches, que celles de Saleve & des Voirons.

LA raison de cette différence est que celles-la, sont beaucoup plus voisines du centre des Alpes, §. 287: le Lac en se retournant à l'Est, se rapproche considérablement des chaînes centrales: je serois même porté à croire qu'il manque dans cette partie, quelques-uns des gradins inférieurs du grand amphithéâtre des Alpes; & qu'ici le Lac, qui est l'arène de cet amphithéâtre, occupe la place de ces marches, qui ont été détruites par quelque révolution.

CE qui me fait avancer cette conjecture, ce n'est pas seulement la rapidité des escarpemens, & l'irrégularité des couches de ces montagnes; c'est encore leur grande hauteur; parce qu'il est très-rare de voir les chaînes des montagnes se terminer par des sommités si élevées.

M. le Général PFIFFER a fait cette observation importante, & le beau plan des Alpes voisines de Lucerne, qu'il a exécuté en relief, met sous les yeux cette même observation; c'est qu'à l'exception de quelques irrégularités locales, les montagnes vont en s'abaissant graduellement, depuis leur centre jusques à la plaine; enforte que si l'on combloit toutes les vallées, on pourroit monter par une pente douce & presque insensible, jusques au sommet des plus hautes cimes des Alpes.

LORS donc que l'on voit des chaînes se terminer brusquement par de hautes montagnes, on doit croire que quelque puissante cause, ici par exemple, le grand courant qui descendoit par la vallée du Rhône, a renversé & détruit les marches les plus basses de l'amphithéâtre.

§. 326. JE ne quitterai pas les montages de St. Gingouph. Anecdote

sur les
mœurs de
ces monta-
gnards.

· fans rapporter un trait qui caractérise bien l'innocence des habitans de ces hautes vallées. Je rencontrai dans ces vastes solitudes, inhabitées dans la saison où je les parcourois, un jeune homme & une jeune fille, qui firent avec moi une partie de la route. Je m'informai du motif de leur voyage, j'appris & d'eux, & de mon guide qui les connoissoit, que le jeune homme étoit un garçon du Canton de Fribourg, qui étant allé pour une affaire dans le village de cette jeune fille, avoit pris du goût pour elle, & l'avoit demandée en mariage. La jeune fille, quoiqu'elle agréât le jeune homme, ne voulut cependant point l'épouser, fans avoir pris des informations sur sa personne & sur sa famille, & ne voulut même s'en rapporter qu'à elle, sur une chose qui intéresse si fortement son bonheur; elle partit seule & à pied avec le jeune homme, pour aller à deux journées de là, au travers des montagnes, prendre elle-même chez lui les informations qu'elle desiroit. Quand je la rencontrai elle revenoit de son voyage très-satisfaite, & ramenoit avec elle le jeune homme, pour l'épouser dès son arrivée. Ce que je trouve de remarquable, ce n'est pas tant le courage de la fille, qui grande & forte, n'avoit sûrement rien à craindre de son amant; mais c'est la bonne foi de ces honnêtes montagnards. Car si la fille mécontente de ces informations, étoit revenue fans épouser le jeune homme, ce voyage en tête à tête, n'auroit porté aucune atteinte à sa réputation.

CHAPITRE

C H A P I T R E X I V .

L E J U R A .

§. 327. JE n'ai parlé jusques ici que des montagnes & des collines qui sont situées sur la rive orientale du Lac de Geneve; je dois à présent dire un mot, de celles qui dominant sur la rive opposée.

Côte occidentale du Lac.

LES côteaux qui bordent cette rive présentent le brillant aspect d'une belle culture & d'une riche population; mais les montagnes que l'on voit au delà de ces côteaux, n'offrent ni la variété, ni les belles gradations du magnifique amphithéâtre des Alpes. Le Jura seul, éloigné du Lac de 3 à 4 lieues, termine l'horizon au Couchant & au Nord, comme une longue muraille bleuâtre, dont la monotonie n'est interrompue que par quelques brèches, & quelques éminences peu considérables.

§. 328. ON place communément le commencement du Jura, sur les bords du Rhin, entre Zurich & Bâle. La montagne dite le Boëzberg, que l'on passe en allant de Bruck à Rheinfelden, appartient au Jura, qui est déjà là d'une hauteur considérable.

Situation du Jura.

LE Jura du tems de CÉSAR, séparoit les Helvétiens de ces peuples de la Gaule, qui portoient le nom de *Sequani*, & qui habitent aujourd'hui une partie de la Bourgogne & de la Franche-Comté. *Helvetii continentur... alterâ ex parte Monte Jura,*

altissimo qui est inter Sequanos & Helvetios. Caesar. de Bello Gallico. C. II.

DANS la fuite, les Rois de Bourgogne réduisirent les Helvétiens sous leur domination ; & ce Royaume s'étant divisé, le Mont Jura servit de limite entre ses parties. La Bourgogne à l'Occident du Jura, fut appelée *Cisjurane*, & celle qui étoit à l'Orient, prit le nom de *Transjurane*. Mais après bien des révolutions les choses sont revenues presqu'au même point où elles étoient du tems de CÉSAR. Car si l'on excepte l'extrémité méridionale du Jura, qui appartient en entier à la France, les Suisses possèdent tout le côté Oriental de cette montagne.

Structure
générale &
limites du
Jura.

§. 329. LE Jura est comme les Alpes, composé de plusieurs chaînes parallèles entr'elles, & qui sont séparées par des vallées plus ou moins larges, & plus ou moins profondes.

CES chaînes portent différens noms ; car la plupart des Géographes ne donnent le nom de Jura, qu'à la haute montagne qui domine le Lac de Geneve, & à celles de la Suisse, qui en font la continuation.

MAIS le Naturaliste ne s'arrête pas aux dénominations vulgaires ; il voit que cette ligne est accompagnée d'autres lignes, composées de la même matière, & qui marchent parallèlement à elle ; & que toutes ces chaînes quoique séparées par des vallées, sont pourtant unies par leurs bases, puisque les fonds de ces vallées sont plus élevés que les plaines adjacentes. Il regarde donc toutes ces montagnes comme des dépendances du Jura, & il comprend sous cette dénomination, toutes les mon-

tagnes calcaires, qui marchant à-peu-près du Sud-Sud-Ouest, au Nord-Nord-Est, sont renfermées entre la Suisse & les plaines du Bugey, de la Franche-Comté & de l'Alsace.

Si on jette les yeux sur les Cartes de la France de MM. MARALDI & CASSINI; les numeros 117, 148, 147, 146 & 145, présenteront des chaînes de montagnes dirigées à-peu-près du Sud-Sud-Ouest, au Nord-Nord-Est, à l'Orient d'une ligne qui commence à Cerdon ou à Poncin, ou même plus au midi dans le Valromey, & qui se termine à Bâle, en passant par Lons-le-Saulnier, Salins & Vesoul.

Le Jura considéré comme l'assemblage de toutes ces chaînes, a donc 60 à 80 lieues de longueur, sur 15 ou 16 de largeur en ligne droite.

§. 330. Le Jura, quoique séparé des Alpes par une vallée de plusieurs lieues de largeur, pourroit cependant être regardé comme une dépendance de leurs chaînes extérieures; deux raisons me le persuadent.

Le Jura pourroit être une dépendance des Alpes.

L'UNE, que le Jura marche à-peu-près parallèlement aux Alpes; l'autre, que sa partie la plus élevée est située du côté des Alpes, & qu'il s'abaisse graduellement à mesure qu'il s'en éloigne.

Fondemens de cette opinion.

LES montagnes *indépendantes*, s'il est permis de se servir de cette expression, celles qui ne font pas partie de montagnes plus considérables, les Cordelières, les Alpes par exemple, & même les rameaux entièrement séparés de ces montagnes, comme les Appennins, s'abaissent à leurs bords &

s'élevent vers leur centre; enforte que leurs plus hautes sommets, se trouvent dans les chaînes intérieures. Ce n'est pas que le point le plus élevé soit toujours précisément au centre; il est souvent plus proche d'un côté que de l'autre; mais enfin il n'est jamais au bord, à moins que quelque cause locale, n'ait rongé ou détruit les chaînes extérieures de la montagne.

OR dans le Jura tous les sommets les plus exhauffés, sont sur la lisière la plus voisine des Alpes. Les montagnes qui dépendent du Jura, s'abaissent par gradations insensibles, à mesure qu'elles s'éloignent des Alpes, & vont mourir dans les plaines de la Bourgogne, de la Franche-Comté, & de l'Evêché de Bâle.

Echancru-
res des chaî-
nes du Jura

§. 331. LES chaînes de montagnes dont le Jura est composé, ne sont pas continues d'une extrémité à l'autre; elles sont coupées en divers endroits. Mais les échancrures ou crénelures qui les divisent, ne descendent gueres qu'au tiers de leur hauteur: les gorges les plus basses par lesquelles on traverse le Jura, sont toujours très-élevées au dessus des plaines, situées de part & d'autre de la montagne.

Passage de
Pierre -per-
tuis.

Aussi les Romains, pour faciliter la communication du pays des Helvétiens avec celui des Rauraques, avoient pratiqué un chemin au travers d'un rocher qui fait partie du Jura. La route qui conduit du Val St. Imier, dans la Prévôté de Moutier Grand-Val, passe encore au travers de ce rocher. Ce passage porte le nom de *Pierre-Pertuis*. L'opinion commune est, que ce sont les Romains qui ont percé ce rocher & l'inscription gravée sur le roc même, semble en contenir la preuve.

Numini Augustorum. Via facta per Titum Dumnium Paternum Duumvirum Colonia Helvetica. Voyez *Etat & Délices de la Suisse.* Nouvelle Edition in-4°. de M. FAUCHE, T. II, p. 132.

POUR moi, j'avoue que malgré cette inscription, je ne saurois me ranger à cet avis. Cette ouverture n'a point la régularité des ouvrages des Anciens, & tous les indices extérieurs, semblent concourir à prouver qu'elle a été formée par les eaux. Le rocher percé barre un vallon étroit, & en pente rapide au dessus de lui: dans le fond de ce vallon coule un ruisseau, qui n'a d'autre issue que le passage de Pierre pertuis; enforte que si ce passage étoit fermé, les eaux du ruisseau combleroient le vallon, & en formeroient un Lac. L'ouverture est plus large du côté d'où viennent les eaux; la voûte irrégulière de cette ouverture est beaucoup plus exhaussée du côté du Levant, côté vers lequel la pente de la montagne a dû jeter le fil du courant; & les rochers qui de ce même côté renferment le vallon au dessus du passage, sont fillonnés en divers endroits, & à différentes hauteurs, d'excavations profondes, dirigées suivant la pente des eaux, qui prouvent que ce vallon a été anciennement le lit d'un courant d'un très-grand volume.

IL me paroît donc vraisemblable que le *Duumvir Dumnium Paternus*, n'a fait autre chose que d'établir un grand chemin, au travers d'un passage que la Nature avoit ouvert bien des siècles avant lui. L'inscription ne dit rien de plus: elle ne dit pas *via aperta*, mais *via facta per T. Dumnium Paternum*.

§. 332. ON a déjà pu remarquer l'attention avec laquelle j'ai observé les inclinaisons des bancs des montagnes, & leurs Forme géométrale des

couches du Jura. 9 situations respectives. Ces observations si négligées jusques à ce jour, me paroissent être de la plus haute importance pour la Théorie de la Terre. Mais elles sont en même tems de la plus grande difficulté.

UNE foule de causes locales ont altéré la forme, & la situation primitive des montagnes. Il s'agit de retrouver au milieu de ces ravages du tems, l'ordre & les loix qui présiderent à leur formation.

LE Jura n'est pas une montagne dont il soit facile de saisir la forme générale. Des irrégularités sans nombre masquent cette forme, & la dérobent aux yeux du Naturaliste.

PAR exemple, si des environs de Geneve on observe la ligne du Jura, qui se présente la premiere au dessus du Lac; on verra, ici des pentes rapides couvertes de forêts jusques au sommet de la montagne, là des sommités nues & escarpées, plus loin des pentes douces couvertes de verdure.

CE ne fera qu'en rapprochant avec soin les parties qui paroissent entieres & conservées, & en écartant celles qui ont souffert des altérations accidentelles, que l'on parviendra à se former des idées justes & générales de cette forme primitive.

JE crois qu'en procédant ainsi, on reconnoitra que cette premiere chaîne de montagnes, a sa face antérieure ou orientale, composée de couches qui s'élevent en s'appuyant contre le corps même de la chaîne; & que ces mêmes couches redescendent du côté opposé dans la Vallée ou Combe de Mijoux, pour former la face occidentale de cette même chaîne.

La forme générale des couches de cette chaîne, ressemble donc au toit d'une chaumière qui s'éleve depuis la terre jusques au faite, & redescend du côté opposé depuis le faite jusques à terre. Les couches intérieures paroissent paralleles à celles du dehors; enforte que l'on peut comparer toutes les couches de la montagne à celles d'un jeu de cartes ployé en deux, suivant sa longueur. Entrons dans quelques détails.

§. 333. Nous avons déjà vu que l'extrémité méridionale du Jura, au dessus du Fort de l'Ecluse, a ses couches presque perpendiculaires à l'horizon, & descendantes à l'Est, en s'appuyant contre le corps de la montagne. Le Vouache qui paroît être la dernière ramification du Jura, a ses couches situées de la même manière.

Sa face qui regarde le Lac, a ses couches en appui contre le corps de la montagne.

Si du Fort de l'Ecluse on revient au Nord-Est, on verra que toute la face de la montagne qui regarde le Lac, depuis Collonge jusques dans le Pays-de-Vaud, aussi loin que la vue puisse s'étendre, est aussi composée de pentes situées de la même manière, c'est-à-dire, appuyées contre le corps de la montagne.

ON remarquera, à la vérité, que plusieurs sommités présentent des escarpemens situés en sens contraire; c'est-à-dire, qui s'élevent contre l'Orient; dans le pays de Gex, par exemple, la sommité qui est au dessus de Collonge, & qui porte le nom de *Cré du miroir*, celle qui est au dessus de Thoiry, & qui s'appelle *Recullet*, d'autres sommités au Sud-Ouest du Mont Colombier, & une longue crête qui s'étend depuis le Mont Colombier, jusques aux Faucilles, présentent des escarpemens très-marqués, & tournés contre le Lac & les Alpes. De même

Exceptions apparentes.

dans la Suisse, le rocher de la Dole, & plusieurs sommités au dessus du Lac de Neuchâtel, ont aussi leurs escarpemens tournés contre les Alpes.

Raison de
ces aparen-
ces.

MAIS ces escarpemens sont les sommités des couches de la face occidentale de la montagne, lesquelles descendent, comme je l'ai dit, du côté du Couchant, & s'élevent par conséquent du côté du Levant. J'ai vérifié ces faits en traversant le Jura en divers endroits; mais on peut, même de Geneve, en avoir la preuve, si l'on observe que ces escarpemens ne se montrent que là où la face orientale de la montagne est dégradée ou détruite auprès du sommet. Par-tout où cette face qui regarde le Lac, s'éleve jusques au faite sans interruption, la montagne ne présente de ce côté qu'une pente continue, composée de couches, qui toutes descendent du côté du Lac. C'est ce que l'on voit au Sud-Ouest de cette pointe, qui porte le nom de Reculet, & qui domine le village de Thoiry; la face extérieure de la montagne, monte là en pente uniforme, depuis son pied jusques au sommet qui s'éleve fort au dessus des forêts. Mais plus au Nord-Est, cette face antérieure ayant été détruite au sommet de la montagne, le vuide qu'elle laisse permet de voir les escarpemens des couches de la face postérieure qui descendent vers la vallée de Mijoux.

Les mêmes
couches en-
veloppent la
convexité
de la mon-
tagne.

§. 334. CETTE même partie de la montagne est intéressante, en ce qu'on y distingue la continuité des couches de la pente orientale, avec celles de la pente occidentale. On voit les couches à mesure qu'elles s'approchent du sommet de la montagne, se plier & s'arrondir, comme pour embrasser le faite, & descendre ensuite du côté opposé. Cette liaison & cette
continuité

continuité des couches , se voyent aussi sur la droite & sur la gauche du Mont Colombier.

Si des environs de Geneve , on observe le Jura , quand le Soleil l'éclaire obliquement ; par exemple , vers les deux ou trois heures de l'après midi , on verra bien clairement par les ombres , que ces couches arrondies vers le sommet projettent dans les endroits où elles manquent , que les sommités escarpées contre le Lac appartiennent à la face postérieure de la montagne.

On peut les distinguer de Geneve.

LA comparaison de la forme de cette première ligne du Jura avec celle d'un toit , n'est donc pas très-exacte. Les pentes d'un toit font des plans , & ces plans forment au faite un angle vif : mais les couches du Jura sont plutôt convexes , & leur sommité arrondie. La section transverse de la montagne ne feroit donc pas un triangle ; ce feroit plutôt une parabole ou quelque courbe de ce genre.

§. 335. MAIS si cette courbe a une fois exprimé la forme générale & primitive de cette ligne du Jura ; combien d'exceptions locales ou de changemens successifs cette forme n'a-t-elle pas subi ?

Mais les ravages du tems ont souvent altéré ces formes.

LE faite de la montagne , battu de tous côtés par les vents & par les pluies , a souffert les altérations les plus grandes : ici , les couches du côté du Lac ont été détruites , & laissent voir les sommités des couches opposées , dont les escarpemens paroissent tournés contre ce même Lac ; là , ce sont les couches du côté de la vallée de Mijoux , qui ont été emportées , & la montagne en pente uniforme de notre côté , est escarpée du côté

M m

de cette vallée ; plus loin , le faite entier a été enlevé , & là on voit des abaissemens ou des gorges , comme aux Faucilles , à St. Sergue , &c.

LES flancs & la base de la montagne ont aussi été dégradés par les torrens que produisent la pluie & les neiges fondues , qui ont formé de larges & profondes excavations.

Si à tous ces agens destructeurs on joint les grands courans , qui ont anciennement miné & rongé les flancs du Jura ; les tremblemens de terre qui ont dû nécessairement faire des ravages considérables , dans l'espace de tant de siècles ; on ne s'étonnera plus de voir dans une infinité d'endroits des rochers bouleversés , situés au rebours de leur position primitive , & de ne trouver que des vestiges épars de la forme première de la montagne.

Peut être même y a-t-il des irrégularités originaires.

§. 336. IL y a plus encore ; dans le tems même de la formation du Jura , des causes particulières ont dû produire des irrégularités locales : & l'on n'osera pas toujours décider , si les irrégularités que l'on observe aujourd'hui , sont aussi anciennes que la montagne , ou si elles sont plus récentes.

LE Vouache , par exemple , dont la face qui regarde notre Lac est parfaitement semblable à la face correspondante du Jura , & qui paroît en être la continuation , a sa face opposée totalement différente. Elle est dans toute sa longueur , escarpée du haut en bas contre le Couchant ; cette face occidentale ne présente point de pentes , mais seulement les sections presque verticales des couches de la face orientale , qui toutes s'élevent contre le Couchant. Or qui décidera s'il existoit ancienne-

ment des pentes occidentales qui ont été détruites, ou s'il n'en exista jamais ?

IL faut donc regarder l'idée que j'ai donnée de la structure de cette première & plus haute ligne du Jura, plutôt comme l'expression la plus générale de sa forme primitive, que comme une description exacte de sa forme actuelle: une telle description entraîneroit des détails qui seroient aussi multipliés qu'ingrats & pénibles.

§. 337. J'ÉTOIS appelé par le plan de cet ouvrage à donner une idée de la ligne du Jura, qui regarde le Lac de Geneve; les autres parties de cette grande montagne exigeroient un traité particulier & très-étendu, dont ce n'est point ici la place. J'exposerai cependant en peu de mots les résultats généraux des observations que j'ai faites, en parcourant & en traversant le Jura par des routes différentes.

Idee générale des chaînes occidentales du Jura.

LES chaînes dont il est composé, à mesure qu'elles s'éloignent de la haute ligne orientale, perdent graduellement de leur hauteur & de leur continuité; les plus occidentales ne forment pas, comme la première, des chaînes de montagnes élevées & non interrompues; ce sont des monticules, alongés il est vrai, mais isolés, ou qui du moins ne sont unis que par leurs bases.

Elles s'abaissent en s'éloignant des Alpes.

§. 338. LEUR structure n'est pas la même dans toute l'étendue du Jura. La forme primitive la plus générale ressemble cependant à celle de la haute chaîne; c'est-à-dire, que ce sont des voûtes, composées & remplies d'arcs concentriques.

Leurs couches ont la forme de voûtes.

C'EST sur-tout entre Pontarlier & Besançon, que l'on ren-

contre des collines qui ont régulièrement cette structure. La grande route traverse de larges vallées, dans lesquelles les couches sont horizontales; mais ces vallées sont séparées par des chaînes peu élevées, dont les couches arquées montent jusques au haut de la montagne, & descendent ensuite du côté opposé. On en voit aussi de la même forme dans la Prévôté de Moutier Grand-Val: „ la Birs traverse des rochers qui offrent „ à découvert la construction intérieure des montagnes; les „ couches de roc forment dans cet endroit, des voûtes élevées „ l'une sur l'autre, en suivant le contour extérieur de la montagne „ tagne ». *Dict. Géog. de la Suisse*, Tom. II, p. 150.

D'AUTRES fois le sommet de la montagne est plus aigu que n'est celui d'une voûte, & les couches parallèles entr'elles, mais inclinées à l'horizon en sens contraires, présentent dans leur section, la forme d'un chevron ou d'un lamda Λ .

Bancs perpendiculaires à l'horizon renfermés entre des bancs inclinés.

§. 339. MAIS cette même structure présente fréquemment une singularité remarquable. Ce sont des bancs perpendiculaires à l'horizon qui occupent à-peu-près le milieu ou le cœur de la montagne, & qui séparent les couches d'une des faces de celles de la face opposée. Sur cette même route de Pontarlier à Besançon, entre la Grange d'Alesne & Ornans, on traverse la montagne de Maillac. On monte en tirant au Nord, par une pente assez rapide, & les couches du rocher montent aussi contre le Nord. Au faite de la montagne, & même un peu au dessous du faite, on traverse des couches qui montent encore contre le Nord; mais plus bas on en rencontre de verticales, & plus bas encore on en trouve qui s'inclinent peu-à-peu, & qui viennent à descendre vers le Nord, par une pente moins rapide.

J'AI observé plusieurs montagnes fécondaires, & du Jura & d'ailleurs, & sur-tout un grand nombre de montagnes primitives, dont la structure est la même.

§. 340. LES couches perpendiculaires à l'horizon, que l'on rencontre fréquemment dans le Jura, ont presque toutes leurs plans dirigés du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest, suivant la direction générale de cette chaîne de montagnes. Cette observation est d'une assez grande importance, parce qu'elle exclut ou rend du moins improbable l'idée d'un bouleversement.

Direction générale de ces bancs verticaux.

J'AI cru pendant long-tems que toutes les couches devoient avoir été formées dans une situation horizontale, ou peu inclinée à l'horizon, & que celles que l'on rencontre dans une situation ou perpendiculaire, ou très-inclinée, avoient été mises dans cet état par quelque révolution; mais à force de rencontrer des couches dans cette situation, de les voir dans des montagnes bien conservées, & qui ne paroissent point avoir subi de bouleversement, & d'observer une grande régularité dans la forme & dans la direction de ces couches; je suis venu à penser que la Nature peut bien avoir aussi formé de ces bancs très-inclinés, & même perpendiculaires à la surface de la terre. Voyez le §. 239.

§. 341. Au reste, j'ose me flatter que mes Lecteurs auront assez de confiance en moi, pour croire que je n'ai pas commis une erreur que l'Abbé FORTIS dans sa description de la Dalmatie, reproche à quelques Naturalistes. Il prétend que l'on a souvent pris des crevasses ou des fentes verticales, pour des divisions de couches perpendiculaires à l'horizon.

Les bancs que je dis verticaux, le sont bien réellement.

ON voit, il est vrai, très-fréquemment des rochers coupés sous toutes sortes d'angles, par des fissures plus ou moins larges; ces fissures qui absorbent les eaux, sont même les causes de l'aridité de bien des montagnes du Jura.

IL est encore vrai, que dans certaines montagnes, ces fentes observent entr'elles un parallélisme frappant, qui pourroit induire en erreur un œil peu exercé.

MAIS un Naturaliste accoutumé à observer les montagnes, ne s'y trompe jamais: il reconnoît les vraies couches à leur étendue, à leur régularité, souvent au tissu même de la pierre; car pour peu qu'elle soit feuilletée, on la voit suivre dans ses petites parties, la direction générale des couches qui ne sont que de plus grands feuillets. Et quand tous ces indices me manquent & qu'il me reste des doutes, je ne les dissimule point; je n'ai épousé aucun système qui me fasse préférer telle ou telle forme à telle ou à telle autre; on en verra des preuves dans la suite de cet ouvrage. Lors donc que j'affirme que des couches perpendiculaires à l'horizon, on peut être assuré qu'elles le sont, ou exactement ou à peu de degrés près, & que j'ai pris toutes les précautions nécessaires pour n'être point déçu par des fentes accidentelles.

Couches
qui sont des
portions de
cône.

§. 342. DANS quelques endroits du Jura, on voit des especes de demi-cirques, formés par des rochers dont les couches sont des portions de la surface d'un même cône, & tendent à un centre commun, élevé au dessus de l'horizon.

AINSI auprès de Pontarlier, le village de *Cluse* est situé dans une plaine ouverte au Midi, & fermée au Nord par une en-

ceinte demi-circulaire , que forme un rocher continu & très-élevé. L'extrémité occidentale de ce rocher en demi-cercle , est composée de couches qui montent au Levant, sous un angle de 45 degrés, tandis que l'extrémité orientale a ses couches montantes en sens contraire contre le Couchant : les couches du milieu de l'enceinte ont des situations intermédiaires , en sorte que toutes les couches , prolongées du côté du Ciel , se réuniroient à un centre commun , & formeroient la moitié d'un cône ou d'une pyramide. On diroit que ces couches ont été anciennement disposées comme la charpente du toit d'une tour , mais que les ravages du temps ont abattu , & le faite du toit & une moitié de la tour , en sorte qu'il ne reste que quelques solives qui indiquent encore sa forme première.

§. 343. MAIS il est bien plus fréquent de voir des montagnes dont les couches ont la forme d'une demi-voûte , & qui vues de profil, présentent, comme notre montagne de Saleve , une pente douce d'un côté , & des escarpemens de l'autre.

Couches
en forme de
demi-voûte.

PLUSIEURS vallées du Jura sont situées entre deux chaînes de montagnes qui ont cette forme , & qui se présentent réciproquement leurs faces escarpées. On croit même appercevoir quelque correspondance , entre les couches de ces montagnes opposées , & l'on diroit qu'elles furent anciennement unies , & que la partie intermédiaire a été détruite , ou que la montagne s'est fendue du haut en bas , & que ses deux moitiés se sont écartées pour faire place à la vallée qu'elles renferment.

Escarpe-
mens oppo-
sés les uns
aux autres.

C'EST ainsi qu'au dessus de la source de l'Orbe, la Dent de Vaulion relève contre le Nord les escarpemens de ses couches fortement inclinées , tandis que de l'autre côté de la vallée , à

l'opposite de cette même Dent, une autre chaîne de montagnes a ses couches escarpées & montantes contre le Midi.

DE même au dessous de Besançon, le Doux coule entre des collines calcaires qu'il semble avoir partagées ; leurs couches qui se regardent, semblent chercher à s'appuyer encore les unes contre les autres.

D'autres
tournés vers
le même
point du
Ciel.

§. 344. D'AUTRES vallées sont bordées par des montagnes, qui ont aussi la forme de demi-voûtes, mais dont les escarpemens regardent du même côté ; il y a même des parties du Jura dans lesquelles on voit plusieurs chaînes de suite tourner toutes leurs escarpemens vers la même partie du Ciel. Telles sont la plupart des dernières collines du Jura, dans les bailliages d'Orgelet & de Lons-le-Saulnier ; il en est peu qui n'ayent leurs couches taillées à pic à l'Ouest-Nord-Ouest, du côté des plaines de la Franche-Comté, tandis qu'elles descendent par des pentes douces vers l'Est-Sud-Est, ou vers l'intérieur du Jura.

Les bancs
inclinés du
Jura s'unif-
ient aux
bancs hori-
zontaux des
plaines qui
le bordent.

§. 345. QUANT aux plaines au bord desquelles se terminent les basses montagnes du Jura, elles ont pour fond ou pour base, des bancs calcaires qui sont horizontaux, ou du moins peu inclinés à l'horizon. Ainsi auprès de Rheinfelden, j'ai vu le Rhin creuser son lit entre des bancs calcaires, à-peu-près horizontaux : en continuant de m'approcher de Bâle, j'ai vu à une demi-lieue de Crenzach, une colline que l'on peut regarder comme une des dernières de cette partie du Jura, & dont les bancs sont calcaires & horizontaux. De même sur la route de Dijon à Dôle, on voit çà & là, que la pierre calcaire, qui fait le fond de la plaine de Jenlis, est disposée par bancs horizontaux.

J'AI

J'AI fait la même observation dans les environs de la ville de Dole, & sur la route de Dole à Besançon.

LES bancs qui constituent ainsi les bases de ces plaines, paroissent être la continuation de ceux du Jura; leur nature intime, leur couleur, les fossiles qu'on y trouve, sont les mêmes que dans les petites montagnes qui terminent le Jura, au dessus de ces plaines.

§. 346. POUR résumer en peu de mots les idées que je me forme de la structure du Jura; je dirai que je crois qu'il est composé de différentes chaînes à-peu-près parallèles entr'elles, & à celles des Alpes, mais tirant un peu plus du Nord au Midi: que la chaîne la plus élevée & la plus voisine des Alpes, a eu originairement la forme d'un *dos d'Ane*, dont les pentes partent du faite, recouvrent les flancs & descendent jusques aux pieds de la montagne: que les chaînes suivantes du côté de l'Ouest, sont composées de montagnes graduellement moins élevées & moins étendues; que les couches de ces montagnes ont généralement la forme de voûtes entières ou de moitié de voûtes; & qu'elles viennent mourir dans des plaines, qui ont pour base des bancs calcaires tout à fait horizontaux de la même nature que ceux du Mont Jura, & qui furent peut-être anciennement continus avec eux.

Résumé
général de la
structure du
Jura.

§. 347. Le Jura est en entier composé de Pierre calcaire. Il y a pourtant vers son extrémité septentrionale quelques montagnes qui sont recouvertes de Grès. Le Bœzeberg, par exemple, ne montre que du Grès sur sa pente orientale; mais quand on le descend à l'Ouest, on trouve au dessous du Grès, les bancs calcaires qui lui servent de base.

Genres de
pierres dont
est composé
le Jura.

§. 348. Les Pierres calcaires du Jura, présentent beaucoup de variétés; je me contenterai d'indiquer sur ce sujet deux observations que je crois nouvelles, & qui me paroissent de quelque importance.

Le noyau des montagnes du Jura est plus dur que leur écorce.

L'UNE, que le cœur ou la partie intérieure des montagnes du Jura, sur-tout de celles qui sont les plus voisines des Alpes, est une pierre grise, dure & compacte, tandis que les couches extérieures sont composées d'une pierre jaunâtre, dont le tissu est lâche & peu solide. On voit cette écorce au pied du Jura, près du Fort de l'Écluse, & en divers autres endroits du Pays de Gex; on la retrouve sur les rochers qui sont au dessous de la Dole; on en voit des couches épaisses & bien suivies au pied de la montagne, le long des bords des Lacs de Neuchâtel & de Bienne; mais c'est sur-tout dans la Franche-Comté que cette écorce jaune & tendre, a la plus grande étendue & la plus grande épaisseur.

ON trouve à la vérité des carrières de Marbre dans la Franche-Comté, mais ces Marbres formés dans quelques places privilégiées, par la cristallisation de sucs plus épurés, n'empêchent pas que la pierre qui compose la plus grande partie des basses montagnes de cette lièvre du Jura, ne soit beaucoup moins dure & moins compacte, que celle qui compose le cœur des lignes plus élevées & plus voisines des Alpes.

Et il renferme moins de coquillages.

§. 349. L'AUTRE observation générale, c'est que cette pierre grise, dure & compacte, qui forme le noyau des hautes montagnes du Jura, ne renferme que peu de coquillages pétrifiés.

Au contraire, la pierre tendre & colorée des montagnes

basses du Jura dans la Franche-Comté & dans le Bugey, est remplie de coquillages, au point qu'en certains endroits elle paroît en être entièrement composée.

§. 350. LES basses montagnes du Jura sont donc au nombre de celles qui abondent le plus en pétrifications proprement dites: je dis *pétrifications proprement dites*, parce que communément la matière des coquillages, ne s'y trouve pas telle qu'elle étoit dans l'animal vivant; mais réellement convertie en pierres de différens genres. Les montagnes de l'Evêché de Bâle, du Comté de Neuchâtel, & celles des environs de Befançon, d'Ornans, &c. toutes situées dans le Jura, sont renommées par leurs pétrifications.

Mais les basses chaînes en contiennent beaucoup.

§. 351. LE Bailliage d'Orgelet, situé en Franche-Comté, sur les confins du Jura, s'il n'est pas le plus riche en ce genre, est du moins un de ceux qui renferment les espèces les plus belles & les plus rares. M. le Marquis de LEZAY-MARNESIA, qui a ses Terres dans ce Bailliage, a lu dans une assemblée de l'Académie de Befançon, un discours rempli d'éloquence & de vues philosophiques sur la Minéralogie de ce pays; & il a joint à ce discours un catalogue des fossiles de ce même Bailliage, dont M^{me}. la Marquise de MARNESIA, son épouse, a formé une collection aussi riche qu'intéressante. J'ai eu le plaisir de voir dans cette collection, de grands Madrépores ou Astroïtes parfaitement conservés, & dont l'intérieur est converti en une belle Agathe mammelonnée. Ces Madrépores ont été trouvés à la Pérouse, montagne située à 3 lieues à l'Ouest d'Orgelet. Un de ces Astroïtes de forme hémisphérique a plus de 15 pouces de diamètre; on y distingue encore les trous,

Pétrifications du Bailliage d'Orgelet.

& même les coquilles des Pholades qui le perçerent, tandis qu'il étoit encore dans la Mer.

Etoile de
mer fossile.

L'ÉTOILE pétrifiée de M. GAGNEBIN, trouvée dans les champs auprès de la Ferrière dans l'Erguel, a été pendant long-tems la seule que l'on eut vue dans le Jura; mais par un heureux hasard on en a trouvé deux semblables entr'elles en divisant des pierres à bâtir tirées de la colline, sur le penchant de laquelle est situé le Château de Moutonne, où M^r. & M^{me}. de MARNESIA, passent ordinairement la belle saison: elles sont de l'espece que l'on appelle communément *Pâtés*, & que LINNÆUS a nommée *Asterias aranciaca*. J'ai fait graver une de celles qui ont été trouvées à Moutonne, Pl. III, fig. 1, d'après un dessin très-exact, & de grandeur naturelle que M^{me}. de MARNESIA en a fait elle-même.

Entroques,
Palmier ma-
rin, &c.

Ces étoiles ne sont pas l'unique production remarquable de la colline de Moutonne, elle est remplie d'Entroques ou d'Astéries de différentes especes, & M^{me}. de MARNESIA a trouvé dans le parc du Château, des bancs d'une roche calcaire jaunâtre, qui sont recouverts d'une foule de ramifications des barbes ou des antennes du Palmier marin; & même un petit Encrinite, ou *Lilium lapideum*, comprimé entre deux couches de pierre.

Recherches
des traces
des anciens
courans.

§. 352. J'ai cherché sur les flancs du Jura qui bordent la vallée de notre Lac, les vestiges du grand courant qui a coulé autrefois dans cette vallée. J'espérois d'y trouver des fillons correspondans à ceux que j'ai découverts sur les flancs du Mont Saleve. Mais jusques à ce jour mes recherches ont été infructueuses. Il est vrai que les flancs du Jura du côté du Lac

ne font pas favorables à cette observation ; ce ne font pas comme sur le Saleve, des rochers nus & coupés à pic ; ce sont des pentes couvertes de forêts & de prairies, qui ne permettent que rarement d'observer la surface du roc.

EN revanche dans l'intérieur du Jura, j'ai vu en divers endroits des traces d'anciens courans d'un grand volume & d'une grande force : il est évident, par exemple, que la profonde vallée dans laquelle est située la ville d'Ornans, a été en entier creusée par des courans, qui ont dû être très-considérables : On voit de tous côtés, sur les flancs des rochers nus & escarpés, qui bordent & dominant cette vallée, de grands & profonds fillons parallèles à l'horizon, & d'autres excavations dans lesquelles il est impossible de méconnoître l'action des eaux : le petit ruisseau de la *Loue*, qui serpente paisiblement dans de jolis vergers & de belles prairies au fond de cette vallée, ne paroît pas capable d'avoir formé & rempli tout le vuide qui regne entre les rochers qui la bordent.

A Ornans.

DE même sur la route de Bèfort à Porentrui, à deux petites lieues de Delle, on suit une jolie vallée qui est une des premières de cette partie du Jura. Cette vallée est bordée de rochers calcaires coupés à pic, à la surface desquels on voit un grand nombre de ces excavations que je regarde comme des vestiges des anciens courans ; & plusieurs d'entr'elles sont à des hauteurs fort au dessus de celle où peut atteindre le ruisseau qui coule actuellement dans la vallée.

Entre Bèfort & Porentrui.

DE même enfin le courant auquel j'attribue la formation du passage de *Pierre-pertuis* (§. 331.), a dû être anciennement beaucoup plus considérable que le ruisseau qui y coule ; ce

A Pierre Pertuis.

ruisseau tel qu'il est aujourd'hui , n'auroit pas besoin d'une aussi grande ouverture.

Collines de cailloux roulés, autres preuves des anciens courans.

§. 353. ENFIN pour donner encore des preuves d'un autre genre, des courans considérables, qui ont anciennement coulé dans les vallées du Jura, je ferai observer des amas de cailloux roulés qui composent des collines entières élevées à des hauteurs, dont les rivieres actuelles, même dans leurs plus grands débordemens n'atteignent pas la dixieme partie; au dessous de Jougne, au dessus de Clairvaux & en bien d'autres endroits.

Nature de ces cailloux dans l'intérieur du Jura.

LES cailloux roulés que l'on trouve dans l'intérieur du Jura, sont presque tous calcaires; je dirois tous, si à force de chercher dans l'amas immense de ces cailloux que l'on voit au dessous de Jougne, je n'y avois pas trouvé un fragment de Stéatite dure, & un autre fragment d'une espece de Granit veiné. Mais comme deux individus sur plusieurs millions font une exception peu sensible, & que d'ailleurs ceux-ci peuvent être entrés par la vallée qui s'ouvre du côté des Alpes, immédiatement au dessous de Jougne, on peut dire que l'on ne trouve point, ou à-peu-près point de fragmens de Roches primitives dans l'intérieur du Jura.

Au contraire, les vallées extérieures, celles qui avoisinent ou les Alpes ou les Vosges, & qui ne sont pas séparées de ces montagnes primitives par des montagnes élevées & continues, sont remplies de cailloux roulés, de Granit, de Porphyre, ou d'autres Roches primitives

CHAPITRE XV.

LA DOLE.

§. 354. LA sommité du Jura la plus élevée se nomme la *Dole*. Sa proximité de Geneve dont elle n'est qu'à 5 lieues au Nord, sa hauteur, & sa célébrité parmi les Botanistes, m'engagent à m'y arrêter quelques momens.

Introduc-
tion.

VUE des environs de Geneve, elle paroît comme une excrescence qui s'éleve sur la premiere ligne du Jura. On voit auprès d'elle un autre monticule situé plus au Nord. Ce monticule se nomme le Vouarne; il n'est séparé de la Dole que par une petite gorge.

Le Vouärne.

LA Dole vue de près paroît une vraie montagne qui s'éleve de 5 à 600 pieds, au dessus de la plus haute ligne du Jura. Cette petite montagne a une ressemblance frappante avec le Grand Saleve. Elle est comme lui composée de grandes assises d'un roc calcaire blanchâtre: ces bancs paroissent à-peu-près horizontaux vers le milieu de leur longueur, mais s'inclinent rapidement à leurs extrémités. Ces mêmes bancs, sont aussi comme ceux de Saleve, coupés à pic sur la face qui regarde le Lac, & inclinés en pente douce vers les derrieres de la montagne.

Forme du
rocher de la
Dole.

§. 355. LE sommet de cette petite montagne, assise comme je l'ai dit, sur la plus haute ligne du Jura, est élevé de 658 toises au dessus du Lac, suivant l'observation de M. DE LUC, & l'expérience que j'en ai faite après lui donne un résultat qui

Sa hauteur
au dessus du
Lac.

s'écarte très-peu du sien. M. FATIO avoit trouvé par des observations Trigonométriques la hauteur de la Dole, au dessus du Lac de 654 toises. *Hist. de Gen.* T. II, p. 457.

Vue de la
Dole

CE sommet domine non seulement le Lac de Geneve & ses alentours, mais encore tout le Jura, dont il présenteroit l'ensemble, si l'œil pouvoit embrasser d'aussi grandes distances. On voit pourtant distinctément comment le Jura est composé de chaînes parallèles. On peut même nombrer ces chaînes; j'en ai compté sept; elles sont toutes plus basses que celle qui sert de base à la Dole, mais elles sont d'autant plus élevées qu'elles en sont plus voisines; les plus basses sont comme je l'ai dit, celles qui s'en éloignent le plus au Nord-Ouest. On voit du haut de la Dole, les premières de ces chaînes tourner leurs escarpemens contre le Lac, mais celles qui sont au delà ne paroissent que comme des ondes bleuâtres qu'on peut bien compter, mais dont on ne démêle pas les formes.

Le Jura
même dont
elle fait par-
tie.

Plusieurs
Lacs.

ON prétend qu'au lever du Soleil, par un temps parfaitement clair, on peut du sommet de la Dole reconnoître sept différens Lacs; le Lac de Geneve, celui d'Annecy, celui des Rouffes, & ceux du Bourget, de Joux, de Morat & de Neuchâtel. Je crois bien effectivement que ces sept Lacs sont tous, ou en tout, ou en partie à découvert pour le sommet de la Dole; mais je n'ai pourtant pu distinguer que les trois premiers; quoique pour les voir j'aie à diverses reprises affronté le froid, qui même au gros de l'été regne sur cette sommité, dans le moment où le Soleil se leve: j'appercevois bien quelques vapeurs un peu accumulées dans les places où je savois que ces Lacs devoient être; mais je ne voyois pas distinctement leurs eaux.

CE

CE que l'on voit bien clairement & qui forme un magnifique spectacle du haut de la Dole, c'est la chaîne des Alpes. On en découvre une étendue de près de cent lieues; car on les voit depuis le Dauphiné jusques au St. Gothard. Au centre de cette chaîne s'éleve le Mont Blanc, dont les cimes neigées surpassent toutes les autres cimes, & qui même à cette distance d'environ 23 lieues, paroissent d'une hauteur étonnante. La courbure de la Terre & la perspective, concourent à déprimer les montagnes éloignées, & comme elles diminuent réellement de hauteur aux deux extrémités de la chaîne, on voit les hautes sommités des Alpes s'abaisser sensiblement à droite & à gauche du Mont Blanc, à mesure qu'elles s'éloignent de leur majestueux souverain.

Les Alpes.

POUR jouir de ce spectacle dans tout son éclat, il faudroit le voir comme le hasard me l'offrit un jour. Un nuage épais couvrait le Lac, les collines qui le bordent, & même toutes les basses montagnes. Le sommet de la Dole & les hautes Alpes, étoient les seules cimes qui élevassent leurs têtes au dessus de cet immense voile: un Soleil brillant illuminoit toute la surface de ce nuage; & les Alpes éclairées par les rayons directs du Soleil, & par la lumière que ce nuage reverberoit sur elles, paroissoient avec le plus grand éclat, & se voyoient à des distances prodigieuses. Mais cette situation avoit quelque chose d'étrange & de terrible: il me sembloit que j'étois seul sur un rocher au milieu d'une Mer agitée, à une grande distance d'un continent bordé par un long récif de rochers inaccessibles.

Moment unique pour ce spectacle.

PEU-A-PEU ce nuage s'éleva, m'enveloppa d'abord dans son obscurité, puis montant au dessus de ma tête, il me découvrit

O o

tout-à-coup la superbe vue du Lac & de ses bords, rians, cultivés, couverts de petites villes & de beaux villages.

Terrasse au
sommet de
la Dole.

§. 356. ON trouve au sommet de la Dole un terre-plein assez étendu, qui forme une belle terrasse, couverte d'un tapis de gazon.

Fêtes qui
se célèbrent
sur cette ter-
rasse.

CETTE terrasse est depuis un tems immémorial aux deux premiers Dimanches d'Août, le rendez-vous de toute la jeunesse de l'un & de l'autre sexe des villages du Pays-de-Vaud, qui sont situés au pied de la Dole. Les Bergers des Chalets voisins réservent pour ces deux jours, du lait, de la crème, & préparent toutes sortes de mets délicats qu'ils savent composer avec le simple laitage.

ON goûte là mille plaisirs variés; les uns jouent à des jeux d'exercice, d'autres dansent sur le gazon ferré & élastique, qui repousse avec force les pieds robustes & pesans de ces bons Helvétiens. D'autres vont se reposer & se rafraîchir sur le bord du rocher, jouir du beau spectacle qu'il présente. L'un montre du doigt le clocher de son village, il reconnoît les vergers & les prairies qui l'entourent, & ces objets lui retracent les événemens les plus intéressans de sa vie. Un autre qui a voyagé, nomme toutes les villes du pays; il indique le passage du Mont-Cenis, le chemin qui conduit à Rome, cette ville célèbre même pour ceux qui n'en tirent ni pardons, ni dispenses. Les plus hardis font preuve de courage en marchant sur le bord du précipice situé de ce côté de la montagne. D'autres moins vains & plus galants, n'emploient leur adresse qu'à ramasser les fleurs qui croissent sur ces rochers escarpés; ils cueillent le *Léontopodium*, remarquable par le duvet

otonneux qui le recouvre ; le *Senecio alpinus* , bordé de grands rayons dorés ; l'Oeillet des Alpes qui a l'odeur du Lys ; le *Satyrium nigrum* , qui exhale le parfum de la Vanille : & les échos des montagnes voisines rétentissent des éclats de cette joie vive & sans contrainte , compagne fidele des plaisirs simples & innocents.

MAIS un jour cette joie fut troublée par un événement funeste : deux jeunes époux mariés du même jour étoient venus à cette fête avec toute leur nôce : ils voulurent pour s'entretenir un moment avec plus de liberté s'approcher du bord de la montagne ; le pied glissa à la jeune mariée , son époux voulut la retenir ; mais elle l'entraîna dans le précipice , & ils terminèrent ensemble leur vie dans son plus beau jour. On montre un rocher rougeâtre qu'on dit avoir été teint de leur sang.

§. 357. LE rocher de la Dole & ceux des environs, sont de cette pierre calcaire compacte , d'un gris bleuâtre , dans laquelle on rencontre peu de pétrifications. Mais on trouve en divers endroits à la surface de ces rochers des couches minces d'une pierre moins dure , qui renferme un grand nombre de corps marins pétrifiés.

Nature du
Rocher de la
Dole.

SUR le haut du Jura , au pied du monticule de la Dole , est un rocher semblable en petit à ce monticule , composé comme lui de couches qui sont coupées à pic du côté du Lac , & qui sont inclinées en arriere & sur les côtés. C'est sur ce rocher qu'est bâti le Chalet de la Dole.

Chalet de
la Dole.

CE même rocher est recouvert d'une couche de Pierre calcaire jaunâtre à gros grains , mêlée de fragmens de Térébra-

Couche
coquilliere.

tules, d'Ourfins & d'autres coquillages, & recouverte de Fungites, de Corralites & de Vermiculites. J'ai déjà dit que cette pierre jaunâtre & coquillière, paroît recouvrir en divers endroits la pierre grise & compacte, qui forme le noyau du Jura (§. 348, & 349.)

Pierre composée de grains arrondis.

§. 358. SUR les derrières du rocher de la Dole, à la surface de la pente douce qui descend au Nord-Ouest, on trouve quelques couches d'une pierre qui a aussi un grain grossier, & qui renferme pareillement des coquillages. Mais elle diffère de la précédente à divers égards : sa couleur est d'un gris bleuâtre, comme celle des couches intérieures du Jura : elle ne renferme ni Coraux, ni Fungites, ni fragmens de coquillages, mais quelques Térébratules entières, les unes striées, & les autres lisses. Enfin au lieu d'être formée de grains grossiers angulaires, & à facettes comme la précédente, elle est en entier composée de grains arrondis plus petits que des grains de Mil.

Elle se trouve en divers endroits.

§. 359. J'AI observé en divers endroits ce genre de Pierre calcaire, composée de grains arrondis. Le Marbre jaune qui se trouve en Bourgogne, & qui est connu à Dijon sous le nom de *Corgoloin*, est composé de ces petits grains. J'ai trouvé moi-même des pierres composées de grains semblables, non seulement sur la Dole & sur le Mont Saleve, mais encore près de Bath en Angleterre, auprès de Verone, à la fontaine de Vacluse, à Liestal dans le Canton de Berne, & en divers autres lieux.

Noms donnés à cette pierre.

PLUSIEURS Naturalistes ont regardé ces petits grains comme des ovaires de Poissons, & ont appelé ces pierres des Oolithes, en Allemand *Rogenstein*. D'autres les croyant des grains

de Millet, les ont nommés *Cenchrîtes*, (du Grec *κε'γκρος* qui signifie du Millet), & en Allemand *Hirsenstein*.

EN observant ces petits grains avec une forte loupe, je vois que les uns, ceux du Véronois par exemple, sont composés de couches concentriques lisses à leur surface, & qui ne présentent aucun indice d'organisation. D'autres paroissent d'une seule piece entièrement homogène. D'autres semblent avoir un noyau, d'une nature, ou du moins d'une couleur différente. Les uns sont exactement sphériques, d'autres ont une forme allongée. On voit souvent toutes ces variétés réunies dans la pierre de Corgoloin. Celle de la Dole présente des grains, la plupart homogènes & arrondis, d'autres cependant de formes moins régulières, & quelques-uns dans lesquels on reconnoît clairement une ou deux couches concentriques.

Structure de ces petits grains.

M. DANNONE possède à Bâle un Crabe, dont les œufs ont été pétrifiés dans l'endroit même où ils sortent de son corps, *Dict. d'Hist. Nat. de M. de BOMARE, au mot Oolithe*. Comme les œufs des Crabes ont une enveloppe beaucoup plus dure que ceux des Poissons, & que d'ailleurs ils sont protégés par la queue crustacée de leur mere, on peut concevoir leur pétrification.

Oeufs de Crabe pétrifiés semblables à ces grains.

MAIS qu'une matière aussi molle que des œufs de Poissons, & abandonnée sans défense au gré des flots ait pu se pétrifier; que cette matière accumulée ait seulement pu résister à la putréfaction pendant un tems assez long, pour s'imprégner d'un suc pétrifique, c'est ce que je ne saurois comprendre.

Ces grains ne sont pas des œufs de Poissons.

Ni des femences d'aucune espece de plante.

JE ne saurois non plus admettre que ces grains soient des femences de Millet ou d'aucune autre plante: ils ne paroissent point être des corps qui ayent jamais été organisés.

Ce sont des dépôts formés dans des eaux agitées.

MAIS je pense que ce sont des dépôts ou des crySTALLIFICATIONS, arrondies par le mouvement des eaux, dans le tems même de leur formation.

LES concrétions pierreuses qui sont connues sous le nom de *Dragées de Tivoli*, ont une origine semblable.

Concrétions des bains de S. Philippe.

LES plus belles concrétions de ce genre que je connoisse, je les ai vues se former à St. Philippe, entre Sienne & Rome. Des eaux thermales, chaudes au 36°. degré du thermometre de REAUMUR, saturées d'Albâtre calcaire, laissent en se refroidissant précipiter l'Albâtre qu'elles tenoient en dissolution; le mouvement des eaux arrondit cet Albâtre à mesure qu'il se crySTALLISE, & le façonne en grains, qui lorsqu'on les casse paroissent composés de couches concentriques. Ce sont ces mêmes eaux que l'on fait tomber sur des Soufres concaves, modelés sur des bas-reliefs antiques. L'Albâtre se dépose sur le Soufre, remplit sa concavité, & forme des bas-reliefs d'une pierre parfaitement blanche, & qui rend avec la plus grande exactitude, les figures sur lesquelles les Soufres ont été moulés.

Ces grains n'ont point été produits par des dissolutions chymiques.

CETTE explication de la formation des Cenchrites, confirmée par des opérations semblables qui se passent sous nos yeux, nous dispense donc de recourir à des dissolutions chymiques, comme on l'a fait dans un *Journal de Physique de l'an. 1778.*

D'AILLEURS la nature calcaire & nullement neutralisée des

Marbres, & des autres pierres composées de ces corps, prouve qu'aucun acide, si ce n'est peut-être l'Air fixe, n'est intervenu dans leur formation.

§. 360. ON trouve dans les basses montagnes du Jura', des concrétions, dont la forme & la structure sont les mêmes que celles des Cenchrites, dont nous venons de nous occuper, & qui ont vraisemblablement la même origine; mais dont le volume est beaucoup plus considérable. Les plus grandes que je connoisse sont dans le cabinet de M^{me}. la Marquise de MARNÉSIA. Elles ont été trouvées sur une colline, vis-à-vis du Château de Moutonne, au dessus du village de Chaveria. Les couches calcaires de la surface de cette colline, se levent par grandes dalles toutes remplies de ces concrétions. On en voit qui ont jusques à un pouce & demi de diametre; leur forme est ovale ou arrondie; souvent un fragment de coquillage ou un piquant d'Ourfin en occupe le centre; & on distingue les couches concentriques formées successivement, comme autant d'enveloppes, autour de ce noyau.

Autres concrétions semblables aux Cenchrites.

J'EN ai trouvé moi-même de pareilles, quoiqu'un peu moins grandes au dessus de Clairevaux, & à Châtel-de-Joux dans le Jura. Et ce qui prouve bien que l'origine de ces concrétions est la même que celle des Cenchrites, c'est que dans le même lieu, & souvent dans le même morceau, on en trouve de toute grandeur, depuis le volume d'un grain de Mil, jusqu'à celui d'un noyau de Pêche.

§. 360. a. LE rocher dont j'ai parlé (§. 354), qui touche celui de la Dole, & qui porte le nom de Vouarne, est d'une structure singulière. Les bancs dont il est composé sont escarpés, les

Structure remarquable du rocher nommé le Vouarne.

uns en montant contre le Nord-Est, sous un angle de 40 à 50 degrés; les autres en s'élevant contre le Sud-Est.

Autre structure remarquable.

§. 361. EN avant de ce rocher, du côté de l'Est, on en voit un autre d'une structure très-remarquable. Il a la forme d'un chevron aigu, ou d'un Lamda Λ . On le nomme, sans doute à cause de sa forme, le *Rocher de fin château*. Les bancs dont il est composé sont très-inclinés à l'horizon, & s'appuyent réciproquement contre leurs sommités respectives. Les planches que l'on dresse en appui les unes contre les autres pour les faire sécher, peuvent donner une idée de la situation de ces bancs. Cette forme n'est pas rare dans les rochers calcaires; mais elle est bien plus fréquente encore & plus décidée dans les rochers primitifs, comme nous le verrons dans la suite.

ON a vu que le Rocher de Saleve, & celui de la Dole qui lui ressemble, ont des couches très-inclinées vers leurs extrémités; & on doit comprendre que cette forme peut conduire par gradations à celle d'un chevron ou d'un Λ , si les couches intermédiaires sont ou très-courtes ou nulles.

Bancs verticaux entre des couches inclinées.

§. 362. LE Rocher de fin château, présente dans cette forme même une circonstance très-remarquable; c'est que l'intervalle que les jambes du Λ laissent entr'elles, est rempli par des couches perpendiculaires à l'horizon. On dirait que ces couches chassées en haut par une force souterraine, ont soulevé de part & d'autre, des bancs qui sont demeurés appuyés contre elles. Nous avons déjà vu des rochers de cette forme, §. 339.

Routes à

§. 363. POUR aller de Geneve à la Dole, le plus court chemin

chemin est de passer par Beaumont qui est au pied du Jura , directement au dessous de cette haute cime. De là on peut en trois petites heures , gravir au sommet de la montagne par un sentier très-sûr , mais trop droit pour qu'on puisse le faire commodément à cheval.

choisir pour
aller à la
Dole.

ON y va par une route plus longue , mais plus commode , en passant par St. Sergue. Ce village , situé au Nord-Est de la Dole presqu'au haut du Jura , est abordable même en voiture , par un chemin rapide , mais large & sûr , qui conduit en Bourgogne. De St. Sergue , on peut aller sur des chevaux du pays , jusques au pied du rocher de la Dole. On peut même en prenant le rocher par derriere , & en passant par les Chalets qui portent le nom de *Pra-Paradis* , se faire conduire en chariot jusques à 2 ou 300 pas de la cime.

QUAND on part de Geneve , il faut consacrer deux jours à cette course ; mais en partant des bords du Lac , situés vis-à-vis de la Dole , de Nion ou de Prangin , par exemple , on peut aisément aller sur la Dole , & en revenir dans un seul jour.

§. 364. LA Dole mérite la réputation dont elle jouit parmi les Botanistes. Outre les fleurs que j'ai nommées au §. 356 , on y trouve encore la jolie *Androsace villosa* , dont les fleurs d'un beau blanc de lait , ont à leur centre une étoile qui est d'abord verte , mais qui devient ensuite jaune , & enfin d'un bel incarnat ; le *Buplevrum longifolium* , qui porte des fleurs remarquables par leur couleur de bronze poli ; l'*Orobus luteus* , rare dans la Suisse ; l'*Aster alpinus* ; le *Mespilus chamaespilus* : le *sedum* , N°. 969 de HALLER , qui manque à LINNÆUS ; la petite Bistorte que LINNÆUS a mise dans le genre du *Polygonum* ,

Plantes rares de la
Dole.

& qu'il appelle *viviparum*, parce que souvent ses graines pouffent des feuilles, même pendant qu'elles sont encore attachées à l'épi qui les porte. On peut en voir la figure dans la Planche XIII de la *Flora Danica*.

DANS les environs de la Dole, on trouve le véritable Napel, *Aconitum napellus*, bien différent de cet Aconit que M. STORCK a employé comme un nouveau remède, & auquel il a mal à propos donné le nom de Napel. On voit dans les pâturages l'Hellébore blanc (*Veratrum album*), respecté par les troupeaux, s'élever seul au dessus des autres herbes, jusques à ce que les premières gelées de l'automne amortissant ses qualités vénéneuses, les vaches devenues moins délicates par le défaut d'une meilleure nourriture, osent brouter ses sommités. On y trouve aussi l'*Actæa spicata*; le beau Laitron à fleurs bleues, *Sonchus alpinus*; les deux espèces, ou variétés de la Dentaire, *Dentaria pentaphyllos* & *Dentaria heptaphyllos*, dont les racines plantées dans les jardins, donnent des fleurs très-printanières, &c. &c.

Plantes rares de la montagne de Thoiry.

§. 365. UNE autre montagne du Jura, qui est aussi très-renommée par les plantes rares qu'elle produit, est située dans le Pays de Gex, à quatre lieues de Geneve, au dessus du village de Thoiry. La cime la plus élevée de cette montagne se nomme le *Reculet*. On y trouve la *Lunaria rediviva*, la *Scabiosa alpina*, l'*Astragalus montanus*, le *Ranunculus thora* & son prétendu contre-poison, l'*Aconitum anthora*; l'*Anemone narcissiflora*, l'*Anemone pulsatilla*, la *Pinguicula alpina*, l'*Antirrhinum alpinum*, l'*Arenaria saxatilis* & l'*Arenaria laricifolia*; le *Rubus saxatilis*, dont les bayes sont de l'acidité la plus agréable; la *Coronilla minima*, la *Sideritis byssopifolia*; la *Dryas octopetala*, &c. &c.

C H A P I T R E X V I.

L E S L A C S D U J U R A.

§. 366. **L**Es rivieres qui coulent au pied du Jura & dans les vallées renfermées entre ses chaînes, rencontrent en divers endroits des bassins creusés par la Nature, qui se remplissent de leurs eaux. Ces bassins sont également intéressans, & pour les Naturalistes, & pour ceux qui aiment à contempler des sites variés & pittoresques. Je décrirai en peu de mots ceux qui ne s'éloignent pas trop des environs de Geneve.

Introduc-
tion.

UN des plus remarquables est le Lac de Joux. Je l'ai vu pour la premiere fois, au mois de Juillet de cette année 1779. Il est si près de nous & d'un accès si facile, que le regardant comme sous ma main, j'avois toujours attendu pour y aller, une occasion ou un moment de loisir, qui ne s'étoit pas encore présenté. Mr. PICTET au contraire, l'avoit déjà vu deux fois; il me fit cependant le plaisir d'y venir une troisieme fois avec moi; d'ailleurs le projet de répéter dans ce Lac, & dans les autres Lacs du Jura, nos expériences sur la température des eaux profondes, rendoit ce voyage également intéressant pour l'un & pour l'autre.

Le Lac de
Joux.

§. 367. **Q**UOIQUE le Lac de Joux ne soit qu'à 10 ou 12 lieues au Nord de Geneve, on ne peut pas y aller aisément dans un jour, parce qu'il faut faire un détour considérable, & traverser la premiere & plus haute ligne du Jura, derriere laquelle il est situé.

Voyage au
Lac de
Joux.

Rolle. LE premier jour nous vinmes dîner à Rolle, jolie ville ; bâtie sur le bord du Lac de Geneve.

Colline de la Côte.

POUR aller de Rolle au Jura, il faut gravir la haute colline sur le pied de laquelle sont plantés les beaux vignobles qui portent le nom de la Côte. Cette colline est en entier composée de sable, d'Argille & de cailloux roulés. Son point le plus élevé, déterminé par les observations barométriques de Mr. PICTET, est situé dans un bois au Nord-Ouest de Vincy ; il a 1581 pieds au dessus du Lac.

Fonds marécageux du pied du Jura.

§. 368. ENTRE le haut de la colline de la Côte & le Jura, on traverse des fonds un peu marécageux. C'est une observation très-générale, que les chaînes de montagnes d'une longueur & d'une hauteur un peu considérables, ont à leur pied des vallées marécageuses ; creusées sans doute par les eaux qui en descendent & qui s'y accumulent.

Gimel.

§. 369. APRÈS avoir traversé ces prairies, on monte à Gimel ; village situé sur le penchant d'une colline de sable & de cailloux roulés, semblable & parallèle à celle de la Côte. Nous y arrivâmes de bonne heure ; car il n'est qu'à deux lieues de Rolle ; cependant comme on ne trouve aucun autre gîte de ce côté-ci du Jura, il fallut terminer là cette journée.

Cailloux roulés.

POUR tirer parti du reste de la soirée, nous allâmes nous promener sur les hauteurs qui dominant le village. Les cailloux roulés dont ce pays est couvert, me parurent composés des mêmes especes que j'ai décrites dans les Chapitres IV & V : j'y trouvai les Stéatites en masse & feuilletées ; les Roches de Corne, plusieurs especes de Granit, & entr'autres.

celui qui est composé de Jade & de Schorl spathique; des Roches grenatiques à base de Schorl, & à base de Pierre de Corne, &c.

UN beau bloc de Granit, d'environ 9 pieds de longueur sur $6 \frac{1}{2}$ de largeur & 5 de hauteur, composé de Quartz transparent, de Feld-Spath blanchâtre, & de Roche de Corne verte, fut le terme de notre promenade. Nous nous assimes sur ce rocher, & nous y jouîmes de l'aspect singulier que présentent les Alpes, lorsque les derniers rayons du Soleil teignent leurs neiges en couleur de rose: nos lunettes nous faisoient distinguer les glaces resplendissantes dont plusieurs de leurs cimes sont couvertes.

LE lendemain 14^e. Juillet, nous partîmes à bonne heure de Gimel, après avoir observé le Barometre. Le résultat de cette observation donna 1080 pieds pour la hauteur de ce village, au dessus du Lac de Geneve.

§. 370. A trois quarts de lieue au dessus de Gimel, nous traversâmes les premières couches du Jura, qui s'appuyent en montant contre le corps de la montagne. Elles sont composées de la Pierre calcaire jaunâtre, dont j'ai parlé, §. 348.

Premières couches du Jura.

§. 371. A une demi-lieue au delà, on rencontre des couches verticales; leur direction est la même que celle de cette partie du Jura, c'est-à-dire, à-peu-près du Nord-Est au Sud-Ouest.

Couches verticales.

§. 372. PLUS haut, les couches reviennent à s'appuyer contre la montagne, & cette situation est la plus générale, jusques

Inclinées.

Horizontales. à un petit quart de lieue au dessous du fommet, à-peu-près vis-à-vis du Chalet ou *Pra* de Rolle ; là les couches deviennent parfaitement horizontales.

Inclinées en sens contraire. Au dessus de ce Chalet, elles redeviennent inclinées, mais en sens contraire des précédentes ; elles s'élevent contre les Alpes ; cette situation se soutient jusques au plus haut point du passage, où elles font avec l'horizon un angle de 55 degrés.

Réflexion sur la situation de ces couches. §. 373. J'AI observé plusieurs fois ce même phénomène, que ce n'est pas précisément au fommet d'une montagne que les couches changent de position. Si une montagne calcaire à couches inclinées, court du Nord au Midi ; ses flancs regardent d'un côté l'Orient, & de l'autre l'Occident ; les couches orientales montent contre l'Occident, & les occidentales s'élevent contre l'Orient. Il semble donc que la rencontre des couches montantes en sens contraire, devroit se faire précisément au fommet, comme celle des pentes d'un toit se fait à la frête. Cependant il arrive fréquemment, comme on le voit ici, & comme on l'a vu précédemment, §. 339, que l'une des pentes chevauche ou surmonte l'autre, & que le point où les couches ascendantes se rencontrent, se trouve au dessous du fommet comme dans un petit lamda λ .

Belle route. §. 374. Nous fimes à pied la plus grande partie de cette montée ; la route qui est très-belle, traverse de grandes forêts de Hêtres & de Sapins.

Peu de pétrifications. JE cassai bien des pierres pour trouver des pétrifications, mais je n'en vis que des vestiges imparfaits, la pierre grise &

compacte qui forme le cœur de la montagne , en renferme très-peu , comme je l'ai dit , §. 349.

Nous mîmes 2 heures & 35 minutes de Gimel au plus haut point de ce passage , qui se nomme le *Marchairu*. M. PICTET y observa le Barometre , & en a conclu que ce point est élevé de 543 toises au dessus du Lac de Geneve. Il l'avoit observé dans le même lieu , le 13^e. Avril de cette année ; & la différence entre les résultats de ces deux observations ne fut que de 7 pieds , que celle-ci donna de plus que la précédente.

Hauteur de
Marchairu.

§. 375. Du haut de ce passage on descend dans la vallée de Joux , par un chemin dont la pente est très-bien ménagée. Les couches calcaires que l'on traverse , conservent pendant quelque tems la situation de celles du sommet , §. 372 ; plus bas elles sont diversement inclinées , mais toujours dirigées suivant la longueur de la montagne.

Descente
de l'autre
côté de la
montagne.

Le premier hameau que l'on rencontre au pied de la descente , après une bonne heure de chemin depuis le haut , se nomme *le Brassu*.

Le Brassu.

De là on traverse obliquement le fond de la vallée , & on vient en demi-heure au Sentier , chef lieu de la paroisse du Chenit.

Le Sentier.

§. 376. Le fond de cette vallée est , comme celui de la plupart des vallées du Jura , couvert de prairies , mêlées de quelques champs , & parsemé de villages & d'habitations isolées , dont la propreté & la blancheur indiquent l'aisance de leurs

La vallée
de Joux.

habitans. L'aspect de ces vallées seroit plus agréable, si quelques forêts ou quelques vergers en interrompoient un peu la monotonie; mais elles sont absolument dénuées d'arbres: on n'en voit qu'à une certaine hauteur sur les pentes des montagnes qui les bordent.

Le Lac de
Joux.

Ici le Lac de Joux, dont l'extrémité vient aboutir près du hameau du Sentier, coupe d'une manière très-agréable cette verdure uniforme. Sa largeur, qui est d'une demi-lieue, remplit presque tout le fond de la vallée, & ses eaux claires & azurées, bordées de forêts, de rochers, & de prairies entremêlées de jolis villages, présentent un coup-d'œil très-doux & très-riant. Sa longueur est de deux lieues. Son élévation est de 317 toises au dessus du Lac de Geneve: il y eut ici, de même qu'entre la plupart des observations barométriques faites dans ce voyage par Mr. PICTET, un accord très-remarquable; car il n'a pas trouvé plus de 4 pieds de différence entre plusieurs hauteurs d'un même lieu, conclues d'observations faites dans des jours différens & à différentes heures. Ces résultats se sont même accordés aussi parfaitement, avec ceux qu'il avoit obtenus des observations d'un précédent voyage, dont les correspondantes dans la plaine, avoient été faites dans un endroit éloigné de 7 ou 8 lieues de celui où l'on observoit le barometre sédentaire, pendant notre dernier voyage.

L'Orbe.

§. 377. LA rivière d'Orbe passe à 200 pas du village du Sentier, & va se jeter dans le Lac de Joux, après avoir suivi dans l'espace de 4 lieues le fond de la même vallée, depuis le Lac des Rouffes où elle prend sa source.

Le Lac des
Rouffes.

CE dernier Lac, le plus élevé de ceux du Jura, situé au Nord

Nord de la Dole , n'a guere que trois quarts de lieue de longueur, sur une largeur beaucoup moindre. Il est bordé du côté du Sud-Ouest, par de grandes prairies marécageuses, dans lesquelles j'ai trouvé le *Comarum palustre* & la *Swertia perennis*, plantes très-rares dans nos environs.

§. 379. EN allant du Sentier à l'autre extrémité du Lac de Joux; on ne peut pas côtoyer les bords de ce Lac; la montagne le ferre de trop près; la route s'en écarte sur la gauche, traverse le grand village du Lieu, un hameau nommé le Séchay, & conduit en deux petites heures aux Charbonnières, hameau situé sur le bord du Petit Lac, ou Lac de Brenel.

Routes du Sentier aux Charbonnières.

§. 380. Ce Lac, qui n'a guere plus d'une lieue de circonférence, peut être regardé comme une continuation du grand, quoiqu'ils soient presque à angles droits l'un de l'autre. Ils ne sont séparés que par une langue de terre, qui est même percée par un large canal, par lequel les eaux du grand Lac se dégorge dans le petit. Un pont de bois traverse ce canal & conduit au village du Pont, auquel il a donné son nom.

Le petit Lac.

§. 381. Nous y arrivâmes à midi & demi; les Voyageurs qui vont visiter ces Lacs, logent ordinairement dans ce village: il dépend de celui de l'Abbaye, qui est situé à demi-lieue de là, sur le bord oriental du Lac de Joux.

Le Pont.

COMME la journée étoit belle, & que Mr. PICTET souhaitoit d'en profiter, pour prendre au sommet de la Dent de Vaulion quelques angles dont il avoit besoin pour la carte du Lac de Genève, nous montâmes au sommet de cette pointe, dont

Dent de Vaulion.

L'élévation est, suivant les observations du barometre, de 240 toises au dessus du Lac de Joux, & de 557 toises au dessus du Lac de Geneve. Nous mîmes une heure & demie à faire à pied cette montée; & quoique la journée fût excessivement chaude, nous ne souffrîmes pas beaucoup, parce que l'on monte presque toujours à l'ombre & par une pente douce, dans des prairies bordées de Hêtres & de Sapins.

LA vue que l'on a du haut de cette pointe est après celle de la Dole, une des plus belles du Jura. On découvre au Nord jusques à Pontarlier, au Midi & au Levant la plus grande partie du Lac de Geneve, tout le Lac de Neuchâtel, la ville d'Yverdun & ses environs décorés de jolies maisons de campagne; & enfin, ce qui fixe toujours les regards des amateurs de montagnes, une grande partie de la chaîne des Alpes, dont on découvre d'ici, du côté de l'Orient, des cimes que nous ne voyons que confusément, ou même point du tout, des environs de Geneve.

LES couches calcaires de la Dent de Vaultion descendent, comme je l'ai dit, §. 343 du côté des Alpes, sous des angles de 30 à 40 degrés, & sont coupées à pic du côté de la vallée de l'Orbe, au dessus de laquelle elles forment un précipice effroyable.

Epreuves
sur la tem-
pérature du
Lac de
Joux.

§. 382. Nous ne nous arrêtâmes pas long-tems sur la Dent de Vaultion, nous voulions encore aller avant la nuit sonder le Lac de Joux, & chercher sa plus grande profondeur, pour y placer des thermometres, & les y laisser jusques au lendemain. Nous prîmes un petit bateau, & nous demandâmes qu'on nous conduisit à l'endroit du Lac le plus profond. On nous mena

au pied des rochers escarpés qui sont à demi-lieue du Pont, à-peu-près vis-à-vis de l'Abbaye : là nous jettâmes la fonde, & n'ayant trouvé que 80 pieds, nous essayâmes d'autres places, mais toutes donnerent des profondeurs encore moindres ; enforte que nous fûmes obligés de revenir à la première, où nous plongeâmes les thermometres à 8 heures 40 minutes du soir. La température de l'eau à la surface, étoit de $11 \frac{2}{3}$, & celle de l'air de $12 \frac{1}{2}$.

LES thermometres que nous laissâmes au fond de l'eau, étoient, celui d'Esprit-de-vin de MICHELI, renfermé dans une bouteille, §. 40 ; & un autre dont je n'ai point encore parlé.

§. 383. CE thermometre est de Mercure, il a été divisé par Mr. PAUL, avec le plus grand soin, sur une lame d'Argent mince & étroite. Je l'introduis dans un tube de verre, dont les parois ont 9 lignes d'épaisseur ; je remplis ce tube d'eau, je le bouche avec des tampons de liege très-épais, & je le renferme dans un étui de bois, épais d'un bon pouce, cerclé de Fer, & fermé avec un couvercle de la même épaisseur. Lorsque la température de ce thermometre differe de 10 ou 12 degrés de celle d'une eau tranquille dans laquelle on le plonge, il lui faut 5 heures pour la prendre.

Thermo-
tre renfermé
dans un
double étui.

PENDANT que nous sondions le Lac, & que nous posions ces thermometres, la bise déjà forte étoit devenue très-violente, & comme elle nous étoit directement contraire en revenant au Pont, nos rameurs avoient besoin des plus grands efforts pour faire avancer le bateau : un de ces efforts cassa une de nos rames, nous n'en avions point de reste ; enforte que si nous n'étions pas venus à bout de rattraper les deux moitiés,

& de les réunir solidement, nous aurions été forcés de nous laisser dériver jusques à l'autre extrémité du Lac; car cette côte bordée de rochers escarpés, n'est abordable qu'en un petit nombre d'endroits.

Température
du fond
du Lac.

LE lendemain matin 15^e de Juillet, nous allâmes relever nos thermometres; nous y arrivâmes à 6 heures $\frac{1}{2}$; la chaleur de l'air étoit de 10 degrés $\frac{4}{5}$; & celle de l'eau à la surface, de 10 $\frac{1}{2}$. Les thermometres en revenant du fond de l'eau se trouverent, l'un, celui de Mercure renfermé dans un double étui, à 8 degrés $\frac{13}{20}$; & celui d'Esprit-de-vin renfermé dans une bouteille, à 8 $\frac{1}{2}$. Je ne faurois dire d'où vient cette différence de 3 vingtiemes de degré qui se trouva entre ces deux thermometres; car leurs graduations sont parfaitement d'accord; & comme le fond de l'eau étoit plus froid que la surface, celui qui étoit le mieux garanti auroit dû se tenir le plus bas; & au contraire, il se trouva plus haut que l'autre. Y auroit-il dans ce Lac, entre le fond & la surface, des eaux plus froides que ce fond, qui eussent affecté le thermometre le plus sensible pendant qu'il les traversoit?

MAIS en négligeant la différence de ces deux thermometres, j'avoue que j'avois présumé que nous les trouverions plus bas; parce qu'il me sembloit que dans un site aussi élevé, puisque la surface de ce Lac est à 317 toises au dessus de celui de Geneve, la température moyenne, que l'on trouve communément à la profondeur de 80 pieds, auroit dû être plus froide.

§. 384. Nous revînmes au Pont, & nous nous mîmes en marche pour faire à pied le tour du Petit Lac, voir les entonnoirs, les moulins de Bon-port, & la source de l'Orbe. Le

cabriolet qui nous avoit conduit jusques au Pont , ne pouvoit pas faire cette route , qui est à peine praticable à cheval. Nous l'envoyâmes faire le tour par la grande route qui conduit à Esclay , & nous attendre à Balaigre , où nous devions passer en allant à Yverdun.

ENTRE le Pont & les Charbonnières , on voit sur les bords du Petit Lac , des puits quarrés que les gens du pays nomment des *entonnoirs*. Mais ces puits tiennent à une singularité de ces Lacs , dont il est tems de parler.

J'AI déjà dit que la riviere d'Orbe qui descend du Lac des Rouffes , vient se jeter dans le Lac de Joux. Ce Lac reçoit encore d'autres ruisseaux , dont le plus considérable sort d'un rocher , à un demi-quart de lieue de l'Abbaye ; il a , dit-on , car nous ne l'avons pas vu , 10 pieds de largeur , sur 2 de profondeur , & une rapidité considérable. *Voyez le Dict. Hist. de la Suisse , au mot Joux.*

Quantité
d'eau que
reçoivent
ces Lacs.

DE toutes ces eaux qui tombent dans le Lac , une partie sans doute se dissipe par l'évaporation ; il en reste cependant une quantité surabondante & très-considérable , qui se verse dans le Petit Lac par le canal qui l'unit au grand. D'ailleurs , les eaux des pluies qui tombent sur toutes les montagnes dont la vallée est environnée , depuis les Rouffes & même plus haut , jusques à l'extrémité du Petit Lac , viennent se rendre dans ce même Petit Lac. Il n'en sort cependant aucune riviere ; ses extrémités septentrionale & orientale , par lesquelles les eaux devroient naturellement s'échapper , sont barrées par des hauteurs qui s'élevent fort au dessus de sa surface. Comment donc peut-il conserver toujours à-peu-près le même niveau ?

Elles se perdent dans les intervalles des couches.

LA Nature y a pourvu , en ménageant aux eaux des issues souterraines , par lesquelles elles s'engouffrent & se perdent. Mais ce n'est point par de larges canaux , ou par de grandes bouches béantes , que ces eaux descendent dans la terre ; c'est par les intervalles des couches verticales de la Pierre calcaire , de laquelle sont composées les montagnes qui entourent ces Lacs , & sur-tout celui de Brenel , du côté du Couchant & du Nord.

COMME il est de la plus haute importance pour les habitans de cette vallée , de maintenir ces écoulemens naturels , sans lesquels leurs terres labourables , & même leurs habitations seroient bientôt submergées , ils les entretiennent avec le plus grand soin ; & même lorsqu'ils s'apperçoivent qu'ils n'abforbent plus les eaux avec assez de force , ils en ouvrent de nouveaux.

Entonnoirs.

Il suffit pour cela de creuser des puits de 15 à 20 pieds de profondeur , sur 8 à 10 de large , dans les couches minces & verticales dont les sommités paroissent à fleur de terre , sur les bords du Petit Lac. L'eau vient se jeter dans ces puits par des canaux destinés à l'y conduire , & là elle se perd en s'infiltrant dans les interstices des couches. Ce sont donc ces puits que l'on nomme des *entonnoirs*. On les vuide & les nettoye lorsqu'ils se remplissent de vase.

Le plus considérable de ces entonnoirs est l'ouvrage de la Nature ; mais l'Art a su en tirer de grands avantages. Il est situé au Nord-Ouest , sur le bord du Petit Lac , à-peu-près à la moitié de sa longueur , dans un enfoncement d'une montagne assez élevée , qui dans cet endroit serre le Lac de très-près , & dont les couches sont exactement perpendiculaires à l'ho-

rizon. Comme les eaux vont se jeter dans cette espèce de gouffre avec une grande violence, on a construit sur leur passage & au dessous du niveau du Lac, des moulins qui se nomment les *moulins de Bon-port*. Une forte digue contient les eaux, & des ouvertures pratiquées dans ces digues & munies de bonnes écluses, en donnent la quantité nécessaire. La plupart de ces rouages font mouvoir des scies, qui travaillent avec une diligence singulière: nous vîmes au moyen d'une montre à secondes, qu'une de ces scies à deux lames avançoit de 15 pouces par minute, en sorte qu'en moins de 10 minutes, elle coupoit deux planches de 12 pieds chacune.

§. 385. ON croit dans le pays, & avec bien de la raison, que ce sont les eaux absorbées par tous ces entonnoirs, que l'on voit sortir de terre, & former la source de l'Orbe, à trois quarts de lieue au dessous de l'extrémité septentrionale du Petit Lac.

Source de
l'Orbe.

Nous allâmes voir cette source en sortant des moulins de Bon-port; & nous la trouvâmes bien digne de la curiosité des Voyageurs.

UN rocher demi-circulaire, élevé au moins de 200 pieds, composé de grandes assises horizontales, taillées à pic, & entrecoupées par des lignes de Sapins, qui croissent sur les corniches que forment leurs parties saillantes, ferme du côté du Couchant la vallée de Valorbe. Des montagnes plus élevées encore & couvertes de forêts, forment autour de ce rocher une enceinte qui ne s'ouvre que pour le cours de l'Orbe, dont la source est au pied de ce même rocher. Ses eaux d'une limpidité parfaite, coulent d'abord avec une tranquillité majes-

tueuse sur un lit tapissé d'une belle mousse verte, *Fontinalix antipyretica*; mais bientôt entraînée par une pente rapide, le fil du courant se brise en écume contre des rochers qui occupent le milieu de son lit; tandis que les bords moins agités, coulant toujours sur un fond verd, font ressortir la blancheur du milieu de la rivière: & ainsi elle se dérobe à la vue, en suivant le cours d'une vallée profonde, couverte de Sapins, dont la noirceur est rendue plus frappante par la brillante verdure des Hêtres qui croissent au milieu d'eux.

ON comprend en voyant cette source, comment les Poètes ont pu déifier les Fontaines, ou en faire le séjour de leurs Divinités. La pureté de ses eaux, les beaux ombrages qui l'entourent, les rochers escarpés & les épaisses forêts qui en défendent l'approche; ce mélange de beautés tout à la fois douces & imposantes, cause un saisissement difficile à exprimer, & semble annoncer la secrète présence d'un Être supérieur à l'humanité.

AH! si PÉTRARQUE avoit vu cette source, & qu'il y eût trouvé la LAURE, combien ne l'auroit-il pas préférée à celle de Vaucluse, plus abondante peut-être & plus rapide; mais dont les rochers stériles n'ont ni la grandeur, ni la riche parure qui embellit la nôtre.

J'AI dit que l'on regarde généralement cette source comme le rendez-vous des eaux absorbées par les entonnoirs du Lac de Joux: cette opinion doit être même fort ancienne, puisqu'en lui donnant le nom d'Orbe, on a paru la reconnoître pour être la même, qui du Lac des Rouffes vient tomber dans le Lac de Joux; on ne pouvoit cependant avoir là dessus que
des

des conjectures; jusques à ce qu'en 1776, un événement singulier en donna la démonstration. Comme dans les années précédentes les Lacs s'étoient élevés plus haut qu'il ne convient aux habitans de la vallée de Joux; ils résolurent de réparer & de nettoyer tous les entonnoirs du Lac de Brenel. Dans l'espérance de les mettre à sec, ils fermerent par de fortes digues le canal par lequel le grand Lac se dégorge dans le petit; mais lorsque les eaux se furent élevées à un certain point d'un côté, & abaissées proportionnellement de l'autre; la pression de l'eau devint si grande, qu'elle fit tout à coup rompre la digue; cette chute donna aux eaux une agitation extrême; elles se troublèrent de fond en comble; & bientôt après, l'Orbe, qui jusques alors avoit toujours été parfaitement claire, parut trouble à sa source, & prouva ainsi que ses eaux étoient les mêmes que celles du petit Lac. La hauteur perpendiculaire entre la surface du Lac de Joux & la source de l'Orbe, mesurée avec le barometre, s'est trouvée de 680 pieds.

§. 386. Je n'ai point parlé d'un troisieme Lac qui se nomme Troisieme
petit Lac. Lactar, par corruption, à ce qu'on dit, de *Lacus tertius*. On le voit près du chemin, entre le village du Lieu & les Charbonnières: il est si petit qu'on devoit le nommer un *Etang* plutôt qu'un *Lac*. Il est très-profond; & l'on dit dans le pays, qu'il communique avec les autres Lacs par des conduits souterrains; mais si cela est, il faut que ces canaux soient très-étroits, & qu'ils ne déversent qu'une quantité d'eau équivalente à la petite quantité qu'il reçoit; car comme il est plus élevé que les autres, si ces ouvertures étoient grandes, il seroit bientôt écoulé. Il s'étend cependant à une assez grande distance par dessous les terres qui l'entourent, parce que les herbes de ses bords ont formé par leur entrelacement une

surface flottante, qui s'avancant toujours, & se garnissant d'un terreau né de la décomposition des parties qui périssent, le fermera une fois entièrement, si l'on ne s'oppose pas à ses progrès.

Les deux Lacs & même cet étang sont très-poissonneux; on y pêche sur-tout d'excellens Brochets.

Habitans
de la vallée
de Joux.

§. 387. CETTE pêche est un des moyens de subsistance des habitans de cette vallée. Ils sont très-actifs & très-industrieux, & ils ont besoin de l'être; car quoiqu'ils ayent des bois, des pâturages, & même quelques terres arables qui produisent de l'Orge & de l'Avoine, cependant leur population est si considérable, que les productions du pays sont fort au dessous de ce qu'il faudroit pour les nourrir; mais ils exercent des arts mécaniques, l'horlogerie, la ferrurerie; ils scienc des planches, font des tavillons, & charient ces bois dans les vallées inférieures, & jusques dans les plaines.

MALGRÉ leur industrie & leur goût pour les arts, on vante, ou du moins on vançoit beaucoup autrefois, la pureté & la simplicité de leurs mœurs. Ils formoient un peuple à part, se marioient toujours entr'eux; & il est de fait, que quoiqu'il y ait dans cette vallée trois grandes paroisses, le Chenit, le Lieu & l'Abbaye, il n'y a presque que trois familles, les ROCHAT, les REYMOND & les CHAILLET. Mais le fréquent abord des étrangers qui vont visiter leurs Lacs, les voyages qu'ils font eux-mêmes plus fréquemment qu'autrefois hors de leur pays, les ramènent peu-à-peu à la commune mesure.

UN goût qui les distingue encore, sur-tout dans la paroisse de l'Abbaye, dont le Pont forme le principal village, est celui

de la musique sacrée. Ils s'y exercent dès leur bas-âge, & ne laissent chanter à haute voix dans leurs églises, que ceux qui ont une belle voix, & qui savent en faire usage. Ainsi le chant des psaumes, qui dans les églises réformées, des villages sur-tout, ressemble à peine à de la musique, forme chez eux de vrais concerts.

§. 388. APRÈS nous être reposés auprès de la source, nous descendîmes en trois quarts-d'heure à Valorbe, grand village où l'on trouve un nombre de forges & de martinets, que met en mouvement la riviere d'Orbe. Valorbe

LE Fer qu'on y travaille vient de la Franche-Comté. Ce n'est pas que la partie du Jura qui appartient à la Suisse, ne contienne des mines de ce métal : on en tiroit même autrefois de la montagne qui est derriere le village des Charbonnières; c'étoit une mine de Fer en grains, assez riche, dont j'ai vu des échantillons; mais les frais de l'extraction & de la fusion, surpassant les profits, à cause du parti avantageux que les habitans de cette vallée retirent de leurs bois, cette mine a été abandonnée. Nous allâmes la voir, mais nous trouvâmes les puits & les galeries entièrement comblés; l'entrée presque cachée par des ronces, avoit été pratiquée dans un roc de Brèche calcaire, composée de fragmens calcaires aussi, de formes anguleuses & irrégulieres. Mine de Fer.

§. 389. DE Valorbe nous remontâmes à Balaigre. En approchant de ce village, nous commençâmes à revoir les Alpes, qui dans les vallées de Joux & de Valorbe, nous avoient toujours été cachées par la haute ligne du Jura que nous avions à notre droite, mais qui se montrent ici à découvert par une Balaigre.
Cailloux
roulés des
Alpes.

interruption de cette même ligne. Mr. PICTET, qui les vit le premier, me les montra : je voudrois, lui dis-je, pouvoir vous montrer dans ce même instant, quelque fragment de Roche primitive, introduit dans cette vallée par la même échan-crure qui nous laisse voir les montagnes de ce genre : nous n'eûmes pas fait vingt pas que nous en trouvâmes, & bientôt ils devinrent très-abondans sur notre route. Or il faut observer que depuis les hauteurs au dessus de Gimel, nous n'en avions pas vu le plus petit fragment, quoique pendant tout le voyage nous eussions été, & moi sur-tout, continuellement attentifs à examiner toutes les pierres qui s'étoient trouvées à la portée de nos yeux.

Lac d'Y-
verdun, plus
petit qu'au-
trefois.

§. 390. DE Balaigre nous vinmes en 3 heures $\frac{1}{2}$, coucher à Yverdun, en passant par les beaux villages de Lignerolles, Valeire, Mathou, Sufféve & les Trois-covagnes. On a en fai-fant cette route de très-beaux points de vue sur le Lac d'Y-
verdun. On est frappé, en considérant ce Lac, de l'étendue qu'il a dû avoir anciennement ; car les grandes prairies maré-
cageuses & horizontales, par lesquelles il se termine du côté du Sud-Ouest, ont été indubitablement autrefois couvertes de ses eaux. Nous aurons occasion de faire la même observation sur l'autre extrémité de ce même Lac.

Bancs de
Molasse.

§. 391. EN passant à Sufféve, qui est à une lieue & un quart d'Yverdun, je remarquai des bancs de Molasse ou de Grès tendre, inclinés en montant contre le Jura.

Pierre cal-
caire jaunâ-
tre.

§. 392. UN quart de lieue plus loin, c'est-à-dire, à une petite lieue d'Yverdun, on voit commencer les couches de Pierre calcaire jaunâtre, dont j'ai parlé, §. 348. Je cherchai

des coquillages dans celles qui bordent la grande route; j'en trouvai beaucoup de fragmens; & sur-tout de bivalves; mais rien d'entier, ni même de bien distinct.

§. 393. LE 16 de Juillet, nous allâmes d'Yverdun coucher à Neuchâtel: la distance de ces deux villes n'est que de 7 lieues, & l'on peut à rigueur les faire dans une matinée; mais nous préférâmes de dîner à Colombier, joli village situé au bord du Lac, à une lieue & demie de Neuchâtel: nous y avons des connoissances pour lesquelles seules nous eussions fait volontiers ce voyage.

J'OBSERVAI la température de l'eau d'une belle fontaine, qui est dans la cour de la maison où nous dînâmes: je la trouvai de 8 degrés $\frac{3}{5}$, c'est-à-dire, précisément d'un degré au dessous du tempéré; quoique la journée fût excessivement chaude.

§. 394. LA longueur du Lac de Neuchâtel, car on lui donne indifféremment le nom de cette ville ou celui d'Yverdun, est de 8 lieues, & sa plus grande largeur de 2. Il est très-poiffonneux, & ses bords, sur-tout au Couchant & au Nord, sont très-bien cultivés, très-peuplés, & présentent les aspects les plus rians.

Lac de Neuchâtel.

ON y trouve, comme sur les bords du Lac de Geneve, des cailloux roulés de différens genres, & des blocs considérables de Granit & d'autres pierres alpines. On en voit beaucoup entre Yverdun & Grandson.

Cailloux roulés.

CE Lac est beaucoup plus voisin du Jura que le nôtre, sur-tout dans sa partie septentrionale, où il baigne les couches

Couches inférieures du Jura.

les plus basses de cette montagne. On passe sur ces couches en divers endroits de la route d'Yverdon à Neuchâtel : elles montent pour l'ordinaire contre le corps de la montagne : on en trouve pourtant au dessus du village de Vaumarcus, qui sont presque perpendiculaires à l'horizon, & dont la direction n'est point parallèle à celle du Jura.

Hauteur du
Lac de Neu-
châtel.

Mr. DE LUC, en prenant une moyenne entre deux observations du barometre, a fixé l'élévation du Lac de Neuchâtel, au dessus de celui de Geneve, à 26 toises $\frac{1}{2}$. Voyez *ses Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, T. II, p. 220. Mais les observations de Mr. PICTET, donnent environ 31 toises ; & comme il en a fait cinq qui s'accordent fort bien entr'elles, ce dernier résultat paroît mériter plus de confiance.

§. 395. EN arrivant à Neuchâtel nous allâmes descendre chez Mr. FAUCHE, Éditeur de cet ouvrage : il avoit eu la politesse d'exiger à l'avance, que nous prendrions un logement chez lui. Nous fûmes reçus par lui-même & par sa famille, avec toute l'honnêteté & toute la cordialité imaginables.

LES deux jours que nous passâmes à Neuchâtel, furent infiniment agréables. Quoique la ville soit petite, puisque sa population ne va pas au delà de 3000 âmes, il y a très-bonne compagnie, & beaucoup de Gens de Lettres. On y jouit en général d'une honnête aisance, & il y a même des maisons d'une très-grande opulence. Les étrangers y sont fort bien accueillis, & nous en fîmes l'heureuse expérience, dès le soir même de notre arrivée.

Promenade
sur le Lac.

Nous étions allés avant souper faire visite dans une maison

célèbre dans la Suisse par son architecture, mais dont les maîtres sont connus dans le pays & au dehors, par leur goût pour les lettres, & par mille qualités aimables & intéressantes. Nous avions dit dans cette visite, qu'un des motifs de notre voyage étoit d'éprouver la température des eaux du Lac: mais nous n'imaginions pas d'aller sur le Lac dès le jour même, & en aussi bonne compagnie. Nous fûmes donc très-agréablement surpris quand à 11 heures du soir, nous fûmes invités à monter en bateau pour entendre de la musique, & commencer nos expériences. Cette soirée fut délicieuse; la plus belle nuit du monde, fraîche, calme & serene succédoit à une journée très-chaude; d'habiles Musiciens, placés sur un autre bateau, à une distance convenable, exécutoient des morceaux choisis, analogues au moment; & de beaux échos qui répétoient des passages entiers, sembloient prouver que toute la Nature prenoit part à ce concert. Cette fête charmante & inattendue faisoit un si singulier contraste avec les vallées de Joux & de Valorbe, dont les images étoient encore empreintes dans nos têtes; que plus d'une fois je crus que c'étoit un rêve ou un enchantement.

§. 396. Nous ne primes pas ce moment pour nos expériences; on auroit pu nous soupçonner de quelques distractions. Mais le lendemain, 17 juillet, nous allâmes sonder le Lac, sous la conduite de Mr. HEINZELY, l'un des Pasteurs de la ville de Neuchâtel, homme très-instruit, qui aime la navigation, & qui connoît parfaitement le Lac. Nous trouvâmes à demi-lieue du bord, au Midi de la ville, une profondeur de 325 pieds. Nous y plongeâmes les deux thermomètres à 8 heures 20 minutes du matin. La température de l'air étoit de 15 degrés $\frac{1}{10}$, & celle de l'eau à la surface, de 14 degrés $\frac{3}{25}$.

Température du fond du Lac.

Nous relevâmes nos deux thermomètres , l'après midi à 4 heures 40 minutes ; nous mîmes 4 minutes à les retirer de l'eau ; & nous trouvâmes celui de Mercure, renfermé dans les tubes de verre & de bois (§. 383.), précisément à 4 degrés ; & celui d'esprit-de-vin, renfermé dans une bouteille, à 4 degrés $\frac{1}{10}$. La température de l'air étoit de 19 degrés $\frac{1}{5}$; & celle de la surface de l'eau 18 $\frac{1}{2}$.

Réflexions
sur cette ex-
périence.

§. 397. VOILA donc la température du fond du Lac de Neuchâtel au 17^e. de Juillet, exactement la même que celle du Lac de Geneve au 12^e. de Février. Et il ne faut pas croire que ce soit un phénomène particulier au Lac de Neuchâtel ; car les expériences que j'ai faites régulièrement de mois en mois, sur la température du Lac de Geneve, prouvent, que même à une profondeur qui n'excede pas 150 pieds, il n'y a pas eu de changement sensible.

Je donnerai ailleurs les détails de ces expériences ; mais en attendant je rapporterai ici une des plus frappantes. Le thermometre plongé le 5^e. Août vis-à-vis de Genthod, à la profondeur de 150 pieds, s'est trouvé en sortant de l'eau, à 4 degrés $\frac{2}{10}$, tandis que la chaleur de l'eau à la surface, étoit de 17 degrés. Or j'avois trouvé le 17^e. Février, la température du fond du Lac dans le même lieu de 4 degrés $\frac{2}{3}$. La différence n'est donc que de 14 centiemes de degré ; & cette légère différence doit être attribuée à l'impression que produisent sur le thermometre les couches d'eau plus chaudes qu'il traverse en remontant, plutôt qu'à une augmentation de la chaleur du fond même.

Nous répéterons ces expériences dans d'autres lieux & à différentes

différentes profondeurs, nous pensons même à aller les tenter dans la Mer; car celles que l'on a faites jusques à ce jour, sont absolument imparfaites & insuffisantes.

§. 398. Nous quittâmes Neuchâtel le lendemain au soir, & nous allâmes coucher à trois lieues de là, dans un village nommé Cerlier, situé au bord du Lac de Bienne. Nous en repartîmes de très-bon matin pour aller répéter encore dans ce Lac, l'observation de la température des eaux profondes.

LE Lac de Bienne est situé, comme celui de Neuchâtel, immédiatement au pied de la première ligne du Jura. Ces deux Lacs ne sont séparés que par des plaines, qui furent vraisemblablement autrefois couvertes de leurs eaux, alors réunies. La longueur de celui de Bienne est environ de trois lieues, sur une petite lieue dans sa plus grande largeur. D'après les informations que nous prîmes, sa plus grande profondeur est à-peu-près au milieu de sa longueur & de sa largeur, à une lieue & demie de Cerlier. Nous y jettâmes la sonde, qui s'arrêta à 217 pieds de profondeur. Nous plaçâmes dans cet endroit, à 6 heures 25 minutes du matin, le thermomètre d'Esprit-de-vin renfermé dans une bouteille: la température de l'air étoit d'environ 15 degrés, & celle de l'eau à la surface, de $16\frac{3}{10}$.

§. 399. PENDANT que le thermomètre restoit au fond de l'eau, pour en prendre la température, nous revînmes sur nos pas pour voir l'Isle de St. Pierre, site charmant bien digne de sa réputation. Nous l'avions laissée sur notre gauche, à trois quarts de lieue de Cerlier.

CETTE Isle est située au tiers de la longueur du Lac, à une

égale distance des deux bords ; elle a un petit quart de lieue de longueur , sur environ dix minutes de largeur. C'est une colline d'une forme irrégulière , dont le plus haut point est élevé , suivant une observation du barometre faite par Mr. PICTET , de 121 pieds au dessus du niveau du Lac ; & le Lac lui même est élevé de 178 pieds au dessus de celui de Geneve.

CETTE colline en pente douce du côté du Midi , se termine vers le bas par une petite plaine , dont nous trouvâmes une partie couverte de riches moissons , & le reste de prairies & de troupeaux. Un assez grand vignoble occupe la pente orientale qui est plus rapide. Au dessus de ces vignes , on trouve des vergers , & au dessus des vergers , une forêt de Chênes , qui couronne toute la sommité de l'Isle dans son plus grand diametre. On a coupé dans cette forêt une large & belle allée , qui côtoye le bord occidental de l'Isle. Ce bord , taillé presque à pic à une assez grande profondeur , paroît un peu sauvage : mais cet aspect ne sert qu'à faire briller davantage les riches payfages que présente à cette même promenade la côte occidentale du Lac , la Neuve-ville , le Landeron & d'autres beaux villages , bâtis dans de grands vignobles au pied du Mont Jura. La côte orientale du Lac forme aussi avec celle-là un contraste piquant ; ses bords élevés & escarpés ne montrent que des rocs nus ou des forêts couronnées par les Alpes , dont elles ne laissent voir que les sommets les plus élevés. Au milieu de cette allée qui traverse l'Isle dans toute sa longueur , on trouve dans une prairie un pavillon octogone , ombragé par de grands Chênes , & destiné à servir d'abri à ceux qui viennent s'y promener.

AINSI cette Isle , dans un espace assez petit pour être possédée

par un seul homme, & assez grand pour nourrir une famille nombreuse, & pour n'avoir pas comme d'autres petites Isles, l'apparence d'une prison, fournit presque d'elle-même les productions les plus utiles & les plus variées, le bled, le vin, les fruits, le fourrage, le bois, le poisson; & on y trouve des retraites mélancoliques, des sites doux & paisibles, d'autres riches & brillants. Je ne crois pas qu'il y ait au monde un lieu qui fut plus susceptible d'être décoré dans le goût des jardins Anglois; mais il faudroit que l'Art eût bien soin de se cacher, pour ne pas gâter un ouvrage fort presque parfait des mains de la Nature.

Tous les agrémens de cette Isle sont perdus pour ses maîtres actuels, qui sont de nature à ne pouvoir jouir que de ses productions utiles; c'est l'Hôpital de la ville de Berne à qui elle appartient: il y a fait bâtir une ferme & une auberge; on arrive là par un canal creusé dans la partie la plus basse de l'Isle, & ce canal sert en même tems de port pour les bateaux.

Le sol de l'Isle, dont on voit la coupe verticale tout près du point le plus élevé, à son extrémité du côté du Nord-Est, présente sous la Terre végétale, du sable; puis de l'Argille molle, puis une Argille durcie & colorée; & enfin des bancs d'un Grès fin, médiocrement dur, dont les carrieres sont actuellement exploitées, & qu'il ne faut pas oublier dans l'énumération des dons que la Nature a faits à cette Isle charmante.

§. 400. Il fallut nous en arracher pour relever notre thermometre, & continuer notre voyage. Nous le trouvâmes à 5 degrés $\frac{1}{2}$; il étoit 8 heures & 10 minutes, & par conséquent il avoit séjourné dans l'eau pendant 2 heures $\frac{1}{4}$. La température

Température du Lac de Bienne.

de l'air étoit de 17 degrés $\frac{4}{5}$, & celle de l'eau à la surface, de 16 degrés $\frac{3}{5}$.

LE fond du Lac de Geneve est plus frais que celui-ci, même à de moins grandes profondeurs, (§. 397.) : sans doute parce que les courans qui glissent sur ce fond, portent à de grandes distances la fraîcheur des eaux les plus profondes.

Lac de Morat.

§. 401. DE retour à Cerlier, nous en repartîmes sur le champ pour aller dîner à Morat, qui en est éloigné de trois grandes lieues. Nous traversâmes les marais qui sont à l'extrémité septentrionale du Lac qui porte le nom de cette ville, & nous faillîmes à y rester embourbés. Ces grands marais horizontaux, peu élevés au dessus du niveau du Lac, ont été vraisemblablement autrefois couverts de ses eaux : & alors les trois Lacs, de Neuchâtel, de Morat & de Bienne, étoient renfermés dans un même bassin.

DE Morat nous revînmes à Geneve en deux jours & demi, après avoir fait en neuf jours, un voyage intéressant pour des Physiciens, & rempli de mille aventures plaisantes que je n'ai point osé raconter ; mais qui auroient été dignes de la plume d'un BACHAUMONT ou d'un BOUFFLERS.

CHAPITRE XVII.

LA PERTE DU RHÔNE. (1).

§. 402. **L**É Rhône après avoir franchi le passage étroit de l'Ecluse, entre l'extrémité du Mont Jura & le Vouache, tourne autour du pied de la montagne du Credo. Le pied de cette montagne est (§. 214.), composé de Grès, de sable, d'Argille & de cailloux roulés. Toutes ces matières, peu cohérentes entr'elles, se laissent creuser par le Rhône, qui au lieu de s'étendre en largeur, se rétrécit & s'enfonce considérablement. Ce même fleuve qui auprès de Geneve, au dessous de sa jonction avec l'Arve, a une largeur moyenne de 213 pieds, n'a sous le pont de Grezin, à deux lieues au dessous de l'Ecluse, que 15 à 16 pieds de large; mais il a en revanche une très-grande profondeur.

Introduc-
tion.

A demi-lieue au dessus de ce même pont, le Rhône coulant toujours dans un lit profondément creusé dans des terres argilleuses, rencontre un fond de rochers calcaires, dont les bancs horizontaux s'étendent par dessous les Argilles.

(1) Mr. GUETTARD a donné à l'Académie des Sciences, un Mémoire fort étendu sur plusieurs rivières de Normandie, qui entrent en terre & qui en ressortent ensuite, & sur quelques autres de la France. Mem. de l'Acad. pour 1758. A la fin de ce Mémoire, M. GUETTARD donne une description & un dessin de la perte du Rhône. Mais ce n'est point ce Naturaliste célèbre qui

l'a observée lui même; le dessin & la description qu'on lui a envoyés, paroissent même avoir été faits, plutôt d'après un souvenir confus, que d'après la Nature. Je tâcherai de donner des idées plus justes, & plus approfondies de ce phénomène, sans m'arrêter à relever les inexactitudes de la description que je viens de citer. Quant au dessin je crois que l'on peut s'en passer.

ON croiroit que ces rochers qui paroissent durs sous le marteau, auroient dû mettre un obstacle aux érosions du Rhône, & l'empêcher de s'enfoncer davantage ; mais au contraire, il a pénétré dans ces rochers beaucoup plus avant que dans les terres ; il les a même creusés au point de se cacher, & de disparaître entièrement. C'est-là ce qu'on appelle la *Perte du Rhône*.

Noms des villages les plus proches.

IL y a peu de Voyageurs qui fassent la route de Lyon à Geneve, sans mettre pied à terre pour voir cette singularité. Les payfans de Coupy, hameau situé à un quart de lieue au dessus de la Poste de Vanchy, & qui domine immédiatement la place où le Rhône se perd, sollicitent les Voyageurs d'aller voir cette merveille.

Saison à choisir pour voir ce phénomène.

ELLE n'est pas également admirable dans toutes les saisons. En été, lorsque les eaux sont grandes, elles ne peuvent pas toutes entrer dans l'excavation du rocher : mais en hiver & au printemps, le Rhône s'engloutit & disparaît en entier, & le spectacle qu'il présente alors, est très-intéressant.

Description de la perte du Rhône.

§. 403. LE Rhône, avant d'arriver à sa perte, coule comme nous venons de le voir, dans un lit profond qu'il s'est creusé dans des terres argilleuses. Ce lit redevient cependant plus large ; & comme il est très-égal & en pente douce, les eaux ne sont point agitées, & coulent avec une tranquillité majestueuse. Mais lorsque le Rhône arrive sur le banc de rocher qui passe sous ces argilles, tout à coup le rocher manque sous lui ; son lit prend la forme d'un entonnoir, le fleuve entier s'engouffre dans cet entonnoir, avec une vitesse & un fracas prodigieux ; les eaux se refoulent mutuellement, s'agitent, se

Entonnoir dans lequel le Rhône s'engouffre.

soulevent & se brisent en écume. Les rochers qui forment cet entonnoir, se resserrent même à un tel point qu'il y a une place où il ne reste pas deux pieds de distance d'une rive à l'autre; enforte qu'un homme, même de moyenne taille, pourroit tenir un de ses pieds sur le bord qui appartient à la France, & l'autre sur celui qui dépend de la Savoye, & voir entre ses jambes ce beau fleuve qui semble frémir de colere, & s'efforcer de passer avec toute la vitesse possible dans ce défilé qu'il ne peut pas éviter. Mais cette position seroit encore plus périlleuse que brillante; ces pointes de rochers, inclinées, & mouillées sans cesse par les eaux qui rejaillissent sur elles, formeroient un piédestal trop glissant au dessus d'un gouffre aussi terrible.

Un peu au dessous de ce gouffre, les deux rives sont plus écartées, & l'on voit le Rhône couler assez tranquillement au fond d'un canal qu'il s'est creusé dans le roc. Ce canal est large d'environ 30 pieds dans le haut, & il conserve cette largeur jusques à la profondeur de 30 ou 32 pieds; mais là il se resserre considérablement: il s'est trouvé à cette profondeur un banc de rocher plus dur que les autres, & qui ne s'est pas laissé ronger dans toute la largeur du canal; ce banc n'a qu'un ou deux pieds d'épaisseur; enforte que le Rhône a creusé par dessous presque autant que par dessus. Ce banc plus dur forme donc dans l'intérieur du canal une faille, ou une espece de corniche, qui de chaque côté s'avance de 8 ou 10 pieds, mais qui est pourtant ouverte dans le milieu, & laisse appercevoir la surface de l'eau qui coule tranquillement dans le fond du canal. Cette corniche divise ainsi le canal en deux parties, l'une supérieure, l'autre inférieure: celle de dessus est un peu plus large que celle de dessous. Le Rhône renfermé

Canal dans lequel coule le Rhône après s'être engouffré.

en hiver dans le canal inférieur, paroît couler avec beaucoup de lenteur, fans doute parce qu'il n'a pas une inclinaison bien considérable.

Lieu où le
Rhône dis-
paroît.

§. 404. JUSQUES ici donc le Rhône n'est point encore perdu, puisque l'on voit par-tout la surface de ses eaux. Mais à 2 ou 300 pas au dessous du gouffre ou de l'entonnoir dont j'ai parlé plus haut, de grandes masses de rochers, qui se sont détachées du haut des parois du canal supérieur, sont tombées dans ce même canal, & ont été soutenues par les bords fail-lans de la corniche qui est au dessus du canal inférieur. Ces blocs accumulés recouvrent ainsi ce canal, & cachent pendant l'espace d'environ 60 pas, le fleuve renfermé dans le fond de ce conduit souterrain. C'est donc là que le Rhône est réellement perdu, & c'est cet espace de 60 pas, dans lequel on cesse de le voir, qui se nomme la *Perte du Rhône*.

On peut y
descendre.

ON peut en passant par dessus ces rochers entassés, traverser le Rhône à pied sec ; mais ils ne sont pas d'un accès facile, il faut pour y parvenir, aborder sur cette corniche, qui est à 31 pieds de profondeur dans l'intérieur du grand canal dont les parois sont taillées à pic. On y descend par une grande échelle, que les payfans de Coupy ont fait faire à dessein ; mais cette échelle même est d'un abord difficile, parce que le terrain descend par une pente rapide, jusques au bord du canal.

ON comprend par-là que ce pont que la Nature a placé sur le canal étroit dans lequel coule le Rhône, ne suffit pas pour traverser commodément la rivière. Une échelle de 30 pieds, à descendre d'un côté, & à remonter de l'autre, ne fait pas une
avenue

avenue commode. D'ailleurs le Rhône, lorsqu'il est grand, recouvre tous ces rochers, remplit le grand canal, & s'éleve même par dessus ses bords.

IL a donc fallu que l'Art vînt au secours de la Nature ; on a fait construire un pont en bois, soutenu des deux côtés par un massif en maçonnerie, qui élève le pont à 12 pieds au dessus des bords du canal supérieur. Ce pont se nomme *le pont de Lucey*. M. DE LUC a trouvé ce pont de 39 toises plus bas que la surface de notre Lac. *Recherches sur les modific. de l'Atmosph. §. 755.*

Pont de
Lucey.

C'EST au dessous de ce pont, tout près de l'endroit où le Rhône commence à disparaître, que se place l'échelle par laquelle on descend sur la corniche qui regne au dessus du canal inférieur.

QUAND on est descendu sur cette corniche, on peut à son gré examiner de près toutes les particularités de la perte des eaux : on observe la nature des rochers dans lesquels le canal a été creusé ; on voit clairement que le banc qui forme la corniche, est d'une pierre plus dure & plus compacte que les autres ; on reconnoît que c'est cette corniche saillante qui a été la cause de la disparition du Rhône, puisque sans elle, les blocs de rocher qui cachent ce fleuve, feroient tombés jusques au fond du canal, & auroient laissé le Rhône à découvert.

Observa-
tio is détail-
lés.

§. 405. ON peut même, en suivant cette corniche, aller observer de près la renaissance du Rhône. On s'attendroit peut-être à le voir ressortir aussi impétueusement qu'il est entré ;

Renaissance
du Rhône.

mais comme le canal qui le renferme, continue d'être extrêmement profond, comme ce canal n'a vraisemblablement pas beaucoup de pente, ses eaux, à l'endroit où l'on commence à les revoir, paroissent presque stagnantes; on y remarque seulement quelques légers bouillonnemens; ce n'est que peu à peu & à une certaine distance, que le Rhône reprend la rapidité qui le caractérise.

On ne voit pas ressortir les corps légers qui flottoient au dessus de la perte.

ON dit qu'on a essayé de jeter des corps légers dans le Rhône, pour voir si ces corps ressortiroient avec les eaux, mais que jamais on n'a pu en revoir aucun. On dit même qu'on y a jetté un Cochon vivant, comme un des animaux terrestres les plus habiles à la nage; mais qu'il n'a point reparu.

Pourquoi.

ON devoit bien prévoir que ce pauvre animal feroit écrasé contre les rochers entre lesquels le Rhône se précipite, & qu'ainsi son habileté à la nage ne pourroit le préserver de la mort, ni le ramener à la surface de l'eau. Quant aux autres corps que leur légèreté seule devoit ramener à flot, il faut considérer que le Rhône ne reparoit pas tout entier dans une seule place; mais que resserré comme il l'est dans une fente étroite, ses eaux acquierent une très-grande vitesse, & remontent par des lignes obliques, dont plusieurs s'écartent beaucoup du premier endroit où l'on commence à le revoir. D'ailleurs ces eaux do'vent prendre dans ces gouffres profonds, des mouvemens de tournoyement, qui ôtent pendant long-tems aux corps légers, le pouvoir de remonter à la surface; & comme cependant elles suivent toujours la pente qui les entraîne, ces corps ne peuvent furnager qu'à de grandes distances. Il n'est

donc pas étonnant qu'on ne les ait pas vu ressortir auprès de l'endroit où le Rhône commence à renaître.

§. 406. Si l'on demande la raison de ces excavations profondes que le Rhône a formées dans ces rochers, je croirai pouvoir la trouver dans la nature même de la pierre dont ces rochers sont composés. C'est une Pierre calcaire, qui se ramollit dans l'eau, & qui par conséquent, se laisse ronger par elle avec beaucoup de facilité. Cette disposition de cette pierre, se manifeste de mille manières différentes.

La nature de la pierre est la cause des profondes excavations, du Rhône.

QUAND on est descendu sur la corniche, & qu'on côtoie les parois intérieures du grand canal, on voit les rochers qui forment ces parois, ramollis par les eaux qui distillent des terres qui les couvrent, s'exfolier d'eux-mêmes, & les feuillets qui s'en détachent, se briser entre les doigts.

Exfoliation des rochers.

C'EST le peu de solidité de cette pierre, qui est cause qu'il s'en détache ces grands fragmens, sous lesquels le Rhône se perd. Le pont que l'on avoit cru bâtir avec solidité sur les grandes assises de rochers qui bordent le canal, s'éboula il y a quelques années avec les rochers qui le portoient, & l'on a été obligé de le reconstruire plus haut, & de l'asseoir sur une large base de maçonnerie.

Leurs éboulemens.

LA facilité de ces rochers à se laisser ronger par les eaux, se manifeste encore par un nombre de trous ou de puits ronds, de plusieurs pieds de largeur, & d'une grande profondeur, que l'on rencontre en divers endroits sur les bords du grand canal.

Puits creusés par les eaux.

Excava-
tions de la
Valcelline.

§. 407. CE n'est pas le Rhône seul qui a profondément creusé ces rochers : le ruisseau de la Valcelline, qui passe sous le pont de Belle-garde, & qui vient se jeter dans le Rhône, à 2 ou 300 pas au dessous de sa perte, s'est creusé dans ces mêmes rochers un lit d'une profondeur étonnante. C'est un aspect très-singulier, & bien digne de la curiosité des Voyageurs, que celui du confluent du fleuve avec ce ruisseau. C'est un immense abîme, bordé de rochers calcaires taillés à pic, & dont on distingue les couches horizontales. Au fond de cet abîme, contre l'un de ses bords, on a construit un moulin qui semble inaccessible de tous côtés, & qui doit faire l'habitation du monde la plus singulière.

Aspects
singuliers du
canal du
Rhône au
dessous de sa
perte.

§. 408. LE canal au fond duquel coule le Rhône après sa renaissance, mérite aussi d'être vu dans la belle saison : ses bords taillés à pic, à une profondeur de 100 à 150 pieds, sont bordés d'arbres, dont les branches se joignant d'une rive à l'autre, forment au dessus de ces abîmes un berceau presque continu, & y répandent une obscurité qui les rend plus étonnans & plus terribles.

CE même site a en hiver un autre genre de singularité : toutes les pointes faillantes de ces rochers sont chargées d'un nombre de grandes stalactites de glace, qui semblent des lustres de crystal destinés à éclairer ce profond défilé.

La profon-
deur de ces
excavations
s'augmente
continuelle-
ment.

§. 409. TOUTES ces excavations s'approfondissent de jour en jour ; les gens du pays le témoignent unanimement. On ne s'en étonnera pas si l'on considère l'action que le Rhône doit exercer contre son fond, sur-tout quand ses eaux sont grandes. On l'a vu pendant l'été de 1777, s'élever jusques à

un demi-pied du pont de Lucey, & par conféquent à 54 pieds $\frac{1}{2}$, au deffus du point où arrivoit la furface de fes eaux, le 28 Février de l'année fuivante. Mais il avoit même alors, au moins 15 pieds de profondeur. Donc fa profondeur totale étoit d'environ 70 pieds.

Et ce ne font pas feulement les particules de l'eau, qui exercent contre le lit du fleuve une force corrofive: le Rhône au deffus de fa perte paffe au pied du Credo: cette montagne s'éboule continuellement, & jette dans fon lit du fable & du gravier qu'il entraîne avec lui. Or on conçoit aifément que ces matieres dures, prefées avec tout l'effort, & chaffées avec toute la vîteffe que doit donner une colonne d'eau de 70 pieds de hauteur, doivent ronger ces rochers avec la plus grande force.

§. 410. LE banc fupérieur des rochers calcaires dans lesquels le Rhône fe perd, eft rempli de coquillages pétrifiés. Ceux qui y font les plus fréquens, font les Turbinites & les Cornes d'Ammon., Mrs. DE LUC confervent dans leur cabinet, une Corne d'Ammon de 3 pieds de diametre, qui a été tirée de ce banc de rocher. Mr. GEISSLER y a trouvé une très-belle Huitre, de forme à-peu-près circulaire, & de 6 pouces de diametre.

Pétrifica-
tions de la
perte du
Rhône.

MAIS il eft bien remarquable que tandis que ce banc renferme une fi grande quantité de corps marins, les bancs inférieurs, qui font pourtant comme lui de nature calcaire, n'en renferment point du tout, ou du moins en fi petite quantité, que les payfans des environs, très-exercés à chercher des pétrifications pour les offrir aux étrangers, n'ayent jamais pu en

découvrir aucune. Les recherches que j'ai faites moi-même n'ont pas été plus fructueuses.

Pyrites.

§. 411. Ces mêmes payfans offrent aussi aux curieux des groupes de Pyrites sulfureuses cubiques, qu'ils trouvent dans l'intérieur d'une couche mince d'Argille, qui est située au dessous du banc de pierre coquilliere dont je viens de parler.

Coquillages fossiles des collines voisines.

§. 412. Les collines qui dominant la perte du Rhône ; renferment aussi beaucoup de coquillages fossiles. Ces collines sont comme nous l'avons déjà vu, composées de couches horizontales de sable & d'Argille. J'y ai ramassé des Cornes d'Ammon de différens genres ; quelques-unes remarquables par les côtes ou nervures régulières dont elles sont relevées ; des Gryphites striées, quelques petits Echinites, & des fragmens d'Orthocératites. Ces corps marins se trouvent pour l'ordinaire renfermés dans une Argille verdâtre ; ils sont eux-mêmes changés en une Pierre calcaire, mélangée d'Argille. Cette matière se durcit à l'air, mais dans la terre elle est très-fragile ; souvent les coquillages se rompent sous les doigts au moment où on les tire de terre. C'est sans doute pour cette raison que l'on ne trouve point d'Orthocératites complètes ; je n'en ai pu obtenir que des fragmens.

Ces fossiles sont originaires du lieu même.

§. 413. Les coquillages pétrifiés de la perte du Rhône ne sont donc pas, comme on l'a cru, chariés par le Rhône, & arrêtés par les rochers dans lesquels il se perd. Ces coquillages appartiennent au lieu même dans lequel on les trouve ; au banc de rocher, qui existoit sans doute avant que le Rhône y creusât son lit ; & aux collines qui, bien que d'une for-

mation plus récente que ce banc, ont pourtant aussi précédé l'existence du Rhône.

§. 414. VERS le haut d'une de ces collines, du côté de la Savoie, j'ai vu des couches d'un sable imprégné de Pétrole. Cette huile minérale lie entr'eux les grains de ce sable, & les rend noirs & luisants. Quand on jette ce sable sur des charbons ardens, l'huile qu'il renferme se volatilise & s'enflamme. On a vraisemblablement pensé à extraire l'huile de ce sable. Les payfans de Coupy disent qu'il y a environ 40 ans, que l'on en fit voiturer à Geneve plusieurs charretées : mais vraisemblablement cette entreprise n'a pas eu de succès, car depuis lors on n'en a fait aucune demande.

Sable im-
prégné de
Pétrole.

Je pensai que peut-être trouveroit-on dans ces mêmes collines du Charbon de pierre dont le Pétrole est souvent un indice, mais je n'en apperçus point, & les payfans du lieu me dirent n'en avoir jamais trouvé.

C H A P I T R E X V I I I .

D E S P I E R R E S L E N T I C U L A I R E S .

Lenticu-
laires de la
perte du
Rhône.

§. 415. **S**UR ce banc de rocher calcaire qui , au dessus de la perte du Rhône, renferme des corps marins pétrifiés (§. 410.), on trouve de grandes masses de Pierres lenticulaires d'un genre fort singulier , & qui different entièrement des Lenticulaires communes. Celles-ci même font un des fossiles dont la nature est la moins connue. Comme j'ai voyagé dans des pays qui en renferment une grande quantité, j'en ai formé une collection qui m'a mis à même de faire des observations propres à répandre quelque jour sur l'organisation de ce singulier fossile.

Je parlerai donc d'abord des Lenticulaires ordinaires, & je viendrai ensuite à celles de la perte du Rhône.

Lenticu-
laires com-
munes.

§. 416. Ce fossile est connu non-seulement sous le nom de *Lenticulaire*, mais encore sous ceux de *Nummulaire*, de *Numismale*, de *Fruventaire*, & de *Porpite*. Sa forme est circulaire, aplatie, un peu relevée vers le centre, & allant en s'amincissant vers les bords. Ce fossile ne présente à l'extérieur aucun indice d'organisation; mais lorsqu'il se refend en deux feuillets parallèles à sa plus grande surface, on voit qu'il y a dans l'intérieur un canal creusé régulièrement en spirale. Cette spirale a son centre dans le centre même du corps du fossile, & elle vient, après avoir fait un grand nombre de révolutions, aboutir à sa circonférence. J'ai compté jusques à 38 révolutions de cette concavité spirale dans une Nummulaire de Véronne, qui n'avoit qu'un pouce de diametre. Des cloisons trans-
versales

verfales très-nombreuses, divifent ce canal en un nombre auffi grand de petites cellules : & comme ces cloifons ne font point percées, les cellules qu'elles féparent n'ont aucune communication vifible, ni entr'elles, ni avec le dehors de la coquille. Ces cellules font ordinairement vuides, excepté quand elles ont été remplies par des infiltrations. Comme toutes les figures de ce foffile, qui font parvenues à ma connoiffance, font très-imparfaites, & ne représentent point exactement fon organisation intérieure, j'en ai fait faire un deffin très-exact par Mr. GEISSLER, Pl. III, fig. 2. Les petites lettres indiquent la grandeur naturelle du foffile, & les majufcules le représentent groffi par une loupe. Les lettres *C, c*, montrent l'extérieur d'une Lenticulaire entiere vue en face ; *A, a*, montrent l'intérieur de ce même foffile, fon canal fpiral & fes cloifons : enfin *B, b*, le représentent de profil & un peu brifé, pour laiffer voir les couches ou les enveloppes concentriques dont il eft formé.

§. 417. ON les trouve dans une infinité d'endroits ; mais je n'en ai vu nulle part des amas auffi confidérables qu'en Picardie, dans les environs de St. Gobain ; il y a des rochers calcaires qui en font remplis. On en trouve auffi qui ne font point adhérentes entr'elles ; les allées du jardin de la manufacture des glaces, font fablées uniquement de ces Nummulaires.

Lieux où
on les trou-
ve.

§. 418. MR. J. E. WALCH dans fon grand & bel ouvrage fur les Pétrifications, a consacré un article aux Pierres Numismales ou Lenticulaires. Il les nomme *Hélicites*, à caufe de leur fpirale intérieure. Voyez *Naturgefchichte der Verfteinerungen*, Nuremberg, fol. 1768, Vol. I, p. 61, Planche *A*, VIII.

Opinions
des Natura-
listes fur les
Lenticulai-
res.

Diverses
opinions du
Chev. de
LINNÉ, sur
ce fossile.

MR. WALCH, rapporte dans cet article les diverses opinions des Naturalistes sur ce fossile. Celles de LINNÆUS sont les seules qu'il passe sous silence. Elles sont cependant remarquables, ne fût-ce que par leurs variations.

CE célèbre Nomenclateur plaça d'abord la Lenticulaire dans la classe des Madrépores. Il la nomma *Madrepora simplex orbicularis, plana, stellâ convexâ*. Voyez *Dissertatio de Coralliis Balticis, habita 8°. Junii 1745 : Amœn. Acad. T. I., p. 194, fig. V.*

ENSUITE, dans la description du cabinet du Comte de TESSIN, imprimée en 1753, il changea d'avis, & regarda la Lenticulaire comme une espèce de Méduse; il la nomma *Helmintholitus Zoophyti Medusa*. Voyez *Mus. Tessin, p. 96*. Il donna même l'année suivante 1754, dans une dissertation Académique, intitulée *Chinensia Lagerstromiana*, la description & la figure de cette Méduse, qu'il croyoit être l'original de la Lenticulaire. C'étoit une production marine, apportée des Indes par Mr. LAGERSTROM, de figure orbiculaire, aplatie, fillonnée de stries, les unes circulaires concentriques, les autres droites & tendant du centre à la circonférence. *Amœn. Acad., T. IV, p. 255, fig. 7 & 8.*

ENFIN dans le III^e. vol. du *Systema Naturæ*, publié en 1768, il revient à sa première opinion, & place la Lenticulaire sous le nom de *Porpita* (1), au rang des Madrépores pétrifiées,

(1) PLOTT dans son *Hist. Natur. de la province d'Oxford*, est je crois, le premier Naturaliste, qui ait donné à ce fossile le nom de *Porpita*. Sa forme convexe & arrondie, l'avoit engagé à l'appeller en Anglois *button stone*, ou *Pierre bouton*: Mais comme il lui falloit un nom scientifique, il l'appella *Porpita*, du grec, *πορπη*, qui cependant signifie une *agraffe* plutôt qu'un *bouton*.

Helmintholithus Madreporæ deperditæ ; quoique le mot de *deperditæ* prouve qu'il ne croyoit plus comme il l'avoit cru d'abord, qu'elle fût la pétrification de la Madrépore simple, orbiculaire, qui se trouve dans nos Mers. Il témoigne cependant, qu'il doute encore si ce n'est point une Méduse, comme il l'a dit dans le *T. IV, des Amœnitates*.

APRÈS avoir discuté les différentes opinions qu'ont eu les Naturalistes sur ce singulier fossile, Mr. WALCH finit par embrasser le sentiment de Mr. BREYN, qui l'a placé dans la classe des coquillages chambrés tels que sont les Cornes d'Ammon, les Nautilus, &c. *Breyn dissertatio Physica de Polythalamii Gedani 1732 4°*. Mr. WALCH croit même trouver l'analogue vivant des Nummulaires, dans le Nautilus microscopique auquel le Docteur BIANCHI a donné le nom de *Cornu Hammonis littoris Ariminensis minus, vulgare, orbiculatum, striatum, umbilico prominente, ex quo striae & loculamenta omnia prodeunt*. Voyez *Jani Planci Ariminensis de conchis minus notis liber, p. 10, T. I, fig. II, Lettres E, F*.

Sentiment
de Mr.
WALCH.

Le même
que celui de
Mr. BREYN.

§. 419. MAIS après avoir observé les Nummulaires avec beaucoup de soin, j'ai trouvé qu'elles diffèrent essentiellement, non-seulement de ce Nautilus microscopique, mais encore de tous les Nautilus chambrés, & de toutes les Cornes d'Ammon connues.

Réfutation
de cette opi-
nion.

§. 420. PREMIÈREMENT on ne trouve dans les Numismales aucun vestige de scyphon, ou de canal de communication entre les concamérations dont elles sont composées. J'ai cassé un très-grand nombre de Nummulaires, petites & grandes, même de celles qui ont plus de deux pouces de diamètre, que j'ai

Les Lenti-
culaires
n'ont aucun
scyphon.

trouvées au dessus de Vérone, & je me suis convaincu qu'à moins de quelque fracture accidentelle, les cloisons sont imperforées, enforte qu'il n'y a ni canal ni aucune autre ouverture qui établisse aucune communication entre les chambres intérieures de ce fossile. Or ces communications sont si bien de l'essence des Ammonites & des Nautilus chambrés, qu'on les retrouve même dans les Ammonites, & dans les Nautilus microscopiques. On peut les voir dans la figure qu'en a donné GUALTIERI, *Index Testarum Conchyliorum*, Tab. XIX.

Les concavités des cloisons regardent l'intérieur de la coquille.

§. 421. LA seconde différence que j'observe entre les Nautilus & les Lenticulaires, c'est que dans ceux-là les cloisons qui séparent les chambres, ont leur concavité tournée vers le dehors du coquillage, enforte que le fond de cette concavité reçoit comme dans un berceau, la partie postérieure de l'animal. Dans les Lenticulaires au contraire, la concavité des cloisons regarde l'intérieur de la coquille. Voyez la Planche III, figure 2, A, a.

Les Lenticulaires se referment d'elles-mêmes.

§. 422. LA troisième singularité remarquable dans ce fossile, & par laquelle il diffère des Cornes d'Ammon & des Nautilus, c'est sa facilité à se diviser en deux feuillets égaux : cette division partage en deux parties égales & semblables, tout le canal spiral, ses cloisons & ses chambres ; & met ainsi en évidence la structure intérieure de ce fossile, qui sans cela n'eut peut-être jamais été connue. Or on ne connoît aucun coquillage univalve, soit fossile, soit naturel, qui ait la propriété de se partager ainsi : lorsqu'on veut démontrer la structure intérieure d'une Corne d'Ammon, d'un Nautilus ou de tout autre Limaçon, on est obligé de le scier par le milieu, ou de l'user jusques à la moitié de son épaisseur. Les Numismales au contraire,

se trouvent souvent dans la terre, déjà divisées par des accidens naturels; & celles qui sont entières, se partagent pour l'ordinaire, lorsqu'après les avoir échauffées on les jete dans de l'eau froide, ou lorsqu'on infinue de force une pointe ou un coin dans la moitié de leur épaisseur.

QUELQUES-UNES même, comme celles de St. Gobain, n'ont besoin que d'être frappées sur le tranchant, pour se refendre en deux feuillets égaux. Cette facilité à se partager en deux parties égales & semblables, avoit engagé le Naturaliste SPADA, à placer la Numismale au rang des coquillages bivalves. Voyez son *Catalogus lapidum Veronensium ἰδιομορφῶν*, p. 46. Mais ce sentiment est inadmissible; parce que l'on voit distinctement sur les bords de ce fossile, la continuité des couches qui s'enveloppent mutuellement jusques à son centre, fig. 2, B, b.

§. 423. Ces considérations, & sur-tout le manque de communication entre les chambres de la Lenticulaire, me porteroient à croire, qu'elle n'appartient point aux coquillages proprement dits; mais qu'elle est plutôt un genre de la nombreuse classe des domiciles de Vers ou de Polypes marins. On connoît diverses especes de Tubulites ou d'étuis de Vers marins, qui sont contournés en spirale. Il y en a même de chambrés: GUALTIERI en a décrit & fait graver plusieurs especes dans la Planche X de son ouvrage. A la vérité les Tubulites different à quelques égards des Lenticulaires; ils n'ont pas communément leurs révolutions dans un même plan; ces révolutions sont isolées, ou du moins elles ne s'embrassent pas mutuellement; & leur cavité conserve par-tout une forme à-peu-près cylindrique. Dans les Numismales au contraire, les révolutions situées dans le même plan s'embrassent réciproque-

C'est plutôt
une espece
de Vermicu-
lite.

ment, & le canal a une forme dont la section transverse, est une espèce de croissant, comme on le voit dans les figures *B, b*. Mais les Tubulites ressemblent à la Numismale dans cette propriété essentielle, c'est que leurs cloisons n'ont ni scyphon, ni aucune autre ouverture qui établisse une communication entre leurs chambres.

Je supposerois donc, que l'habitant de la Numismale a été un Ver, ou plutôt quelque autre animal marin qui vivoit dans la dernière loge, à l'extrémité extérieure du canal spiral; que cet animal se propageoit en poussant par sa partie supérieure un nouvel animal; que ce nouvel animal produisoit une nouvelle loge; que pendant ce tems-là l'ancien animal périssoit; que la cellule se fermoit par une cloison, qui seroit de fond à la loge du nouveau né, & qu'ainsi il se formoit successivement une continuité de loges appliquées les unes aux autres en forme de spirale. Quand les bords de la Numismale ne sont ni usés, ni chargés d'un tartre pierreux, on peut toujours à l'aide d'une loupe & d'un peu d'attention, trouver la bouche ouverte qui termine la spirale, & qui est l'ouverture de la loge du dernier Ver de Mer, qui a vécu dans ce singulier coquillage.

ON pourroit exiger que pour confirmer cette explication; je montrasse dans les cellules quelques vestiges des animaux que je suppose y avoir été renfermés: mais quel vestige peut-il rester d'un animal si petit, & purement gélatineux?

AIMEROIT-ON mieux croire que c'est le même animal, qui renouvelant sans cesse sa demeure, a successivement produit & habité toutes ces cellules? Mais ce seroit faire une supposition bien étrange que d'attribuer à cet animal, & ces chan-

gemens inutiles & une si longue vie, & une vie sans accroissement: je dis sans accroissement, parce que les dernières cellules au bord de la spirale, ne sont pas plus spacieuses que celles qui ne sont éloignées du centre que de deux ou trois révolutions.

QUANT à la facilité qu'à ce fossile à se partager, il faut avouer que ni les Tubulites, ni les Polypiers connus, n'en fournissent aucun exemple.

IL seroit possible que l'animal dont la Lenticulaire a été la coquille, eut le long du dos, comme bien des Vers, un vaisseau longitudinal; que ce vaisseau ne fournît pas pour la formation de la coquille un suc aussi liant que les autres parties du corps, & qu'ainsi les convexités des spirales étant les parties les plus foibles, elles se laissent plus aisément diviser dans cette direction.

§. 424. LES Pierres lenticulaires que l'on trouve à la perte du Rhône, ne sont point du genre de celles que je viens de décrire. Leur forme extérieure approche à la vérité de celle des Lenticulaires communes; mais elle en diffère en ce qu'elle est concavé d'un côté, & convexe de l'autre; au lieu que les Lenticulaires proprement dites, sont toujours convexes des deux côtés. Leur structure intérieure diffère encore davantage. Celles du Rhône ne se laissent point diviser en deux feuillets égaux & parallèles; & l'on ne peut découvrir dans leur intérieur, de quelque manière qu'on y pénètre, aucun vestige d'organisation. Leur cassure n'offre, même aux meilleurs microscopes, absolument rien de régulier, ni stries, ni couches concentriques ni concamérations; le grain qu'elle présente ressemble à celui d'un Grès, composé de particules demi-transparentes.

Lenticulaires de la perte du Rhône.

LES plus grandes ont à peine deux lignes de diamètre, sur une épaisseur d'un quart de ligne; les plus petites n'ont que la moitié de ces dimensions. Elles sont ordinairement brunes, quelques-unes d'entr'elles ont une couleur luisante, ferrugineuse: cette couleur pénètre en s'affoiblissant jusques à une certaine profondeur dans l'épaisseur de la pierre; le milieu est d'une couleur plus claire.

ON trouve à la Perte du Rhône ces petites pierres agglutinées entr'elles par une pâte grossière; & comme elles ont la forme, la grosseur & même, lorsqu'elles sont humides, la couleur de véritables Lentilles; leur assemblage paroît être un potage de Lentilles congelé ou pétrifié. Voyez la fig. 3, de la Pl. III. *A, a*, représentent le côté convexe; *B, b*, le côté concave; & *c*, un groupe de ces Lentilles, avec le ciment qui les lie, & les empreintes de celles qui en ont été détachées.

Analyse de
ces Lenticu-
laires.

§. 425. CES Pierres Lenticulaires, séparées du ciment qui les lie, & plongées dans l'esprit-de-Nitre, y font effervescence, mais ne s'y dissolvent pas entièrement. J'ai pris 105 de ces Lenticulaires, qui entr'elles toutes n'ont pesé qu'un denier ou 24 grains. J'ai versé sur elles de l'esprit-de-Nitre foible, & lorsque l'effervescence a cessé, j'ai versé une nouvelle quantité d'esprit, mais elle ne s'est pas renouvelée; j'ai fait chauffer le mélange, l'effervescence a recommencé; & quand j'ai vu que ni l'augmentation de chaleur, ni l'addition d'une nouvelle quantité d'acide n'occasionnoient une nouvelle dissolution; j'ai lavé, filtré par le papier gris, & séché le résidu. Il pesoit un peu moins de 12 grains. Ce résidu étoit composé d'une poudre jaunâtre, & de quelques Lentilles qui avoient conservé leur forme & toutes leurs apparences extérieures; mais qui avoient

avoient perdu leur dureté, & se réduisoient sous les doigts en une poudre semblable à celle qui étoit restée sur le filtre avec ces mêmes Lentilles.

COMME cette poudre me paroissoit ferrugineuse, j'en approchai un barreau aimanté; mais il ne l'attira point; il n'attire pas non plus les Lentilles qui n'ont pas passé par l'esprit-de-Nitre. Je pensai qu'en rendant à cette terre le phlogistique dont elle paroissoit privée, je lui rendrois peut-être la propriété d'obéir à l'Aiman. Je commençai par une épreuve facile, & qui me réussit très-bien: le papier gris sur lequel s'étoit arrêté le résidu, étoit teint & imprégné de la partie la plus subtile de cette terre. Je roulai ce papier sur lui-même, je le fis brûler, & l'éteignis quand il fut réduit en charbon. Dans cette opération, la terre, que cette épreuve prouva être ferrugineuse, reprit son phlogistique du papier, & l'Aiman l'attira alors avec beaucoup de force, le charbon des parties du papier qui n'avoient pas été imprégnées de cette terre, n'étoit point attiré.

Terre ferrugineuse indissoluble.

POUR confirmer le résultat de cette expérience, je fis chauffer dans un petit creuset des Pierres lenticulaires, qui après avoir passé dans l'esprit-de-Nitre y avoient conservé leur forme; & dès qu'elles furent rouges, je jettai dans le creuset quelques morceaux de cire. Après la déflagration de la cire, je retirai les Lentilles: elles avoient pris une couleur plus foncée, & l'Aiman les attiroit alors avec la plus grande vivacité.

LA même épreuve répétée sur des Lentilles qui n'avoient point passé par l'esprit-de-Nitre, leur donna aussi la propriété d'être attirées par l'Aiman, mais avec moins de force qu'à

celles dont cet acide avoit extrait la terre non métallique dont elles font chargées.

Ces Lentilles font donc composées de parties à-peu-près égales de Terre calcaire , & d'une Terre ferrugineuse , privée de son phlogistique.

Le ciment qui réunit ces Lentilles est presque tout calcaire.

§. 426. LE ciment qui lie entr'elles les Pierres lenticulaires, contient beaucoup plus de parties calcaires, & moins de ferrugineuses ; il fait dans l'esprit-de-Nitre une effervescence plus vive , & ne laisse en arriere qu'une très-petite quantité de résidu indissoluble.

TRAITÉ au feu comme les Lentilles , il ne devient point attirable par l'Aiman , parce que la petite quantité de Fer qu'il contient, n'est pas capable d'entraîner avec lui toute la terre calcaire dont il est chargé ; mais on prouve l'existence de cette petite quantité de Fer , & on rend son action sensible en réunissant quelques parcelles de ce ciment phlogistiqué , & en les approchant d'une aiguille aimantée suspendue bien délicatement : l'aiguille se détourne sensiblement de son méridien pour s'approcher de cette terre.

EN éprouvant de la même manière des Pierres lenticulaires crues & réunies entr'elles , comme elles le font à la Perte du Rhône , on leur trouve quelque action sur l'aiguille aimantée : mais 5 grains de leur ciment réphlogistiqué , quelque pauvre que soit ce ciment en matière ferrugineuse , ont autant d'influence sur l'aiguille qu'une masse du poids d'une livre de Pierres lenticulaires crues.

§. 427. D'APRÈS ces épreuves , on ne fauroit douter que ces Lenticulaires ne soient une mine de Fer. Elles ne paroissent pourtant pas appartenir à l'espece qui porte le nom de *Mine de Fer lenticulaire*. Voyez la *nouvelle minéralogie de Mr. VALMONT DE BOMARE*, Tom. II, p. 272.

Ces Lenticulaires sont une mine de Fer.

§. 428. CE qu'il y auroit de plus intéressant & de plus difficile à déterminer , c'est si ces corps lenticulaires ont anciennement appartenu à des êtres organisés. Car on fait , que des dissolutions métalliques peuvent pénétrer un corps organisé , un coquillage par exemple , un Madrépore , infiltrer dans son tissu des parties métalliques , & changer ainsi ce corps en une mine de ce même métal.

Ont elles appartenu à des corps organisés ?

J'AI déjà fait voir que l'on ne fauroit affimiler les Pierres lenticulaires du Rhône , au coquillage connu sous le nom de Lenticulaire ou de Numismale. Les seuls caracteres qui puissent rapprocher nos Lentilles ferrugineuses de la figure de quelque être organisé , c'est leur forme régulièrement arrondie , convexe d'un côté , & concave de l'autre ; & des stries dirigées du centre à la circonférence , que l'on observe sur quelques-uns de ces corps : (voyez les figures , *a* , *A* , Pl. III , fig. 3) ; je dis *quelques-uns* ; car le plus grand nombre n'en ont point , quoiqu'en apparence aussi entiers , & aussi bien conservés que ceux qui en sont pourvus. Or on observe des formes tout aussi régulières , & des stries superficielles dans plusieurs minéraux qui n'ont jamais appartenu à la classe des êtres organisés ; & si l'on joint à cela , que ces indices extérieurs ne sont accompagnés dans nos Lenticulaires d'aucun indice d'organisation intérieure ; on penchera je crois , comme je le fais , à considérer les Lenticulaires du Rhône , comme une espece particulière de

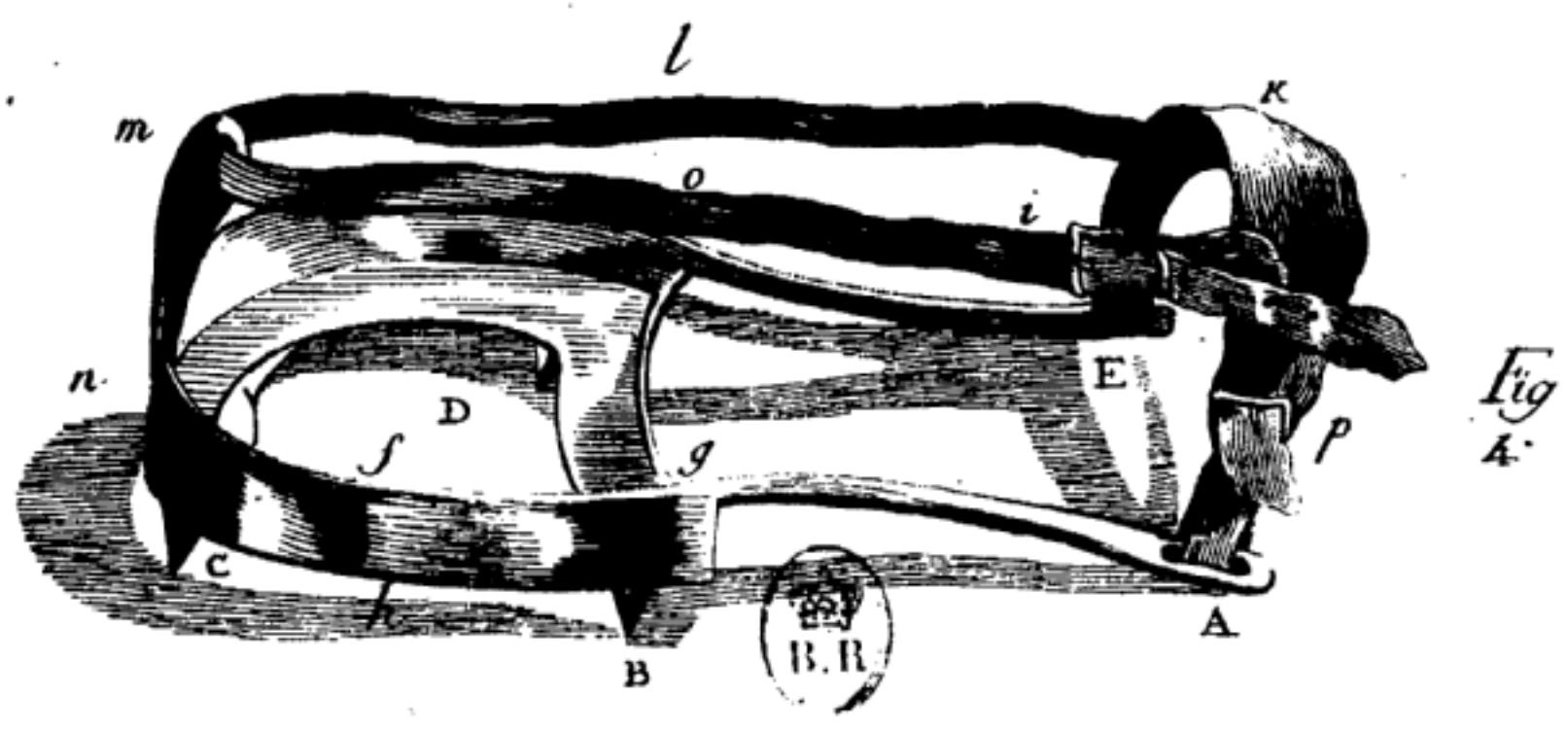
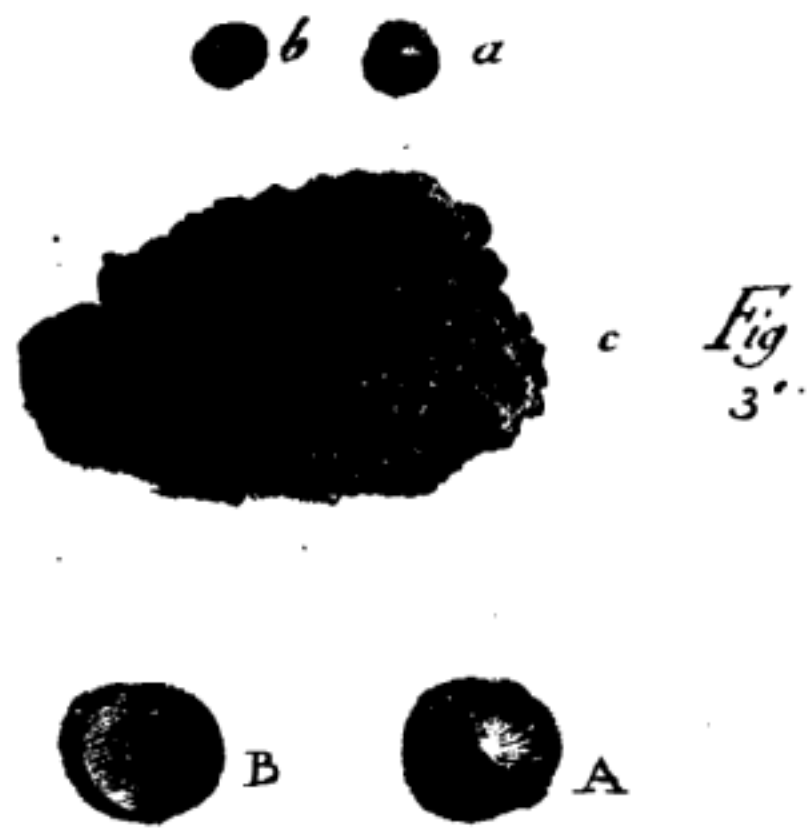
Cela ne paroît pas probable.

mine de Fer terreuse, plutôt que comme le reste d'un animal ou d'une plante.

Débris de
coquillages
mélés aux
Lenticulai-
res.

§. 429. CE qui confirme encore cette conclusion, c'est l'épreuve que j'ai faite sur des fragmens de coquillages, que l'on trouve quelquefois mêlés avec les Pierres lenticulaires. Ces fragmens, lorsqu'ils sont bien séparés des Lenticulaires, n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée, même après avoir été faturés de phlogistique. Ils se calcinent au feu & y blanchissent, au lieu d'y brunir comme font les Lenticulaires. Si les Pierres lenticulaires avoient été des coquillages, & que ces coquillages eussent été convertis en mine de Fer par des sucs ferrugineux, ces mêmes sucs auroient opéré la même conversion sur les divers fragmens de coquillages, que l'on trouve mêlés à ces pierres. Puis donc qu'aucun de ces fragmens n'a éprouvé cette conversion, il faut qu'il n'y ait point eu de conversion de ce genre, & que ces Lenticulaires ayent été originairement & par elles-mêmes un minéral ferrugineux.

ON pourroit à la vérité supposer que les Lenticulaires ont été converties en Fer dans une autre place, & avant de se mêler avec ces fragmens; ou que ces débris de coquillages étoient moins propres à retenir dans leurs pores les élémens du Fer. Mais on ne finiroit pas si l'on vouloit épuiser toutes les possibilités: cette question ne mérite pas une discussion aussi approfondie; & l'on trouvera peut-être que je me suis déjà trop long-tems arrêté sur ce fossile.



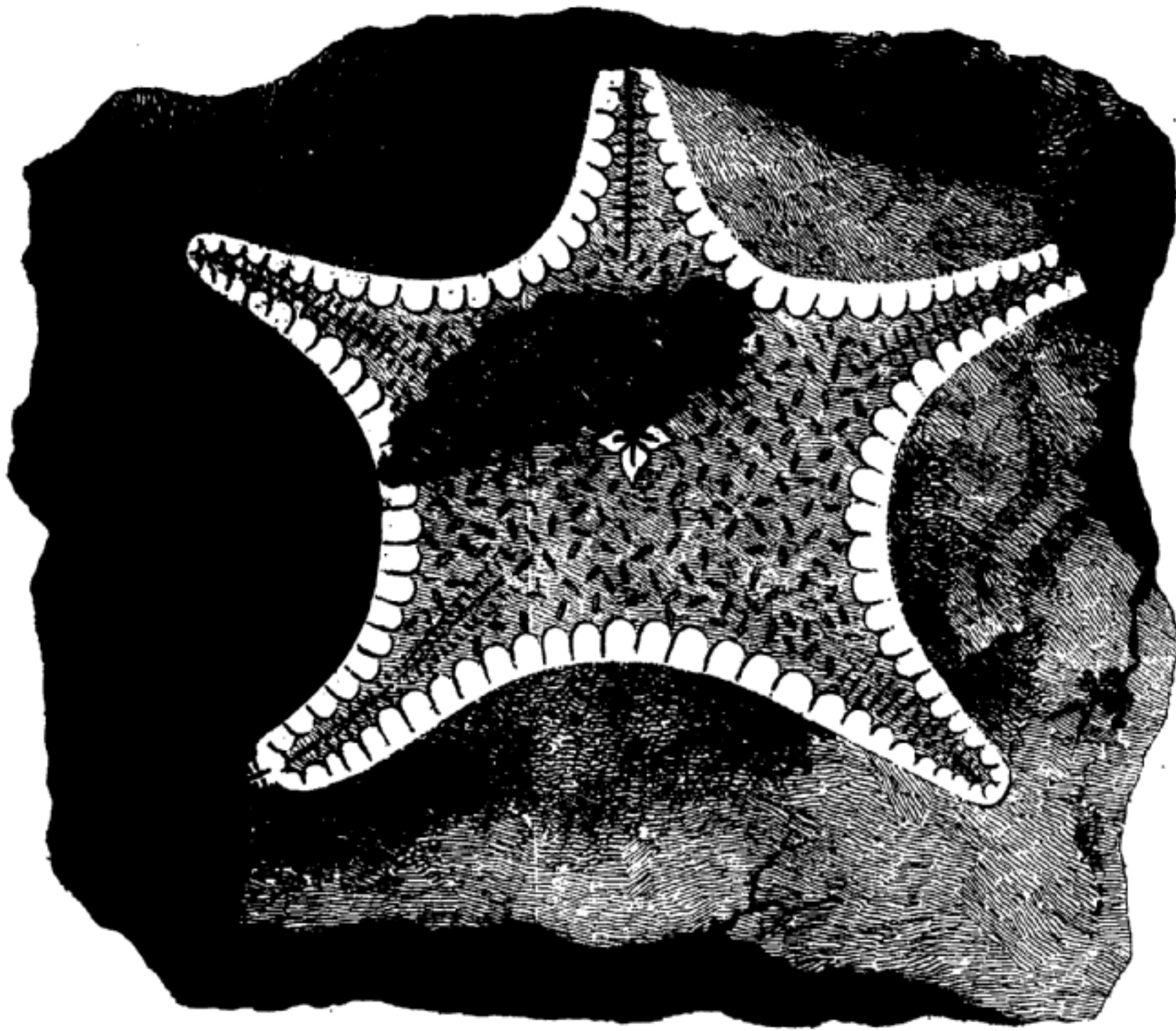


Fig
1'

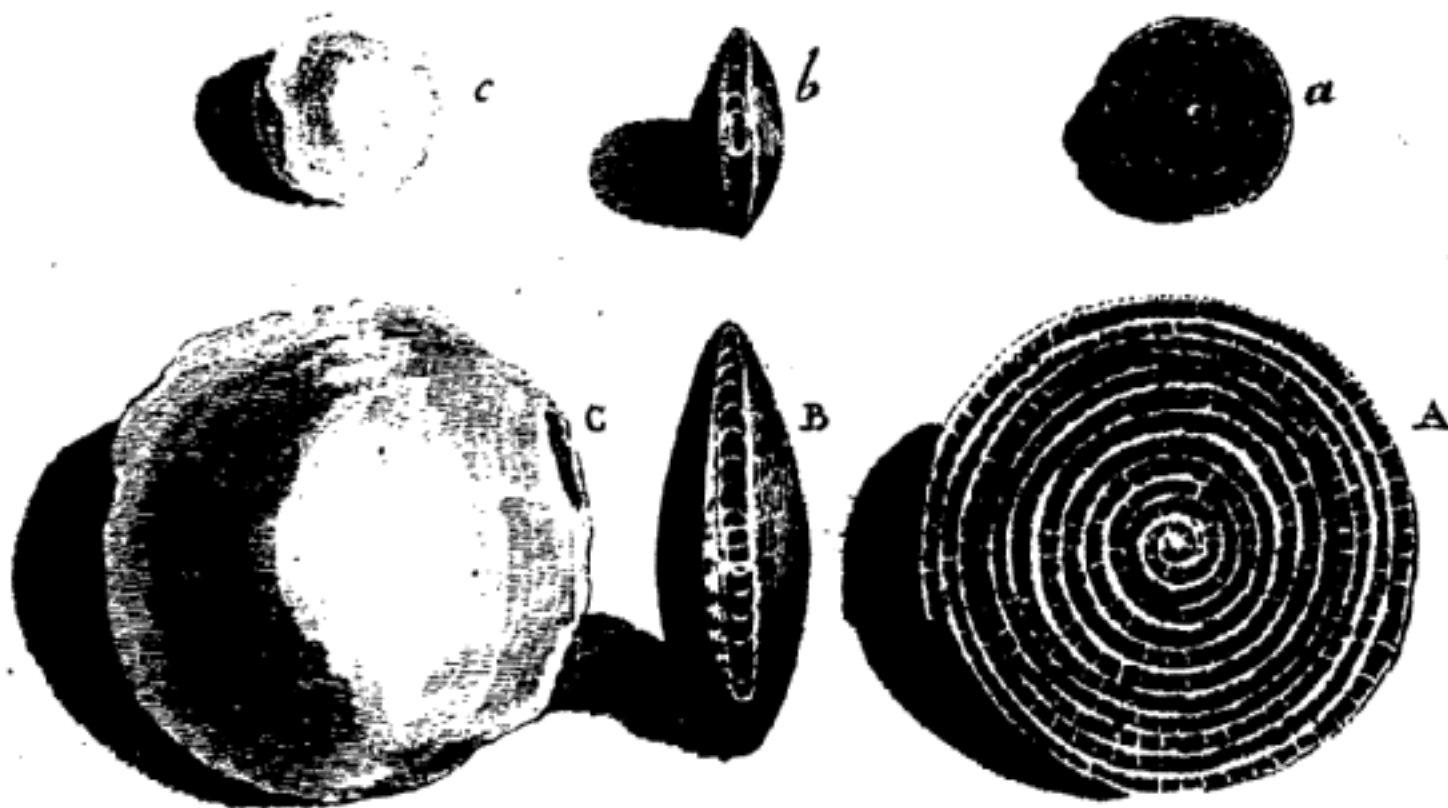


Fig
2'

CHAPITRE XIX.

LE JORAT.

§. 430. **I**L ne faut pas confondre avec le Mont Jura, la montagne sur le penchant de laquelle est située la ville de Lausanne. Cette montagne se nomme le Jorat : sa nature & sa position différent entièrement de celle du Mont Jura ; mais la ressemblance de leurs noms les fait quelquefois confondre.

Le Jorat
diffère du
Jura.

DE St. Gingouph, & mieux encore du haut de ses montagnes, on voit clairement le Jorat naître au dessus de Vevey, à gauche de la Veveyse, ou sur la rive droite de ce torrent. On distingue au dessus de St. Saphorin, les bancs de cette montagne, qui montent vers l'Ouest ; on voit cette même montagne suivre la direction du Lac, en courant à l'Ouest-Nord-Ouest, prendre ensuite depuis Lausanne, une marche qui tire plus au Nord, & aller se joindre au Mont Jura, tout près du village de La Sarra.

Description
de cette
montagne.

ON traverse la montagne du Jorat en venant de Berne à Lausanne ; on commence à la monter à demi lieue en deçà de Moudon ; le plus haut point de ce passage est auprès d'une métairie qui porte le nom de *Chalet Gobet*. Mr. DE LUC a trouvé que le point le plus élevé avoit 270 toises au dessus du Lac. *Recherches sur les Modific. de l'Atm.*, §. 753. L'observation de Mr. PICTET donne 13 toises de plus : peut-être Mr. DE LUC ne fit-il pas la sienne exactement dans la même place.

Sa hauteur.

§. 431. LE Jorat paroît être en entier composé de Grès.

Elle est

composée
de Grès.

ou de Molasses qui différent entr'elles pour le grain, la couleur & la dureté. Toutes les carrières de ce beau Grès bleuâtre qui porte le nom de *pierre de Länfanne*, font creusées dans cette montagne.

J'AI fait sur le Jorat la même observation qu'au cöteau de Boisy, §. 304; c'est que, bien que la montagne soit parsemée, & pour ainsi dire couverte jusques à son sommet, de blocs de Granit, de Roches feuilletées, & d'autres fragmens de rochers des Alpes; cependant on n'apperçoit aucun de ces fragmens dans les Grès qui composent les couches intérieures de cette montagne.

D'ou il suit que les sables par l'agglutination desquels ces Grès ont été formés, furent accumulés avant la débacle qui a couvert toutes les basses montagnes des débris des rochers des Alpes.

Ses eaux se
jettent dans
deux Mers
différentes.

§. 432. CETTE colline est remarquable en ce qu'elle sépare les eaux qui coulent dans l'Océan, de celles qui se jettent dans la Méditerranée; car les pentes au Nord versent leurs eaux dans la Rone, qui, après avoir traversé les Lacs de Morat & de Bienne, va se joindre à l'Aar, & descendre avec lui dans le Rhin: tandis que les eaux des pentes méridionales coulent dans notre Lac, & de là dans le Rhône.

C H A P I T R E X X .

L E M O N T D E S I O N .

§. 433. **C**OMME le Jorat ferme au Nord-Est le bassin du Lac Léman, de même aussi le Mont de Sion ferme ce même bassin du côté du Sud-Ouest. C'est aussi comme le Jorat, une montagne, ou plutôt une haute colline dont la direction coupe presque à angles droits, celle du Mont Jura & du Mont Saleve. Cette colline est aussi composée de bancs de Grès, recouverts à leur surface de sable & de cailloux roulés. Sa hauteur n'est pas aussi grande que celle du Jorat; je l'ai mesurée au plus haut point du passage entre Lélufet & Frangy, à trois grandes lieues de Geneve. J'ai trouvé son élévation de 837 pieds au dessus du niveau du Lac. Mais ce point, quoique le plus élevé de ce passage, n'est pourtant pas le plus haut de tout le Mont de Sion; car cette colline s'élève en s'approchant de Saleve, contre lequel elle vient s'appuyer: elle arrive cependant à peine à la moitié de la hauteur du Mont Saleve.

Situation
de cette
montagne.

Au pied du Mont de Sion, entre Lélufet & St. Julien, on a ouvert des carrieres d'un Gypse blanc strié, qui se trouve là en couches minces, à-peu-près horizontales, renfermées entre des couches d'Argille.

C'EST du côté opposé de cette même colline, en descendant vers Frangy, que j'ai trouvé le *Plantago coronopus*; cet endroit est le seul de la Suisse & de nos environs, dans lequel cette plante ait été trouvée.



TELE est l'esquisse que je m'étois proposé de tracer de l'Histoire Naturelle des environs de Geneve. Je souhaite que mes Compatriotes, continuant d'étudier les objets intéressans que la Nature a si libéralement semés autour de notre patrie, achevent le tableau dont je n'ai donné qu'une ébauche imparfaite.

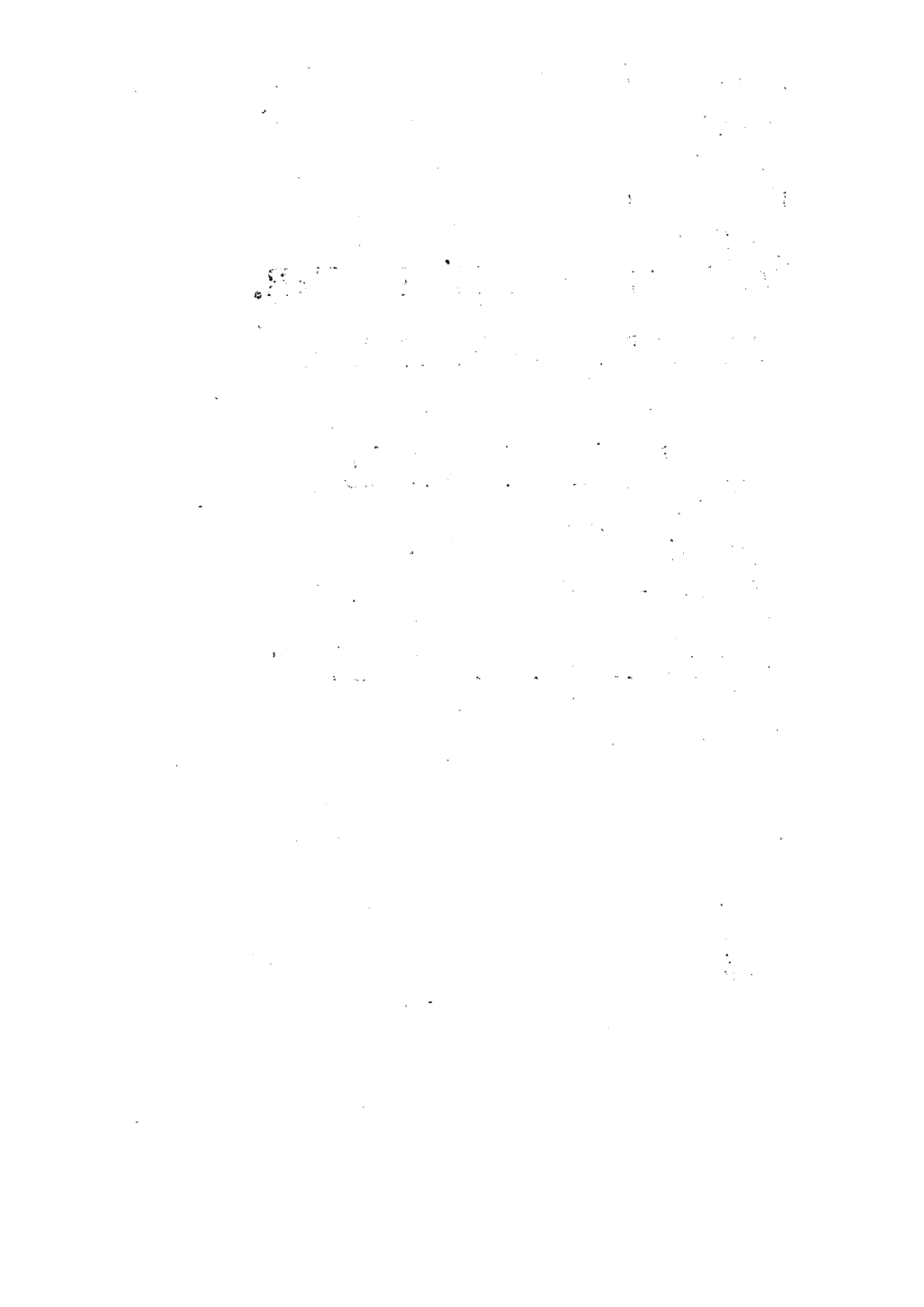
TOME PREMIER.
SECONDE PARTIE.



VOYAGE
UTOUR
DU



MONT-BLANC.





bradt. fac



V O Y A G E

A U T O U R

D U

M O N T - B L A N C .

I N T R O D U C T I O N .

LE Mont-Blanc est une des montagnes de l'Europe, dont la connoissance paroîtroit devoir répandre le plus de jour sur la Théorie de la Terre.

SA cime, élevée de 2446 toises au dessus du niveau de la Méditerranée, est la plus haute de toutes celles qui ont été mesurées avec quelque exactitude, non-seulement en Europe,

mais en Asie & en Afrique. Les Cordelières de l'Amérique Méridionale sont les seules montagnes connues, qui la surpassent en hauteur.

CET énorme rocher de Granit, situé au centre des Alpes, lié avec des montagnes de différentes hauteurs & de différents genres, semble être la clef d'un grand système; & quoique l'on doive se garder de tirer des inductions générales d'un objet unique, on a cependant de la peine à s'empêcher de croire, que si l'on connoissoit à fond la nature, la structure, & toutes les déterminations de cette mère montagne & de ses appendices, on auroit fait un grand pas vers la connoissance des autres, & que l'on auroit du moins bien des données pour la solution du grand problème de leur formation.

MALHEUREUSEMENT elle est d'un accès très-difficile: malgré l'étendue de sa base, ses approches sont défendues presque de tous les côtés. Au Sud, au Sud-Est & au Sud-Ouest, des rochers taillés à pic, à la hauteur de plusieurs milliers de pieds; au Nord, au Nord-Est & au Nord-Ouest, des murs de glace, qui menacent d'écraser ceux qui les approchent; ou des neiges perfides, qui voilent des abîmes, ont jusques à ce jour arrêté non-seulement les Naturalistes, mais les chasseurs de Chamois même les plus hardis, encouragés par l'appât d'une forte récompense.

MAIS si l'on ne peut pas atteindre à sa cime, on peut du moins sonder ses flancs qui sont accessibles de divers côtés. De plus, deux hautes montagnes, situées vis-à-vis d'elle, l'une au Nord & l'autre au Midi, semblent être des gradins destinés à l'Observateur, qui de leur sommet peut saisir tout l'ensemble.

de cet énorme colosse. Et les membres de ce grand corps font eux-mêmes si grands, leurs traits font si bien prononcés, qu'en l'observant sous ses différentes faces, sur-tout au Midi, où il n'est pas masqué par des glaces, on peut se former une idée très-juste de sa forme & même de sa nature.

D'AILLEURS, les montagnes qui sont liées avec le Mont-Blanc, & situées sur le prolongement des plans de ses couches, composées des mêmes genres de pierres, & d'une même structure, confirment les observations que l'on a faites sur lui, & sont d'ailleurs intéressantes par elles-mêmes, puisqu'elles forment les anneaux de la chaîne centrale des plus hautes Alpes.

LES glaciers de Chamouni, dont l'intéressant spectacle excite & satisfait toujours la curiosité de tant de Voyageurs, sont situés au pied du Mont-Blanc. Le glacier de Buet, devenu célèbre par la relation & les expériences de Mr. DE LUC, n'en est pas éloigné.

Tous ces objets réunis m'ont donné pour cette partie des Alpes une prédilection qui m'a engagé à l'étudier avec le plus grand soin; j'y ai consacré bien du tems & de grands travaux. J'ai fait dans la seule vallée de Chamouni, située au centre de toutes ces montagnes, huit différens voyages, en 1760, 61, 64, 67, 70, deux en 76, & le dernier en 78. Le voyage que je publie aujourd'hui, le tour du Mont-Blanc par l'Allée-Blanche, je l'ai fait trois fois: la première en 1767, avec quelques amis; la seconde seul en 1774, dans l'intention de l'écrire & de le publier dès mon retour; mais quand je vins à le rédiger, je trouvai encore bien des vuides & des doutes.

C'EST pour remplir ces vuides & lever ces doutes, que je fis ce voyage pour la troisieme fois, l'année dernière 1778. J'eus pour compagnons de voyage, Mr. J. TREMBLEY qui s'est déjà fait connoître d'une maniere très-avantageuse dans la carrière de la Philosophie & des Mathématiques; & Mr. M. A. PICTET, le même que j'ai souvent eu le plaisir de nommer dans cet ouvrage.

CES deux Messieurs, que j'ai le bonheur d'avoir pour amis, voulurent bien partager avec moi les travaux de ce voyage; Mr. TREMBLEY se chargea d'observer le Magnétometre, & Mr. PICTET prit pour son département toutes les observations géographiques & barométriques. Il est même retourné une troisieme fois à Chamouni, pour achever quelques observations qu'il ne trouvoit pas assez parfaites.

J'AI fait avec ces deux Messieurs un voyage infiniment agréable; la douceur de leur société tempéroit tout ce que la fatigue, les mauvais gîtes, & même les dangers pouvoient avoir de pénible, & leur goût, leur sensibilité pour les grandes beautés de la Nature, en rendoit la jouissance plus vive.

DANS ce dernier voyage, j'ai recommencé toutes mes observations sur la nature & sur la structure de ces montagnes, comme si elles eussent été nouvelles pour moi; j'ai ramassé des échantillons de tous les rochers intéressans, & à mon retour je les ai examinés & éprouvés de nouveau. Si donc j'ai commis des erreurs, comme cela n'est encore que trop possible, du moins n'aurai-je pas à me reprocher trop de précipitation dans mes observations, ou trop d'empressement à les publier.

Voici le plan général de ce petit voyage , tel que nous le conçûmes & que nous l'avons exécuté. De Geneve aller à Chamouni ; pénétrer le plus haut & le plus avant possible dans la grande vallée de glace ; monter sur le glacier de Buet , &c. De Chamouni passer à St. Gervais par le Col de ~~Blanc~~ de St. Gervais traverser la haute chaîne des Alpes , & venir à Cormajor par le Bon-Homme , le Col de la Seigne , & l'Allée-Blanche. De Cormajor monter au Cramont , & descendre de là jusques à l'entrée des plaines du Piémont , revenir sur ses pas jusques à la Cité d'Aoste ; retraverser la chaîne centrale des Alpes par le St. Bernard , y faire quelque séjour pour des observations de divers genres , & de là revenir à Geneve.

Voza ;

CETTE tournée faite avec toute la diligence que pouvoient permettre les vues que nous avions à remplir , nous a pris vingt-deux jours. Mais il faut remarquer que les observations que je rassemble ici , ne sont pas seulement les fruits du travail de ces vingt-deux jours : dans mes précédentes courses j'avois déjà visité , & les objets que nous avons revus , & d'autres auxquels nous ne nous sommes pas arrêtés dans ce dernier voyage ; j'ai inséré ceux-ci dans cette relation , lorsqu'ils m'ont paru mériter l'attention du Public.

CHAPITRE PREMIER.

DE GENEVE A LA BONNE-VILLE.

Divisions de
notre route.

§. 434. LA route de Geneve à Chamouni traverse trois petites villes du Faucigny, la Bonne-Ville, Cluse & Sallenche. Ces trois villes & le village de Servoz formeront les divisions de cette route intéressante, qui présente une trop grande variété d'objets pour que l'on puisse les réunir dans un seul chapitre.

LA distance de Geneve au Prieuré, chef-lieu de la vallée de Chamouni, est de 18 petites lieues: on pourroit faire cette route en un jour, mais on en met ordinairement un & demi. Le premier jour on va coucher à Sallenche, qui est à 11 ou 12 lieues de Geneve. Le chemin qui conduit à cette petite ville est très-beau, & par-tout praticable en voiture. Nous le fîmes en cabriolet, conjointement avec deux autres personnes de nos amis, qui vinrent avec nous, voir les glaciers de Chamouni & du Buet, mais qui ne purent pas nous accompagner dans le reste du voyage.

Nous partîmes le 11 Juillet 1778, à 6 heures du matin.

Grand plateau au Sud-Est de Geneve.

§. 435. EN sortant de Geneve pour aller aux Glaciers, on se dirige droit au Mont-Blanc, qui est au Sud-Est de cette ville. On commence par monter un chemin en pente douce, qui conduit au haut d'un grand plateau, élevé de 60 à 80 pieds au dessus du Lac. Tout le fond de ce plateau est composé de couches presque horizontales de sable & d'Argille, recouverts

couverts & mélangés çà & là de *galets*, ou de cailloux roulés, de divers genres. Les bornes plantées le long du chemin, font des Roches primitives, des Pierres ollaires, des Grès, des Marbres grossiers & d'autres pierres alpines, qui ont été charriées dans nos environs par la grande révolution, dont nous sommes déjà occupés.

§. 436. A demi-lieue de Geneve, on traverse le village de *Chefne*, un des plus grands de ceux qui appartiennent à la République, & à l'extrémité duquel coule un ruisseau qui borne de ce côté son petit territoire. Là nous entrons en Savoyè, pour n'en fortir qu'au Grand St. Bernard.

Chefne.

Tout le pays jusques au village de Contamine, à trois lieues de Geneve, est comme les environs de la ville, sur un fond de sable, d'Argille & de cailloux roulés. Ce terrain inégal & entrecoupé par quelques ruisseaux, s'éleve insensiblement en s'approchant du Môle, au pied duquel on passe, en le laissant à gauche.

§. 437. SUR cette route l'aspect des montagnes change à chaque pas. Le Mont Saleve, que l'on a presque en face en partant de Geneve, se présente de profil à une lieue & demie de la ville: on le voit alors en raccourci, ses escarpemens font sous ce point de vue, un effet très-singulier, sur-tout quand cette face est éclairée par le Soleil.

Aspect des montagnes.

EN continuant d'avancer, on voit les derrières de cette même montagne, & leur pente douce & boisée. On découvre un monticule en pain de sucre, sur lequel est bâti le château de Mournex, & un peu au delà, le coteau & le château d'Esery.

Z z

LA montagne des Voirons, située plus à la gauche & plus loin que celle de Saleve, présente des changemens à-peu-près semblables.

Ravine de
la Menoge.

§. 438. DEMI-heure avant d'arriver à Contamine, on traverse une large & profonde ravine, creusée par un torrent nommé la *Menoge*, qui a sa source au pied des Voirons.

EN descendant au fond de cette ravine, on voit que les lits du terrain ne se suivent & ne se correspondent pas d'un bord à l'autre. A gauche, du côté du Nord-Est, ce sont de gros cailloux roulés, entassés par bancs très-épais, & entremêlés de sable qui leur donne l'apparence d'une muraille dégradée; à droite, de l'autre côté du ruisseau, on ne voit que du sable & de l'Argille, dans une hauteur perpendiculaire de près de 100 pieds: seulement apperçoit-on dans ce sable deux ou trois files de blocs arrondis, placés comme avec la main sur des lignes horizontales.

ON s'étonneroit de voir une difformité aussi grande à une aussi petite distance, si l'on ne savoit pas que des terrains de ce genre, élevés par l'accumulation confuse de divers matériaux chariés par des torrens, n'ont jamais la régularité de ceux qu'ont formé les dépôts ou les cristallisations des eaux de l'Océan.

Fond de
Molasse.

LE torrent coule au fond de la ravine, sur un lit de Molasse. Les couches de cette Molasse, semblables par leur matière à celles du coteau de Montoux, descendent aussi comme elles vers l'Est-Sud-Est. Elles sont vraisemblablement une continuation de celles de ce coteau.

ON passe le torrent sur un pont très-élevé, construit de la Pierre calcaire qui se trouve à mi-côte de la montagne des Voirons, la même que j'ai décrite, §. 276.

QUAND on a remonté la ravine de la Menoge, on se trouve dans une plaine; & à trois quarts de lieue de là, on passe au village de *Nangy*.

§. 439. ON vient ensuite au village de *Contamine* qui se prolonge entre l'Arve & une colline appuyée contre le pied du Môle. Cette colline est en pente douce de toutes parts, excepté du côté de l'Arve où elle est taillée à pic; elle est toute de sable & de cailloux roulés. Contamine.

IL me paroît bien vraisemblable que les escarpemens, & de cette colline, & des bas du Môle au dessus de l'Arve, ont été produits, non par cette rivière telle qu'elle est aujourd'hui; mais par d'anciens courans beaucoup plus considérables & qui suivoient à-peu-près la même direction.

JE ne saurois quitter *Contamine*, sans rapporter une belle réponse d'une payfanne de ce village. Je fis en 1761 mon second voyage aux glaciers de Chamouni, à pied, avec quelques-uns de mes amis. Comme le Soleil étoit très-ardent, nous entrâmes dans un verger, pour nous y reposer à l'ombre. Des poires bien mûres, que la soif & la chaleur rendoient très-séduisantes, nous tenterent, & nous commençons à en cueillir, quand la maîtresse du verger parut, & s'avança vers nous. Sur le champ un de nous alla au devant d'elle, & lui dit de ne pas s'inquiéter, que nous lui payerions ses poires, „ Mangez les seulement, dit-elle, ce n'est pas pour

„ cela que je viens ; celui qui a fait ces fruits , ne les a pas
 „ envoyés pour un seul. Quel contraste entre cette façon de
 penser , & l'égoïsme des habitans des grandes villes !

Route de
 Contamine à
 la Bonne-
 Ville.

§. 440. LE chemin de *Contamine* à la Bonne-Ville passe entre l'Arve & les rochers escarpés des bafes du Môle. Cette route en terrasse au dessus de la riviere, présente des points de vue très-agréables. Les yeux se portent naturellement sur l'Arve, qui serpente & se divise entre des Isles couvertes de taillis ; on les releve ensuite sur la vallée des Bornes, dont la pente inclinée vers la riviere, se termine par une haute colline couverte de forêts. La premiere chaîne des Alpes borde cette vallée au Sud-Est ; & on commence à la voir d'assez près, pour en détailler les parties. Mais rien sur cette route n'intéresse plus le Géologue que les rochers du Môle, dont la coupe verticale permet de distinguer les couches.

CETTE montagne est toute calcaire, & sa structure, comme je l'ai dit dans sa description, est assez irréguliere.

Rocher
 dont les
 couches
 perpendicu-
 laires font
 diversement
 dirigées.

UN peu au delà de Contamine, on passe sous les ruines du Château de Faucigny, bâti sur le sommet d'un rocher escarpé, qui fait partie de la base du Môle. Tant qu'on est immédiatement au dessous de ce rocher, on ne démêle pas bien sa structure ; mais après l'avoir passé, on peut voir, à l'aide d'une lunette, qu'il est composé de couches perpendiculaires à l'horizon, & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Au dessous de ce rocher au Sud-Est, on voit d'autres couches verticales, mais dont les plans coupent à angles droits ceux des premieres.

Couches

A une bonne demi-lieue de ce château, on observe comme

au pied du Mont Saleve, une masse de rochers, dont les couches minces, presque perpendiculaires à l'horizon, sont adossées aux escarpemens de couches épaisses & bien suivies, qui paroissent horizontales.

perpendicu-
laires sous
des escarpe-
mens.

ENFIN, vis-à-vis de la Bonne-Ville, ces mêmes escarpemens des bafes du Môle, présentent une grande échancrure qui paroît être le vuide qu'a laissé une montagne qui s'est anciennement écroulée; ses débris sont encore entassés au dessous de l'échancrure. Il paroît même qu'elle étoit plus élevée que ses voisines, j'en juge par leurs couches qui montent à droite & à gauche, contre le vuide qu'elle a laissé.

Montagne
écroulée.

PARMI les débris du Môle, dont cette route est semée, je n'ai sù voir aucune pétrification, mais des noeuds d'un Petrofilex gris ou noirâtre, renfermés dans la Pierre calcaire.

Petrofilex.

§. 441. LA Bonne-Ville, capitale du Faucigny, est située dans une jolie plaine au bord de l'Arve; elle n'a de remarquable que sa forme triangulaire, & une place qui remplit l'aire du triangle. Elle est élevée de 39 toises au dessus du Lac de Geneve. On compte de Geneve à la Bonne-Ville cinq lieues, que nous fimes en trois heures & trois quarts. Nous nous y arrêtames quelques momens pour faire rafraîchir nos Chevaux.

La Bonne-
Ville.

PENDANT cet intervalle, j'allai examiner des rochers de Grès, sur lesquels est assise la porte de la ville, du côté de Geneve. Ces rochers qui sortent là de terre, sont d'une Pierre de sable mélangée de Mica; leurs couches sont avec l'horizon un angle de 38 à 40 degrés, en descendant au Nord ou au

Roc de Mo-
lasse.

Nord-Nord-Ouest. Ces bancs ne passent point par dessous les bases des montagnes voisines ; ils sont d'une date beaucoup plus récente.

QUELQUES collines situées entre la Bonne-Ville & le Môle, sont composées de ce même genre de pierre. La plus élevée de ces collines de Grès a son sommet au niveau du hameau nommé *Chez Chardon* ; sa hauteur est de 117 toises au dessus du Lac, ou de 78 au dessus de la Bonne-Ville.

ON trouve dans les fentes de ces Molasses, de belles cristallisations de Spath calcaire.

Mont Brezon.

§. 442. VIS-A-VIS de la Bonne-Ville, de l'autre côté de l'Arve, & à l'opposite du Môle, s'éleve une haute montagne calcaire, qui se nomme le *Brezon*. J'ai gravi deux ou trois fois jusques à son sommet. Ses rochers les plus élevés sont taillés du côté de la Bonne-Ville, absolument à pic à une très-grande hauteur, & forment un précipice effroyable. Pour le contempler sans péril, je me couchois tout à plat sur le rocher, & je m'avançois jusques à ce que ma tête débordât le précipice. C'est ainsi que l'on peut s'accoutumer à voir sans crainte & sans tournement de tête, les abîmes les plus profonds.

C H A P I T R E I I.

DE LA BONNE-VILLE A CLUSE.

§. 443. **E**N sortant de la Bonne-Ville, on traverse l'Arve sur un pont de pierre long & étroit, & l'on entre dans une vallée qui a tous les caractères des grandes vallées des Alpes. Son entrée est flanquée de deux hautes montagnes, le Môle au Nord & le Brezon au Midi, qui semblent être deux forteresses destinées à la défendre.

Vallée de
la Bonne-
Ville à Clu-
se.

Le fond de cette vallée, parfaitement horizontal, abreuvé des eaux de l'Arve & des ruisseaux qui s'y jettent, est couvert de prairies marécageuses, d'Aulnes, de Saules & de Peupliers. Sa direction est à-peu-près à l'Est : sa longueur de la Bonne-Ville à Cluse, est d'environ trois lieues ; sa largeur à l'entrée, est à peine de demi-lieue, mais elle s'élargit ensuite, pour se resserrer en s'approchant de Cluse où elle se ferme presque entièrement. Par-tout où la terre est ouverte, on voit que le fond est du sable disposé par lits horizontaux, qui alternent quelquefois avec des lits de gravier & de cailloux roulés. La nature de ce terrain & le nivellement parfait de la surface de la vallée, démontrent que ce fond a été formé par l'accumulation des dépôts de l'Arve ; & que cette rivière ou le courant qui occupoit anciennement sa place, a été beaucoup plus haute qu'elle n'est aujourd'hui ; puisqu'elle a dû remplir la totalité de la vallée, dont elle n'occupe aujourd'hui qu'une très-petite partie.

La route que l'on suit en allant à Cluse est très-belle ; c'est

Beau

chemin. pendant l'espace d'une grande lieue, une chaussée rectiligne & horizontale ; mais ensuite l'Arve en s'approchant des montagnes de la droite, force la route à passer sur les débris accumulés au pied de ces montagnes. Ces débris sont pour la plupart calcaires ; ils sont cependant mélangés de Granit & d'autres roches primitives, qui ont été transportées là par les mêmes révolutions qui en ont charrié de semblables aux environs de Geneve ; car les montagnes d'alentour sont toutes calcaires, & bien éloignées encore des primitives.

Débris des montagnes primitives.

CETTE partie de la route n'est pas la moins agréable ; elle est ombragée par de beaux Noyers, & d'autres grands arbres, & elle passe dans un hameau caché sous ces arbres & entouré des plus belles prairies. Comme on domine la vallée, on jouit de son aspect ; on voit le *Giffre*, torrent qui sort de la vallée de Taninge, passer à l'Est au dessous du Môle, & venir joindre ses eaux à celles de l'Arve. On fait environ trois quarts de lieue sur le pied de cette montagne, & on redescend ensuite dans la vallée horizontale. On traverse le grand village de Siongy, où les Chartreux du Reposoir, qui en sont Seigneurs, ont une maison facile à reconnoître parce qu'elle est la meilleure du village.

LA demi-lieue qu'il reste à faire pour aller de Siongy à Cluse est aussi très-agrable ; on traverse une petite plaine bien cultivée & bordée de grands arbres ; cette vallée comme celle de Taninge, produit les plus beaux Chênes du pays. Sur la gauche de cette petite plaine, un château antique, bâti sur le sommet d'un rocher isolé dont la base est couverte d'arbres, forme un paysage charmant & très-pittoresque.

§. 444. QUANT à la structure des montagnes qui bordent cette vallée, si l'on s'informe d'abord de leur correspondance, je dirai que le Môle & le Brezon placés à son entrée, l'un vis-à-vis de l'autre, sont à la vérité de la même hauteur, & tous les deux calcaires; mais que d'ailleurs il n'y a nulle parité entr'eux. La couleur & la qualité de la pierre, la forme générale, la structure & la situation des couches, sont absolument différentes.

Nulle correspondance entre les montagnes.

LES autres montagnes qui bordent cette vallée, sont encore plus diffeemblables, & l'on n'y observe non plus aucune correspondance entre les angles faillans & rentrans.

§. 445. MAIS entrons dans quelques détails, & considérons d'abord les montagnes qui sont sur notre droite, en allant à Cluse: nous viendrons ensuite à celles de la gauche.

Description des montagnes qui bordent la vallée au Midi.

LE MONT Brezon qui se présente en face quand on sort de la Bonne-Ville, a comme je l'ai déjà dit, sa sommité taillée à pic de ce côté-ci, ses couches descendent d'abord obliquement en arrière ou au Sud-Est; & à mesure qu'elles se prolongent dans la direction de la vallée, leur inclinaison change, elles deviennent plus rapides, & finissent par descendre en avant ou à l'Est.

Le Brezon.

MAIS le pied de cette montagne est encore, comme celui de Saleve, couvert de grandes couches presque perpendiculaires à l'horizon, & appuyées contre le corps même de la montagne. Et quoique le Brezon se termine à une petite demi-lieue de la Bonne-Ville; cependant ses couches qui sont appuyées contre le pied de la chaîne méridionale, & qui tournent ainsi le dos

Couches appuyées contre le pied des escarpemens.

à l'Arve, continuent de regner jusques au village de Siongy pendant l'espace de près de deux lieues. Elles sont à la vérité coupées par une petite vallée à l'extrémité du pied du Brezon, mais elles recommencent au delà de cette coupure.

Vallée qui conduit au Mont Brezon.

§. 446. CETTE petite vallée qui s'ouvre au pied du Brezon, est étroite & tortueuse; les angles faillans engrenés dans les angles rentrans y sont extrêmement sensibles. Elle conduit au village de Brezon, qui est situé derrière la montagne de ce nom.

Au dessus de ce village sont de grands & beaux pâturages, avec des Chalets qui ne sont habités qu'en été, & que l'on nomme *les granges de Solaison*. C'est là que j'allois coucher quand je visitois le Brezon & les montagnes voisines.

Hautes montagnes au Sud du Mont Brezon.

LES granges de Solaison sont dominées au Sud-Est par les Monts *Vergi*, chaîne calcaire très-élevée, dont j'ai aussi parcouru les sommets qui se voyent des environs de Geneve, sur la droite du Môle.

CETTE chaîne court du Nord-Est au Sud-Ouest, & vient se terminer derrière les montagnes qui bordent notre route à droite.

Montagne dont les couches paroissent avoir été fléchies.

§. 447. ON peut, des environs de Siongy, observer la structure de la dernière montagne de cette chaîne; elle est très-remarquable. Ses couches horizontales au sommet, se courbent presque à angles droits, & descendent de là perpendiculairement du côté du Nord-Ouest. On diroit qu'elles ont été

ployées par un violent effort ; on les voit séparées & éclatées en divers endroits.

Au pied de cette même montagne s'ouvre au Midi de notre route, la vallée qui conduit à la Chartreuse du Reposoir.

Vallée qui conduit au Reposoir.

§. 448. EN s'approchant de Cluse on passe sous des rochers, dont les couches épaisses surplombent au dessus du chemin. Ces rochers tiennent à une montagne, dont la tête pyramidale s'éleve à une assez grande hauteur.

Rochers en surplomb.

§. 449. JE viens à présent aux montagnes, qui sur notre gauche ou au Nord, bordent la vallée de la Bonne-Ville à Cluse.

Montagne à l'Est de notre route.

LE Môle y joue le plus grand rôle. On est surpris de voir cette montagne, qui de Geneve paroît un pain de sucre, se prolonger dans la direction de la vallée de l'Arve. D'ici elle paroît couronnée de plusieurs sommités, qui se trouvant toutes sur une même ligne, paroissent de Geneve n'en former qu'une seule. Deux de ces sommités ont entr'elles un grand enfoncement, qui vient manifestement de ce que la partie intermédiaire s'est écroulée ; on voit même au bas de la montagne ses débris accumulés ; ils ont formé une colline très-élevée, qui est à présent couverte de vignes. Le Môle se termine à la jonction du Giffre avec l'Arve ; ses dernières couches descendent avec rapidité dans le lit de cette petite riviere.

Le Môle.

LES montagnes qui suivent le Môle, & qui forment après lui le côté septentrional de la vallée de l'Arve, sont basses & indifférentes. Une seule est remarquable par sa forme pyra-

midale , & par ses couches qui convergent à son sommet , & lui donnent la forme d'un chevron.

Montagne
de Cluse.

§. 450. LA ville même de Cluse est bâtie sur le pied d'une montagne, dont la structure est très-extraordinaire ; on en juge mieux à une certaine distance que de la ville même.

CETTE montagne de forme conique émouffée, ou plutôt parabolique, est pour ainsi dire coëffée d'une bande de rochers, qui du haut de sa tête descendent à droite & à gauche jusques à son pied. Ces rochers nus sont relevés par le fond de verdure, dont le reste de la montagne est couvert. Ils sont composés de plusieurs bandes parallèles entr'elles ; les extérieures sont blanches & épaisses, les intérieures sont brunes & plus minces. Le corps même de la montagne, dont on aperçoit çà & là les rochers au travers du bois qui les couvre, paroît composé de couches irrégulières & diversément inclinées. On pourroit soupçonner que cette bande n'est que le reste d'une espece de calotte, qui vraisemblablement couvroit autrefois toute la montagne.

Résumé
général de
cette vallée.

§. 451. LA vallée qui se prolonge entre la Bonne-Ville & Cluse, est donc bordée à droite & à gauche par des montagnes toutes calcaires, toutes de formes très-variées, très-irrégulières, & dont les couches sont très-rarement horizontales.

LE fond aplati de la vallée est de sable, de gravier & de cailloux roulés ; & les collines mêmes qui sortent de ce fond, sont de Pierre de sable.

Colline de

§. 452. CE pain de sucre, situé entre Siongy & Cluse, sur

le sommet duquel est un château ruiné qui forme un si joli effet dans le paysage, est aussi composé de Grès. Les couches de ce Grès varient pour l'épaisseur, depuis un pied jusques à un petit nombre de lignes. Elles varient aussi pour la finesse des grains dont elles sont composées; leur inclinaison est d'environ 30 degrés en descendant à l'Est.

château de
Muffel.

§. 453. ON entre à Cluse, après avoir traversé l'Arve sur un pont de pierre d'une seule arche.

La ville de
Cluse.

CETTE petite ville, élevée de 63 toises au dessus de notre Lac, n'a guere qu'une rue, qui se retrécit en montant contre le cours de l'Arve, parce qu'elle est ferrée entre la riviere & la montagne. Elle est plus large vers le bas, & là on voit comme à Geneve, le long des maisons, des dômes ou des arcades en bois soutenues par des pilliers fort élevés qui choquent l'œil de l'Architecte, mais qui sont commodes pour les piétons & pour les marchands, dont les boutiques sont bâties à l'abri de ces arcades.

ON compte trois lieues de la Bonne-Ville à Cluse: mais comme les chemins sont beaux, nous fimes ces trois lieues en deux heures.

§. 454. Nous nous y arrêtâmes, & nous cherchâmes Mr. TREMBLEY & moi, un poste convenable pour nos premieres expériences sur la force magnétique. Autant que nous l'avons pu, nous avons fait ces observations hors des maisons, de peur que les ferremens qui peuvent s'y rencontrer, n'agissent sur l'Air.

Choix d'un
poste pour
l'observa-
tion du
magnéto-
me-
tre.

man , & n'influent à notre infu fur les résultats qui font l'objet de nos recherches.

Ici nous nous établîmes à l'abri du vent dans un cabinet de charmille, situé dans un jardin à l'entrée d'une prairie, qui est elle-même au bord de l'Arve.

MAIS pour que l'on puisse se former quelque'idée de ces expériences, il faut faire connoître l'instrument dont nous nous sommes servis.

C H A P I T R E I I I .

NOTICE D'UN NOUVEAU MAGNETOMETRE.

§. 455. **L**Es Physiciens ont fait les recherches les plus suivies & les plus laborieuses, sur les variations que souffrent la déclinaison & l'inclinaison de l'aiguille aimantée, lorsqu'on la transporte en différens lieux de la surface de notre Glôbe; & l'importance de ces recherches pour la Navigation, justifie bien les travaux qu'on leur a consacrés.

Recherches qu'on a faites sur les forces directrices.

MAIS il est surprenant que l'on n'ait fait aucune épreuve, pour savoir si la force attractive de l'Aiman ne souffriroit point des variations correspondantes à celles des forces directrices; & qu'on n'ait pas même songé à éprouver si cette force ne feroit point plus grande ou plus petite en différens pays. Les connoissances qui résulteroient de ces épreuves, seroient pourtant très-intéressantes; non-seulement pour perfectionner la Théorie physique du Magnétisme, qui est si imparfaite encore; mais peut-être conduiroient-elles à quelque découverte importante sur les loix de la force directrice, qui est nécessairement liée à la force attractive & qui n'est même qu'une simple modification de cette force.

Recherches négligées sur la force attractive.

ON a bien pensé à rechercher si l'intensité des forces magnétiques, tant attractives que directrices, varioit dans un même lieu. Mr. MUSSCHENBROECK rapporte dans sa grande dissertation sur l'Aiman, imprimée à Vienne en 1756, les tentatives des Physiciens qui l'on procédé & celles qu'il a faites lui-même, pour mesurer les variations diurnes de cette force; tantôt en con-

fidérant la vitesse des oscillations d'un barreau aimanté, voyez *Dissertatio de Magnete Experim. CII, & CVII*; tantôt en estimant par des poids l'action du Fer sur un Aiman suspendu au bras d'une balance, *Ibid. p. 11—34*; tantôt en éprouvant la distance à laquelle un Aiman détourne une aiguille aimantée de son Méridien, *p. 49—55*.

D'AUTRES Physiciens plus modernes ont aussi varié & répété ces mêmes épreuves, mais je ne crois pas que personne ait tenté d'éprouver les variations que la différence des lieux pourroit occasioner dans la force attractive de l'Aiman.

Projet formé pour y suppléer.

L'IDÉE de ces recherches me vint premièrement par rapport aux montagnes. Il me parut intéressant d'éprouver, si la direction de l'Aiman ne seroit point différente sur leurs cimes, & si la force attractive ne diminueroit point comme la gravité, & peut-être plus rapidement encore; en s'éloignant de la surface de la Terre.

La direction de l'aiguille est la même sur les montagnes.

§. 456. POUR la direction, je n'eus pas de peine à me satisfaire. Je pris une boussole munie d'une alidade; & d'un point de la plaine aisé à distinguer du haut d'une montagne, je visai à un point distinct & accessible de la cime de cette même montagne, & je notai l'angle que faisoit l'aiguille aimantée avec cette direction. Ensuite portant ma boussole sur le point de la montagne auquel j'avois d'abord visé, je la dirigeai à la station de la plaine; & retrouvant l'aiguille exactement dans la même position, je jugeai que l'Aiman conservoit sur la cime de la montagne, la même direction que dans la plaine.

J'ai pourtant quelquefois trouvé des différences, & la raison
de

de ces différences étoit vraisemblablement dans des mines de Fer, situées à droite ou à gauche de la ligne qui joint les deux stations. Nous en verrons un exemple bien frappant dans les observations faites sur le Cramont.

QUANT à l'inclinaison, je compte bien de l'éprouver aussi; mais je n'ai pas encore achevé la construction d'une nouvelle boussole que je destine à ces épreuves.

§. 457. LA force attractive m'a paru plus difficile à mesurer que les forces directrices. J'essayai d'abord de prendre une Pierre d'Aiman, armée suivant la méthode reçue; d'éprouver quel étoit le plus grand poids qu'elle pût porter dans la plaine, & de répéter cette épreuve sur les montagnes. Mais je vis bientôt que les plus petites différences dans la position du portant, jettoient une incertitude extrême sur ces expériences; car suivant qu'il appuyoit sur tel ou tel point des talons de l'armure, l'Aiman portoit des poids plus ou moins grands; & quoique je marquasse par des traits précis & déliés la place où je le faisois appuyer, je trouvois toujours, dans le même tems & dans le même lieu, des différences assez considérables. J'imaginai alors de fixer sur ce portant des coulisses de cuivre, dans lesquelles les talons de l'armure entreroient avec précision, pour les forcer à rencontrer toujours les mêmes points du portant. Je fis exécuter cet appareil en 1767, pour mon premier voyage autour du Mont-Blanc, & je m'en servis à faire diverses épreuves sur les montagnes & dans les plaines: mais je ne trouvai pas encore assez d'uniformité dans mes résultats pour en être satisfait; & j'eus lieu de me convaincre, que la difficulté de tenir, & les talons de l'armure & le portant, toujours également secs; également exempts de poussière,

Premiers
essais sur les
variations
de la force
attractive.

& celle d'obtenir, même à l'aide de ces coulisses, toujours exactement le même contact entre les talons & le portant, rendroit cette méthode inexacte.

Je conclus de là, qu'il falloit trouver un moyen de mesurer la force attractive de l'Aiman, sans le mettre en contact avec le Fer, & d'adapter ce moyen à un instrument portatif & commode.

Il me vint d'abord dans l'esprit de fixer un morceau de Fer à un ressort à boudin délicat & très-extensible; de placer ce Fer de manière, qu'attiré par l'Aiman, mais retenu par le ressort, il s'approchât de l'Aiman jusques à un certain point, mais pas assez pour le toucher. Les augmentations & diminutions de la distance du Fer à l'Aiman, auroient marqué les décroissemens & accroissemens de la force magnétique; & il auroit été facile de multiplier, & de rendre sensibles les plus petites variations de cette distance.

MAIS cette idée ne me satisfait pas; parce qu'une machine construite sur ce principe, auroit donné les variations des rapports qu'il y auroit eu entre la force de l'Aiman & celle du ressort, plutôt que les variations absolues de l'Aiman. Or comme la force de ressort n'est point une force constante; qu'elle est sujette à varier par le chaud, le froid, & peut-être d'autres causes inconnues; on n'auroit jamais pu savoir avec certitude, si les variations observées seroient venues uniquement de celles de la force magnétique.

Nouveau
Magnéto-
mètre.

§. 458. Je jettai donc les yeux sur la *gravité*, qui si elle n'est pas constante, varie du moins suivant des loix si bien

connues, que l'on peut toujours prévoir & estimer ses variations. Je pensai qu'une balle de Fer, fixée au bas d'une verge de pendule très-légère & bien mobile sur son axe, feroit détournée de la ligne verticale par un Aiman placé à une distance convenable de cette balle; & que comme l'effort nécessaire pour détourner cette balle, augmente à mesure qu'on lui fait parcourir de plus grands arcs, les variations de la force attractive de l'Aiman, se feroient connoître par celles de ces mêmes arcs. Je fis sur le champ quelques essais qui me prouverent que cette idée pouvoit se réaliser: il ne s'agissoit plus que de rendre sensibles à l'œil de très-petites variations de ces arcs. Un moyen très-simple me vint à l'esprit; c'étoit de prolonger ce même pendule au dessus du point de suspension, de manière que sa longueur au dessus de ce point, fut plusieurs fois aussi grande que sa longueur au dessous, & de tracer des divisions très-fines, sur l'arc de cercle que parcourroit cette extrémité supérieure du pendule: car comme elle décrit nécessairement des arcs semblables à ceux que décrit la balle de Fer fixée à l'extrémité inférieure, on obtient ainsi la grandeur précise de ces mêmes arcs. J'aurois pu de cette manière multiplier considérablement l'apparence de ces variations; mais pour rendre l'instrument portatif, je crus devoir me contenter de les rendre cinq fois plus grandes.

Mr. PAUL, Artiste de notre ville, qui réunit à l'intelligence, & même au génie du Mécanicien, la plus grande habileté & la plus grande exactitude dans la construction des instrumens de Physique, m'a construit sur ces principes deux instrumens dont le succès a surpassé mon attente. Car la balle de Fer, après les oscillations les plus régulières, se fixe à une certaine distance de l'Aiman; & si on la détourne de cette position,

elle revient après de nouvelles oscillations , se fixer au même point avec une précision singulière. Un niveau à bulle d'air extrêmement sensible, adapté à cet instrument, sert à lui donner une situation bien exactement verticale ; de fortes vis fixent l'Aïman dans une position que l'on peut changer à volonté , mais qui, une fois décidée, ne change point d'elle-même ; & une boîte solide, fermée par une glace transparente, met le pendule mobile à l'abri de l'agitation de l'air.

Variations
observées.

§. 459. DEPUIS cinq ans que ces instrumens sont construits, j'ai beaucoup observé leur marche : j'ai vu que la force attractive varie ; que la cause la plus générale de ces variations est la chaleur ; que le barreau aimanté perd de sa force quand la chaleur augmente, & la reprend quand elle diminue ; & cet instrument rend ces variations si sensibles, qu'une différence d'un demi-degré du thermometre de RÉAUMUR, produit un changement que l'on observe avec la plus parfaite certitude.

Raison de
la sensibilité
de cet inf-
trument.

§. 460. IL est vrai que ce Magnétometre a, par le principe même de sa construction, un avantage fort singulier, & qui fait croître ses variations dans un rapport beaucoup plus grand que celui des variations de la force attractive : comme cette force de l'Aïman sur le Fer est plus grande quand le Fer en est plus proche, & même dans une raison qui, à certaines distances, surpasse la raison inverse des quarrés ; si quelque cause augmente l'intensité de la force magnétique, & contraint la balle à s'approcher de l'Aïman, ce rapprochement augmente l'action de l'Aïman sur la balle, & par cela même elle s'en approche plus qu'en raison du simple accroissement qu'a reçu la force magnétique. Si au contraire la force magnétique diminue, & qu'ainsi la balle moins fortement attirée s'é-

loigne un peu de l'Aiman, elle tombe dans une sphere d'activité moins forte, & par cela même elle s'éloigne encore plus qu'en raison simple de la diminution absolue de la force attractive.

§. 461. MAIS si cet avantage est précieux en ce qu'il rend plus sensibles les variations de la force magnétique; en revanche il complique beaucoup le calcul de ces variations; parce qu'on ne peut point les estimer, sans connoître la loi suivant laquelle la diminution des distances augmente la force attractive de l'Aiman. Or cette loi n'est point encore connue: mais ce même instrument peut servir à la chercher; puisque l'on peut, du moins dans certaines limites, augmenter & diminuer à volonté la distance de l'Aiman à la balle, & voir les diminutions & les augmentations de force, qui résultent de ces changemens de distance. Les épreuves que j'ai faites m'ont prouvé, comme je l'ai dit, §. 83, que cette loi varie & n'est proportionnelle à aucune fonction de la distance.

Difficulté
du calcul
des varia-
tions de la
force attrac-
tive.

POUR suppléer à ce défaut de régularité, j'ai entrepris de calculer, d'après des expériences très-exactes, les loix que suit cette force à toutes les distances que la grandeur de l'instrument permet d'établir entre l'Aiman & le Fer. Mais ce travail, qui est long & pénible, n'est point encore achevé; & comme les résultats des expériences que j'ai faites avec ce Magnétomètre, ne peuvent être calculés qu'à l'aide de cette table, j'ai été contraint de renvoyer au second volume de cet ouvrage, le compte que je me propose de rendre de ces expériences. Je donnerai en même tems la figure & la description détaillée de ce Magnétomètre; & j'espère qu'on verra, qu'il peut entre des mains habiles, devenir l'instrument des recherches les plus curieuses & les plus variées sur les loix du Magnétisme.

C H A P I T R E I V.

D E C L U S E A S A L L E N C H E.

Idée générale de cette route.

§. 462. LA vallée que l'on suit en allant de Cluse à Salenche, se dirige vers le Sud, & coupe presque à angles droits celle de la Bonne-Ville à Cluse. Elle est beaucoup plus étroite, & bordée par des montagnes plus élevées. Ces deux circonstances réunies la rendent très-singulière & très-pittoresque,

COMME cette vallée est tortueuse, que souvent les rochers qui la bordent sont taillés à pic à une grande hauteur, & surplombent même quelquefois sur la route, le Voyageur étonné n'avance qu'avec une espèce de crainte, & il doute s'il lui sera possible de trouver une issue au travers de ces rochers. L'Arve, qui dans quelques endroits paroît avoir à peine assez de place pour elle seule, semble aussi vouloir lui disputer le chemin; elle vient se jeter impétueusement contre lui, comme pour l'empêcher de remonter à sa source.

MAIS cette vallée n'offre pas seulement des tableaux du genre terrible; on en voit d'infiniment doux & agréables; de belles fontaines, des cascades, de petits réduits, situés ou au pied de quelque roc escarpé, ou au bord de la rivière, tapissés d'une belle verdure & ombragés par de beaux arbres.

LES montagnes seules suffiroient pour intéresser le Voyageur, par les aspects variés qu'elles lui présentent; ici nues & escarpées, là couvertes de forêts; ici terminées par des sommités

prolongées horizontalement, là couronnées par des pyramides d'une hauteur étonnante ; à chaque pas c'est un nouveau tableau. /

MAIS je m'imposerois un travail aussi pénible pour moi qu'ingrat pour mes Lecteurs, si j'entreprendois de décrire dans tous leurs détails les deux chaînes de montagnes qui, pendant l'espace de près de quatre lieues, bordent & renferment cette vallée ; je ne m'arrêterai qu'à celles qui me paroîtront offrir quelque observation intéressante.

§. 463. Dès que l'on est sorti de la ville de Cluse, on voit en se retournant sur la droite, les rochers en surplomb sous lesquels on a passé avant de traverser l'Arve, (§. 448). On distingue d'ici le profil des couches de ces rochers ; & on reconnoît qu'elles sont presque perpendiculaires à l'horizon.

Ces couches sont adossées à d'autres couches calcaires & verticales comme elles, mais qui sont la continuation de couches à-peu-près horizontales : on diroit qu'une force inconnue a ployé à angles droits l'extrémité de ces couches, & les a ainsi contraintes à prendre une situation verticale.

Couches fêchies à angles droits.

§. 464. Le chemin auprès de Cluse, ferré entre l'Arve & le pied de la montagne, laisse à sa gauche les débris accumulés de cette même montagne. Ces débris sont remarquables par leur forme polyèdre-irrégulière, souvent rhomboïdale, ou parallélepipède, obliquangle ; leurs angles sont vifs & tranchans ; leur matière est une espèce de Marbre grossier, d'une couleur obscure.

Ces divisions naturelles font l'effet d'une retraite qu'a produite le desséchement de la matière dont la pierre a été formée ; comme les formes régulières des Basaltes volcaniques proviennent d'une retraite occasionnée par le refroidissement. Et les formes particulières que prennent ces différens corps dans leurs différentes retraites, sont déterminées par la figure de leurs petites parties, & par la nature de leur aggrégation.

Caverne de
Balme.

§. 465. A une petite lieue de Cluse, on passe au dessous d'une caverne, située dans la montagne, à gauche de la grande route ; elle mérite de nous arrêter quelques momens. On voit du chemin son ouverture, qui ressemble à la bouche d'un four, & qui est située au milieu des escarpemens des couches horizontales d'une montagne calcaire. Le village qui est au pied de cette caverne, a reçu d'elle le nom de *Barme* ou de *Balme*.

Je la visitai pour la première fois le 26^e. Juin 1764 ; je ne crois pas qu'aucun observateur l'eût vue avant moi ; je n'en eus même connoissance que par un hasard assez singulier. Un Berger qui me servoit de guide dans une course que je faisois sur le Mont Vergi, vouloit me prouver qu'il y avoit eu anciennement des Fées qui étoient souveraines de tout ce pays ; & comme je refusois de me rendre à ses raisons, il finit par me dire „ Que répondrez-vous, si je vous fais voir de leurs „ ouvrages, des choses que des puissances surnaturelles peuvent seules avoir exécutées ” ? Je fus curieux, comme on peut le croire, de savoir ce que c'étoit que ces ouvrages.

„ Premièrement, dit-il, je vous mènerai dans un endroit où „ elles se sont amusées à tailler toutes les pierres en forme „ d'Escargots,

« d'Escargots, de Serpents, & de toutes sortes d'animaux extraordinaires ». Je compris qu'il vouloit parler de pétrifications, & comme je n'en connoissois point dans ces environs, je fus charmé que notre dispute sur les Fées nous eût mené là. Effectivement, après que nous eûmes achevé notre course, il me conduisit à un rocher tout près de Cluse, sur la route de cette ville à St. Sigismond : je trouvai sur ce rocher de grandes *Cornes d'Ammon*, c'est ce qu'il appelloit des Serpents roulés sur eux-mêmes, des *Turbinites*, qui étoient des Limaçons ; & un fossile plus rare, au moins pour notre pays, des fragmens de grandes *Orthocératites*, dont les articulations ramifiées ressemblent à des herborisations.

Rocher au-
près de Cluse,
rempli de
pétrifications.

MAIS ces pierres taillées n'étoient pas suivant mon guide l'unique ouvrage des Fées ; elles avoient creusé dans le roc une caverne immense avec des chambres, des colonnes, &c. Je voulus aussi voir cette caverne, mais mon homme n'y avoit pas été ; il fallut chercher un autre guide. Je pris des informations dans la ville de Cluse, dont cette grotte ne devoit pas être éloignée. On m'indiqua un homme, le seul survivant de douze habitans de cette ville, qui avoient fait anciennement dans cette caverne une tentative dont on avoit beaucoup parlé. J'allai voir cet homme ; il étoit trop âgé pour me servir de guide, mais il me fit l'histoire de son expédition.

IL me dit, que cette grotte étoit depuis long-tems connue dans le pays, que sa porte, située au milieu d'un rocher escarpé, étoit d'un accès difficile ; mais que dès qu'on y étoit parvenu, on entroit sans aucune difficulté dans une grande galerie qui pénétoit dans la montagne à une très-grande profondeur ; que cette galerie se divisoit en d'autres, & qu'on

pouvoit les parcourir toutes sans danger : que seulement il falloit se garder d'un trou ou d'un puits , profond de plus de 600 pîeds , dont l'ouverture se trouvoit au milieu du sol de la plus grande de ces galeries. Il ajouta , que c'étoit dans ce puits qu'il étoit descendu lui fixieme , pour y chercher un trésor qui devoit s'y trouver suivant une ancienne tradition , confirmée par le bruit que rendoient les pierres qu'on y jettoit ; car ces pierres , après avoir souvent frappé à droite & à gauche les parois tortueuses du puits , tomboient enfin sur quelque chose qui rendoit le son d'un monceau d'or ou d'argent monnoyé. Que déjà avant eux , diverses personnes avoient tenté de s'y faire dévaler avec des cordes ; mais que dès qu'elles étoient à une certaine profondeur , un Bouc noir s'élevoit du fond de l'abîme , leur mordoit les jambes & les contraignoit à se faire bien vite remonter : que pour écarter cet infernal gardien du trésor , ils s'affocierent douze bourgeois de Cluse , firent provision de reliques & de cierges bénis , mirent un arbre en travers sur l'orifice du puits , & six d'entr'eux , soutenus par des cordes & dévalés par les six autres , descendirent avec ces saintes armes sans accident au fond du puits. Mais ils n'y trouverent que des cailloux brisés qui rendoient ce bruit trompeur , deux brasselets de cuivre & quelques ossemens de Chamois. Que cependant à force de chercher ils avoient apperçu au fond du puits , un trou ou un passage très-étroit , par lequel ils avoient pénétré dans une espece de fallon spacieux , dont une moitié étoit sous l'eau & le reste à sec ; mais sans appercevoir la moindre trace de trésor ; enforte qu'ils étoient revenus bien confus , & avoient eu à leur retour la mortification d'effuyer les huées de toute la ville qui étoit allée à leur rencontre. Je lui demandai si cette falle profonde lui avoit paru faite de main d'homme ; il me répondit qu'il le croyoit ainsi , qu'ils

avoient même vu un instrument de musique, semblable à un violon, sculpté en relief sur le roc qui formoit un des murs de cette salle, & même des couleurs passées par dessus la sculpture.

Ce bon vieillard me fit tout ce récit avec tant de simplicité & une si grande apparence de bonne foi, que j'aurois de la peine à le révoquer en doute. Il ne me dissuada point de visiter la caverne, mais il s'opposa fortement au desir que j'avois de me faire caler dans le puits; il me dit que c'étoit une entreprise très-périlleuse, parce que la corde frottant contre les parois tortueuses du puits, se limoit & risquoit de se rompre, & qu'eux n'avoient échappé à ce danger qu'en employant de très-gros cordages qu'ils avoient fait faire exprès, & dont je ne trouverois point à Cluse. Je fus fâché d'être obligé de renoncer à la vue de cette salle & de ce violon, mais je me rendis au conseil du vieillard, qui étoit pour moi une seconde Sibylle. Au défaut de flambeaux, je fis provision de cierges, & j'allai au village de Balme chercher un guide que le vieillard m'avoit lui-même indiqué.

J'eus effectivement quelque peine à gagner l'entrée de la caverne, située au milieu d'un roc escarpé, dont la hauteur, car j'y portai le baromètre, est d'environ 700 pieds au dessus de l'Arve.

Entrée de
la caverne.

CETTE entrée est une voûte demi-circulaire, assez régulière, d'environ 10 pieds d'élévation sur 20 de largeur. Dès que j'eus observé le baromètre & le thermomètre, & que nos cierges furent allumés, nous nous enfonçâmes dans la caverne. Son fond est presque horizontal, & le peu de pente qu'il a se

dirige vers l'intérieur de la montagne. La hauteur, la largeur, & en général la forme des parois de la caverne varient beaucoup; ici c'est une large & belle galerie, là c'est un passage si étroit que l'on ne peut y pénétrer qu'en se courbant beaucoup; plus loin ce sont des salles spacieuses avec des voûtes gothiques très-exhaussées. On y trouve des Stalactites & des Stalagmites assez grandes & assez belles; quoiqu'à cet égard, cette caverne n'approche pas des grottes d'Orfelles en Franche-Comté, ni du Pool's-Hole en Derbyshire.

Crystallifia-
tion pierreu-
se qui se for-
me à la sur-
face de
l'eau.

MAIS une particularité que j'ai observée dans la nôtre, & que je n'ai point vue, du moins aussi distinctement, dans celles que je viens de nommer, c'est une cristallification spathique, qui se forme à la surface des eaux stagnantes, qui reposent en divers endroits sur le plancher de la caverne. J'étois étonné d'entendre quelquefois le fond résonner sous nos pieds, comme si nous eussions marché sur une voûte mince & sonore; mais en examinant le sol avec attention, je vis que c'étoit une matière cristallisée, semblable à celle qui tapisse les murs de la grotte; je reconnus que je marchois sur un faux fond soutenu en l'air à une distance assez grande du sol de la galerie. Mais je ne pouvois pas comprendre comment s'étoit formée cette croûte ainsi suspendue; lorsqu'en observant des eaux stagnantes au fond de la caverne, je vis qu'il se formoit à leur surface une croûte cristalline, d'abord semblable à une poussière incohérente, mais qui peu-à-peu prenoit de l'épaisseur & de la consistance, au point que j'avois peine à la rompre à grands coups de marteau, par-tout où elle avoit un ou deux pouces d'épaisseur. Je compris alors, que si ces eaux venoient à s'écouler, cette croûte soutenue par les bords formeroit un faux fond, semblable à celui qui avoit résonné sous nos pieds. Ces

eaux chargées de principes spathiques sont parfaitement limpides; en les goûtant j'y démêlai à la vérité une fadeur terreuse, mais bien moins sensible que dans une infinité d'eaux de puits & même de fontaine, dont on boit journellement.

Des eaux semblables qui suintent le long des parois de la caverne, ont formé des cristallisations d'une épaisseur considérable. Ces faux Albâtres sont dans quelques endroits d'une blancheur éblouissante; & les lames brillantes dont ils sont composés, réfléchissant de toutes parts la lumière de nos cierges, peuvent dans une description poétique donner l'idée de murs incrustés de Diamans.

Au reste, je vis le puits dont m'avoit parlé le bon vieillard de Cluse, il est à 340 pas de l'entrée; je n'avois point de corde pour sonder sa profondeur, & je ne pouvois pas en juger par le tems que les pierres mettent à y descendre; parce que comme elles frappent à plusieurs reprises les parois du puits, leur vitesse est par-là rallentie; mais je jugeai bien qu'il étoit très-profond, & j'entendis aussi à la fin de leur chute ce roulement sur des cailloutages, que l'on avoit pris pour le bruit d'un monceau d'or. Il faut voir dans l'ouvrage de Mr. BOURRIT, l'effet prodigieux d'une grenade qu'il fit éclater dans le fond de ce puits.

Puits au milieu de la caverne.

Son ouverture est un peu plus loin que la moitié de la distance à laquelle on peut parvenir vers le fond de la caverne; je comptai 640 pas depuis l'entrée jusques au fond. La galerie ne se ferme pas tout à fait, mais elle se rétrécit tellement qu'enfin on ne peut plus y passer; on dit, & cela est bien probable, que ce sont les incrustations qui, en rétrécissant le

Longueur de la caverne.

passage, empêchent de pénétrer plus avant. Mais que cette galerie se prolonge jusques à la distance de deux lieues, comme le prétendent les gens du pays, c'est ce que j'ai de la peine à croire.

Température du fond de la caverne.

LE thermometre de Mercure étoit là un peu au dessus de neuf degrés & demi, au même point que dans les caves de l'Observatoire, fixé par les observations de Mr. DE LUC, à $9\frac{3}{4}$ de ce même thermometre.

EN revenant, nous visitâmes deux branches de la galerie, l'une à droite & l'autre à gauche; elles viennent l'une & l'autre aboutir à des ouvertures demi-circulaires, situées sur des escarpemens inaccessibles.

JE n'ai rien vu dans l'intérieur de cette grotte, qui pût faire soupçonner qu'elle ait été creusée de main d'homme. Son irrégularité, l'absence de toute production minérale qui eut pu exciter à d'aussi grands travaux, me font pencher à croire qu'elle est l'ouvrage de la Nature, & vraisemblablement celui des eaux; leurs vestiges ne sont cependant pas aussi évidens qu'aux grottes d'Orfelles, où l'on voit les bancs de rochers qui forment les parois de la grotte, creusés & rongés comme les bords d'un fleuve.

Charbon de pierre.

§. 466. LES montagnes calcaires au Nord-Est au dessus de la caverne, renferment des bancs considérables de Charbon de pierre, encaissés dans un Schiste noir & compacte. On tiroit un grand parti de cette utile production, si le gouvernement vouloit permettre la navigation de l'Arve; car par

les voitures ordinaires, les frais de transport sont trop considérables.

§. 467. Si du grand chemin qui est au pied de la caverne, on jette les yeux sur le rocher dans lequel est son ouverture, on observera que les bancs de ce rocher sont très-épais, & composés d'une pierre calcaire grise; qu'au dessus de cette pierre grise on en voit une autre de couleur brune, dont les couches sont très-minces; mais qui par leur répétition forment une épaisseur considérable.

Pierres calcaires à feuillets minces, renfermées entre des couches épaisses.

Ces couches de pierres à feuillets minces continuent jusques à Sallenche & au delà; & sont renfermées par dessus & par dessous, entre des bancs de Pierre calcaire grise, compacte & à couches épaisses. Quelquefois la pierre grise qui sert de base, ou comme disent les mineurs, de *plancher* à la brune, s'enfoncé, & alors celle-ci paroît à fleur de terre; ailleurs cette pierre grise se relève & porte la brune à une grande hauteur.

CETTE pierre brune & feuilletée est, comme la grise, de nature calcaire; mais un mélange d'Argille, & peut-être un peu de matiere grasse ou phlogistique, lui donnent sa couleur brune, & la disposent à se rompre en fragmens angulaires & à côtés plans.

Ce genre de pierre est fort sujet à avoir ses couches fléchies ou ondées en forme d'S, de Z ou de C. Près de la caverne on voit une lacune dans le milieu des bancs du roc gris; les couches minces ont rempli cette lacune, mais elles sont dans cet espace extrêmement tourmentées. On comprend

que ce vuide & ce remplacement, se font faits dans le tems même de la formation de ces rochers.

Ces calcaires argilleuses à couches minces, forment souvent la transition entre les calcaires pures & les Ardoises: elles se divisent, comme la plupart des Ardoises & des Roches primitives, en fragmens terminés par des côtés plans, & de formes souvent rhomboïdales; elles sont aussi comme celles-ci, coupées par de grandes fissures souvent perpendiculaires, & quelquefois obliques aux plans de leurs couches.

Ces fentes sont cause qu'il se détache de ces rochers de grands blocs cubiques ou rhomboïdaux; on voit sur cette route un grand nombre de blocs qui présentent ces formes avec une régularité singulière.

Belles fontaines.

§. 468. A un grand quart d'heure au delà du pied de la caverne, on rencontre des sources d'une eau parfaitement claire, & de la plus grande fraîcheur, qu'on voit sortir de terre avec tant de force & d'abondance, qu'elles forment sur le champ une petite riviere qui va se jeter dans l'Arve.

Lac de Flaine.

Ces sources sont à ce que je crois, l'écoulement d'un Lac très-élevé, qui se nomme le *Lac de Flaine*, Je vis ce Lac en 1764. Après avoir observé la caverne, je trouvai le rocher dans lequel est son ouverture; j'allai passer par les villages d'*Arbère*, *Arache*, *Pernan*, & par la mine de Charbon, qui est à une demi-lieue de ce dernier village. Je couchai dans un hameau écarté qui se nomme *Colonne*, & le lendemain matin j'allai visiter le Lac, qui est à une lieue & un quart de ce dernier village, & dans une situation très-singulière.

Qu'on

IL fait partie d'une plaine, de forme exactement ovale, d'un quart de lieue de longueur sur une largeur trois fois plus petite. Cette plaine, quoique fort élevée, est située au fond d'un entonnoir formé par de hautes montagnes, dont les aspects sont très-variés. Une belle verdure tapisse le fond de la plaine, un petit bois occupe une de ses extrémités; de ce bois sort un ruisseau qui la traverse en serpentant, & va former à l'autre extrémité, un petit Lac de forme demi-circulaire. Une ou deux habitations sont adossées au pied de la plus haute montagne, à égale distance du Lac & de la forêt, & vis-à-vis d'elles un petit troupeau paît dans la prairie sur les bords du ruisseau. Si les Fées ont jamais régné sur ces montagnes, sans doute l'une d'entr'elles, qui avoit quelque pente à une douce mélancolie, s'étoit formé cette romanesque retraite.

JE crois donc que les belles sources que l'on voit sortir de terre sur la route de Sallenche, sont l'écoulement des eaux du Lac de Flaine. Car elles sont au dessous de ce Lac, & comme ses eaux n'ont aucune issue visible, il faut nécessairement qu'elles en aient une par dessous terre.

§. 469. DANS cette même course, j'allai à l'Est du Lac de Flaine, sur une montagne qui se nomme *le haut de Veron*, ou la *Croix de Fer*, parce qu'on y voit effectivement une croix de ce métal, portée là pour l'accomplissement d'un vœu.

CETTE sommité élevée de 984 toises au dessus de notre Lac, & par conséquent de 1172 au dessus de la Mer, est remarquable en ce que l'on y voit des fragmens d'Huitres pétrifiées; coquillages que l'on a bien rarement trouvés à une aussi grande élévation.

Huitres pétrifiées à une grande hauteur.

JE fis sur ce point élevé une de mes premières observations sur la chaleur directe des rayons du Soleil. Un thermomètre de Mercure à boule nue, exposé le 27^e. Juin aux rayons directs du Soleil, depuis midi jusques à une heure, par un tems parfaitement clair & calme, à la distance d'environ 5 pieds au dessus du sol de la prairie qui forme le sommet de la montagne, ne monta qu'au 10^e. degré de la division de RÉAUMUR; & à Geneve, dans la même saison & dans les mêmes circonstances, il monte au moins au 26^e. degré.

CETTE montagne est dominée par un rocher escarpé qui, s'il n'est pas inaccessible, est du moins d'un bien difficile accès; il paroît presqu'entièrement composé de coquillages pétrifiés, renfermés dans un roc calcaire ou Marbre grossier noirâtre. Les fragmens qui s'en détachent & que l'on rencontre en montant à la Croix de Fer, sont remplis de *Turbinites* de différentes especes.

DE la Croix de Fer, je redescendis à Cluse par St. Sigismond, en suivant des cimes élevées qu'on appelle les *sommets des Frêtes*. J'étois placé dans le prolongement de la vallée de l'Arve, enforte que j'avois sous mes yeux tout le cours de cette riviere depuis Cluse jusques à Saleve. Le Soleil sur la fin de sa course passoit derriere des vapeurs colorées, & éclaircit l'Arve, de maniere qu'elle paroissoit entièrement enflammée. Cette riviere de feu serpentant à perte de vue au milieu de ces hautes montagnes, & dans le fond de ces belles vallées, presentoit le spectacle le plus beau & le plus extraordinaire que l'on puisse imaginer.

Maglan.

§. 470. A un petit quart de lieue de ces belles sources

qui nous ont si fort détourné de notre chemin, la grande route passe au travers du beau village de *Maglan*. Les habitans de ce village sont presque tous à leur aise; ils vont en Allemagne, y font avec beaucoup d'économie un commerce d'abord très-petit, mais qui s'augmente par degrés, & reviennent au pays avec de petites fortunes.

Un peu au delà de ce village, les guides qui conduisent les Etrangers aux Glaciers, leur font tirer des grenades pour entendre les Echos qui sont ici d'une beauté remarquable. On entend le même coup se répéter un très-grand nombre de fois, après quoi les rochers propageant & répétant toujours le même son, produisent un long rétentissement, semblable en grand à celui que rend un Clavecin, quand on le heurte avec force.

Beaux
échos.

§. 471. A une petite lieue de *Maglan*, on rencontre de grands blocs de Marbre gris, qui pendant l'hyver de 1776 se détachèrent du haut de la montagne, & roulerent jusques sur le chemin & même par delà. En levant les yeux sur la gauche on voit à la hauteur de 14 ou 15 cents pieds, la place qu'ils ont abandonnée. Cette place vuide forme une niche, couverte encore d'un grand plateau de rocher sur lequel croissent des arbres. La forme de cette niche est celle d'un prisme triangulaire, dont la base est un triangle rectangle. Les couches de ce rocher paroissent horizontales; mais elles avoient comme on le voit, des fentes verticales; les eaux qui s'étoient insinuées dans ces fentes, se gelerent par le grand froid de 1776, & leur dilatation sépara & détacha ces grandes masses.

§. 472. A une petite lieue de *Maglan*, une jolie cascade,

Cascade du

Nant d'Arpenaz.

formée par un ruisseau nommé *le Nant d'Arpenaz*, présente un spectacle aussi nouveau qu'agréable pour ceux que de fréquens voyages dans les montagnes n'ont pas accoutumés à ce genre de plaisir. Mais un homme curieux de la structure des montagnes doit en s'approchant de cette cascade, s'occuper principalement du rocher du haut duquel elle tombe.

MR. BOURRIT a dessiné sous mes yeux avec la plus grande exactitude, & le rocher & la cascade, vus du milieu des prairies qui sont au dessous du chemin. C'est sur ce dessin qu'a été gravée la Planche IV^e.

Grande montagne dont les couches ont dans leur totalité la forme d'une S.

MAIS on n'a pas pu représenter dans ce dessin une montagne beaucoup plus élevée, que ce rocher cache entièrement parcequ'elle est située derrière lui. Les couches de cette montagne sont la continuation des couches supérieures du rocher de la cascade, & forment des arcs concentriques, tournés en sens contraire; en sorte que la totalité de ces couches a la forme d'une S, dont la partie supérieure se recourbe fort en arrière; la Planche gravée ne représente que la partie inférieure de cette S. Ces grands objets doivent être vus de loin & sous différentes faces, pour que l'on puisse saisir l'ensemble de leurs formes. Mais il faut se rapprocher ensuite pour observer les détails.

Description du rocher de la cascade.

LE rocher de la cascade représenté par la Planche IV, est tout calcaire; les couches qui sont au dessous des lettres *d* & *e*, sont composées de ce roc gris, compacte, dont les bancs, comme nous l'avons vu plus haut, sont ordinairement épais. Mais les couches extérieures entre *e* & *f*, sont du roc brun à couches minces, dont nous avons aussi parlé. Ces mêmes

couches minces se voyent encore à l'interfection des perpendiculaires qui passent par les lettres *a* & *e*.

Ici donc c'est le roc gris qui est renfermé entre deux bancs de roc brun, au lieu qu'auprès de la caverne (§. 467.), c'étoit le roc brun, qui étoit resserré entre deux bancs de roc gris. Mais cette différence n'est pas ce qu'il y a de plus difficile à expliquer ; c'est la forme arquée de ces grandes couches dont il faudroit rendre raison.

POUR avoir une idée précise de leur grandeur, je priai Mr. PICTET & Mr. TREMBLEY de la mesurer géométriquement. Ces Messieurs prirent une base suffisante dans les prés qui sont au dessous du grand chemin, vis-à-vis de la cascade, & le résultat de leur opération trigonométrique fut, que le point où l'eau s'échappe du rocher, est élevé perpendiculairement au dessus de ces prairies, de 858 pieds ; & comme le point le plus bas de la chute n'est sûrement pas élevé de plus de 58 pieds au dessus de cette base, il reste au moins 800 pieds pour la hauteur de la chute. Ces prairies sont elles-mêmes élevées de 77 toises au dessus du Lac de Geneve.

Mesure de
la cascade.

Le plus grand des arcs de cercle que forment les couches extérieures de ce rocher, a donc pour corde une ligne d'environ 800 pieds : dans toute cette étendue, ces couches de même que les intérieures, sont suivies sans interruption. Pour ne laisser aucun doute sur ce sujet, je gravis en 1774 jusques au pied de ces couches, je les examinai & les fondai même en divers endroits. On peut donc être assuré que ce sont de vraies couches, & non point des fissures, ni aucune autre apparence illusoire.

Couches planes qui sont en avant des couches arquées.

JE dois cependant avertir, qu'en avant du rocher de la cascade, à la hauteur de la lettre *a*, & au dessous, on voit des couches détachées des circulaires, & indépendantes d'elles; ce sont des plans inclinés en appui contre le corps de la montagne, semblables à ceux que j'ai observés au pied du Mont Saleve, & d'une formation vraisemblablement plus récente que le corps même de la montagne.

MAIS derrière ces plans, on voit les couches arquées, qui sont horizontales dans le bas, servent de base au rocher, se relever ensuite sur la droite, & venir en tournant former le faite de ce même rocher.

Considérations sur l'origine de la forme de ces couches arquées.

§. 473. IL s'agiroit à présent de dire quelle force a pu donner à ces couches cette situation; comment elles ont pu être retrouffées de façon que les plus basses soient devenues les plus élevées?

LA première idée qui se présente est celle des feux souterrains. Ce qui pourroit même faire soupçonner que ces couches ont été réellement relevées par une force souterraine, c'est que sur la droite du rocher qu'elles forment, il y a un vuide où il manque à-peu-près ce qu'il faudroit pour former la hauteur de la cascade; car la montagne que l'on voit sous les lettres *g* & *h*, est sur une ligne beaucoup plus reculée. Sur la droite de ce vuide ces couches recommencent sur la ligne de celles qui sont recourbées; on les voit coupées à pic de leur côté, avec les mêmes couleurs, la même épaisseur, mais dans une situation horizontale.

Divers

J'AI observé dans plus d'une montagne des couches ainsi

retrouffées, auprès desquelles on voit le vuide qu'elles paroissent avoir laissé en se repliant sur elles-mêmes.

exemples de couches repliées sur elles mêmes.

DANS l'*Ober-Hasli*, la vallée de *Meiringen* en offre un bel exemple au dessus du village de *Stein*.

DANS le Canton d'Uri, sur les bords du Lac de *Lucerne*, on en voit aussi plusieurs exemples bien distincts.

UNE montagne plus rapprochée de notre cascade, & qui présente aussi ce phénomène, est située derrière elle au Nord-Est, entre le village de *Sciz* & les *Granges des Fonds*. Cette montagne porte le nom d'*Anterne*. Elle est plus élevée que celle du Nant d'Arpenaz, ses couches forment des arcs concentriques plus grands & plus recourbés encore, & l'on voit de même à leur droite, un vuide qu'elles semblent avoir laissé en se relevant & se repliant sur la gauche.

MAIS malgré ces observations, ce n'est pas sans peine que j'ai recours à ces agents presque surnaturels, sur-tout quand je n'apperçois aucun de leurs vestiges; car cette montagne & celles d'alentour ne laissent appercèvoir aucune trace du feu. Je laisse donc cette question en suspens; j'y reviendrai plus d'une fois, & même avant la fin de ce chapitre.

IL faut à présent jeter un coup-d'œil sur les montagnes de l'autre côté de l'Arve.

§. 474. VIS-A-VIS de la cascade, de l'autre côté de la riviere, on voit une chaîne de montagnes extrêmement élevées, qui présentent leurs escarpemens au dessus de Sallenche, & con-

Haute chaîne calcaire au dessus de Sallenche.

tre le Mont-Blanc. Leurs couches descendent par conséquent vers la vallée du *Reposoir*, située à leur pied au Nord-Ouest.

MAIS au pied des escarpemens de cette même chaîne, on voit une rangée de basses montagnes, paralleles à sa direction, inclinées en appui contre les escarpemens, & qui descendent en pente douce vers Sallenche; de même encore une fois qu'au Mont Saleve.

Couches différemment ployées & entrelacées.

§. 475. DE la cascade jusques à St. Martin, on voit fréquemment à sa gauche des couches singulièrement contournées, & toujours dans cette espece de Pierre calcaire brune, que nous suivons depuis si long-tems. Quelques-unes de ces couches forment presqu'un cercle entier; les plus remarquables sont à une demi-lieue de la cascade. Elles représentent des arcs dont les convexités se regardent à-peu-près comme dans un $\text{)}($; mais avec des plans situés obliquement entre les deux convexités, & des couches planes & horizontales, immédiatement au dessus de l'arc de la gauche.

Suite des considérations sur les couches arquées.

CES diverses couches sont si bien suivies dans tous leurs contours, & si singulièrement entrelacées, que j'ai peine à croire qu'elles ayent été formées dans une situation horizontale, & qu'en suite des bouleversemens leur ayent donné ces positions bizarres.

DÉJA il faudroit supposer que ces bouleversemens se sont faits dans un tems où ces couches étoient encore molles & parfaitement flexibles, car on n'y voit rien de rompu, leurs courbures, même les plus angulaires, sont absolument entieres.

ENSUITE

ENSUITE il faudroit que ces couches, dans cet état de mollesse, eussent été froissées & contournées d'une manière tout-à-fait étrange, & presque impossible à expliquer en détail. D'ailleurs des explosions souterraines rompent, déchirent, & ne soulèvent pas avec le ménagement qu'exigeroit la conservation de continuité de toutes ces parties.

LA cristallisation peut seule à mon avis, rendre raison de ces bizarreries; nous voyons, comme je l'ai déjà dit, des Albâtres, formés pour ainsi dire sous nos yeux, par de vraies cristallisations, dans les crevasses & dans les cavernes des montagnes, présenter des couches dans lesquelles on observe des jeux tout aussi singuliers.

Je ne répugnerois donc pas à croire, que le rocher de la cascade a pu être formé dans la situation dans laquelle il se présente; si ce vuide à sa droite, ses couches, qui, bien que suivies, montrent pourtant quelques ruptures dans les flexions un peu fortes, & ses grands bancs de cette pierre grise compacte, qui n'est point si sujette à ces formes bizarres, n'établissent pas une différence sensible entr'elles & celles que nous venons d'examiner.

§. 476. UN peu avant d'arriver à St. Martin, on voit les premières Ardoises de cette route. Leurs couches sont entremêlées des couches brisées & tourmentées d'une espèce de Marbre noir, fragile, épaisses de trois à quatre pouces. Ces pierres mélangées forment un monticule sur la gauche du chemin.

Premières Ardoises : leurs couches alternent avec des couches calcaires.

J'AI observé dans l'Apennin (*Journal de Physique, Tom. VII,*
E e e

p. 30.) de semblables mélanges de bancs calcaires & de bancs schisteux, mais beaucoup plus épais. Nous en verrons plusieurs autres exemples.

Ordre des
différens
genres de
montagnes.

§. 477. LES Ardoises commencent donc ici à remplacer les Pierres calcaires. C'est une observation générale, quoique sujette à quelques exceptions, que dans les grandes chaînes, on trouve au dehors les montagnes calcaires, puis les Ardoises, puis les Roches feuilletées primitives, & enfin les Granits.

§. 478. ST. Martin est un village assez pauvre, au bord de l'Arve, vis-à-vis de la ville de Sallenche qui est à un quart de lieue de là, de l'autre côté de la rivière.

ON la traverfoit sur un beau pont d'une seule arche en Marbre noir, mais l'inondation de Novembre 1778 l'a renversé. La route de ce pont à Sallenche, est un beau chemin en ligne droite, qui traverse le fond plat de la vallée.

Résumé de
cette vallée;
nature de
son fond.

§. 479. LA vallée que nous venons de décrire a un fond horizontal par-tout où elle est d'une largeur un peu considérable; sur-tout de Maglan à Sallenche. Ce fond est composé de sable, de gravier & de cailloux roulés.

Comparai-
son des
montagnes
qui la bor-
dent.

DANS ces parties où le fond est large & plat, on n'observe aucune correspondance, ni entre les montagnes mêmes qui bordent la vallée, ni entre les angles que forment ces montagnes: il semble même au contraire, que l'on voit des angles faillans opposés à des angles faillans former des especes d'étranglemens; phénomène que j'ai observé dans plusieurs vallées des Alpes, & sur-tout dans celles de la Maurienne qui conduisent au Mont-Cenis.

ENTRE Cluse & Maglan où la vallée est plus étroite, on voit fréquemment les angles faillans d'un côté de la vallée correspondre à des angles rentrans de la partie opposée. Mais les montagnes elles-mêmes ne se correspondent mutuellement presque nulle part, ni pour la hauteur, ni pour la continuité des couches; & cela vient de la grande inclinaison & de l'irrégularité de ces couches.

§. 480. DANS cette vallée, comme dans plusieurs autres, on voit souvent des couches qui paroissent horizontales, & qui ne le sont pourtant point. Toutes les fois que les couches sont coupées par un plan parallèle à la commune section du plan de ces couches avec celui de l'horizon, leurs intervalles se présentent du côté de leurs escarpemens, comme des lignes horizontales, quelle que puisse être l'inclinaison des couches mêmes. La haute montagne que l'on voit sous les lettres *g* & *h*, dans la Planche IV, peut en donner un exemple. Ses couches paroissent être horizontales, ou n'avoir du moins qu'une pente très-douce vers la droite ou vers le Midi; & cependant elles en ont une beaucoup plus rapide en arrière ou vers l'Orient.

Couches inclinées, qui paroissent horizontales.

IL ne suffit donc pas de voir une montagne en face de ses escarpemens, pour prononcer sur la situation de ses couches; il faut encore l'observer de profil.

AINSI, quoique sur cette route on voie plusieurs montagnes présenter leurs couches séparées par des lignes horizontales, il y en a cependant très-peu, dont les bancs soient réellement parallèles à l'horizon.

Sallenche. §. 481. *Sallenche* est une petite ville, assez peuplée pour son étendue; mais mal bâtie, & dont les auberges, malgré le fréquent passage des étrangers qui vont visiter les glaciers, ne sont pas les meilleures de la Savoie. On compte quatre petites lieues de Cluse à Sallenche; nous les fimes dans 2 heures & $\frac{1}{4}$. Le bas de la ville est élevé de 90 toises au dessus de notre Lac.

LA ville est traversée par une petite rivière dont elle porte le nom.

Blocs de
Granit.

ON voit dans le lit de cette rivière, & au dessus & au dessous de Sallenche, de très-grands blocs de différentes espèces de Granit. Ces blocs sont roulés & viennent des hautes Alpes qui sont au Sud de la ville; car ici le fond du terrain est encore secondaire.

Fond d'Ar-
doise.

JE m'en suis assuré en remontant la Sallenche. Ce petit torrent, un peu au dessus de la ville, a creusé son lit en coupant des bancs d'Ardoise, qui sont inclinés suivant la pente des eaux. On remarque dans cette Ardoise des rognons solides du même genre de pierre, *Schistus reniformis ovalis*, Wall. p. 346; mais plus durs que l'Ardoise même; ils sont inférés entre les feuillets, & ceux-ci les enveloppent & se rejoignent après les avoir entourés. Cette Ardoise est mêlée de petites parties de Mica.

Nature de
ces Granits.

LA plupart des blocs de Granit qu'on trouve dans le lit de la Sallenche, sont presque entièrement composés de grands cristaux de Feld-Spath; le Quartz ne s'y trouve qu'en très-petite quantité. Ces cristaux sont séparés par du Mica verdâtre,

qui divisé quelquefois en très-petites parties a l'apparence & l'onctuosité de la Stéatite.

Je loge ordinairement à Sallenche dans l'auberge qui est à l'entrée de la ville , non que cette auberge soit de beaucoup meilleure que les autres ; mais parce qu'il y a une gallerie d'où l'on voit le Mont-Blanc en face & parfaitement à découvert.

Vue du
Mont-Blanc.

Le sommet de cette montagne, caché pendant presque toute la route par les hauteurs dont on est environné, commence à se laisser appercevoir entre la cascade & St. Martin ; on le voit très-bien du pont de ce village , & mieux encore de Sallenche, d'où il paroît d'une hauteur qui étonne. Mais il n'étonne jamais plus que lorsque des nuages cachent la plus grande partie de son corps , & qu'il se forme dans ces nuages un vuide qui ne laisse voir que la cime. Alors il est impossible de comprendre que ce qu'on voit , puisse être un objet terrestre ; ceux qui le voyent de là pour la première fois, s'obstinent à croire que c'est un de ces nuages blancs qui s'amoncelent quelquefois à une grande hauteur par dessus les cimes des montagnes. Il faut pour les désabuser, que les nuages se dissipent , & laissent à découvert la grande & solide base , qui unit à la terre cette cime qui se perd dans les Cieux.

C H A P I T R E V.

D E S A L L E N C H E A S E R V O Z .

Départ de
Sallenche.

§. 482. **L**A route de Sallenche à Chamouni étoit autrefois dangereuse, même à Cheval ; on ne pouvoit la faire en sûreté qu'à pied ou sur des Mulets du pays. Mais la grande affluence des étrangers a engagé la province à faire élargir les chemins, & à adoucir un peu les pentes les plus rapides. Depuis lors on peut faire cette route sur des chariots étroits & légers : les gens de Sallenche en tiennent de tout prêts pour les Dames & pour les Voyageurs qui craignent de monter à Cheval. On vint nous en offrir dès notre arrivée, mais j'avois écrit à Chamouni pour qu'on nous envoyât des Mulets qui pussent nous servir pour tout notre voyage, & mon ancien & fidele guide, PIERRE SIMON, de la paroisse des Près, à qui j'avois donné cette commission, nous en amena un nombre suffisant pour nous, nos Domestiques & notre bagage.

Je voulois partir de bon matin, pour arriver de bonne heure à Chamouni, & pour éviter la chaleur qui est extrême dans la vallée, au fond de laquelle nous avions encore à faire le tiers de notre voyage.

Nous fûmes prêts de fort bon matin : on quitte sans regret les lits de Sallenche ; mais la dévotion de nos Muletiers Chamouniars nous contraignit à ne partir que tard ; c'étoit un Dimanche, & les jours de fête, ces bonnes gens ne veulent point se mettre en route sans avoir entendu la Messe. En les attendant nous fimes l'observation du Magnétometre que nous

plaçâmes au bord de la Sallenche, sur un grand plateau de Granit, & nous partîmes enfin un peu après sept heures.

§. 483. EN retournant à St. Martin, car il faut de Sallenche revenir sur ses pas, & passer de nouveau l'Arve vis-à-vis de ce village, on a en face une montagne calcaire, qui doit être élevée de plus de 1200 toises au dessus du Lac de Geneve. Sa cime qui se nomme l'Aiguille de Varens, a une forme triangulaire; elle présente de deux côtés les tranches escarpées de ses couches; & la pente rapide de ces mêmes couches forme la troisième face de la pyramide. Le sommet de cette haute montagne est composé d'une pierre calcaire grise; mais plus bas on y voit des bancs d'une pierre brune, à couches minces, la même apparemment que nous avons déjà observée dans ces montagnes. Sa base est vraisemblablement d'Ardoise; il y en a des carrières au dessus de St. Martin, & on en fait usage dans le pays même; j'en ai vu là de très-belles, légères & solides, de l'espèce que WALLERIUS a nommée *Ardesia tegularis*, Sp. 157. Ces ardoises feroient d'un grand débit à Geneve, si l'on en facilitoit le transport en permettant la navigation de l'Arve.

Haute montagne au dessus de St. Martin.

§. 484. EN sortant de St. Martin on entre dans une belle route rectiligne, tracée sur le fond horizontal de la vallée. On regrette en faisant cette route, la quantité de terrain que les débordemens de l'Arve rendent inutile, sur-tout si l'on réfléchit combien les terres arables sont précieuses dans ces pays montueux. Le fond de la vallée est si plat, que pour peu que la rivière se déborde, elle l'inonde en entier: même dans les tems ordinaires elle en couvre une grande partie, & le moindre obstacle lui fait changer de lit, presque d'un jour à

Dégâts de l'Arve.

l'autre. Si l'on pouvoit, par une digue, la contenir dans un lit permanent, on y gagneroit presqu'une lieue quarrée de terrain, qui feroit bientôt en valeur, parce que le limon de cette riviere est très-fin & très-fertile.

LORSQUE l'Arve est basse, cet espace sablonneux & aride présente un aspect triste & ingrat; mais quand il est inondé, la vallée ressemble à un Lac, & la ville de Sallenche qui d'ici paroît au bord de ce Lac, ses clochers brillans & élevés, & les collines boisées qui la dominant, couronnées par les cimes fourcilleuses de la haute chaîne du Repofoir, forment un tableau de la plus grande beauté.

Au mois d'Août 1776, après des pluies abondantes, l'Arve s'étoit tellement débordée, qu'à une demi-lieue de Sallenche elle avoit emporté le chemin, & l'on étoit forcé de passer sur la pente rapide d'une prairie dont le fond argilleux, humecté par les pluies, étoit extrêmement glissant. Je faillis à y périr; j'avois mis pied à terre & je menois mon Cheval par la bride, quand il se mit à glisser sur moi des quatre pieds à la fois, en me poussant dans un précipice sous lequel passoit la riviere: heureusement j'eus encore le tems de m'élancer en avant, de franchir ce mauvais pas & d'en tirer mon Cheval.

Torrens
momenta-
nés.

§. 485. UN danger plus extraordinaire que l'on court quelquefois sur cette route, est celui d'être surpris par des torrens qui se forment subitement, & descendent avec une violence incroyable du aut des montagnes qui sont sur la gauche de la grande route.

CES montagnes presque toutes d'Ardoises, & en plusieurs endroits d'Ardoises décomposées, renferment des especes de
bassins

ballins fort étendus , dans lesquels les orages accumulent quelquefois une quantité immense d'eau. Ces eaux, lorsqu'elles parviennent à une certaine hauteur, rompent tout à coup quelque-une des parois peu solides de leurs réservoirs , & descendent alors avec une impétuosité terrible. Ce n'est pas de l'eau pure , mais une espece de boue liquide , mêlée d'Ardoise décomposée & de fragmens de rochers ; la force impulsive de cette bouillie dense & visqueuse est incompréhensible ; elle entraîne des rochers , renverse les édifices qui se trouvent sur son passage , déracine les plus grands arbres , & désolé les campagnes en creusant de profondes ravines , & en couvrant les terres d'une épaisseur considérable de limon , de gravier & de fragmens de rocher. Lorsque les gens du pays voyent venir ce torrent , qu'ils nomment le *Nant Sauvage* , ils poussent de grands cris pour avertir ceux qui sont au dessous , de fuir loin de son passage. On comprend que dès que le réservoir est vidé , le torrent cesse , ou du moins diminue considérablement : il dure rarement plus d'une heure.

CET accident est très-rare , je ne l'ai vu qu'une seule fois , le 7^e. Août 1767 , & quoiqu'au moment où je le rencontrai , il fut déjà sur son déclin , j'en vis assez pour m'en former une idée. On ne peut pas imaginer un spectacle plus hideux ; ces Ardoises décomposées formoient une boue épaisse , dont les vagues noires rendoient un son sourd & lugubre ; & malgré la lenteur avec laquelle elles sembloient se mouvoir , on les voyoit rouler des troncs d'arbres & des blocs de rocher , d'un volume & d'un poids considérables.

Je fus cependant très-satisfait d'avoir été témoin de cette espece de débacle : elle m'a aidé à comprendre comment la

grande débacle des eaux de la Mer a pu entraîner des rochers des Alpes à de très-grandes distances.

§. 486. Le pied des montagnes que l'on côtoye à gauche, est, ou d'Ardoise, ou de cette Pierre calcaire brune, à couches minces, dont nous avons déjà parlé.

Mélange
de feuillets
schisteux,
spathiques &
quartzeux.

ON voit dans ces Ardoises des mélanges bien remarquables de feuillets schisteux noirs bien décidés, & de couches ou de feuillets minces de Spath blanc calcaire.

ON en voit d'autres qui sont mélangés de la même manière avec du Quartz.

CES feuillets sont tantôt plans, tantôt ondes & tortueux; dans quelques morceaux ils se croisent à angles droits, en sorte que la pierre ressemble à un échiquier à très-petits carreaux.

IL est instructif de voir des pierres secondaires, & qui, du commun aveu de tous les Naturalistes, ont été formées dans le sein des eaux, présenter des mélanges & des formes que l'on voit si souvent dans les montagnes primitives.

J'AI séparé des milliers de feuillets de ces Ardoises, sans pouvoir y découvrir le moindre vestige d'aucun Être organisé.

Village de
Passy & ses
montagnes.

§. 487. J'AI déjà dit que la grande route laisse à sa gauche le village de Passy, situé sur le penchant de la montagne. Ce village est fort grand, mais les vergers dont il est entouré, ne laissent appercevoir que l'Eglise & quelques maisons éparfes.

Au dessus de ce village sont des bois, plus haut des prairies, & plus haut encore une chaîne de rochers calcaires très-élevés, qui présentent leurs escarpemens à la chaîne centrale des Alpes.

Au contraire, de l'autre côté de l'Arve on ne voit qu'une colline peu élevée, dont le fond est d'Ardoise. Il n'y a donc aucune correspondance entre ces deux côtés de la vallée de l'Arve.

Nulla correspondance entre les côtés de la vallée.

§. 488. APRÈS que l'on a suivi pendant une heure ou une heure & demie, le beau chemin tracé en ligne droite au fond de la vallée, on arrive à un petit hameau qui se nomme *Chède*. Ici l'Arve resserrée entre des rochers, ne permet plus que l'on suive ses bords, il faut tirer à gauche, & gravir assez haut sur le penchant de la montagne.

Montée de Chède.

§. 489. DE l'autre côté de l'Arve on voit le village de *St. Gervais*, à l'entrée d'une vallée que nous suivrons en allant à l'Allée-Blanche. On aperçoit même dans cette direction les bords neigés du Mont-Blanc, que nous laisserons sur la gauche en faisant cette route.

St. Gervais.

Le village de *St. Gervais* est élevé de 150 ou 200 pieds au dessus de l'Arve; le terrain, coupé à pic dans cet intervalle, paroît en entier composé de sable & de débris accumulés à l'extrémité de cette vallée par le torrent qui en sort, ou peut-être par des torrens plus considérables, qui ont anciennement occupé la même place.

§. 490. LORSQUE de Sallenche on veut aller droit à *Cor-major* par l'Allée-Blanche, on ne revient point traverser l'Arve

Route de Sallenche à St. Gervais,

de l'autre
côté de l'Ar-
ve.

à St. Martin, mais on suit la rive gauche & l'on vient passer à St. Gervais.

Collines
d'Ardoises.
Blocs de
Granit.

Je fis cette route en 1774. Elle côtoie l'Arve sur le penchant de montagnes peu élevées, ou plutôt de collines qui dans cet intervalle bordent la rive gauche de cette rivière. Ces collines sont d'Ardoise, mais parsemées de grands blocs de Granit, qui ont été transportés là par d'anciennes révolutions.

UN de ces blocs mérite d'être observé; sa surface de vingt pieds de diamètre, est parfaitement plane, & il paroît en entier composé de tables semblables, parallèles entr'elles.

Je comptai une lieue & demie de Sallenche à St. Gervais, & une lieue de St. Gervais à Bionnay, où nous viendrons de Chamouni prendre la route qui conduit à l'Allée-Blanche.

Je reviens à celle de Sallenche à Servoz.

Petit Lac
au dessus de
Chéde.

§. 491. APRÈS avoir gravi pendant une petite demi-heure, la montagne de Chéde, on peut se reposer agréablement auprès d'un joli réservoir qu'on diroit avoir été creusé par la Nature, pour retenir les eaux d'un ruisseau qui tombe de la montagne. Ces eaux d'une limpidité parfaite, entourées de grands arbres qui se répètent sur leur surface toujours tranquille, bordées d'un côté par un rocher couvert de mousse, & de l'autre par une prairie charmante, réveillent au milieu des aspects sauvages de ces hautes montagnes, des idées si calmes & si douces que l'on a peine à s'en arracher.

EN sortant de ce réservoir, le ruisseau passe sous le chemin,

tombe en cascade & fait tourner des moulins construits sur son passage.

MR. BOURRIF a peint le Mont-Blanc du bord de ce petit Lac. Les eaux du Lac & les arbres qui l'entourent, forment le devant du tableau; plus loin sont les montagnes boisées de l'autre côté de l'Arve, & par dessus leur sommet s'élèvent les cimes neigées du Mont-Blanc. Ce tableau est du plus grand effet; il répond parfaitement à la beauté du site.

§. 492. UN peu au delà de ce joli Lac, l'Arve se précipite avec un fracas terrible, entre des rochers entassés au fond d'une ravine creusée à la profondeur de plusieurs centaines de pieds, & présente un spectacle qui fait un singulier contraste avec la douceur de celui que l'on vient de quitter.

UN petit sentier descend le long des bords escarpés de cette ravine, & traverse l'Arve sur un pont de bois, étroit & peu solide, que l'on a fort à propos nommé *le pont aux Chevres*; parce qu'il semble effectivement n'avoir été fait que pour cet animal aussi hardi que léger. Ce sentier & ce pont conduisent à Chamouni par une route plus courte d'une lieue, mais qui n'est guère praticable qu'à pied; je l'ai faite deux fois en 1764.

Pont aux
Chevres.

MAIS aujourd'hui nous suivrons la route de Servos, qui bien que moins sauvage, n'est pas moins intéressante.

§. 493. EN faisant cette route, on voit sur la gauche la continuation des rocs escarpés qui couronnent les montagnes situées au dessus de Passy. Un de ces rochers est si élevé, &

en même tems si mince que l'on a peine à concevoir qu'il puisse se tenir debout & résister aux orages.

Haute
montagne
qui tomba
en 1751.

C'EST auprès de cette sommité élevée qu'étoit située une montagne qui s'éboula en 1751, avec un fracas si épouvantable, & une poussière si épaisse & si obscure, que bien des gens crurent que c'étoit la fin du monde. Cette poussière noire passa pour de la fumée, les yeux préoccupés par la crainte virent des flammes au milieu de ces tourbillons de fumée; on écrivit à Turin qu'un Volcan terrible avoit éclaté au milieu de ces montagnes, & le Roi envoya le célèbre Naturaliste VITALIANO DONATI, pour vérifier ce rapport. Il vint avec une très-grande diligence, avant que les rochers eussent achevé de s'ébouler, enforte qu'il fut encore témoin d'une partie de cet événement. Il rendit au Roi un compte détaillé de ses observations, & en donna une idée succinte à un de ses amis, dans une lettre dont je possède l'original.

CETTE lettre est datée du 15 Octobre 1751. En voici la traduction (1).

„ MON très-cher Ami,

„ JE partis de Turin le 16^e. de Juillet, & n'y suis revenu
„ que depuis peu de jours. J'étois dans la Val d'Aoste, &
„ j'espérois de pouvoir me trouver à Venise en Septembre &

(1) Comme cette lettre intéressante n'a jamais été publiée, je crois devoir transcrire ici l'original italien.

15 Ottobre 1751.

A. C.

„ Partito al di 16 di Luglio solo l'al-

„ tro giorno mi sono restituito a Torino;
„ verso il fine d'Agosto, mi ritrovava
„ alla Val d'Osta, e speravo di potere
„ in Settembre, ed in Ottobre ritrovar-
„ mi in Venezia, ma fu di mestiere di
„ ritornare addietro, e fare un giro di

„ en Octobre. Mais il me fallut retourner en arriere, & faire
 „ dans les montagnes un tour d'environ 250 lieues, pour
 „ aller, suivant l'ordre que je reçus de S. M., observer le pré-
 „ tendu nouveau Volcan. Je vous avoue que, bien que je
 „ doutasse de la vérité du fait, cependant espérant de me
 „ tromper, j'accourus avec un extrême plaisir pour observer
 „ un phénomène si extraordinaire. Après avoir marché quatre
 „ jours & deux nuits sans m'arrêter, je me suis trouvé en-
 „ face d'une montagne toute environnée de fumée, de laquelle
 „ se détachoit continuellement de jour & de nuit, de grandes
 „ masses de pierres, avec un bruit parfaitement semblable à celui
 „ du tonnerre ou d'une grande batterie de canon, mais beau-
 „ coup plus fort encore. Les payfans s'étoient tous retirés
 „ du voisinage, & n'osoient voir ces éboulemens que de la
 „ distance de deux milles, & même de plus loin. Toutes
 „ les campagnes voisines étoient couvertes d'une poussiere très-
 „ ressemblante à de la cendre; & en quelques endroits cette
 „ poussiere avoit été transportée par les vents, à la distance
 „ de cinq lieues. Tous disoient avoir vu de tems à autre une
 „ fumée qui étoit rouge pendant le jour, & qui pendant la

<p> „ montagna di duecento e cinquanta „ Leghe in circa, per andare, secundo „ l'ordine avuto da S. M. ad osservare „ il creduto nuovo Vulcano. Io vi con- „ fessò il vero, che sebbene dubitavi „ della verità del fatto, pure sperando „ d'ingannarmi accorsi con piacer sommo „ ad osservare un sì fatto fenomeno, e „ con il continuo cammino di quattro „ giorni e due notti, mi sono ritro- „ vato a vista d'un monte tutto circon- „ dato da fumo, da cui continuamente, „ giorno e notte, grandi massi di pietra „ direccavano con uno strepito molto </p>	<p> „ maggiore, ma rassomigliantissimo a „ quello de tuoni, e di grande batteria- „ di cannone, li villani tutti s'erano ri- „ tirati da quei contorni, e non osavano „ mirare il diroccamento, che in distanza „ di due o più miglia. Tutte le cam- „ pagne circonvicine erano coperte di „ una polvere simigliantissima alla cen- „ nere, e questa in alcuni luoghi era „ stata trasportata da venti alla dif- „ stanza di cinque leghe. Tutti dice- „ vano d'aver alcuna volta veduto il „ fumo rosso, e nelle notte con fiamme. „ Il complesso di tali osservazioni facea </p>
---	---

„ nuit étoit accompagnée de flammes. L'ensemble de ces
 „ observations faisoit croire à tout le monde ; qu'indubitable-
 „ ment il s'étoit ouvert là un Volcan. Pour moi, j'examinai
 „ la prétendue cendre, & je ne trouvai qu'une poussiere com-
 „ posée de Marbres pilés ; j'observai attentivement la fumée,
 „ & je ne vis point de flammes, je ne sentis aucune odeur
 „ de souffre ; les fonds des courans & les fontaines que j'exa-
 „ minai avec soin, ne me présenterent absolument aucun indice
 „ de matiere sulfureuse. Persuadé d'après ces recherches qu'il
 „ n'y avoit là aucune solfatare enflammée, j'entrai dans la fumée,
 „ & quoique seul & sans aucune escorte, je me transportai
 „ sur le bord de l'abîme ; je vis là une grande roche qui se
 „ précipitoit dans cet abîme, & j'observai que la fumée n'étoit
 „ autre chose qu'une poussiere élevée par la chute des pierres.
 „ Je recherchai & je trouvai alors la cause de la chute de ces
 „ rochers. Je vis qu'une grande partie de la montagne située
 „ au dessous de celle qui s'ébouloit, étoit composée de terres
 „ & de pierres, non pas disposées en carrieres ou par lits,
 „ mais confusément entassées. Je reconnus par là qu'il s'étoit

<p> „ uniformemente credere che ivi un „ Vulcano assolutamente si ritrovasse. Jo „ esaminai la creduta cenere, e ritrovai „ una polvere formata da marmi pesti, „ osservando attentamente il fumo, non „ vidi fiamme, non sentii odore di zolfo, „ esaminati li fondi de correnti e fon- „ tane, non riconobbi verun segno di „ materia sulfurea ; onde persuaso che „ ivi zolfatara accesa non si ritrovasse, „ entrai nel fumo e benché solo, e senza „ veruna scorta, mi portai su la voragi- „ ne, e quivi vidi una vasta rocca che „ andava precipitando, ed osservai che „ il fumo altro non era che una polvere </p>	<p> „ sollevata dalle cadute pietre. Rintra- „ ciai allora la causa del diroccamento. „ Vidi una grande parte della montagna „ sottoposta al diroccamento formata „ di sassi e terra, non già a carriere o „ strati disposti, ma ammassati alla rin- „ fusa, onde conobbi essere altre volte „ simili ruine nella stessa montagna av- „ venute, dopo le quali la grande roc- „ ca, che in quest'anno e caduta n'era „ rimasta priva di sostegno e con uno „ strapiombo grandissimo ; questa era „ composta di carriere orizzontali, due „ delle quali, le piu basse, erano di „ lavagna o pietra a fogli fragile e di „ déjà </p>
---	--

„ déjà fait dans la même montagne, de semblables éboulemens,
 „ à la suite desquels le grand rocher qui est tombé cette année,
 „ étoit demeuré sans appui, & avec un surplomb considérable.
 „ Ce rocher étoit composé de bancs horizontaux, dont les
 „ deux plus bas, étoient d'une Ardoise ou pierre feuil-
 „ letée, fragile & de peu de consistance: les deux bancs au
 „ dessus de ceux-ci étoient d'un Marbre semblable à celui de
 „ *Porto-venere*, mais rempli de fentes transversales à ses cou-
 „ ches. Le cinquième banc étoit tout composé d'Ardoise à
 „ feuillets verticaux entièrement désunis, & ce banc formoit
 „ tout le plan supérieur de la montagne tombée. Sur le
 „ même plan il se trouvoit trois Lacs, dont les eaux péné-
 „ troient continuellement par les fentes des couches, les sé-
 „ paroient & décomposoient leurs supports. La neige, qui
 „ cette année étoit tombée en Savoie en si grande abon-
 „ dance que de mémoire d'homme on n'en avoit vu autant,
 „ ayant augmenté l'effort, toutes ces eaux réunies produisirent
 „ la chute de trois millions de toises cubes de rochers, vo-
 „ lume qui seul suffiroit pour former une grande montagne.
 „ Dans la relation que j'écrivis de la chute de cette mon-
 „ tagne, & que j'envoyai à S. M., avec un dessin de la mon-
 „ tagne même, je rendis plus exactement compte de la cause

<p> „ poca consistenza, le due carriere so- „ vraposte erano d'un marmo simile al „ Porto-venere, tutto sfeso a traverso „ di carriera. Il quinto strato era tutto „ formato di lavagna a fogli verticali „ tutti disuniti, e questo formava tutto „ il piano superiore della montagna ca- „ duta. Nello stesso piano tre laghi si „ ritrovano, le acque di quali di con- „ tinuo penetravano per le aperte car- „ riere, e separando le stesse, e mar- „ ciando l'appoggio, essendo in quest- </p>	<p> „ anno tal quantita di neve caduto in „ Savoia, che a memoria d'uomeni non „ se ne vide l'eguale, accresciuto lo „ sforzo, ne nacque il diroccamento de „ massi di tre milioni di tese cubiche; „ materiale che da se solo potrebbe for- „ mare un gran monte. Sotto le ruine „ poi restarono sei case, sei uomeni, e „ molti animali. Nella storia che io „ scrissi di tal ruina da me inviata a „ S. M. con un esatto disegno di quella „ montagna, diedi piu esattamente conto </p>
--	---

„ & des effets de cet éboulement ; & je prédis qu'il cesserait
 „ en peu de tems , comme il arriva en effet ; & ce fut ainsi
 „ que j'anéantis ce Volcan ”.

S. 494. LES ruines de la montagne, dont la chute est si bien décrite dans la lettre que je viens de traduire, sont situées au Nord-Est du village de Servoz. Je ne les ai point visitées, mais la route que nous suivons est parsemée de grands fragmens détachés du haut de la chaîne dont cette montagne faisoit partie, & qui est à-peu-près de la même nature. Quelques-uns de ces débris méritent notre attention : on y trouve :

Blocs de
Marbre gris.

1°. DE grands blocs d'une Pierre calcaire, ou d'une espèce de Marbre gris, traversé par des veines blanches de Spath. J'ai souvent cherché dans ce Marbre des vestiges de corps marins, mais je n'ai pu en découvrir aucun.

„ della causa ed effetti del dirocca-
 „ mento , e predissi che tra poco tempo
 „ sarebbe cessato , come di fatto avven-
 „ ne , ed in tal guisa il Vulcano fu da
 „ me distrutto.

Je joindrai ici le jugement que ce célèbre Naturaliste porte dans la même lettre, sur la ville de Geneve.

„ Dovè per affare di conseguenza
 „ dopo la visita della montagna passare
 „ a Ginevra. Oh la bella Citta che è
 „ quella , mi parve di mirare un pezzo
 „ di Venezia : ella è situata sul Lago Le-
 „ mano , e viene divisa dal fiume Ro-
 „ dano , e sull'uno e su' l'altro bellif-
 „ simi edifizii fabricati vi sono per i la-
 „ veri di panni , di cuogi , ed altro. Le
 „ strade son belle , le case o palazzi ,
 „ chiese , sono magnifiche : in quella
 „ citta non v'è ozio , ed il commercio e
 „ le arti fioriscono a maraviglia. Parte

„ della citta è in collina , e parte alla
 „ pianura , ed alla parte di ponente la
 „ collina forma un grande piano tutto
 „ fiancheggiato di belle fabbriche , e
 „ piantato d'alberi , ed erbe , e fiori ; e da
 „ questo si discende per due grandi sca-
 „ finite alla pianura , tutta eguale , con
 „ grandi stradonì d'alberi , con fiori e
 „ piante di bella vista , con sedili di
 „ legno dipinti : e quivi ne' giorni fes-
 „ tivi , concorrono tutte le donne di
 „ qualunque condizione della citta , al
 „ gran passeggio. La pubblica libreria
 „ è abundantissima e benissimo tenuta.
 „ Ritrovai li Genevrini di temperamento
 „ piuttosto melancolico che allegro , e
 „ molto sostenuti trattando col forest-
 „ tiere. Intefosi per altro , che io era
 „ Veneziano fui trattato con la mag-
 „ gior gentilezza ”.

2°. DE grands & petits morceaux d'une Ardoise dont les feuillets irrégulièrement ondés, sont mêlés de veines & de couches minces, tantôt de Quartz & tantôt de Spath, semblables à ceux du §. 486.

Ardoises
mêlées de
Spath & de
Quartz.

3°. DES fragmens d'une espece de Grès verdâtre, extérieurement tacheté, fort dur, & d'un grain très-fin.

Grès fin &
dur.

CE Grès ne fait avec l'eau forte qu'une effervescence extrêmement foible, qui augmente à la vérité, si l'on réchauffe l'acide dans lequel on le plonge; mais qui ne lui ôte, ni sa cohérence, ni sa dureté; car il donne du feu, même après cette épreuve. Il faut donc que les grains de sable fin & de Mica, dont ce Grès est composé, soient unis par un gluten, ou quartzeux ou argilleux; & que les particules calcaires qui produisent la légère effervescence que nous avons observée, se soient infiltrées, & logent comme un corps étranger, dans ses pores extérieurs.

J'AI vu en Italie des ouvrages antiques que l'on disoit de Basalte, mais qui m'ont paru d'un genre de pierre très-ressemblant à celui-ci, & par conséquent très-différent des vrais Basaltes volcaniques. Une statue d'enfant, que l'on montre dans la Gallerie de Florence, sous le nom de BRITANNICUS, & que l'on dit de Basalte, est vraisemblablement de ce même genre de pierre. J'ai fait travailler un morceau de ce Grès, & l'espece de poli qu'il a pris, ressemble parfaitement à celui de cette statue.

4°. DES morceaux composés de couches planes très-minces, qui sont alternativement du Grès que je viens de décrire, & d'une Ardoise noire, brillante.

Couches
mêlées.

DANS d'autres fragmens ce sont des couches calcaires, dissolubles dans les acides, qui sont entremêlées de ces mêmes Ardoises, dont la matière est argilleuse & ne fait aucune effervescence avec l'esprit-de-Nitre.

Nant noir. §. 495. Au milieu de ces éboulis, on traverse un torrent qui porte à juste titre le nom de *Nant noir*, parce que les débris d'Ardoise qu'il charie, teignent en noir & son lit & ses bords.

LA ravine creusée par ce torrent étoit dangereuse à traverser avant qu'on eut réparé les chemins: il falloit descendre dans le fond de cette ravine par un sentier étroit & oblique, sur des terres mouvantes, qui s'ébouloient sous les pieds des chevaux, & souvent les faisoient tomber dans le fond du torrent.

**Rognons
d'Ardoise
parsemés de
Pyrites.**

ON trouve dans ces débris des variétés assez curieuses, & entr'autres des rognons d'une matière de la nature de l'Ardoise, mais dure au point de donner des étincelles très-vives quand on la frappe avec l'acier. Ces rognons renferment de petites Pyrites cubiques, éparfées autour de leur centre. C'est vraisemblablement d'ici que viennent les fragmens de cette nature, que j'ai trouvés dans le lit de l'Arve, §. 106.

**Fond de
Tuf.**

§. 496. EN sortant de la stérile solitude qu'occupent toutes ces ruines, on entre dans une forêt dont le fond est un Tuf jaunâtre.

ON verra dans la suite combien il est fréquent de trouver de grands amas de Tuf dans le voisinage des montagnes primitives.

§. 497. Au sortir de cette forêt on se trouve dans les prairies, & ensuite dans les champs du village de Servoz, qui sont très-bien cultivés, sur une pente douce qui descend au Midi.

CETTE exposition méridionale, à l'abri des vents du Nord, est, à ce que je crois, la cause de quelques goîtres que l'on voit dans ce village; on en voit aussi à Chéde, & par la même raison. Je parlerai ailleurs plus au long de cette maladie, si commune dans certaines vallées.

Goîtres.

§. 498. Les montagnes qui dominant à l'Est & au Sud-Est le village de Servoz, sont des Ardoises & des Roches de Corne, très-riches en mines de Plomb. Ces mines sont pour la plupart des Galènes à petits grains, tenant Argent. On n'en exploite aucune: la difficulté de trouver des fonds suffisans & des directeurs intelligens & fideles, sont les seuls motifs qui s'opposent à leur exploitation; car le pays est riche en bois, & le ruisseau qui passe à Servoz, est situé très-commodément pour faire agir les bocards & les soufflets.

Mines de Plomb.

Les montagnes du village de Sixt, qui est situé au Nord de celui de Servoz, derrière cette chaîne de montagnes qui est sujette aux éboulemens, sont aussi très-riches en mines de Plomb, tenant Argent. Les Minéralogistes savent que les Ardoises qui confinent aux Roches de Corne & aux autres Roches primitives, sont toujours très-fertiles en mines de ce genre.

C H A P I T R E V I.

D E S E R V O Z A U P R I E U R E D E C H A M O U N I.

Rocers de
Grès.

§. 499. **E**N sortant de Servoz, on passe sous des rochers taillés à pic, qui surplombent au dessus du chemin.

Ces rochers sont composés d'une espece de Grès ou de Pierre de fable, dont les grains sont mélangés de Quartz gris & noirâtre, de lames brillantes de Mica, de petites taches d'une rouille ferrugineuse, & de quelques particules de Roche de Corne. Ils appartiennent à l'espece décrite dans WAL-
LERIUS, sous le nom de *Cos molaris*, ou *Cos particulis majoribus sabulosis diversæ naturæ coalita*. Sp. 90.

Le Grès dont ces rochers sont composés est très-compacte, très-dur, donne beaucoup de feu quand on le frappe avec l'acier, & ne fait aucune effervescence avec les acides. Les rochers mêmes n'ont pas une structure bien distincte, on y voit des fentes qui les divisent par grandes masses irrégulieres, sans que l'on puisse décider avec quelqu'apparence de certitude, si ce sont des divisions accidentelles, ou les séparations des couches.

IL seroit bien plus difficile encore de dire comment & pourquoi s'est formée dans cette place, cette petite montagne de Grès, isolée, & située entre des montagnes de genres totalement différens. Nous essayerons pourtant une fois de résoudre cette difficulté.

Torrent

§. 500. Au delà de ces rochers on traverse le torrent de

Servoz. Ce torrent roule dans son lit des pierres de divers genres. Les plus remarquables sont :

1°. DES Roches de Corne vertes : *corneus fissilis mollior*, *Wall. Sp. 170.* Roches de Corne vertes.

2°. DES blocs d'un Granit composé de cristaux de Feldspath couleur de chair, de Quartz blanchâtre, de Mica & de Roche de Corne verdâtre. Ces Granits, à raison de la Pierre de Corne qu'ils contiennent, exhalent une forte odeur de terre ou d'Argille, quand on les humecte avec le souffle : les Granits qui ne renferment point de Pierre de Corne, n'ont point cette odeur. J'ai vu dans les Vosges des montagnes d'un Granit dans la composition duquel entre aussi la Roche de Corne; le Ballon d'Alsace est de ce nombre; mais dans ce Granit cette Pierre est cristallisée en rayons, au lieu que dans les nôtres elle paroît informe. Granits.

3°. DE grands fragmens d'une Pierre calcaire noirâtre, dans laquelle sont renfermés des coquillages bivalves, qui paroissent être des Anomies lisses. Coquillages fossiles.

§. 501. QUAND on a traversé ce torrent, on tourne à main droite, en laissant à sa gauche de hautes montagnes d'une pierre noire feuilletée, que l'on prend au premier coup-d'œil pour une Ardoise. Mais en l'examinant avec plus de soin, on voit que ce sont des Pierres de Corne, qui se divisent en parallélépipèdes dont la base est un rhomboïde, & qui appartiennent par conséquent à cette espèce que les Minéralogistes Suédois appellent *Trapp*. WALLERIUS la nomme *Corneus trapezius squamulis oblique nitentibus*, *Sp. 172, J.* Roches de Corne trapézoïdes.

LES premières que l'on rencontre après avoir passé le torrent, ont par leur couleur la plus grande ressemblance avec les Ardoises; souvent même elles se divisent, comme cette espèce de pierre, en feuillets minces, parallèles entr'eux. Mais peu-à-peu elles s'éloignent de cette ressemblance & prennent une couleur grise, brillante, comme micacée. Ces Roches de Corne sont plus tendres que celles que le Minéralogiste Suédois a décrites sous le nom que je viens d'indiquer, & leur tissu est très-subtilement feuilleté. Peut être donc conviendrait-il mieux de les rapporter à l'espèce que cet Auteur célèbre désigne sous le nom de *Saxum corneo-micaceum fissile, colore nigricante. Sp. 211 a*; car les petits points brillans que l'on observe dans l'intérieur de cette pierre, pourroient bien être de petites lames de Mica.

LA structure de ces montagnes n'est point facile à observer: comme elles se divisent naturellement en masses de forme rhomboïdale, elles se séparent, se délitent, & tombent dans un désordre au travers duquel on a beaucoup de peine à retrouver les situations & les formes primitives. Mais nous en verrons du même genre, dont les formes seront mieux conservées.

Château de
St. Michel.

§. 502. A une demi-lieue de Servoz, on laisse à droite sur le haut d'un rocher, les ruines du Château de St. Michel, dont les gens du pays racontent beaucoup d'histoires de trésors, de Diabes & de Sorciers.

Pont Pélissier.

UN demi-quart de lieue plus loin on passe l'Arve sur un pont de bois, qui se nomme le *Pont Pélissier*.

ON trouve sur cette route des fragmens de cette espèce de
Roche

Roche mélangée de Quartz & de Spath calcaire, dont j'ai donné la description, §. 141. Ce mélange se forme dans les fissures des montagnes de Roche de Corne, qui sont à l'Est de cette route, & c'est d'ici que l'Arve nous les apporte. Nous aurons occasion de trouver dans des montagnes du même genre, des mélanges semblables à celui-là, logés encore dans les crevasses mêmes où ils ont été formés.

§. 503. APRÈS qu'on a traversé l'Arve sur le Pont Pélissier, on gravit sur le roc vif un chemin rapide qui porte le nom des *Montées*.

Les Mon-
tées.

CETTE montagne est une Roche primitive, du genre des Roches fissiles ou feuilletées; mais très-dure & très-compacte. Elle est presque par-tout mélangée de Pierre de Corne, & les montagnes de ce genre que nous venons de décrire (§. 501.), continuent à regner vis-à-vis de celle-ci, de l'autre côté de l'Arve. Mais les rochers des Montées contiennent, outre la Pierre de Corne, d'autres élémens des montagnes primitives, tels que le Quartz & le Feld-Spath. Dans quelques endroits la Pierre de Corne est dispersée en très-petite quantité, sous la forme d'une poudre grise, dans les interstices des grains de Quartz & de Feld-Spath, & là les rochers sont durs. Ailleurs la Pierre de Corne, de couleur verte, forme des veines suivies & parallèles entr'elles, qui regnent entre les grains de Quartz & de Feld-Spath, & là le rocher est plus tendre. Le Mica ne se trouve dans cette roche qu'en très-petite quantité.

Roches pri-
mitives.

§. 504. CES Roches feuilletés, composées d'un mélange de

H h h

Mélanges

qui forment
les passages
d'un genre
à un autre.

Pierre de Corne , de Quartz, de Feld-Spath & de Mica, forment la transition entre les Pierres de Corne pures & les Granits.

Nous avons donc déjà vu deux passages bien marqués , celui des Pierres calcaires pures aux Ardoises , par les calcaires mêlées d'Argille , & divisées en feuillets minces & tortueux (§. 467); & celui des Ardoises aux Granits, par les Pierres de Corne & les Roches feuilletées.

Fiffures
remplies de
Quartz & de
Mica.

§. 505. LES rochers des Montées font traversés çà & là par des fentes remplies de Quartz confusément crySTALLIFÉ & mêlé de Mica. Ces fentes se font remarquer par leur couleur , qui est beaucoup plus blanche que celle des autres parties du rocher.

Mine de
cuivre.

§. 506. DANS ce même rocher , mais un peu plus sur la droite de la route , environ à un quart de lieue au dessus du Pont Pélissier , on voit l'entrée d'une gallerie que l'on avoit ouverte pour la recherche d'une mine de Cuivre , mais que l'on a abandonnée parce qu'elle étoit trop pauvre

QUELQUES morceaux que j'ai trouvés parmi les déblais , m'ont fait voir que c'étoit une *mine de Cuivre jaune* , renfermée dans une gangue quartzeuse.

Pyrites.

ON voit aussi sur le chemin même , en approchant de la vallée de Chamouni , de petites Pyrites cubiques , extrêmement brillantes , disséminées dans la Roche primitive.

LES couches de ces Roches ne m'ont pas paru bien régulières ni bien distinctes.

§. 507. ON rencontre sur cette route des blocs épars de différentes espèces de Granits, qui se font détachés de la chaîne centrale dont nous sommes très-proches.

PLUSIEURS de ces blocs de Granit font du genre de ceux que j'appelle *veinés* (§. 163.). Dans ces Granits, les petites lames argentées du Mica font distribuées sur des lignes légèrement onduées, mais cependant parallèles entr'elles & suivies dans toute l'étendue de la pierre. On trouve sur cette route une grande variété de ces Granits; on en voit dont les feuilletts ont à peine une demi-ligne d'épaisseur, & d'autres où ils ont près d'un demi-pouce.

Granits veinés.

Je ferai voir dans un des chapitres suivans, combien ce genre mixte nous donne de lumières sur la formation des Granits proprement dits, ou des Granits en masse.

§. 508. C'EST sur les rochers qui bordent cette route, que croissent les premières plantes vraiment alpines, que l'on a le plaisir de rencontrer en allant à Chamouni.

Plantes alpines.

APRÈS que les frolds & les occupations de l'hyver m'ont tenu pendant plusieurs mois éloigné des hautes Alpes, lorsqu'il m'est enfin permis d'y retourner, les premières plantes des Alpes, au moment où je les apperçois, me causent toujours une émotion agréable; il me semble alors que je suis dans mon élément, au centre des jouissances les plus vives que l'étude de la Nature puisse donner à ses amateurs.

J'AIME à revoir le *Rhododendron ferrugineum*, cet arbrisseau charmant, dont les rameaux toujours verts font couronnés de

fleurs purpurines qui exhalent une odeur aussi douce que leur couleur est fine : l'Auricule des Alpes , qui a gagné dans nos jardins des couleurs plus riches , mais qui n'y a plus la suavité du parfum qu'elle répand sur ces rochers : *l'Astrantia alpina* , la *Saxifraga cotyledon* , &c.

Défilé
étroit & fau-
vage.

§. 509. CE ne sont pas les plantes seules , qui donnent à cette route un caractère alpestre. Les rochers primitifs sur lesquels elle passe ; l'Arve ferrée dans un passage étroit & profond , son écume que l'on voit blanchir au travers des cimes des Sapins qui sont fort au dessous des pieds du Voyageur ; & de l'autre côté , un rocher noir , taillé presque à pic , teint çà & là de couleurs métalliques , & portant de place en place , comme sur des étagères , de grands Sapins , dont le verd obscur contraste avec la blancheur des Bouleaux : tels sont les objets qui caractérisent l'avenue vraiment alpine de la vallée de Chamouni.

CETTE route en corniche au dessus de l'Arve , étoit autrefois un sentier étroit où il eût été imprudent de rester à cheval : mais depuis quelques années on a fait sauter des rochers , & on l'a élargie au point qu'elle est accessible à de petites charrettes. On y passe sans aucun danger , & l'on peut cependant d'après cette route , se former une idée des passages périlleux des hautes montagnes.

CETTE vallée étroite par laquelle on pénètre dans celle de Chamouni , est dirigée de même que la grande vallée de la Bonne-Ville , droit au Sud de l'aiguille aimantée , c'est-à-dire , à-peu-près au Sud-Sud-Est.

§. 510. EN sortant de ce défilé étroit & sauvage, on tourne à gauche & l'on entre dans la vallée de Chamouni, dont l'aspect est au contraire, infiniment doux & riant. Le fond de la vallée en forme de berceau est couvert de prairies, au milieu desquelles passe le chemin bordé de petites palissades. On découvre successivement les différens glaciers qui descendent dans cette vallée. On ne voit d'abord que celui de Taconay, qui est presque suspendu sur la pente rapide d'une petite ravine dont il occupe le fond. Mais bientôt les yeux se fixent sur celui des Buiffons, qu'on voit descendre du haut des sommités voisines du Mont-Blanc : ses glaces d'une blancheur éblouissante, dressées en forme de hautes pyramides, font un effet étonnant au milieu des forêts de Sapins qu'elles traversent & qu'elles surpassent. On voit enfin de loin le grand glacier des Bois, qui en descendant se recourbe contre la vallée de Chamouni ; on distingue ses murs de glace qui dominant des rocs jaunes, taillés à pic.

Vallée de Chamouni. Grand spectacle qu'elle présente.

Ces glaciers majestueux, séparés par de grandes forêts, couronnés par des rocs de Granit d'une hauteur étonnante, qui sont taillés en forme de grands obélisques, & entremêlés de neiges & de glaces, présentent un des plus grands & des plus singuliers spectacles qu'il soit possible d'imaginer. L'air pur & frais qu'on respire, si différent de l'air étouffé des vallées de Sallenche & de Servoz, la belle culture de la vallée, les jolis hameaux que l'on rencontre à chaque pas, donnent par un beau jour l'idée d'un monde nouveau, d'une espèce de Paradis terrestre, renfermé par une Divinité bienfaisante dans l'enceinte de ces montagnes. La route par-tout belle & facile, permet de se livrer à la délicieuse rêverie & aux idées douces, variées & nouvelles qui se présentent en foule à l'esprit.

QUELQUEFOIS de grands éclats , semblables à des coups de tonnerre , & suivis comme eux par de longs roulemens , interrompent cette rêverie , causent une espece d'effroi quand on ignore leur cause , & montrent quand on la connoit , combien est grande la masse des glaçons dont la chute produit un si terrible fracas.

LA grandeur des objets trompe sur les distances ; en entrant dans la vallée , on croit qu'en moins de demi-heure on arrivera à l'autre extrémité ; & cependant on met deux heures à aller jusques au Prieuré , qui n'est pas même à la moitié de la longueur de la vallée.

Idee générale de cette vallée.

§. 511. LA vallée de Chamouni est recourbée en forme d'arc. Sa direction moyenne court du Sud-Ouest au Nord-Est ; elle est donc parallele à cette partie de la chaîne des Alpes , & par conséquent elle est du nombre de celles que je nomme *longitudinales*.

Au contraire , les vallées que nous avons suivies en venant de la Bonne-Ville à Chamouni , coupent , quoiqu'un peu obliquement , les chaînes des Alpes , & appartiennent ainsi aux vallées *transversales*.

LES extrémités de la vallée de Chamouni se recourbent , l'une vers l'Ouest-Sud-Ouest , & l'autre vers le Nord-Nord-Est.

TOUTES les montagnes qui bordent cette vallée , sont dans la classe des primitives. On trouve cependant une ou deux carrieres de Gypse , & des rochers calcaires parfemés dans le fond de la vallée ; on voit aussi quelques bancs d'Ardoise , appliqués

contre le pied du Mont-Blanc & des montagnes de sa chaîne. Mais toutes ces pierres fécondaires n'occupent que le fond ou les bords des vallées, & ne pénètrent point dans le cœur des montagnes; le centre de celles-ci est de Roche primitive, & les sommités assises sur ce centre, sont aussi de cette même Roche.

LA moitié occidentale de cette vallée que nous parcourons en allant au Prieuré, présente une si grande variété d'objets qu'ils nous arrêteroient trop long-tems, si nous voulions les observer chemin faisant; je conduirai donc mon Lecteur jusques au pied du Buet, en me contentant d'indiquer ce qu'il y a de plus frappant sur cette route: nous gravirons ensuite cette montagne. Nous observerons & sa structure & celle des montagnes que l'on découvre de sa cime, après quoi nous redescendrons dans la vallée de Chamouni, nous étudierons ses glaciers, & nous irons visiter & observer en détail les objets les plus dignes de l'attention des Naturalistes.

Plan de nos travaux dans la vallée de Chamouni.

§. 512. A une bonne demi-lieue de l'entrée de la vallée, on traverse une profonde ravine, creusée par un torrent qui se nomme le *Nant de Nayin*. On voit au pied de la montagne un grand amas de débris coupés par ce torrent, & au dessus de ces débris, des bancs d'Ardoise, appliqués contre le corps de la même montagne. Le lit même du torrent est rempli de fragmens de ces Ardoises qui sont mêlées de Spath & de Quartz.

Nant de Nayin. Ardoises.

§. 513. UN demi-quart de lieue au delà de cette ravine, on passe dans le village des Ouches, l'une des trois paroisses de la vallée de Chamouni.

Les Ouches.

Ardoises
très - incli-
nées.

ON voit encore ici sur la droite, les Ardoises presque verticales, appuyées contre les montagnes primitives. Les maisons du village sont couvertes de ces Ardoises.

Nant &
glacier de la
Gria.

§. 514. A quelques minutes des Ouches, on traverse encore une profonde ravine, formée par le torrent de Ca Gria, qui descend d'un petit glacier que l'on voit suspendu au sommet d'une gorge de la montagne à droite.

Nant &
glacier de
Taconay.

ON passe encore un autre torrent à demi-lieue du précédent; il descend aussi d'un glacier, & porte comme lui le nom de Taconay. Ce glacier m'a paru considérablement augmenté depuis l'année 1760, où je le vis pour la première fois.

CES deux glaciers descendent des deux côtés d'une haute montagne que l'on voit de Geneve, au pied des neiges du Mont-Blanc; elle paroît comme une grande porte noire, de forme demi-circulaire par en haut, & sillonnée par des ravines perpendiculaires à l'horizon.

Nant &
glacier des
Buiffons.

§. 515. A un quart de lieue du ruisseau de Taconay, on traverse sur un pont de bois le torrent qui descend du glacier des Buiffons, & qui porte le nom de ce glacier. Ce torrent est beaucoup plus considérable que les précédens, il roule un grand nombre de fragmens de Granit, qu'il arrondit en les entraînant; & ses eaux sont blanchies par le sable fin que produisent la rupture & la division de ces Granits.

ON trouve auprès de ce torrent, de grands blocs de ce même genre de pierre, qui sont roulés du haut du Mont-Blanc

Blanc ou de ses bafes , par la vallée de ce même glacier , qui fe prolonge fans interruption jufques auprès des fommités de cette haute montagne.

QUAND on feroit très-pressé par le tems , on pourroit fe détourner fur la droite , & visiter ce glacier en allant au Prieuré , qui est encore éloigné de là de trois quarts de lieue. On épargneroit environ une heure qu'il en coute de plus , lorsqu'on y va de ce dernier village.

§. 516. UNE demi-heure avant d'arriver au Prieuré , on quitte la rive gauche de l'Arve , que l'on a toujours suivie depuis le Pont Péliffier , & l'on traverse cette riviere sur un pont de bois.

Pont sur
l'Arve.

ON s'approche alors des rochers qui bordent la vallée sur la rive droite de l'Arve ; on voit fortir du pied de ces rochers de belles sources , semblables à celles que nous avons vues entre Clufe & Sallenche , & qui font aussi vraisemblablement l'écoulement d'un Lac situé sur le haut de la montagne. Celui que les gens du pays croient être le réfervoir de ces fontaines , est derriere la plus haute fommité du Mont Bréven ; il n'a aucune iffue apparente , & reçoit cependant les eaux d'une assez grande surface de rochers.

Belles sources.

LA bafe de la montagne de laquelle fortent ces sources , est une Roche de Corne , mêlée de Mica & de Quartz : ses couches , à-peu-près verticales , font souvent brifées & diversement dirigées. Il paroît cependant que la direction générale & primitive de leurs plans est parallele à celle de la vallée , qui court ici à-peu-près au Nord-Est.

Montagne
de Roche de
Corne.

Le Prieuré
de Chamou-
ni.

§. 517. LE Prieuré, chef-lieu de la vallée de Chamouni, est un bourg ou du moins un très-grand village, bâti au bord de l'Arve, sur la pente d'un côteau produit par l'entassement des débris du Mont Bréven qui domine au Nord-Ouest les derrières du village. Je parlerai ailleurs de ses habitans, & de son heureuse position pour servir de centre aux excursions d'un Naturaliste. Je dirai seulement ici, que le fréquent abord des Etrangers a encouragé à bâtir des auberges, où l'on est assez bien nourri & très-proprement logé. Je vais ordinairement chez la veuve d'un Notaire, M^{me}. COUTERAN, femme d'une probité reconnue, qui a des chambres très-propres, & qui traite fort bien & pour un prix honnête, ceux qui vont loger chez elle. Mr. CHARLET, son gendre, premier Magistrat de la vallée, homme instruit, & très-propre à informer les Etrangers de toutes les particularités du pays, qui peuvent les intéresser, occupe une maison très-vaste, & donne des lits à ceux qui ne trouvent pas de place chez M^{me}. COUTERAN.

EN prenant une moyenne entre plusieurs observations, nous avons trouvé que l'élévation du sol du village, vis-à-vis de chez M^{me}. COUTERAN, étoit de 337 toises au dessus du Lac, & par conséquent de 524 au dessus du niveau de la méditerranée.

Nous arrivâmes à midi au Prieuré, nous y dinâmes, & nous allâmes ensuite à quatre lieues plus loin, coucher au pied du Buet pour y monter le lendemain. Il est si important d'avoir un beau jour pour monter sur cette montagne, que dès qu'on l'espère, il faut en profiter sans délai. Je suivrai ici d'autant plus volontiers l'ordre de notre route, que cette cime

élevée nous présentera des observations générales, dont nous verrons ensuite les détails en parcourant les différentes parties de la vallée de Chamouni.

CEPENDANT, comme nous verrons plusieurs glaciers sur cette route, & que nous en découvrirons un plus grand nombre encore de la cime du Buet, je crois qu'il convient de s'arrêter un moment ici, pour prendre quelques idées générales sur leur nature & sur leur formation.

C H A P I T R E V I I.

D E S G L A C I E R S E N G E N E R A L.

Distinction
entre *Gla-*
cier & *Gla-*
ciere.

§. 518. J'AI cru devoir donner, comme les habitans des Alpes, le nom de *Glacier*, à ces amas de glaces éternelles qui se forment & se conservent en plein air dans les vallées, & sur les pentes des hautes montagnes.

LE nom de *Glaciere* servira, comme il a toujours fait, à désigner ces cavités souterraines, naturelles ou artificielles, qui conservent la glace en la tenant à l'abri des rayons du Soleil.

Auteurs qui
ont écrit
sur les Gla-
ciers.

§. 519. PLUSIEURS Naturalistes ou Géographes Suisses, MERRIAN, SIMLER, HOTTINGER, SCHEUCHZER & autres, ont écrit sur les glaciers des Alpes.

Ouvrage de
M. GRUNER,

MAIS personne n'a traité ce sujet avec plus d'étendue & de profondeur que Mr. G. S. GRUNER, dans son ouvrage intitulé *Beschreibung der Eisgebirge der Schweizerlandes*, imprimé à Berne en 1760, en trois volumes in-8°. Ce même ouvrage a été traduit & abrégé par Mr. de KERAGLIO, qui l'a réduit en un volume in-4°, imprimé à Paris en 1770, sous le titre d'*Histoire Naturelle des Glaciers de Suisse*. Les deux premiers volumes de l'ouvrage original, qui répondent aux deux premières parties de la traduction, contiennent les descriptions détaillées & les dessins des glaciers les plus remarquables de la Suisse & du Faucigny. Les descriptions qui sont le fruit des observations de l'Auteur, sont très-exactes & très-satisfaisantes : mais comme il étoit impossible qu'il visitât lui-même un si grand

nombre de montagnes, il a été contraint à s'aider de secours étrangers. La description qu'il donne des Glaciers du Faucigny, a été tirée de deux Lettres insérées dans les *Mercures Helvétiques*, des mois de Mai & de Juin de l'année 1743. Quant à la planche qui devoit représenter ces mêmes Glaciers, je ne fais qui l'a communiquée à Mr. GRUNER, mais il est certain qu'elle n'a aucune ressemblance avec eux.

LE troisieme volume de l'ouvrage de Mr. GRUNER, qui fait la troisieme partie de la traduction Française, est un traité sur l'origine, la nature & les différences des glaciers. Dans ce traité l'Auteur a épuisé son sujet, autant du moins qu'un sujet de Physique est susceptible de l'être; & bien qu'un Physicien ne fût peut-être pas de son avis en tout, il seroit cependant difficile de donner en général de meilleures explications des différens phénomènes que présentent ces amas de glace.

§. 520. L'ORIGINAL Allemand de cet ouvrage parut précieusement la même année dans laquelle je fis mon premier voyage aux Glaciers de Chamouni; je n'en eus aucune connoissance, je n'entendois même point alors la langue dans laquelle il est écrit, & la traduction Française ne parut que dix ans après.

Recherches
plus nou-
velles.

IGNORANT donc que ce sujet eut été si fort approfondi, je l'étudiai avec soin en 1760 & en 1761: je fis même en 1764 un troisieme voyage aux Glaciers, au milieu de Mars, saison qui est encore l'hyver dans ces hautes montagnes, pour observer leur état dans cette saison, & pour en tirer des lumières nouvelles sur les causes de la formation & de la durée de ces amas de glace.

TROIS mois après mon retour, je lus dans l'assemblée publique des promotions de notre Académie, un discours qui contenoit une description succincte des Glaciers, & la théorie générale de leur formation. Comme les observations que j'ai faites depuis lors sur un grand nombre de différens glaciers, ont confirmé les idées que je m'en étois formées & que j'avois énoncées dans ce discours; comme d'ailleurs mes lecteurs ne connoissent peut-être pas tous l'ouvrage de M. GRUNER, je vais donner ici les résultats généraux de mes observations.

Vue générale des Alpes.

§. 521. Si un Observateur pouvoit être transporté à une assez grande hauteur au dessus des Alpes, pour embrasser d'un coup d'œil celles de la Suisse, de la Savoye & du Dauphiné; il verroit cette chaîne de montagnes, sillonnée par de nombreuses vallées, & composée de plusieurs chaînes parallèles, la plus haute au milieu, & les autres décroissant graduellement, à mesure qu'elles s'en éloignent.

LA chaîne la plus élevée, que je nomme *la chaîne centrale*, lui paroîtroit hérissée de rochers escarpés, couverts, même en été, de neiges & de glaces, partout où leurs flancs ne sont pas taillés absolument à pic. Mais des deux côtés de cette chaîne il verroit de profondes vallées, tapissées d'une belle verdure, peuplées de nombreux villages, & arrosées par des rivières. En détaillant un peu plus ces objets, il remarqueroit que la chaîne centrale est composée de pics élevés & de chaînes partielles, couvertes de neiges sur leurs sommités; mais que toutes les pentes de ces pics & de ces chaînes, celles du moins qui ne sont pas excessivement rapides, sont chargées de glaces, & que leurs intervalles forment de hautes vallées, remplies d'a-

mas immenses de glaces, qui vont se verser dans les vallées profondes & habitées qui bordent la grande chaîne.

LES chaînes les plus voisines de celle du centre présenteroient à l'Observateur, mais plus en petit, les mêmes phénomènes. Plus loin, il n'appercevrait plus de glaces, il ne découvrirait même des neiges que çà & là, sur quelques sommités élevées : & enfin, il verroit les montagnes, en s'abaissant toujours, perdre leur aspect sauvage, revêtir des formes plus douces & plus arrondies, se couvrir de verdure, venir mourir au bord des plaines & se confondre avec elles.

D'APRÈS cet aperçu général, je reconnois deux genres de glaciers, bien distincts, & auxquels on peut rapporter toutes leurs variétés, quelque nombreuses qu'elles puissent être.

Division
des Glaciers.

LES uns sont renfermés dans des vallées, plus ou moins profondes, qui bien que très-élevées, sont cependant dominées de tous côtés par des montagnes encore plus hautes.

LES autres ne sont point renfermés dans des vallées ; mais sont étendus sur les pentes des hautes sommités.

§. 522. LES Glaciers de la première classe, ceux qui sont renfermés dans le fond des hautes vallées, sont les plus considérables, tant pour l'étendue que pour la profondeur. On en voit dans les Alpes, dont la longueur est de plusieurs lieues : celui des Bois dans la vallée de Chamouni, a près de 5 lieues sans aucune interruption, sur une largeur variable, mais qui vers le haut, est de plus d'une lieue.

Glaciers de
la première
classe.

Ils occupent ordinairement des vallées transversales.

ON dit même communément, que la plupart des Glaciers communiquent entr'eux, & remplissent de hautes vallées, parallèles aux grandes vallées longitudinales des Alpes. Mais à l'exception du grand Glacier de la vallée de Bagnes, que M. BOURRIT visita pour la première fois, l'année dernière 1778, & que je n'ai point vu encore, il n'en existe point, du moins que je connoisse, qui ait une longueur de plusieurs lieues dans cette direction. Ils sont presque tous renfermés dans des vallées transversales, qui se versent dans les basses vallées longitudinales, & qui se terminent vers le haut par de grands culs-de-sac entourés de rochers inaccessibles. On en voit cependant qui ne se terminent pas ainsi; celui du Griès, par exemple, que j'ai vu en 1777, traverse de part en part la haute chaîne des Alpes; & sa partie la plus élevée, qui est une petite plaine de glace, sert de limite entre le Vallais & le Piémont.

Épaisseur de la glace.

§. 523. L'ÉPAISSEUR ou la profondeur de ces amas de glaces est différente en différens lieux. Dans le glacier des Bois à Chamouni, je l'ai trouvée communément de 80 à 100 pieds; mais on comprend que par-tout où il se rencontre des creux ou des enfoncemens, cette profondeur doit être beaucoup plus grande: on dit avoir trouvé des épaisseurs de glace de plus de 100 toises, & quoique je ne l'aie pas vu, je n'ai cependant point de peine à le croire.

Crevasse des Glaciers.

§. 524. CES grandes vallées de glace ont communément leur fond plus ou moins incliné; par-tout où la pente est rapide, les glaces entraînées par leur poids, & inégalement soutenues par le fond raboteux qui les porte, se divisent en grandes tranches transversales, séparées par de profondes crevasses.

CES

Ces glaçons ainsi divisés, quelquefois même soulevés par la pression de ceux qui les suivent, présentent de grands & beaux accidens, des formes bizarres, de pyramides, de tours, de grandes crêtes percées, &c.

Formes accidentelles des glaçons.

LES curieux qui n'ont vu ces singuliers entassements qu'au pied du glacier des Buiffons, croient que ce phénomène est propre à la partie inférieure des glaciers; mais ceux qui ont remonté un grand nombre de vallées de glace jusques à leurs plus hauts termes, savent que ce phénomène se répète, même au haut de ces vallées, par-tout où l'inclinaison du sol surpasse 30 ou 40 degrés. Ces glaciers hérissés sont même souvent en obstacle au Naturaliste & lui barrent le passage, parce que dans ces endroits ils sont absolument inaccessibles; on ne peut point les traverser, ni à plus forte raison, gravir contre leur pente.

MAIS par-tout où le fond est horizontal, ou du moins incliné en pente douce, la surface de la glace est aussi à-peu-près uniforme; les crevasses y sont rares, & pour l'ordinaire assez étroites. Ces parties des glaciers offrent au Voyageur une marche sûre & facile; on y passe à cheval, on y rouleroit même en carrosse, s'il y avoit des routes pour conduire des voitures à cette élévation.

Plaines de glace.

§. 525. LA surface de la glace n'est nulle part glissante, comme celle des fossés & des Lacs gelés; on ne sauroit y faire usage de patins; elle est rude & grenue, & l'on ne risque de glisser, que dans les endroits où cette surface a une pente très-rapide.

Leur surface n'est pas glissante.

Leur substance est poreuse.

SA substance même est très-poreuse, on n'en voit nulle part de grands morceaux transparens & exempts de bulles; on n'y voit pas non plus de grosses bulles, comme dans la glace ordinaire; on a peine à en trouver dont la grandeur surpasse celle d'un pois; souvent ces bulles sont alongées, leurs formes sont tortueuses & bizarres, semblables à celles que prend du plomb fondu en se figeant au milieu de l'eau. Les parties de cette glace n'ont pas entr'elles beaucoup de cohérence: obligé bien des fois à tailler des escaliers dans des murs solides qui en étoient composés, je ne l'ai point trouvée aussi dure que la glace commune; & il est bien naturel que cette multitude de pores la rende moins compacte. Elle n'est pas non plus, comme on l'a prétendu, plus difficile à fondre que la glace ordinaire.

Cette glace est le produit de la congélation d'une neige imbibée d'eau.

§. 526. TOUTES ces propriétés de la glace qui remplit les hautes vallées des Alpes, prouvent qu'elle n'a été formée, ni par la congélation de grands réservoirs d'eau, ni par une application successive de lames d'eau qui se gèlent, comme dans les stalactites de glace. Toutes les glaces formées de l'une ou de l'autre de ces deux manières, sont transparentes, compactes, & si elles ont quelques espaces troublés par des pores, toute leur substance n'en est pas uniformément remplie. Il n'y a que la glace formée par la congélation d'une neige imbibée d'eau, qui ressemble parfaitement à la nôtre; l'eau ne pouvant pas chasser tout l'air qui est logé dans les interstices des particules de la neige, cet air joint à celui qui se développe dans le moment même de la congélation, forme les bulles nombreuses dont cette glace est remplie. Il est aisé de se convaincre de la réalité de cette observation, en faisant geler à dessein de la neige mouillée. On verra avec surprise le

nombre & les formes tortueuses des petites bulles qui troubleront sa transparence, & si l'on voit ensuite celle de nos glaciers, on sera frappé de sa ressemblance avec cette glace factice. J'insiste sur cette observation, parce qu'elle me donna en 1764, la solution du problème de la formation des glaciers.

§. 527. Il est évident qu'il doit s'accumuler une immense quantité de neige dans le fond des hautes vallées des Alpes; non seulement parce que pendant neuf mois de l'année, toute l'eau, qui dans les régions inférieures, tombe sous la forme de pluie, ne tombe dans ces hautes vallées que sous la forme de neige; mais encore parce que les pentes rapides des montagnes qui les entourent, versent dans leur sein toutes celles qu'elles reçoivent: car les rochers nus & escarpés ne pouvant pas retenir les neiges qui s'entassaient sur leurs flancs, elles glissent & forment ces avalanches terribles dont nous parlerons ailleurs.

Origine des
Glaciers.

LES neiges accumulées par ces deux causes dans le fond des hautes vallées, condensées par leur chute & par la pression de leur gravité, demeurent là presque sans aucun changement, jusques à ce que la chaleur du Soleil & les vents chauds de l'été tempèrent le froid naturel à ces hautes régions, & résolvent une partie de ces neiges. Je dis *une partie*, car puisque les avalanches qui tombent dans des vallées assez basses & assez chaudes pour être cultivées, ont quelquefois de la peine à se fondre pendant tout le cours de l'été; on juge bien que celles qui tombent dans les hautes vallées, inhabitables & incultes à cause du froid qui y regne, ne peuvent jamais se fondre entièrement. Il reste donc dans ces vallées, même à la fin de l'été, de grands amas de neiges que les chaleurs

n'ont point pu diffoudre ; & ce font ces mêmes neiges , qui abreuvées des eaux des pluies & des neiges fondues , se gèlent pendant l'hiver , & forment ces glaces poreuses dont les glaciers font composés.

J'AI vu souvent à la fin de l'été , ces amas de neiges condensées par leur poids & par l'eau qu'elles ont imbibée , couvrir les glaces anciennes , contracter comme elles de larges & profondes crevasses , & n'en différer que par un degré d'opacité & d'incohérence , que les froids de l'hiver ne manquent point de leur enlever.

C'EST un fait connu dans les Alpes ; toutes les fois que vous rencontrez une grande avalanche qui a résisté aux chaleurs de l'été , & qui est renfermée dans un fond où l'eau peut s'arrêter , vos guides vous disent : ces neiges feront des glaces au printemps prochain.

Autre hypothèse sur la formation des glaciers.

§. 528. CETTE explication de la formation des glaciers paroît si simple & si naturelle , que l'on n'imagineroit pas qu'il pût en exister une autre. On sera donc bien étonné qu'un Auteur moderne (Voyez le *Journal de Physique* , May 1779.) en ait proposé une , qui lui est diamétralement opposée. Il croit que les glaciers se forment , non point pendant l'hiver , mais pendant l'été , & même dans les plus grandes chaleurs. Cet Observateur , d'ailleurs très-habile , a vu quelques couches de glace , formées accidentellement à la suite de quelques nuits fraîches , au haut d'un des glaciers de Chamouni , & il en a conclu , que tous ces énormes amas de glaces sont produits par la congélation qui se fait pendant les nuits d'été , des eaux des neiges fondues pendant le jour.

IL est bien vrai, que dans les nuits claires de l'été, il gele sur ces régions élevées; mais à l'exception de quelques endroits très-singulièrement situés, ou de quelques nuits d'une fraîcheur extraordinaire; ce qui se fond en été, même au plus haut point des glaciers, pendant que le Soleil est sur l'horison, surpasse de beaucoup ce qui se gele en son absence. J'ai si souvent passé les nuits au pied & au bord même des glaciers, je les ai tant de fois visités avant le lever du Soleil, que j'ai bien eu la facilité d'observer, quel pouvoit être sur eux l'effet de la fraîcheur de la nuit. En arrivant à l'aube du jour sur les glaciers, j'ai trouvé des couches minces de glace, formées à la surface des réservoirs d'eau que l'on rencontre fréquemment dans les crevasses des vallées glacées; mais jamais cette glace n'avoit plus d'un travers de doigt d'épaisseur, & par conséquent la congélation étoit bien éloignée de parvenir jusques au fond des crevasses, & de fonder entr'eux de grands glaçons, comme le dit cet Auteur: cette glace étoit claire, transparente, exempte de bulles, absolument différente de celle du glacier même; & la chaleur du Soleil pendant le reste de la journée, fondoit en entier, non seulement cette glace nouvelle, mais encore une quantité de l'ancienne.

Réfutation
de cette hy-
pothèse.

LES eaux des neiges fondues, qui coulent sur les plaines de glace, que l'on trouve au haut des grands glaciers, bien loin de les augmenter, creusent au contraire sur ces mêmes glaciers de profondes ravines, & forment au milieu des grandes vallées de glace, ces canaux transparens, remplis d'une eau vive, claire, dont la fraîcheur égale la pureté, & qui répare si promptement les forces du Naturaliste épuisé, qui vient se défaltérer sur leurs bords.

D'AILLEURS, les vents chauds qui regnent en été, fondent les glaces & les neiges, pendant la nuit comme pendant le jour, même sur les cimes les plus élevées; enforte que par le concours de toutes ces causes, la masse des glaces, comme celle des neiges, diminue considérablement dans toute l'étendue des Alpes, pendant le cours de la belle saison.

ENFIN, de mémoire d'homme, on n'a vu naître un glacier au milieu de l'été, comme cela devoit arriver, suivant cette supposition, qui sûrement paroîtroit bien étrange à un habitant des Alpes. Ce n'est pas qu'on ne voie quelquefois naître de nouveaux glaciers; nous en parlerons plus bas; mais c'est toujours en hiver qu'ils se forment, par la congélation des neiges tombées pendant le précédent hiver, & imbibées d'eau dans le courant de l'été.

Si l'on voit sur les glaciers, des amas de glace un peu considérables, dans lesquels on distingue des couches; cela vient, ou des couches de neiges successivement entassées d'une année à l'autre; ou de quelques sources qui sortant pendant l'hiver de l'intérieur des montagnes, ou de dessous de grandes épaisseurs de glaces, coulent ensuite au grand air, & s'y gèlent successivement, comme cela se voit, même dans les plaines. Mais cette glace diffère toujours par sa consistance & par sa densité (§§. 525 & 526.), de la glace générale des glaciers. D'ailleurs les effets de cette cause sont très-bornés; & comme elle n'agit que pendant l'hiver, elle n'a rien de commun avec l'hypothèse que je viens de discuter.

Glaciers du
second genre.

§. 529. Les glaciers du second genre, ceux qui ne sont pas renfermés dans des vallées, mais étendus sur le penchant des

hautes sommités, ont à-peu-près la même origine. Souvent leur cause première est une avalanche de neige, qui s'est arrêtée sur des rocailles & des débris entassés au pied d'un rocher escarpé. D'autres fois la neige même, telle qu'elle est tombée du Ciel, s'accumule à la longue, lorsque la pente de la montagne n'est pas assez rapide pour la faire glisser sous la forme d'avalanche.

Ces neiges, comme celles qui forment les glaciers du premier genre, se fondent en partie durant les chaleurs de l'été; l'eau qui est le produit de cette fonte, pénètre & imbibe celles qui n'ont pas eu le tems de se résoudre, & les froids de l'hiver les surprenant dans cet état, les convertissent en glace.

MAIS dans les glaciers de ce genre, l'eau qui détrempe les neiges, & qui est la cause de leur conversion en glace, n'étant pas retenue comme dans le fond des vallées, il arrive souvent que les neiges ne sont qu'imparfaitement abreuvées d'eau, & que par cette raison la glace qui en résulte, est encore plus poreuse & moins liée que celle des glaciers du premier genre. On en trouve même, dont l'incohérence est telle, qu'il est permis de douter si l'on doit leur donner le nom de glace, ou celui de neige.

Leur glace est communément plus poreuse.

Ce n'est guère que vers le bas de ces glaciers, où la pente de la montagne entraîne une quantité d'eau suffisante pour abreuver complètement les neiges, que l'on trouve des glaces aussi denses que dans les glaciers du premier genre: la solidité de la glace décroît par degrés, à mesure que l'on remonte vers le haut; & sur les sommités mêmes, si du moins elles sont isolées, on ne trouve jamais que des neiges.

S'IL pouvoit rester encore quelque doute sur l'origine des glaciers, ces gradations entre les neiges proprement dites, & les vraies glaces, acheveroient de démontrer celle que je leur ai attribuée. Car on voit à l'œil en suivant ces nuances, que c'est toujours la neige qui forme la base de ces glaces; on reconnoît dans les plus denses, comme dans les plus rares, la même structure, des pores de la même forme; & on voit clairement, que leur plus ou moins de densité ne vient que de la plus ou moins grande quantité d'eau qui les abreuvait dans le tems de leur congelation.

Les cimes isolées ne sont couvertes que de neige.

§. 530. J'AI dit plus haut, que sur les cimes des montagnes isolées, on ne trouve jamais que des neiges: cependant quelques Naturalistes croient que celles qui sont très-élevées, le Mont-Blanc, par exemple, sont couvertes de glaces vives. Deux apparences trompeuses ont été cause de cette erreur.

En observant le Mont-Blanc avec des lunettes, ou de la plaine ou du sommet du Mont-Bréven, on a vu des surfaces resplendissantes comme de la glace polie. Mais ces surfaces ne sont autre chose qu'une croûte mince, produite par de la neige que les rayons du Soleil ou un vent chaud ont ramollie à sa surface, & qui s'est ensuite regelée. J'ai trouvé cent fois les hautes cimes couvertes de ces croûtes dures & brillantes; souvent même elles rendent périlleux des passages qui sont sûrs & faciles quand les neiges sont tendres ou *douces*, comme disent nos montagnards. J'ai vu même de Geneve, la cime du Buet briller comme une glace polie, & par cette même raison, car il est bien certain que le sommet de cette montagne n'est couvert que de neige.

UNE

UNE autre apparence qui a fait croire que la cime du Mont-Blanc étoit couverte de glace, c'est que les lunettes d'approche y démontrent de larges & profondes crevasses, semblables à celles qui divisent les vrais glaciers. Mais j'ai déjà dit, §. 527, que les neiges en s'affaissant, s'éclatent, se fendent, & contractent des crevasses tout aussi bien, & sans doute plus facilement que les glaces mêmes.

Ce n'est pas en regardant le Mont-Blanc du côté du Nord, que l'on peut juger de la nature des matières glacées qui le couvrent; il faut le voir du côté du Sud, de l'Allée Blanche, du Glacier ou de la Ruize de Miage, & du haut du Cramont. De ce côté il est taillé à pic tout auprès de sa cime, & l'on voit sous cette cime, au dessus des rocs nus & escarpés qui couvrent cette face méridionale, les coupes verticales de l'épaisse calotte de neige dont cette même cime est couverte. Des yeux exercés reconnoissent, même sans le secours des lunettes, que cette calotte est de la neige & non point de la glace; ou que du moins c'est une congélation qui se rapproche beaucoup plus de l'état de neige que de celui de glace. Le blanc mat de ces tranches, leur peu de transparence, leur coupe plus nette & plus uniforme que celle des glaces, les caractérisent & les font distinguer. Et comme on a sous ses yeux en même tems, & presque à la même distance, de vrais glaciers, renfermés dans les gorges, & couchés sur les pentes qui sont au pied des rocs escarpés de cette même montagne, la comparaison que l'on peut faire entre ces glaces & ces neiges, ne laisse aucun doute sur leur différence.

Le raisonnement confirme en cela le témoignage des yeux, car il est impossible que dans une région, aussi élevée & par

conséquent aussi froide, il se fonde une quantité de neige suffisante pour abreuver d'eau toute la masse des neiges qui ne peuvent point se fondre. Ce n'est qu'à une certaine distance au dessous de la cime, qu'il se rassemble assez d'eau pour lier les molécules de la neige, & pour leur donner une consistance qui approche de celle de la glace.

ENFIN, si ces observations & ces raisonnemens ont besoin d'être confirmés par une autorité, j'alléguerai celle de Mr. GRUNER. „ Sur les hautes montagnes ” dit-il „ & sur leurs sommets couverts de neiges, on ne trouve aucune glace proprement dite, mais une neige vieille & durcie ”. *Description des Glacieres de la Suisse*, p. 314.

Causes qui limitent l'accroissement des Glaciers.

§. 531. D'APRÈS tout ce qu'on vient de lire sur la formation des glaciers, on seroit tenté de croire que ces neiges, qui s'accroissent toujours, qui ne diminuent jamais en été autant qu'elles s'augmentent en hiver, & qui se convertissent en glaces plus solides encore & plus durables, devroient croître & même très-rapidement, en épaisseur & en étendue. Heureusement la Nature a mis des bornes à leur accroissement.

Les chaleurs de l'été, l'évaporation.

LE Soleil, les pluies, les vents chauds travaillent pendant l'été à les détruire; & l'évaporation, dont l'action sur la glace & plus encore sur la neige est très-considérable, principalement dans un air raréfié, dissipe, même dans les plus grands froids, une quantité considérable de toutes ces matières.

MAIS ces deux causes ne retarderoient que foiblement les accroissemens annuels des neiges & des glaces, s'il n'en existoit pas deux autres dont je n'ai point encore parlé, &

qu'il faut développer pour compléter cette esquisse de la Théorie des glaciers.

§. 532. L'UNE de ces causes est la chaleur intérieure de la Terre, qui fait fondre les neiges & les glaces, même pendant les froids les plus rigoureux, lorsque leur épaisseur est assez grande pour préserver du froid extérieur les fonds sur lesquels elles reposent. La chaleur souterraine.

NOTRE Terre a reçu du Soleil, & peut-être d'autres causes qui ne nous sont pas bien connues, un certain degré de chaleur, qui passe pour être uniforme à la profondeur de 60 ou 80 pieds dans les parties solides de ce Globe; & qui dans ces mêmes parties & à cette même profondeur, n'est pas sensiblement affecté par les variations des saisons. Cette chaleur est ce que j'appelle *la chaleur intérieure de la Terre*. Elle se fait sentir malgré les froids de l'hiver, à tous les corps qui, enfoncés dans la terre, ou posés sur sa surface, sont suffisamment garantis des impressions du froid extérieur.

OR la neige & la glace sont peut-être de tous les corps connus, les plus impénétrables à l'action du froid; aucun abri ne préserve plus sûrement les plantes des rigueurs de l'hiver, que la neige entassée au dessus d'elles. Dans les pays où les froids ne sont pas excessifs, on voit souvent la terre, gelée avant la chute de la neige, ressentir sous cette neige les effets de la chaleur intérieure, & se dégeler, lors même que le froid continue de régner dans l'air, & que les corps qui n'ont pas joui de cet abri, ont été continuellement dans un état de congélation. Les plantes ainsi garanties du froid, sont pendant l'hiver, des provisions pour leur accroissement futur, en sorte

qu'au moment où les neiges sont fondues, elles font des progrès étonnans, préparés pendant leur séjour sous cet abri salutaire. Nous voyons dans nos Alpes la Soldanelle & le Crocus, fleurir au printemps, à mesure que les neiges se retirent; leurs fleurs brillent aujourd'hui dans la même place que la neige couvroit hier.

Cette chaleur produit, même en hiver, des courans d'eau sous les glaces.

§. 533. La chaleur souterraine agit donc continuellement sur les couches inférieures des glaciers & des amas de neiges, dont l'épaisseur est un peu considérable. C'est elle qui entretient les torrens qui, même pendant les plus grands froids, ne discontinuent jamais de sortir de tous les grands glaciers.

L'EXAMEN de ce fait fut un des motifs qui m'engagerent à faire en hiver le voyage des glaciers de Chamouni. Je trouvai toute la vallée couverte d'une neige si fortement gelée, que les mulets chargés passoient par dessus, sans laisser plus de traces que sur un roc solide; & en telle quantité, que les palissades qui limitent les possessions en étoient cachées, & que l'on se dirigeoit droit où l'on vouloit aller, sans distinguer les chemins & sans chercher à les suivre.

DANS ce tems là même, il sortoit des courans d'eau de tous les glaciers de la vallée, moins abondans sans doute qu'en été, mais toujours très-considérables. Or d'où pouvoient venir ces eaux, si ce n'est des neiges & des glaces fondues par la chaleur souterraine? J'examinai même les fonds de ces courans; ils n'étoient point gelés, & il ne s'y formoit aucune glace nouvelle; toutes ces eaux descendoient dans l'Arve; & celle-ci, petite à la vérité, mais toujours liquide, venoit comme dans la belle saison, porter au Rhône le tribut de ses eaux.

§. 534. LA fusion des neiges & des glaces par la chaleur intérieure de la terre, trouve encore de nouvelles preuves dans la considération des amas de neiges, qui sont disposés par couches paralleles à la surface du terrain.

Cette même chaleur amincit les couches inférieures des neiges.

CHACUNE de ces couches est le produit d'une année; & c'est surtout dans les glaciers du second genre qu'on peut les observer; car ceux du premier, composés presque entièrement de grandes avalanches, confusément entassées, ne présentent que rarement des vestiges réguliers de leurs accroissemens. On observe que les couches de neige sont d'autant plus minces qu'elles sont plus voisines du sol sur lequel elles reposent. Les quantités inégales qui tombent en différentes années, les différens degrés de chaleur des étés, & d'autres causes accidentelles troublent un peu la régularité de cette progression, mais n'empêchent pas qu'il ne soit vrai, qu'en général, les couches les plus profondes sont aussi les plus minces. Le poids des couches supérieures qui compriment les inférieures contribue sans doute à les amincir; cependant leur densité n'est point en raison inverse de leur épaisseur: celles du fond contiennent réellement beaucoup moins de matière que celles de la surface. Or cette diminution ne peut venir que de leur fonte, produite par l'action de la chaleur souterraine.

§. 535. UNE autre cause qui s'oppose avec beaucoup d'efficacité à un accroissement excessif des neiges & des glaces, c'est leur pesanteur, qui les entraîne avec une rapidité plus ou moins grande dans les basses vallées, où la chaleur de l'été est assez forte pour les fondre.

Le poids des glaces les entraîne dans les basses vallées.

LA chute des neiges sous la forme d'avalanches, est un phé-

nomene connu , & auquel nous aurons occasion de revenir ailleurs. Celle des glaces , qui se fait avec plus de lenteur , & pour l'ordinaire avec moins de fracas , a été moins bien observée.

PRESQUE tous les glaciers , tant du premier que du second genre , reposent sur des fonds inclinés ; & tous ceux d'une grandeur un peu considérable ont au dessous d'eux , même en hiver (§. 533.) , des courans d'eau , qui coulent entre la glace & le fond qui la porte.

ON comprend donc , que ces masses glacées , entraînées par la pente du fond sur lequel elles reposent , dégagées par les eaux de la liaison qu'elles pourroient contracter avec ce même fond , soulevées même quelquefois par ces eaux , doivent peu-à-peu glisser & descendre en suivant la pente des vallées ou des croupes qu'elles couvrent.

C'EST ce glissement lent , mais continu , des glaces sur leurs bâses inclinées , qui les entraîne jusques dans les basses vallées , & qui entretient continuellement des amas de glaces dans des vallons assez chauds pour produire de grands arbres , & même de riches moissons. Dans le fond de la vallée de Chamouni par exemple , il ne se forme aucun glacier , les neiges mêmes y disparoissent dès le mois de May ou de Juin ; & pourtant le Glacier des Buissons , celui des Bois , celui d'Argentiere , descendent jusques dans le fond de cette vallée. Mais les glaces inférieures de ces glaciers n'ont point été formées dans cette place , & elles apportent , pour ainsi dire , l'attestation du lieu de leur naissance , puisqu'elles descendent chargées des débris des rochers qui bordent l'extrémité la plus élevée de la

vallée de glace, & que ces rochers font composés de pierres, dont les especes ne se trouvent point dans les montagnes qui bordent la partie inférieure de cette même vallée.

§. 536. Tous les grands glaciers ont à leur extrémité inférieure, & le long de leurs bords, de grands amas de sable & de débris, produits des éboulemens des montagnes qui les dominent. Souvent même les glaciers font encaissés dans toute leur longueur par des especes de parapets ou de retranchemens, composés de ces mêmes débris que les glaces latérales de ces glaciers ont déposés sur leurs bords. Dans les glaciers qui ont été anciennement plus grands qu'ils ne sont aujourd'hui, ces parapets dominant les glaces actuelles; dans ceux qui sont au contraire, plus grands qu'ils n'ayent encore été, ces parapets sont plus bas que la glace; & on en voit enfin où ils sont de niveau avec elle. Les paysans de Chamouni nomment ces monceaux de débris, *la moraine du glacier*.

Amas de
pierres dé-
posées sur
les bords
des glaciers.

Les pierres dont l'entassement forme ces parapets, sont pour la plupart arrondies, soit que leurs angles se soient émouffés en roulant du haut des montagnes, soit que les glaces les aient brisés en les frottant, & en les ferrant contre leur fond ou contre leurs bords. Mais celles qui sont demeurées à la surface de la glace, sans avoir essuyé de frottemens considérables, ont conservé leurs arrêtes vives & tranchantes. Quant à leur nature, celles que l'on trouve sur l'extrémité supérieure des glaciers, sont des mêmes genres de pierre que les montagnes qui les dominent; mais comme les glaces les entraînent vers le bas des vallées, elles arrivent entre des montagnes dont la nature est entièrement différente de la leur.

Bancs de pierres & de sable au milieu des Glaciers.

§. 537. Il semble un peu plus difficile de rendre raison des amas de pierres & de sable, que l'on trouve entassés dans le milieu des vallées de glace, & à une si grande distance des bords de ces vallées, qu'il paroît impossible que ces amas viennent des montagnes qui les bordent.

Ces pierres sont ordinairement arrangées par lignes parallèles au bord du glacier; & l'on voit souvent plusieurs de ces lignes séparées par des bandes de glaces vives & pures. Quand on traverse la grande vallée de glace, à deux lieues au dessus de Montanvert, on est obligé de franchir quatre ou cinq de ces especes de retranchemens; quelques-uns d'entr'eux sont élevés de 30 ou 40 pieds au dessus de la surface du glacier, tant par la quantité des pierres qui les composent, que par les glaces mêmes, qui garanties du Soleil & de la pluie par ces mêmes amas, demeurent au dessous d'eux. beaucoup plus hautes que là où elles sont nues, & exposées à toutes les injures de l'air.

Ce ne sont pas les Glaciers qui les vomissent.

J'AI vu quelques habitans des Alpes, qui ne sachant comment expliquer l'origine de ces bancs, disoient que les glaces repoussent en haut, & chassent à leur surface, tous les corps étrangers qui se trouvent renfermés dans leur intérieur, & même les rochers mobiles & le sable, qui sont au dessous d'elles. Mais outre qu'une telle force seroit absolument incompréhensible, il y a une difficulté plus grande encore; c'est que la glace est, comme je viens de le dire, beaucoup plus élevée au dessous de ces bancs de débris, que dans le reste de la vallée; enforte que ces débris ne font que recouvrir des arrêtes de glace, qui ont quelquefois 15 ou 20 pieds d'élévation, de plus que les glaces nues qui les séparent. Il faudroit donc supposer
que

que la glace se chasse elle-même en haut, & cela précisément & uniquement dans les places où elle est chargée du plus grand poids, ce qui est tout à fait absurde; d'autant plus que l'on observe une continuité parfaite entre ces glaces couvertes, & celles qui ne le sont pas; on voit les mêmes fentes, les mêmes accidens se continuer de l'une à l'autre, enforte que l'on ne peut pas soutenir que l'une soit originaire du fond & que l'autre appartienne à la surface. Voici, je crois, la véritable raison de ce phénomène.

ON trouve dans les hautes Alpes, comme dans les plaines, des montagnes qui sont dans un tel état de caducité, qu'il s'en détache continuellement des fragmens, ou entiers, ou atténués, sous la forme de terre & de sable; & cela arrive, soit parce que ces montagnes se divisent naturellement en fragmens de différentes formes, soit parce que les injures de l'air les atténuent & les décomposent. Au printemps sur-tout, lors du dégel, des pluies chaudes & de la fonte des neiges, les parties de rocher, de sable & de terre que les gels avoient soulevées & écartées, tombent sur les glaces contenues dans les hautes vallées. Ces pierres, amoncelées sur les bords des glaciers, obéissent ensuite au mouvement des glaces qui les portent. Or nous avons déjà vu, que toutes ces glaces ont un mouvement progressif, qu'elles glissent sur leurs fonds inclinés, qu'elles descendent peu-à-peu jusques dans les basses vallées, que là elles sont fondues par les chaleurs de l'été, & que celles qui se détruisent ainsi, sont continuellement remplacées par le mouvement progressif du glacier. Mais la partie inférieure des vallées de glace n'est pas la seule où elles se fondent. Dans les beaux jours de l'été, sur-tout quand il regne des vents de Midi, ou qu'il tombe des pluies chaudes, elles se fondent

Ce sont des débris que les Glaces entraînent vers le milieu des vallées.

dans toute l'étendue des glaciers ; les eaux produites par cette fonte se rassemblent , forment sur la glace même de larges & profondes ravines ; les glaciers se divisent par de grandes crevasses, & comme les vallées ont toutes , plus ou moins , la forme d'un berceau, que leurs fonds sont plus excavés que leurs bords , les glaces se pressent & se resserrent vers le milieu des vallées ; celles qui sont sur les bords s'éloignent de ces bords , glissent vers le point le plus bas , & entraînent avec elles vers le milieu des vallées , les terres & les pierres dont elles sont couvertes.

LA preuve de cette vérité , c'est que vers la fin de l'été , on voit en bien des endroits , surtout dans les vallées les plus larges , des vuides considérables entre le pied de la montagne & le bord du glacier ; & ces vuides proviennent , non seulement de la fonte des glaces latérales , mais encore de ce qu'elles se sont écartées des bords , en descendant vers le milieu de la vallée. Pendant le cours de l'hiver suivant , ces vuides se remplissent de neiges , ces neiges s'imbibent d'eau , se convertissent en glaces ; les bords de ces nouvelles glaces les plus voisins de la montagne , se couvrent de nouveaux débris ; ces lignes couvertes s'avancent à leur tour vers le milieu du glacier ; & c'est ainsi que se forment ces bancs parallèles , qui se meuvent obliquement d'un mouvement composé , résultant de la pente du sol vers le milieu de la vallée , & de la pente de cette même vallée vers le bas de la montagne.

ENFIN , ce qui acheve de démontrer l'origine de ces bancs , c'est qu'il ne s'en forme point dans les endroits où les glaciers sont bordés de rochers de Granit indestructible , ou lorsque

les pentes des montagnes qui les entourent, sont couvertes de neiges ou de glaces.

IL semble d'abord que ces lignes paralleles de fable & de débris, devroient marquer les années & servir à déterminer l'âge des différentes parties des glaciers; mais lorsque ces bancs viennent des deux côtés d'une vallée de glace, ils se confondent vers le milieu; souvent aussi la pente irréguliere du lit, trouble leur ordre & leur parallélisme.

Ils pour-
roient servir
à connoître
l'âge des
glaces.

ON trouve pourtant des endroits, où il n'y a que d'un côté du glacier, des montagnes qui se détruisent, & où ce calcul pourroit se faire avec moins d'incertitude.

§. 538. LE mouvement progressif des glaces vers le bas des vallées, se fait appercevoir par beaucoup d'autres phénomènes.

Autres phé-
nomènes
produits par
la descente
des glaces.

SOUVENT on voit de grandes crevasses se former en assez peu de tems, parce que les glaces rongées par les eaux qui coulent au dessous d'elles, ou inégalement appuyées sur le lit irrégulièrement incliné qui leur sert de base, descendent & laissent en arriere celles qui les suivent.

Crevasses.

D'AUTRES fois on voit ces mêmes crevasses se fermer tout à coup & avec un grand bruit, par la descente ou plutôt par la chute des glaçons supérieurs qui viennent s'appuyer sur ceux qui les précédent.

LORSQU'UN glacier vient se terminer sur le bord d'un roc escarpé, comme cela se voit très-fréquemment, les glaçons qui

Chûte des
glaces.

font au bord de ce roc, pressés par le poids de ceux qui les suivent, sont poussés dans le précipice; la matière fragile & élastique de ces masses glacées, tombant sur des rochers plus durs encore, se brise avec un fracas terrible, supérieur quelquefois à celui du tonnerre; les glaces pulvérisées par la violence du choc, s'élevent en tourbillons de poussière à une grande hauteur, & la partie la plus grossière coule comme un torrent, ou comme une avalanche de neige, jusques au bas de la montagne.

Terres & pierres chassées par les glaciers.

LES glaciers mettent aussi en mouvement, & chassent devant eux les terres & les pierres accumulées devant leurs glaces, à leur extrémité inférieure. Je vis ce phénomène en 1764, de la manière la plus évidente, & j'eus en même tems la preuve, que ce mouvement avoit lieu, même dans une saison qui est encore l'hiver pour ces montagnes. Comme le glacier & tous ses alentours étoient en entier couverts de neige, lorsqu'il pouffoit en avant les terres accumulées devant ses glaçons, ces terres en s'éboulant se renverfoient par dessus la neige, & mettoient en évidence les plus petits mouvemens du glacier, qui se continuerent sous mes yeux pendant tout le tems que je passai à l'observer.

MAIS c'est en été qu'on voit les plus grands effets de cette pression des glaces contre les corps qui s'opposent à leur descente. En voici un exemple. Au mois de Juillet 1761, je passois avec mon guide, PIERRE SIMON, sous un glacier très-élevé, qui est au Couchant de celui des Pelerins; j'observois un bloc de Granit, de forme à-peu-près cubique. & de plus de 40 pieds en tous sens, assis sur des débris au pied du glacier, & déposé dans cet endroit par ce même glacier: hâtons-nous,

me dit PIERRE SIMON, parce que les glaces qui s'appuyent contre ce rocher, pourroient bien le pousser & le faire rouler sur nous. A peine l'avions nous dépassé, qu'il commença à s'ébranler; il glissa d'abord assez lentement sur les débris qui lui servoient de base; puis il s'abattit sur sa face antérieure, puis sur une autre; peu à peu il se mit à rouler, & la pente devenant plus rapide, il commença à faire des bonds, d'abord petits & bientôt immenses: on voyoit à chaque bond jaillir des éclats, & du bloc même, & des rochers sur lesquels il tomboit; ces éclats rouloient après lui sur la pente de la montagne, & il se forma ainsi un torrent de rochers grands & petits, qui allèrent fracasser la tête d'une forêt dans laquelle ils s'arrêtèrent, après avoir fait en peu de momens un chemin de près d'une demi-lieue, avec un bruit & un ravage étonnans.

§. 539. LES glaciers contenus dans de justes limites par l'évaporation, par la chaleur extérieure & intérieure, & par la pente de leurs lits qui les entraîne dans les basses vallées, fournissent donc une nouvelle preuve de ces proportions admirables que la Nature a établies entre les forces génératrices & les forces destructrices, par-tout où elle a voulu entretenir une certaine uniformité.

Equilibre
entre les
causes géné-
ratrices &
les causes
destructri-
ces.

CAR les deux dernières de ces causes qui tendent à détruire les glaces, agissent avec une énergie d'autant plus grande, que ces mêmes glaces sont plus accumulées. Plus leur masse s'augmente, plus aussi la pression de leur pesanteur les sollicite à descendre dans les basses vallées & dans les précipices où elles sont nécessairement dissoutes. Et en même tems, plus leur épaisseur est grande, plus les froids extérieurs ont de peine à

les pénétrer, & plus la chaleur intérieure de la terre a de force pour les résoudre.

Les habitans des Alpes croient que les glaces s'accroissent.

Formation de nouveaux glaciers.

§. 540. L'OPINION générale des habitans des Alpes est pourtant que les glaciers vont en augmentant, plutôt à la vérité en étendue, qu'en hauteur ou en épaisseur.

PREMIÈREMENT, il est vrai qu'il se forme de tems à autre de nouveaux glaciers, dans des places où l'on ne se souvenoit pas d'en avoir vu auparavant. Si à la fin d'un hiver abondant en neiges, une grande avalanche s'arrête dans un endroit que sa hauteur ou sa situation tiennent à l'abri des vents du Midi & de l'ardeur du Soleil, que l'été suivant ne soit pas bien chaud, toute cette neige n'aura pas le tems de se fondre, sa partie inférieure, imbibée d'eau, se convertira en glace, l'on verra des neiges permanentes & même des glaces dans un endroit où il n'y en avoit point auparavant. L'hiver suivant, de nouvelles neiges s'arrêteront dans cette même place, & leur masse augmentée résistera encore mieux que la première fois aux chaleurs de l'été. Si donc on a quelques étés consécutifs qui ne soient pas bien chauds, & qui succèdent à des hivers abondans en neiges, il se formera des glaciers, dans des places où l'on ne se souvenoit pas d'en avoir vu.

Extension des anciens.

Limites de ces accroissemens.

LES mêmes causes peuvent augmenter les anciens glaciers; & ainsi la somme totale des glaces peut s'accroître, jusques à ce qu'il y ait plusieurs années de suite, où il tombe peu de neige en hiver, & où les chaleurs soutenues pendant l'été, fondent les nouveaux glaciers & réduisent les anciens dans leurs justes bornes.

Ce sont vraisemblablement de semblables alternatives, qui ont accredité un préjugé presque universellement répandu parmi les habitans des Alpes, qu'il y a des périodes régulières dans l'accroissement & le décroissement des glaciers; ils disent que pendant sept ans les glaciers croissent; & qu'ils décroissent pendant sept autres années; en sorte que ce n'est qu'au bout de quatorze ans qu'on les voit revenir précisément à la même mesure.

Périodes
d'accroisse-
mens & de
décroisse-
mens.

L'EXISTENCE des périodes est un fait certain, leur régularité seule est imaginaire; mais comme on le fait, la régularité plaît aux hommes, elle semble leur assujettir les événemens; & ce nombre mystérieux de deux fois sept années, assez grand pour que le souvenir de l'état précis des choses se soit effacé de la mémoire de ces bonnes gens qui ne tiennent aucun registre, a pu facilement trouver créance dans leurs esprits.

DANS toutes ces alternatives, les terrains une fois envahis par les glaces, perdent leur terre végétale que les eaux des glaciers entraînent, & ils se couvrent de débris de rochers qui les rendent inutiles, même après la fonte & la retraite des glaces: ainsi plusieurs habitans des Alpes pourroient dire que les glaces les ont dépouillés de leurs héritages, sans que cela prouvât que la masse totale des glaciers s'augmente continuellement.

Terrains
rendus stériles
par les
glaciers.

§. 541. SANS prétendre donc nier, ni l'existence de quelques nouveaux glaciers, ni l'augmentation d'étendue de quelques-uns des anciens, j'aurois penché à croire, que dans la totalité il ne se fait pas de grands changemens.

Considéra-
tions ulté-
rieures sur
l'accroisse-
ment des
glaces.

Observations qui prouvent leur augmentation dans certaines places.

CEPENDANT, les observations que Mr. GRUNER a rassemblées dans son ouvrage, paroissent démontrer qu'il existe en Suisse des glaciers permanens, les uns de nouvelle formation, d'autres qui sont l'extension d'anciens glaciers, & qui occupent des places qui étoient anciennement couvertes, ou de forêts ou de prairies. J'ai vu moi-même en divers lieux, de petits glaciers de formation nouvelle; j'ai observé, §. 514, que le Glacier de Taconay avoit pris un accroissement sensible depuis mon premier voyage en 1760, jusques au dernier en 1778.

Observations qui prouvent leur diminution dans d'autres.

MAIS d'un autre côté, Mr. GRUNER reconnoît lui-même, que le glacier du Grindelwald étoit dans le moment où il publioit son ouvrage en 1760, beaucoup plus petit qu'il n'eût été depuis plusieurs siècles (1). De même le grand glacier des Bois, dans la vallée de Chamouni, a eu indubitablement ses glaces anciennement plus hautes & plus étendues qu'elles ne le sont aujourd'hui. Car au dessous de Montanvert, ces glaces sont de 40 ou 50 pieds plus basses que cet amas de débris qui borde le glacier, & que l'on nomme la *moraine*, §. 536. Elles doivent pourtant avoir été de niveau avec ces débris, & même plus élevées, puisque ce sont elles qui les ont transportés & accumulés dans cette place; ce ne sont point des fragmens détachés de la montagne même de Montanvert, mais des Granits en masse dont on ne voit des montagnes qu'au haut de la vallée de glace. Et au bas du même glacier, au Nord-Ouest de la sortie de l'Arvéron, on voit jusques sur un grand rocher calcaire, dont je donnerai la description, des blocs de Granit,

(1) La traduction ne dit que *plus petit*, | *kleiner*, T. III, p. 153; ce qui signifie p. 332 : mais l'original porte *ungleich* | à la lettre, *incomparablement plus petit*.

déposés

déposés anciennement par le glacier, qui est aujourd'hui fort en arriere de ce rocher.

IL est donc possible qu'il y ait des compensations, & que les glaces perdent en certains endroits, ce qu'elles gagnent en d'autres, ou que les périodes de leurs accroissemens & de leurs décroissemens soient beaucoup plus longues qu'on ne l'imagine.

La question
demeure in-
décise.

Ce ne fera qu'après avoir rassemblé beaucoup de faits, & les avoir comparés avec une grande exactitude pendant une longue suite d'années, que l'on pourra décider avec certitude, si la masse totale des glaces augmente, diminue, ou demeure constamment la même.

MAIS reprenons la route du Buet, & allons d'abord au village de Valorfine, qui est situé au pied de cette montagne.

C H A P I T R E V I I I .

D U P R I E U R E A V A L O R S I N E .

Vallée que
suit cette
route.

§. 542. LA route du Prieuré à Valorsine continue de suivre pendant deux lieues, le fond de la vallée de Chamouni: après quoi elle tourne au Nord, & traverse un passage assez élevé, qui sépare cette vallée de celle de Valorsine.

Blocs de
Granit rou-
lés du haut
des aiguil-
les.

EN sortant du Prieuré, on voit à droite & à gauche du chemin, de grands blocs d'un Granit qui contient peu de Quartz, mais qui est presque entièrement composé de grands cristaux de Feld-Spath, séparés par des veines ondées d'un Mica brillant & doré. On dit que ces blocs ont été entraînés dans cette place, par une grande avalanche qui descendit il y a bien des années, du haut des Aiguilles, ou des hautes cimes qui dominant la rive gauche de l'Arve, & qui font partie de la chaîne du Mont-Blanc. Ces Granits ont une ressemblance frappante avec ceux que j'ai observés sur le côteau de Boisy, §. 308.

Les Prés,
hameau.

§. 543. A une petite demi-lieue du Prieuré, on traverse l'Arve sur un pont de bois, & on vient au hameau des Prés où demeure mon ancien guide PIERRE SIMON.

Rocher
calcaire.

VIS-A-VIS de ce hameau, sur la rive droite de l'Arve, au pied d'une montagne primitive, qui fait partie de la chaîne du Mont-Bréven, est un grand rocher calcaire, que j'observai avec beaucoup de soin en 1776, & dont je donnerai la description dans le second volume.

A un quart de lieue de là , nous laissons à notre droite le bas du glacier des Bois , qui se termine par une grande arche de glace , de laquelle sort l'Arvéron.

Près du bas de ce glacier est un autre rocher calcaire , dont je parlerai aussi dans le second volume , & je décrirai en même temps les autres rochers secondaires , enclavés entre les montagnes primitives qui bordent la vallée de Chamouni.

Autre rocher calcaire.

§. 544. APRÈS une heure de marche depuis le Prieuré , on arrive à une petite chapelle qui se nomme *Les Tines*. Ici la vallée , dont le fond étoit large , horizontal & bien cultivé , devient étroite & sauvage ; la route qui étoit aussi large & belle , devient montueuse & pénible ; elle passe au travers d'un bois de Sapins & de Mélézes , qui croissent sur un fond de sable entre des fragmens de Granit. Le terrain de l'autre côté de l'Arve , est de la même nature ; il paroît que la chute de quelque montagne a entassé dans cet endroit cette immense quantité de débris. L'Arve s'est frayé un passage au travers de ces mêmes débris ; mais ses eaux resserrées par de grands blocs de Granit , qu'elle n'a pas pu entraîner , forment des chûtes variées , & présentent des points de vue pittoresques.

Chapelle des Tines.

Sable & débris de rochers.

ON marche ainsi pendant une demi-heure au travers de ces débris ; après quoi la vallée s'élargit un peu & produit quelques pâturages , auprès desquels on voit un petit hameau , qui se nomme *Les Isles*.

Les Isles , hameau.

§. 545. L'ARVE que l'on a toujours à sa gauche , coule ici sur un fond plat , qu'elle a couvert de cailloux roulés. Entre ces cailloux qui sont presque tous de Granit & de Roches

Fragmens calcaires.

feuilletées, je démolai quelques fragmens d'une pierre calcaire bleuâtre, semblable à ce Marbre que l'on nomme *bleu turquin*; mais mélangée de grains de Spath & de feuillets de Mica, comme ces Marbres antiques, que les Italiens nomment *Cipolini*.

Rochers
dont ces
fragmens
ont été dé-
tachés.

EN observant avec attention les montagnes des environs, je vis au pied de celles qui sont à notre droite, un rocher de la couleur de ces fragmens, appuyé contre le pied de cette même montagne. Plus loin, jusques au bord du Glacier d'Argentiere, je vis des rochers semblables & semblablement situés.

Tufs.

Au dessus de ces rochers calcaires, on voit une terre jaune, qui est vraisemblablement un Tuf; je ne l'ai pas observée de près; mais j'en ai vu si souvent dans des positions semblables, & il est si aisé de reconnoître cette pierre, à sa couleur & à ses débris terreux, que je ne crois pas pouvoir m'y tromper.

LES montagnes contre lesquelles s'appuyent ces Tufs & ces rocs calcaires, sont des Roches feuilletées, & leur centre est de Granit.

Chaîne
des Aiguilles
rouges.

§. 546. CELLES qui leur sont opposées, & qui dominant à notre gauche la rive droite de l'Arve, sont aussi de Roches primitives; mais ici on ne voit point à leur pied de rochers secondaires. Ces montagnes qui bordent au Nord-Ouest, la vallée de Chamouni, & que depuis Servoz jusques ici, nous avons toujours eues à notre gauche, sont couronnées par des sommités beaucoup moins hautes que celles de la chaîne centrale, mais pourtant fort élevées. Le Bréven dont j'ai parlé, §. 517, en est une; d'autres plus hautes & plus au Nord, se nomment les *Aiguilles rouges*, à cause de la Roche feuilletée

rougeâtre dont elles sont composées; dans la suite je désignerai toujours par leur nom cette chaîne de montagnes.

§. 547. ON traverse l'Arve, & on vient passer au pied de cette chaîne, en laissant sur la droite le village d'Argentiere, troisieme paroisse de la vallée de Chamouni, à deux petites lieues du Prieuré. On voit le beau glacier qui porte le nom de ce village, descendre en zig-zag, jusques au fond de la vallée.

Argentiere.

§. 548. Au pied des Aiguilles rouges, vis-à-vis d'Argentiere, j'ai trouvé des fragmens d'une pierre assez singuliere. Le fond de cette pierre est une Roche de Corne d'un rouge vineux, mélangée de lames blanches de Mica, & composée d'une infinité de feuillets, plus minces que du papier. Entre ces feuillets on voit une quantité de petits grains de Quartz blanc, & de Feld-Spath de la même couleur. Ces grains sont durs, mais les feuillets de la Pierre de Corne qui les entourent, sont très-tendres, & ces mêmes feuillets humectés avec le soufflé, exhalent une odeur terreuse extrêmement forte. Si la terre qui fait la base de cette pierre, au lieu de s'arranger par feuillets, s'étoit déposée & durcie en une masse compacte, & qu'elle eut été mélangée des mêmes crystaux qui s'y trouvent, elle auroit formé une espece de Porphyre.

Roche de
Corne re-
marquable.

§. 549. BIENTOT après avoir dépassé Argentiere, on tourne au Nord-Est, & on gravit par un chemin rapide & pierreux, une gorge extrêmement sauvage & inculte, qui se nomme les *Montets*. On passe un pauvre hameau dont le nom est *Tré-lefan*; & à trois quarts de lieue d'Argentiere, on vient au plus haut point de ce passage. Là les eaux se partagent; celles du

Les Mon-
tets.

côté du Nord descendent dans le Rhône; & celles qui coulent au Midi, vont se jeter dans l'Arve.

A un petit quart de lieue du plus haut point de ce passage, on voit au travers d'une vallée qui s'ouvre sur la gauche, le sommet neigé du Buet, qui ressemble au faite d'un toit dont les pentes sont peu inclinées.

LA partie la plus élevée de cette gorge, dénuée d'arbres & d'habitations, paroît extrêmement sauvage; elle est presque entièrement couverte de grands blocs de Granit veiné, roulés du haut des montagnes qui la dominant à droite & à gauche.

MAIS vers le bas, le pays devient très-riant; on côtoye un ruisseau bordé d'un côté d'un petit bois de Mélézes, & de l'autre de belles prairies. Plus loin au pied de la montagne, on voit une colline couverte de champs bien cultivés, & parsemée de maisons de bois, qui sont les habitations & les greniers des possesseurs de ces champs.

La Poya & la Couteraie hameaux dépendans de Valorfine.

§. 550. ON met deux petites heures d'Argentiere à Valorfine, mais nous n'allons pas au village, parce que de là il faudroit revenir en arriere pour entrer dans la vallée qui conduit au Buet; notre dessein étoit d'aller coucher dans le dernier hameau que l'on trouve sur la route de cette montagne. Ce hameau qui depend de Valorfine, & qui en est éloigné de trois petits quarts de lieue, se nomme *La Poya*.

QUAND nous y fûmes arrivés, on nous dit qu'il n'y avoit pas même de la paille pour nous coucher, mais que nous en

trouverions dans un autre hameau nommé *La Couteraie*, qui n'est qu'à un petit quart de lieue au Nord de La Poya.

Nous nous déterminâmes d'autant mieux à y aller, que c'est là que demeure le payfan qui en 1776, m'avoit conduit sur le Buet, & qui avoit servi de guide à Mr. BOURRIT, lorsqu'il fit l'année précédente la découverte de cette nouvelle route. Cet homme qui se distingue par une intelligence & des connoissances très-rares dans son état, mérite d'être recommandé aux Voyageurs qui penseront à monter sur le Buet. Il se nomme PIERRE BOYON; mais on prononce BOZON.

Nous descendîmes donc de nos Mulets, nous les laissâmes à La Poya, & nous allâmes à pied à La Couteraie, conduits par une troupe de jeunes filles, extrêmement vives & de belle humeur, pour qui le but de notre voyage, notre habillement, nos discours, & jusques à nos moindres mouvemens étoient des sujets d'éclats de rire immodérés. Elles nous accompagnèrent avec cette joie toujours soutenue jusques à La Couteraie; elles nous avoient même communiqué une partie de leur gayeté, lorsqu'en arrivant nous eûmes le chagrin de trouver la maison de notre guide, & même toutes les maisons de ce hameau, fermées & désertes; tous leurs habitans étoient allés s'établir dans des pâturages élevés sur la pente de la montagne. Nous engageâmes un jeune garçon à aller chercher le guide; & comme en attendant son retour, nous souffrions beaucoup du froid, nos officieuses compagnes nous allumerent un grand feu en plein air, devant la maison de PIERRE BOYON, qui revint enfin, nous ouvrit sa maison, nous traita de son mieux, & nous prépara de bons lits avec de la paille fraîche dans son grenier.

Greniers
des habitans
des Alpes.

CES greniers ou *regards*, comme ils les nomment dans le pays, sont de petits édifices entièrement séparés des maisons, pour être mieux à l'abri des rats & des incendies. Ils sont construits d'épais madriers de bois de Méléze, assemblés avec beaucoup de solidité & d'exactitude, & soutenus à deux ou trois pieds au dessus du sol, par des piliers couronnés de grandes pierres plates, pour que les rats qui grimpent le long des piliers, ne puissent pas ronger le plancher, & s'introduire dans l'intérieur de l'édifice.

LES habitans des montagnes conservent dans ces greniers, leurs grains, leurs provisions, & tout ce qu'ils ont de plus précieux.

LA fatigue nous fit trouver nos lits excellens; nous dormîmes d'un profond sommeil jusques à la pointe du jour, & la parfaite sérénité nous fit entreprendre avec courage la course pénible que nous avions à faire.

Élévation
de la Cou-
teraye.

DEUX observations du barometre faites par M. PICTET, à la Couteraie, dans la maison de notre guide, donnent à ce hameau 483 toises d'élévation au dessus du niveau du Lac, ou 671 au dessus de la Méditerranée.

C H A P I T R E X.

DE VALORSINE AU SOMMET DU BUET.

§. 551. C'ESTTE montagne, dont la sommité arrondie, toujours couverte de neige, se voit de Geneve, entre les Voirons & le Môle, est devenue célèbre dans le monde savant, par les expériences de M. DE LUC. Il faut lire dans le II. volume des *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, l'intéressante relation des peines & des dangers qu'il eut à surmonter, pour parvenir au sommet de cette haute montagne.

Introduc-
tion.

MAIS si c'est à M. DE LUC qu'on en doit la première connaissance, c'est à M. BOURRIT que l'on est redevable de la route que nous suivrons pour y aller; route sûre, facile, & commode par sa proximité avec Chamouni. M. BOURRIT a aussi publié dans sa *Description des aspects du Mont-Blanc*, une relation de la découverte qu'il a faite de cette nouvelle route, & des beaux points de vue que l'on a du haut de la montagne.

MAIS MM. DE LUC & BOURRIT, dans ce qu'ils ont publié jusques à ce jour, n'ont considéré ni le Buet lui-même, ni la vue que l'on a de sa cime, relativement à la Théorie de la Terre: cette montagne est entièrement neuve à cet égard, & ce sera aussi le principal objet de mes recherches.

J'AI déjà dit, que pour nous rapprocher du pied du Buet, nous étions venus coucher à la Couteraye, hameau dé-

O o o

pendant de Valorsine. Nous partîmes de là le 13^e. Juillet, de grand matin, montés sur nos Mulets ; car quoi qu'on ne puisse s'en servir que dans l'espace de deux petites lieues, cette épargne de fatigue n'est point à mépriser quand on a devant soi une journée aussi pénible.

Le Trient
ou l'eau de
Bérard.

§. 552. Nous commençons par côtoyer un torrent qui fait une très-belle chute, au fond d'une profonde crevasse, entre des rochers de Granit : de grands blocs du même Granit engagés dans cette crevasse, retardent le cours du torrent & le forcent à se briser en écume.

Vallée de
Bérard.

BIENTÔT après, on entre dans une vallée étroite & tortueuse, de laquelle sort ce torrent. Cette vallée conduit au Col de Bérard, par lequel on passe de Valorsine à Sixt ou à Passy. Le torrent même se nomme le Trient, ou l'eau de Bérard.

CETTE vallée, dont la direction générale est à-peu-près de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest, est flanquée à son entrée par deux hautes montagnes : l'une au Midi forme l'extrémité de la chaîne des Aiguilles rouges, §. 546, l'autre au Nord, se nomme le Mont de Loguia.

Granit
veiné à
nœuds de
Quartz.

CES deux montagnes sont composées d'une espèce de Granit veiné, parsemé de nœuds de Quartz. La forme de ces nœuds approche beaucoup de celle d'une lentille ; leur plus grande section est un cercle ; & la plus petite, qui coupe l'autre à angles droits, est un ovale aigu par ses extrémités. Ces nœuds lenticulaires sont posés de plat entre les feuillettes de la pierre & parallèlement à eux. Lorsque les blocs de cette pierre sont

coupés, comme cela arrive souvent, par des plans perpendiculaires à leurs feuillets, on voit à l'extérieur les tranches de ces nœuds, qui se présentent comme des yeux blancs ovales, parallèles entr'eux, longs de huit ou dix lignes, & souvent beaucoup plus petits.

CETTE Roche, qui forme la matière des montagnes qui bordent l'entrée de cette vallée, paroît dans le Mont de Loguia, disposée par couches ou par grands feuillets, presque perpendiculaires à l'horizon. Mais plus avant dans la vallée, les couches des montagnes à droite & à gauche, paroissent fort en désordre.

ON traverse le Trient sur un mauvais pont de bois; & l'on gravit ensuite par une montée rapide, une hauteur composée de blocs énormes de ce même Granit veiné à yeux de Quartz. Ces blocs, dont tous les angles sont vifs & entiers, paroissent s'être formés par la rupture & l'affaissement d'une montagne, dans le lieu même qu'ils occupent.

§. 553. EN faisant cette route, nous voyons sous nos pieds les restes d'une grande avalanche, qui avoit comblé le lit du Trient, & sous laquelle il s'est frayé un passage. La partie supérieure de cette avalanche forme encore une voûte légère qui va d'une rive à l'autre du torrent. Je vis en 1775, dans le haut Vallais, des arches de neige, semblables à celle là, mais incomparablement plus grandes, puisqu'elles passoient par dessus le Rhône; & si solides, que les Voyageurs & les Mulets chargés traversoient le Rhône sur ces ponts de neige durcie, sans que l'on imaginât courir aucun danger.

Voûte de
neige sur le
Trient.

Deux routes dont on a le choix.

§. 554. ON traverse ensuite, en côtoyant toujours le Trient, une petite plaine ovale, de dix minutes de longueur; après laquelle on passe par une forêt de Mélezes, située sur le penchant de la montagne. Au sortir de cette forêt, on trouve à sa droite une pente rapide & couverte d'herbe, par laquelle je montai en 1776. Cette route est la plus courte, mais il faudroit la faire toute à pied; & comme nos guides nous promettent que nous ferons faire encore une demi-lieue à cheval, & qu'ensuite le chemin que nous aurons à faire à pied sera plus doux & plus facile, nous nous rangeons à leur avis, & nous continuons de suivre le fond de la vallée de Bérard.

BIENTÔT après nous passons sur des neiges de l'hiver précédent, qui ne sont pas encore fondues; & nous voyons à notre gauche, au dessus de nos têtes, les petits glaciers qui descendent des derrières des Aiguilles rouges.

Mine de Plomb.

NOTRE guide PIERRE BOYON, dit que la montagne à notre droite, qu'il nomme le Mont d'Oreb, renferme une mine de Plomb ou Galene à petits grains, dont il a lui même tiré plusieurs quintaux. La matière de cette montagne paroît être une Roche de Corne.

Pente de neige rapide.

AU delà de cette montagne, nous avons à gravir une pente de neige très-rapide; quelques-uns d'entre nous se fient à leurs Mulets, d'autres mettent pied à terre, & ce parti est le plus sage, car souvent, malgré la force & l'adresse de ces animaux, la neige s'enfonce inopinément sous un de leurs pieds, ils s'abattent, & mettent en danger celui qui les monte. Du haut de cette pente de neige nous découvrons sur notre droite la cime du Buet, qui éclairée par le Soleil, se voit si distinc-

tement & paroît si voisine de nous , que ceux qui ne sont pas accoutumés aux illusions causées par la transparence de l'air des montagnes , ne peuvent pas croire qu'il faille encore tant de fatigues pour y arriver.

ENFIN, après deux heures de marche au petit pas de nos Mulets, nous arrivons à la Pierre à Bérard, qui est un grand rocher plat, détaché de la montagne, sous lequel on a pratiqué une écurie pour vingt Vaches, des lits pour les bergers, & tout l'appareil de la fabrication du fromage. Là il faut laisser nos Mulets, & faire à pied le reste de la montée. Le guide prétend cependant, qu'avec un Ane ou une petite Mule bien sûre, il conduiroit un Homme à cheval jusques à la cime; mais à la vérité en faisant un grand détour.

Pierre à Bérard où on laisse les Mulets.

§. 555. Nous commençons à monter entre des rochers, dont les sommités qui sortent de terre ont été arrondies, sans doute par les injures de l'air & par le frottement des neiges, des pierres & des terres qui s'éboulent du haut de la montagne. Les intervalles de ces rochers sont couverts d'herbe, & les inégalités du sol rendent notre marche sûre, malgré l'inclinaison de la pente; car si c'étoient des gazons unis, ferrés & glissants, comme on en rencontre souvent sur les montagnes, on auroit bien de la peine à y monter.

Pentes herbeuses entre des rochers arrondis.

Ces têtes de rocher sont toujours du Granit veiné, que j'ai décrit plus haut, §. 552; on ne distingue pas toujours bien clairement leur structure; cependant après une heure de montée, j'en vois qui sont évidemment composés de feuillets à-peu-près perpendiculaires à l'horizon, & dirigés du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest; direction qui paroît être la plus générale. Il

Structure de ces rochers.

y a cependant des couches un peu différemment tournées ; ici en particulier , j'en vois qui courent du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est, & qui font par conséquent un angle de 45 degrés avec les précédentes.

La Table
au Chantre.

APRÈS deux heures d'une marche continue , mais pas trop accélérée , nous arrivons au pied d'un rocher , dont la base présente des sieges naturels , qui semblent inviter le voyageur à s'y reposer. M. BOURRIT , qui y dina dans son premier voyage , lui a laissé son nom ; les guides nomment cet endroit *la Table au Chantre*. Ces rochers sont encore des mêmes Granits veinés.

Premiers
rochers cal-
caires.

§. 556. MAIS vingt minutes plus haut , nous trouvons les premiers rochers calcaires , inclinés & appuyés contre les rocs primitifs que nous venons de quitter ; ils s'élevent contre l'Est-Sud-Est , & font avec l'horizon un angle de 24 ou 25 degrés.

J'OBSERVAI en 1776 , les transitions qui se trouvent entre ces rochers fécondaires & les Granits ; j'espérois de les revoir cette année ; mais la neige cache tout le fond du terrain , & ne laisse appercevoir que quelques têtes de rochers , qui çà & là s'élevent au dessus d'elle.

CEPENDANT , comme ces transitions sont à mon gré très-importantes pour la Théorie de la Terre , je les décrirai en redescendant , telles que je les vis dans ce premier voyage.

D'ICI jusques au fommet , on monte toujours , ou en suivant de longues arrêtes de rochers calcaires , détruits & brisés à leur

surface , ou en marchant sur des neiges qui remplissent les intervalles de ces arrêtes.

§. 557. ON croira peut-être , que c'est une chose très-pénible que de gravir une montagne par des pentes couvertes de neige ; & cela est vrai , lorsque ces neiges sont ou trop dures ou trop tendres. Mais quand on les trouve ramollies au point de prendre l'empreinte du pied sans le laisser enfoncer entièrement , c'est l'appui le plus avantageux que l'on puisse avoir en marchant. Cette neige s'affaisse sous le pied , prend exactement sa forme , & fait ensuite toute la résistance nécessaire pour lui servir de point d'appui : c'est en quoi la neige diffère du sable & des cendres des Volcans , qui fatiguent excessivement , parce qu'elles cèdent & fuient sous le pied , dans le moment même où il fait son effort pour chasser le corps en avant. Les neiges trop molles ont le même inconvénient. Mais si au contraire , on les trouvoit tout à fait dures , comme elles le sont toujours de grand matin après des nuits claires & fraîches , les pentes rapides seroient non-seulement fatigantes , mais très-dangereuses ; on ne pourroit les gravir qu'avec de forts fouliers ferrés , ou avec des crampons , ou en creusant avec quelque instrument ferré des escaliers à sa surface.

Route sur
la neige.

§. 558. LES crampons dont se servent dans nos Alpes les Chasseurs de Chamois , sont composés de deux branches de fer , parallèles , longues de la largeur du pied , & réunies entr'elles à leurs extrémités , par deux demi-cercles verticaux , dans l'intervalle desquels le pied est assujéti , & que l'on attache avec des courroyes par dessus le milieu du pied. Chacune des extrémités de ces deux branches de fer est armée d'une pointe ; en sorte que quand le pied est chauffé de ces crampons , il repose

Crampons
des chasseurs
de Chamois.

par le milieu sur ces deux branches, & celles-ci sur les quatre pointes qui sont à leurs extrémités.

Leurs in-
convéniens.

Ces crampons sont fort bons pour marcher sur la neige ou sur le gazon, mais ils sont très-incommodes sur les rochers; parce que tout le poids du corps porte par le milieu du pied, sur ces petites barres de fer, qui sont réhaussées par les pointes dont elles sont garnies; & comme cette partie du pied est ordinairement garantie par l'élévation du talon, elle est fort tendre, de manière que ces barres qui la meurtrissent en peu de momens, causent une fatigue & une douleur insupportable à ceux qui n'y sont pas accoutumés. D'ailleurs le corps posé ainsi en équilibre sur le milieu du pied, se trouve dans une espèce de balancement, qui dans certaines circonstances peut être très-dangereux. Je me suis pourtant servi de ces crampons, malgré leurs inconvéniens, jusques à ce que j'aye imaginé ceux que je vais décrire.

Crampons
plus com-
modes.

J'AI remarqué qu'avec de forts fouliers garnis de clous, comme je les porte, & comme il convient d'en avoir toujours sur les hautes montagnes, il suffit que le talon soit armé de pointes; & comme ces pointes ne seroient pas assez solidement fixées, si elles ne l'étoient qu'aux fouliers mêmes, je les fixe à une bande de fer battu, qui encadre exactement le talon du foulier, que l'on peut ôter quand on le veut, & qui s'attache très-solidement par le moyen de bonnes courroyes.

LA figure 4^e. de la Planche III, représente un de ces crampons, avec ses courroyes. Les lettres *B*, *C*, *D*, désignent le cadre de fer qui embrasse le talon du foulier, & qui est muni par dessous, d'un rebord sur lequel s'appuie le bord de
ce

ce même foulier. Trois pointes de fer sont fixées au dessous de ce rebord, une derriere en *C*, & les deux autres *B* & *D*, aux deux angles du talon. Dans les premiers crampons que je fis faire d'après cette idée, j'avois fait pratiquer dans le cadre de fer qui entoure le talon, trois ouvertures où passaient des courroyes qui se rattachent sur le pied. Mais j'éprouvai bientôt que ces courroyes qui se ferroient sur le col du pied, gênoient beaucoup les mouvemens. Je fis donc fonder aux crampons deux branches de fer, *BA* & *DE*, percées à leurs extrémités pour recevoir les courroyes, & les porter en avant de la boucle du foulier. L'une de ces courroyes se termine par une petite boucle *p*, & l'autre vient passer par dessus le pied & s'attacher à cette boucle. De plus, pour soutenir le crampon par derriere, le cadre de fer qui embrasse le talon est percé en *n*, pour recevoir une troisième courroye, qui s'éleve jusques à la hauteur du foulier en *m*; là elle est traversée par une quatrième courroye, qui faisant le tour du talon, est cousue par une de ses extrémités à l'une des premières courroyes *E*, & se rattache par son autre bout à une boucle *i*, qui se trouve cousue près de l'autre extrémité de cette même courroye *E*.

DEPUIS sept ou huit ans que je fais usage de ces crampons, je les ai toujours trouvés très-sûrs & très-commodes; plusieurs personnes qui en ont fait faire sur le modele des miens, en ont été très-contentes; & comme ils n'embarassent point en marchant, on les chauffe à ses pieds, lors même qu'à la rigueur on pourroit s'en passer, parce qu'avec eux on marche avec plus d'assurance & de vitesse.

MAIS en montant au haut du Buet, nous n'en eûmes pas

besoin ; les premières neiges que nous rencontrâmes avoient la bonne consistance, dont j'ai parlé d'abord ; & vers le milieu du jour la chaleur du Soleil les avoit tellement ramollies, que nous enfoncions jusques au genou ; ce qui rendit très-pénibles les derniers efforts que nous eûmes à faire pour arriver à la cime.

Effets singuliers de la rareté de l'air sur les forces musculaires.

§. 559. LA rapidité de la pente des hautes sommités, & la trop grande mollesse ou la trop grande dureté de leur surface ne sont pas les seules causes de la fatigue que l'on éprouve en les gravissant ; la rareté de l'air, dès que l'on passe la hauteur de 13 à 14 cents toises au dessus de la Mer, produit sur nos corps des effets très-remarquables.

Elles s'épuisent très-promptement.

L'UN de ces effets, c'est que les forces musculaires s'épuisent avec une extrême promptitude. On pourroit attribuer cet épuisement à la seule fatigue ; & ça été l'opinion de Mr. BOUËVER, qui s'étoit aussi apperçu de ce phénomène en gravissant les montagnes des Cordelières. Mais ce qui distingue & caractérise le genre de fatigue que l'on éprouve à ces grandes hauteurs, c'est un épuisement total, une impuissance absolue de continuer sa marche, jusques à ce que le repos ait réparé les forces. Un homme fatigué dans la plaine ou sur des montagnes peu élevées, l'est rarement assez pour ne pouvoir absolument plus aller en avant ; au lieu que sur une haute montagne, on l'est quelquefois à un tel point, que, fût-ce pour éviter le danger le plus éminent, on ne feroit pas à la lettre quatre pas de plus, & peut-être même pas un seul. Car si l'on persiste à faire des efforts, on est saisi par des palpitations & par des battemens si rapides & si forts dans toutes les ar-

teres, que l'on tomberoit en défaillance si on l'augmentoît encore en continuant de monter.

CEPENDANT, & ceci forme le second caractère de ce singulier genre de fatigue, les forces se réparent aussi promptement, & en apparence aussi complètement qu'elles ont été épuisées. La seule cessation de mouvement, même sans que l'on s'assoye, & dans le court espace de trois ou quatre minutes, semble restaurer si parfaitement les forces, qu'en se remettant en marche, on est persuadé qu'on montera tout d'une haleine jusques à la cime de la montagne. Or dans la plaine, une fatigue aussi grande que celle dont nous venons de parler, ne se dissipe point avec tant de facilité.

Mais elles se réparent avec la même promptitude.

UN autre effet de cet air subtil, c'est l'affoupissement qu'il produit. Dès qu'on s'est reposé pendant quelques instans à ces grandes hauteurs, on sent comme je l'ai dit, ses forces entièrement réparées; l'impression des fatigues précédentes semble même totalement effacée; & cependant on voit en peu d'instans, tous ceux qui ne sont pas occupés s'endormir, malgré le vent, le froid, le Soleil, & souvent dans des attitudes très-incommodes. La fatigue sans doute, même dans les plaines, provoque le sommeil; mais non pas avec tant de promptitude, sur-tout lorsqu'elle semble absolument dissipée, comme elle paroît l'être sur les montagnes, dès que l'on a pris quelques momens de repos.

Affoupissement, second effet de la rareté de l'air.

Ces effets de la subtilité de l'air m'ont paru très-universels; quelques personnes y sont moins sujettes, les habitans des Alpes par exemple, habitués à vivre & à agir dans cet air subtil; en paroissent moins affectés; mais ils n'échappent point entié-

rement à son action : on voit les guides , qui dans le bas des montagnes peuvent monter des heures de suite fans s'arrêter, être forcés à reprendre haleine à tous les cents ou deux cents pas , dès qu'ils font à la hauteur de 14 ou 15 cents toises. Et dès qu'ils s'arrêtent pendant quelques momens, on les voit aussi tomber dans le sommeil avec une promptitude étonnante. Un de nos guides, que nous faisons tenir debout au haut du Buet avec un parasol à la main, pour que le Magnétometre fut à l'ombre pendant que Mr. TREMBLEY l'observoit, s'endormoit à chaque instant, malgré les efforts que nous faisons & qu'il faisoit lui-même pour combattre cet assoupissement. Et dans mon premier voyage au Buet, PIERRE SIMON, qui s'étoit fourré dans une crevasse de neige pour se mettre à l'abri d'une bise froide qui nous incommodoit beaucoup, s'y endormit profondément.

MAIS il y a des tempéramens que cette rareté de l'air affecte bien plus fortement encore. On voit des hommes, d'ailleurs très-vigoureux, saisis constamment à une certaine hauteur, par des nausées, des vomissemens, & même des défaillances, suivies d'un sommeil presque léthargique. Et tous ces accidens cessent, malgré la continuation de la fatigue, dès qu'en descendant ils ont regagné un air plus dense.

HEUREUSEMENT pour les progrès de la Physique, Mr. PICTET, n'est pas affecté à ce degré extrême par la subtilité de l'air; il l'est cependant plus que le commun des hommes; car quoiqu'il soit très-fort, très-agile & bien exercé à grimper les montagnes, il se trouve toujours saisi d'une espece d'angoisse, d'un léger mal de cœur & d'un dégoût absolu, dès qu'il arrive à la hauteur d'environ 1400 toises au dessus de la

Mer. Pour moi je n'en ressens d'autre effet que d'être obligé de me reposer très-fréquemment, quand je monte des pentes rapides, à ces grandes élévations. J'en faisois encore l'épreuve dans cette dernière course sur le Buet. Lorsque nous gravissions la pente couverte de neige ramollie, qui couronnoit la montagne, je ne pouvois absolument pas faire sans m'arrêter, plus de 50 pas de suite; & Mr. PICTET, plus sensible que moi à cet effet de la rareté de l'air, comptoit ses pas de son côté sans m'en rien dire, & trouvoit qu'il ne pouvoit pas en faire plus de 40 sans reprendre haleine.

§. 560. ON seroit tenté d'attribuer ces effets à la difficulté de respirer; il semble naturel de croire que cet air rare & léger ne dilate pas assez les poumons, & que les organes de la respiration se fatiguent par les efforts qu'ils font pour y suppléer; ou que le ministère de cette fonction vitale n'étant pas complètement rempli, le sang, suivant la doctrine de Mr. PRIESTLEY, n'étant pas suffisamment déchargé de son phlogistique, toute l'économie animale en est dérangée.

Ce n'est pas la difficulté de respirer, qui produit ces effets.

MAIS ce qui me persuade que ce n'est point là la véritable raison de ces effets, c'est qu'on se sent fatigué, mais non point oppressé; & si l'action pénible de gravir une pente rapide rend la respiration plus courte & plus difficile, cette incommodité se fait sentir sur les basses montagnes, comme sur les hautes; & ne produit pourtant point sur nous quand nous gravissons ces basses montagnes, l'effet que nous éprouvons sur celles qui sont très-élevées; d'ailleurs sur celles-ci, quand on est tranquille, on respire avec la plus grande facilité. Enfin, & cette réflexion me paroît décisive, si c'étoit une respiration imparfaite qui produisoit cet épuisement, comment quelques instans

d'un repos pris en respirant ce même air, paroîtroient-ils réparer si complètement les forces ?

C'est plutôt la diminution de la pression de l'air sur le système vasculaire.

§. 561. JE croirois plutôt, que ces effets doivent être attribués au relâchement des vaisseaux, produit par la diminution de la force comprimante de l'air.

L'HABITUDE de vivre comprimés par le poids de l'atmosphère, fait que nous ne pensons guere à l'action de ce poids & à son influence sur l'économie animale. Cependant si l'on réfléchit qu'au bord de la Mer, tous les points de la surface de notre corps sont chargés du poids d'une colonne de Mercure, de 28 pouces de hauteur; qu'un seul pouce de ce fluide exerce sur une surface d'un pied quarré, une pression équivalente à 78 livres, 11 onces, 40 grains, poids de marc; que par conséquent 28 pouces exercent sur cette même surface la pression de 2203 livres, 6 onces; & qu'ainsi en attribuant, comme on le fait communément, 10 pieds quarrés de surface à un homme de moyenne taille, la masse totale du poids qui comprime le corps de cet homme, équivaut à 22033 livres, 12 onces: si dis-je, on réfléchit à ce qui doit résulter de l'action de ce poids, on verra qu'il doit refouler toutes les parties de notre corps, qu'il les contrebande pour ainsi dire, qu'il comprime les vaisseaux, qu'il contribue à la force élastique des artères, qu'il condense les parois de ces mêmes vaisseaux, & s'oppose à la transsudation des parties les plus subtiles, du fluide nerveux par exemple; & que par toutes ces raisons il doit contribuer à la force musculaire.

Si donc du bord de la Mer, on se trouvoit tout-à-coup transporté, seulement à la hauteur de 1250 toises, où le poids

de l'air ne souleve qu'environ 21 pouces de Mercure, l'action de l'athmosphère sur notre corps se trouveroit diminuée d'un quart, ou de 5508 livres, sept onces; par conséquent tous les effets de cette action feroient sensiblement diminués, & les forces musculaires devroient nécessairement en souffrir. Les vaisseaux en particulier, exerceroient une pression beaucoup moins considérable sur les fluides qu'ils renferment; & par cela même ils opposeroient moins d'obstacles à l'accélération que le mouvement musculaire tend à donner à toute la masse de nos liquides.

Donc dans les régions élevées, où les vaisseaux ne sont que foiblement contrebandés par la pression de l'athmosphère, les efforts que l'on fait en gravissant une pente rapide, doivent accélérer le mouvement du sang, beaucoup plus que dans des régions plus basses, où la compression des vaisseaux résiste à cette accélération. De là sans doute, ces battemens rapides de toutes les artères, & ces palpitations qui saisissent sur les hautes montagnes, & qui feroient tomber en défaillance si l'on persistoit à se mouvoir avec trop de vitesse.

MAIS aussi, par un effet de ce même relâchement des vaisseaux, comme ils réagissent foiblement sur le sang, dès que l'on discontinue le mouvement, l'accélération qui avoit été produite par ce mouvement, cesse d'elle-même en peu de tems; au lieu que si les vaisseaux étoient fortement tendus, leur élasticité auroit perpétué cette accélération, long-tems après que la cause auroit cessé d'agir. C'est le propre des Etres foibles, ils s'émeuvent facilement & s'appaisent de même; au lieu que les Etres forts, difficiles à ébranler, se calment plus difficilement encore. Lors donc que les vaisseaux sont relâchés par la

diminution de la pression de l'air, quelques instans de repos suffisent pour rétablir l'ordre & la tranquillité dans la circulation; pour donner par le ralentissement de cette même circulation, un sentiment de fraîcheur intérieure, qui aidé par la fraîcheur de l'air qu'on respire dans ces régions élevées, calme complètement, & persuade que la fatigue est entièrement dissipée. Quant à l'assoupissement, je crois qu'il est l'effet du relâchement du système vasculaire & sur-tout de celui du cerveau. Telle est du moins la raison de ces faits, qui me paroît la plus probable: j'en laisse le jugement aux Physiologistes de profession (1).

TANDIS que nous faisons ainsi des épreuves & des réflexions sur notre lassitude, & que nous goûtons souvent le plaisir de la dissiper par quelques momens de repos, notre tems s'écouloit; nous mîmes cinq heures & demie depuis la Pierre à Bérard, où nous avons quitté nos Mulets, jusques à la cime de la montagne.

(1) Pour ne pas prolonger cette digression physiologique, que plusieurs de mes Lecteurs auront peut-être déjà trouvée trop étendue, je ne parle point ici d'un troisième effet de l'air des hautes montagnes, qui est pourtant bien remarquable; c'est de rougir & souvent même d'excorier les parties découvertes de la

peau, celles du visage principalement. Cet effet dépend en partie de la vivacité de la lumière; car il est plus sensible lorsque le Soleil brille, & quand on parcourt des montagnes couvertes de neiges & de glaces; l'air y entre cependant aussi pour quelque chose. Mais j'y reviendrai ailleurs.

C H A P I T R E X.

OBSERVATIONS FAITES SUR LA CIME DU BUET.

§. 562. **N**OUS n'arrivâmes qu'à midi & demi sur cette cime élevée ; & nous regrettâmes bien une heure , & même une heure & demie que nous avions perdue en montant avec trop de lenteur ; car à peine fûmes nous au sommet , que des nuages , qui du point où nous étions sembloient ramper dans le fond des vallées , s'élevèrent , s'étendirent , & nous déroberent une partie du beau spectacle que nous nous étions promis. Heureusement pour moi , j'avois jouï en 1776 , de cette vue dans toute sa beauté ; j'avois pris des notes de toutes les observations importantes , & j'eus même encore dans ce dernier voyage la satisfaction de les vérifier ; parce que les nuages , quoiqu'ils nous dérobaient l'ensemble de la vue , changeoient de position , & nous laisserent voir successivement la plupart des objets que je voulois observer de nouveau.

MAIS Mr. PICTET , qui venoit sur le Buet pour la première fois , & qui s'étoit flatté , non seulement de jouir d'un beau spectacle , mais de faire une abondante récolte d'observations géographiques , en eut un déplaisir qui augmenta encore le malaise que lui causoit la trop grande rareté de l'air.

§. 563. CependanT , pour que cette course ne fût pas absolument infructueuse , il fit d'abord l'observation du barometre. Il le trouva à 19 pouces , 8 lignes , 4 seiziemes , après avoir corrigé l'effet de la chaleur sur la colonne de Mercure. Mr.

Observa-
tion du ba-
rometre.

Q q q

MALLET, Professeur d'Astronomie, observoit dans le même moment à Avully, village situé à deux lieues au Sud-Ouest de Geneve, à 158 pieds au dessus du Lac, un barometre construit avec beaucoup de soin. Sa hauteur corrigée étoit là de 27 pouces & 3 seiziemes de ligne. Le thermometre en plein air étoit sur le Buet à — 16 de la division de Mr. DE LUC, qui répondent environ à + 10 de la division de REAUMUR, & un thermometre semblable étoit à Avully à + 10 de la division de Mr. DE LUC, ou à + 21 de celle de REAUMUR.

Hauteur du
Buet.

L'ÉLEVATION de la cime du Buet, calculée d'après cette observation, suivant les principes de Mr. DE LUC, se trouve de 8196 pieds au dessus du niveau d'Avully, ou de 8354 au dessus du Lac. La même observation, calculée d'après la hauteur à laquelle étoit alors à Geneve un autre barometre sédentaire, observé par Mr. DE LUC le cadet, donne 19 pieds de moins, c'est-à-dire, 8335 pieds au dessus du Lac.

CES deux résultats s'accordent singulièrement bien avec la mesure que Mr. le Chevalier SCHUCKBURGH avoit prise du Buet, par des observations trigonométriques très-exactes; car cette mesure, réduite en pieds de France, donne 8345, ce qui est à six pouces près, la moyenne entre les deux résultats de l'observation du barometre faite par Mr. PICTET (1). En adoptant donc cette moyenne, conforme aux mesures trigonométriques, la cime du Buet seroit élevée de 1578 toises $\frac{1}{2}$ au dessus du niveau de la Méditerranée.

(1) Je fis en 1776, une observation du barometre sur la cime du Buet, dont le résultat donne dix pieds de moins que cette moyenne; mais je n'ai pas voulu la faire entrer dans le calcul de cette même moyenne, parce que l'observation correspondante dans la plaine n'avoit pas été faite à la même heure.

MAIS les observations faites sur cette montagne par l'inventeur même du barometre que nous y avons porté, donneroient une hauteur plus petite de 18 toises $\frac{1}{2}$. Voyez *Recherches sur les modifications de l'Atmosphère*, T. II, §. 937. Peut-être cependant préférera-t-on celle de Mr. PICTET, à cause de son accord avec les mesures trigonométriques, & avec mon observation de 1776.

§. 564. LORSQUE Mr. PICTET eut observé le barometre, il fut constamment occupé à épier les ouvertures qui se faisoient dans les nuages, pour mesurer les distances angulaires des objets, à mesure qu'ils devenoient visibles. Il eut le bonheur de saisir celui qui nous intéressoit le plus, l'angle de hauteur de la cime du Mont-Blanc au dessus de celle du Buet. Il le trouva de 4 degrés, 21 minutes, 30 secondes. Cet angle étoit important pour déterminer la hauteur du Mont-Blanc; parce que les mesures connues de cette montagne inaccessible, ont toutes été prises des bords de notre Lac ou des montagnes voisines. Or l'exactitude d'opérations trigonométriques faites à des distances aussi grandes, repose sur de si petits angles de hauteur, que les erreurs les plus petites sont d'une très-grande conséquence. Ce fut pour nous le sujet d'un grand plaisir, que d'avoir pu le relever. Mais je ne saurois choisir un meilleur moyen de faire connoître le parti que Mr. PICTET a tiré de cette observation, que de donner ici l'extrait d'une lettre dans laquelle il me communiquoit les résultats de son travail.

Hauteur du
Mont-Blanc.

„ J'AI enfin calculé la hauteur du Mont-Blanc, par une combinaison d'observations barométriques & trigonométriques, dont je regarde le résultat comme approchant d'assez près de la vérité: je ne puis vous communiquer cette détermi-

Nouvelle
méthode de
calculer les
réfractions
terrestres.

„ nation intéressante, sans entrer dans quelques détails sur la
 „ maniere dont je m'y suis pris pour les obtenir, ils régleront le degré de confiance que peut mériter le résultat.

„ APRÈS avoir déterminé par le barometre la hauteur du
 „ glacier du Buet, & observé depuis ce même glacier, la hauteur apparente du Mont-Blanc, au moyen du sextant & de l'horizon artificiel que je tiens de l'habile artiste Anglois, Mr. RAMSDEN, il me restoit, pour en conclure la vraie hauteur par dessus le Buet, à connoître la distance horizontale de ces deux montagnes, & l'effet de la réfraction terrestre sur l'angle de hauteur observé.

„ Quoique j'eusse pu déterminer assez exactement d'après mes propres observations, la distance du Buet au Mont-Blanc, j'ai préféré d'employer celles du Chevalier SCHUCKBURGH, comme faites avec encore plus de soin, & avec des instrumens d'une espece plus parfaite.

„ IL donne dans son mémoire imprimé dans le *LXVIIe.* volume des *Transactions Philosophiques*, les distances du Piton au Mont-Blanc & au Buet avec l'angle compris; j'en ai déduit le troisieme côté du triangle, savoir la distance horizontale du Mont-Blanc au Buet, que j'ai trouvée de 65443 pieds de France.

„ J'AVOIS encore à déterminer l'effet de la réfraction sur l'angle de hauteur observé: après quelques recherches sur cette matiere, qui ne m'ont rien offert d'applicable au cas dont il s'agissoit, mes propres réflexions m'ont conduit à une méthode simple, dont l'envie de la soumettre à votre

examen, Monsieur, me fait hasarder encore ici le détail, quelque longue que fait déjà cette lettre.

Il me parut d'abord, que la réfraction terrestre dont il est question dans ce cas, savoir la courbure que souffre un rayon de lumière entre deux objets terrestres, vus réciproquement sous un certain angle d'élevation ou d'abaissement, étoit une partie constituante de la réfraction astronomique, ou de la courbure totale que souffriroit un rayon de lumière en traversant l'atmosphère entière, sous ce même angle.

Pour appliquer ce principe au cas présent, supposons un rayon de lumière qui traverse obliquement une partie de l'atmosphère, en rasant les sommets de deux montagnes inégalement élevées; prolongeons ce rayon, d'un côté jusqu'aux confins de l'atmosphère, & de l'autre jusqu'à la surface de la terre; il est clair que la courbure qu'il souffre entre les deux sommets, ou la réfraction terrestre, est une portion de la courbure totale, depuis son entrée dans l'atmosphère jusqu'à la surface de la terre, qui n'est autre chose que la réfraction astronomique. En calculant donc la réfraction astronomique qui auroit lieu à chacune des deux stations, pour l'angle de hauteur sous lequel la supérieure est vue de l'inférieure, la différence de ces réfractions sera la réfraction terrestre totale qui a lieu entre ces deux stations pour ce même angle; & en supposant, comme on peut le faire sans erreur sensible, que la courbure du rayon qui joint les deux stations, est circulaire, l'effet de la réfraction devra se diviser également entr'elles.

ON connoît toujours à-peu-près la hauteur absolue des

„ stations, & on fait dès lors quelle feroit la hauteur du ba-
 „ rometre pour chacune d'elles ; on peut supposer dans des cal-
 „ culs de ce genre , que les réfractions astronomiques suivent
 „ le rapport des hauteurs du barometre : ainsi en employant
 „ une table de réfractions, construite pour une hauteur déter-
 „ minée de cet instrument , on aura par une simple pro-
 „ portion, la réfraction astronomique pour chaque station ; &
 „ la moitié de la différence des réfractions astronomiques ainsi
 „ obtenues fera, comme nous l'avons dit, la réfraction terrestre
 „ qui a lieu à chacune des deux stations.

„ J'AI trouvé par cette méthode l'effet de la réfraction sur
 „ l'angle de hauteur du Mont-Blanc observé depuis le Buet ;
 „ de 43 secondes & demie ; ce qui l'a réduit à 4 degrés , 20
 „ minutes, 46 secondes & demie. Cet angle avec la distance
 „ horizontale de 65443 pieds, m'a donné 4974 pieds, pour
 „ la hauteur du Mont-Blanc par dessus le Buet ; ce nombre,
 „ augmenté de 109 pieds, pour la correction qu'exige la
 „ rondeur de la terre, & ajouté à 8345 pieds, hauteur moyenne
 „ du Buet, donne 13428 pieds ou 2238 toises, pour la hau-
 „ teur du Mont-Blanc sur le niveau du Lac, plus grande de
 „ 35 toises que celle que lui assigne Mr. DE LUC , & plus
 „ petite de 19 toises, que celle qui résulte des opérations
 „ trigonométriques du Chevalier SCHUCKBURGH.

„ EN supposant d'après ce dernier, que la regle de Mr. DE
 „ Luc donne les hauteurs trop petites d'environ $\frac{235}{10000}$, & en
 „ augmentant dans cette proportion celle du Buet, on trou-
 „ vera 33 toises à y ajouter, & par conséquent à celle du
 „ Mont-Blanc, qui deviendra ainsi de 2271 toises, plus grande
 „ de 14 toises que celle que lui donne le Chevalier SCHUCKBURGH.

„ MAIS, comme d'un autre côté, ma mesure barométrique
 „ moyenne de la hauteur du Buet, s'accorde à un demi pied
 „ près avec la mesure trigonométrique du Chevalier, je ne
 „ crois pas devoir rien y changer, & je laisserai le sommet
 „ du Mont-Blanc 2238 toises au dessus du niveau du Lac,
 „ en attendant qu'on y porte le barometre pour nous en ap-
 „ prendre davantage ”.

D'APRÈS ces mesures qui paroissent dignes de la plus grande confiance, tant par l'habileté des Observateurs auxquels nous en sommes redevables, que par le peu de différence qui se trouve entr'elles, le Mont-Blanc, élevé de 2426 toises au dessus de la Mer, est la plus haute montagne qui ait été mesurée avec exactitude dans l'ancien Continent. Car je ferai voir dans le second volume, que c'est par une suite d'erreurs sur les noms & sur les distances, que feu M. MICHELI DU CREST avoit attribué des hauteurs plus considérables à quelques montagnes de la Suisse, dont il avoit mesuré l'élévation au dessus de la terrasse de la Forteresse d'Arbourg.

§. 565. Nous passâmes deux heures entières sur le haut de la grande calotte de neige qui couvre la cime de la montagne du Buet; pendant tout ce tems nous fûmes tous trois constamment occupés. Mr. TREMBLEY observa dans quatre positions différentes le Magnétometre & les instrumens qui l'accompagnent: Mr. PICTET profita de toutes les ouvertures qui se firent dans les nuages pour prendre des angles de positions: & moi je mêlai de l'air nitreux avec de l'air du Buet, & j'épiai aussi les momens lumineux, pour vérifier mes observations de 1776, & la Planche VIII de ce volume, qui étoit déjà gravée, & dont je vais donner ici l'explication.

Explication
de la Plan-
che VIII.

CETTE Planche a été destinée à donner une idée de la vue des montagnes que l'on découvre de la cime du Buet. Le spectateur est censé placé au centre de la figure, & tous les objets sont dessinés en perspective autour de ce centre, comme ils se présentent à un œil situé dans ce même centre, & qui fait successivement le tour de tout son horizon.

L'IDÉE de cette espèce de dessin me vint sur le Buet même en 1776. Lorsque j'eus achevé la description des objets infiniment variés que j'avois sous les yeux, je vis clairement qu'il me seroit impossible d'en donner à mes Lecteurs une idée un peu nette sans y joindre des dessins. Mais en employant des vues ordinaires, il en auroit fallu un grand nombre; & plus elles auroient été nombreuses, moins elles auroient rendu l'ensemble & l'enchaînement de toutes ces montagnes, comme on les voit dans la Nature. Il faut dans le Dessinateur un singulier effort d'attention, & une application difficile des règles de la perspective, pour projeter sur des plans verticaux & sur des lignes droites, des objets qu'il voit réellement sur les circonférences & dans l'intérieur d'un nombre de cercles dont son œil est le centre. Et il faut les mêmes efforts de la part du Lecteur, pour faire l'inverse du travail du Peintre, en se figurant sur des circonférences de cercle, ce que le dessin lui présente en ligne droite.

Au contraire, suivant la méthode que j'ai employée, le Dessinateur peint les objets exactement comme il les voit, en tournant son papier à mesure qu'il se tourne lui-même. Et ceux qui d'après son ouvrage, veulent se former une idée des objets qu'il a dessinés, n'ont qu'à se figurer qu'ils sont placés au centre du dessin, agrandir par l'imagination ce qu'ils voyent
au

au dessus de ce centre, & faire, en tournant le dessin, la revue de toutes ses parties. Ils voyent ainsi successivement tous les objets liés entr'eux, & absolument tels qu'ils se présentent à un Observateur situé sur le sommet de la montagne.

MON projet avoit même été d'assujettir cette espece de dessin, à une exactitude presque géométrique. Je voulois que le Dessinateur commençât par tracer sur son papier un grand cercle, auquel il donnât le nom de *cercle horizontal*; qu'il plaçât sur la circonférence de ce cercle, tous les points visibles qui feroient exactement au niveau de son œil; qu'il dessinât en dehors de ce cercle les objets situés au dessus de son horizon; & au dedans, tous ceux qui feroient au dessous de ce même horizon. Je voulois de plus, que chaque objet fût placé au dessus & au dessous de ce cercle horizontal, à une distance proportionnelle à son angle d'élévation ou de dépression, relativement à l'horizon du Dessinateur.

AINSI en supposant que l'intervalle compris entre le centre & la circonférence du cercle horizontal, fût divisé en 90 parties égales, & que l'on traçât tout autant de cercles concentriques, qui passassent par les divisions de ces 90 parties; un objet qui feroit à un degré au dessous de l'horizon de la cime du Buet, feroit placé en dedans du cercle horizontal, sur la circonférence du cercle qui passeroit par la première division: un autre objet qui feroit à 50 degrés au dessous de l'horizon, feroit rapporté sur la circonférence du 50^e. cercle, & ainsi des autres.

DE même, pour représenter les montagnes qui s'élevent au dessus de l'horizon, on auroit tracé, en dehors du cercle ho-

rizontal, d'autres cercles concentriques aux cercles intérieurs, & situés aux mêmes distances les uns des autres; le premier de ces cercles extérieurs auroit été le lieu de tous les objets élevés d'un degré au dessus de l'horizon; le second auroit déterminé la place de tous ceux qui auroient eu deux degrés d'élévation: & ainsi jusques au Mont-Blanc, qui étant élevé d'environ quatre degrés & un tiers, auroit eu sa cime placée entre le 4^e. & le 5^e. cercle. On auroit aussi déterminé avec la même précision, les distances angulaires horizontales de tous les objets visibles.

M. BOURRIT, à qui je communiquai cette idée en 1776, au moment où je fus descendu du Buet, la faifit avec enthousiasme, & partit sur le champ pour l'exécuter. Il le fit avec le plus heureux succès, excepté dans ce qui concerne les objets qui s'élevent au dessus de l'horizon; il leur a donné une trop grande hauteur, parce que je ne lui avois peut-être pas assez clairement expliqué la valeur des divisions d'un petit graphometre que je lui prêtai pour les mesurer. Mais cette imperfection n'empêchera pas que je ne fasse usage de cette vue pour rendre compte des observations que j'ai faites sur les montagnes qui y sont représentées.

Vue du
Mont-Blanc
& des hau-
tes cimes
liées avec
lui.

§. 566. L'OBJET qui fixe d'abord les regards de l'Observateur situé sur la cime du Buet, c'est le Mont-Blanc, dont on voit le sommet sous la lettre *a*. Il semble que de la cime d'une aussi haute montagne, il devrait paroître moins élevé que de la plaine ou du fond des vallées; & c'est pourtant le contraire; parce que du bas, les parties saillantes de son corps cachent sa tête, ou dérobent du moins sa distance; en sorte qu'on voit en raccourci & d'un seul coup-d'œil toute la mon-

tagne ; au lieu que de la cime du Buet, les yeux après avoir plongé jusques au pied du Mont-Blanc, sont obligés de se relever pour monter jusques à son sommet, & mesurent ainsi son étonnante hauteur.

Plus à gauche, entre les lettres *a* & *s*, on voit les gradins par lesquels on descend de la cime du Mont-Blanc au reste de sa chaîne. L'aiguille du Midi & les autres rochers en pyramide, qui dominent la vallée de Chamouni, sont au dessous de la lettre *s*.

Au delà de ces Aiguilles, on voit dans l'éloignement une autre chaîne, qui part des derrières du Mont-Blanc, & qui entoure le fond de la grande vallée de glace, dont la partie inférieure est le Glacier des Bois. Dans cette chaîne on remarque une cime étroite & élevée, comme une haute cheminée; on la nomme le *Géant* ou le *Mont-Mallet*; la lettre *r* la désigne: elle est très-importante pour la Topographie de ces montagnes, parce qu'on la reconnoît distinctément de l'autre côté des Alpes, des environs de Cormaior.

Plus à gauche encore, sous la lettre *q*, on voit la haute cime du Glacier d'Argentiere; le Glacier même de ce nom est au dessous de la lettre *p*. Plus loin, sous la lettre *o*, on voit l'Aiguille & le Glacier du Tour, qui termine le vaste district des hautes Alpes de Chamouni.

§. 567. Les sommets de ces hautes pyramides sont tous inaccessibles; mais on connoît pourtant la nature de la pierre dont elles sont composées. La longue habitude d'observer les montagnes m'a donné un coup-d'œil à-peu-près sûr; je reconnois

Toutes ces
sommets
sont de Gra-
nit.

à de grandes distances, la matière dont une montagne est composée, sur-tout lorsqu'elle est d'un Granit dur, comme celui des hautes Alpes. Les montagnes composées de ce genre de pierre, ont leurs sommités terminées par des crénelures très-aigues, à angles vifs; leurs faces & leurs flancs sont de grandes tables planes, verticales, dont les angles sont aussi vifs & tranchans.

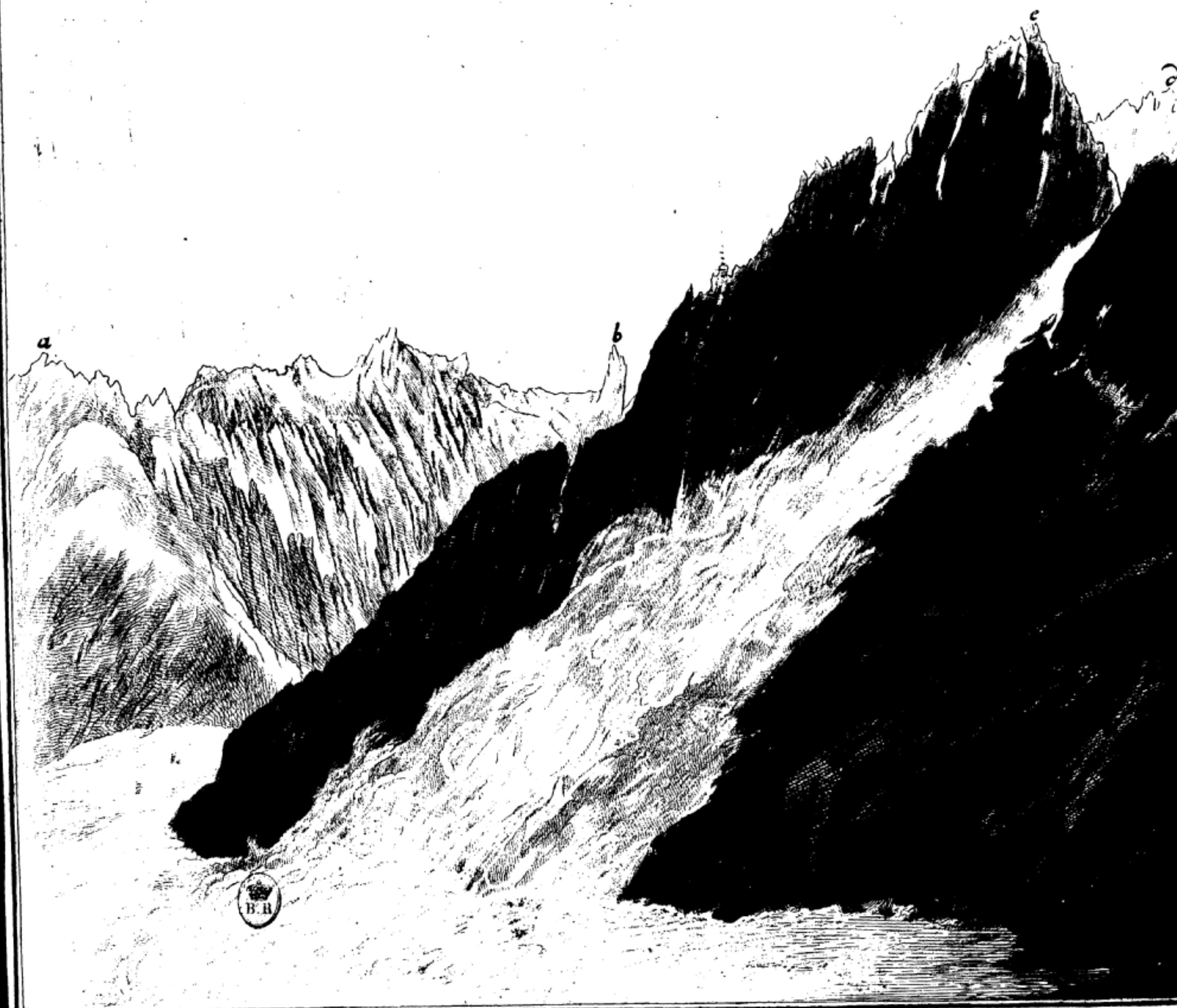
COMME la Nature a fréquemment suivi des transitions nuancées entre les Roches de Corne molles & les Granits durs, on observe aussi les mêmes nuances dans les découpures des arrêtes de ces montagnes. Les frêtes de celles qui sont composées d'une Roche de Corne tendre, paroissent arrondies, émouffées, sans physionomie; mais à mesure que la pierre en se chargeant de Quartz & de Feld-Spath, approche de la dureté du Granit, on voit naître des crénaux plus distincts, des formes plus décidées.

Explication
de la Plan-
che V.

Gradations
visibles dans
la dureté des
montagnes.

ON peut voir ces gradations dans la Planche V. Cette Planche représente l'aiguille des Charmoz, située dans le district de la vallée de Chamouni, au dessus de Montanvert & du Glacier des Bois. Si de la lettre *e*, on vient à la lettre *c*, en suivant la frête de la montagne noire qui occupe le premier plan du dessin, on pourra observer les gradations que je viens de décrire: sous la lettre *e*, les crénelures sont larges, émouffées; mais à mesure qu'elles s'approchent de la cime *c*, on les voit se découper plus profondément, & devenir plus aigues & plus tranchantes. Celles de la cime *d* qui est plus éloignée, sont aussi profondément découpées. De même, si du haut de l'Aiguille *c*, on descend jusques sur le Glacier des Bois, désigné:

Tome I.



J. Bourrit pinxit.

Vue de l'Atiguille des Charmoz au dessous de Montanvert dans la Vallée de Ch...

mêmes nuances que l'on voit dans les découpures de leurs arrêtes.

ENFIN, la haute chaîne que l'on voit dans l'éloignement, entre les lettres *a* & *b*, & qui domine le fond du Glacier des Bois, est toute composée de Granit en masse, de la plus grande dureté: la cime *b* est ce même Géant ou *Mont-Mallet*, qui dans la Planche du Buet, est désignée par la lettre *r*. Le Granit seul présente à d'aussi grandes distances, des formes aussi hardies & aussi bien prononcées.

LA grande traînée blanche qui traverse obliquement la montagne des Charmoz, est une avalanche de neige.

§. 568. MAIS quoique l'on puisse juger par la seule inspection de la nature de ces montagnes, ce n'est pas uniquement sur cet indice que j'affirme que les cimes & le cœur de toutes ces hautes montagnes sont de Granit; je m'en suis convaincu en visitant leurs flancs à des hauteurs considérables, & en examinant les fragmens qui s'en détachent: la plupart

Nature du
Granit des
hautes ci-
mes des Al-
pes.

font d'un Granit à gros grains, mélangé de Feld-Spath blanc opaque; de Quartz gris ou blanchâtre, demi-transparent; & de Mica en petites écailles brillantes. Les couleurs varient dans quelques places: quelquefois aussi de la Pierre de Corne, du Schorl, des Grenats, ou des Pyrites sont accidentellement parsemés dans la pierre; mais la plus grande partie est telle que je l'ai dit d'abord.

Structure
des hautes
montagnes
de Granit.

§. 569. QUANT à la structure de ces montagnes, si l'on consulte les Auteurs qui ont parlé du Granit, on verra que tous, ou à-peu-près tous, disent que les pierres de ce genre se trouvent en masses informes, entassées sans aucun ordre, & je ferai voir ailleurs les sources de ce préjugé, qui vient principalement de ce qu'on a toujours cru trouver du désordre partout où l'on n'a pas vu des couches horizontales. Mais tout homme qui observera en grand, & sans aucune prévention la structure de ces hautes chaînes de montagnes de Granit, reconnoitra qu'elles sont composées de grandes lames ou de feuillets pyramidaux, appuyés les uns contre les autres, & que je ne puis mieux comparer qu'à des feuilles d'artichaut comprimées & aplatties. La Planche VIII représente plusieurs de ces feuillets, sous la lettre *s*, entre les lettres *s* & *r*, *p* & *o*, &c.

Ces feuillets sont tous à-peu-près verticaux; ceux du centre ou du cœur de la chaîne le sont presque toujours: mais les autres, à mesure qu'ils s'en éloignent, s'inclinent en s'appuyant contre ce même centre.

On en voit quelquefois qui sont renversés en sens contraire, mais ces exemples sont très-rare.

PRESQUE tous ces grands feuillets ont leurs plans exactement paralleles entr'eux ; & ce qui est bien remarquable, c'est qu'ils sont aussi paralleles à la direction générale de la chaîne de montagnes dont ils font partie ; enforte que comme la chaîne des Alpes court ici à-peu-près du Nord-Est au Sud-Ouest, ces grands feuillets ont aussi leurs plans situés dans cette même position.

IL y a cependant quelques montagnes de Granit, de forme pyramidale, dont les feuillets tournent autour du centre ou de l'axe de la pyramide, presque comme ceux d'un artichaut. Cette montagne inaccessible, que l'on nomme à Chamouni l'Aiguille du Midi, paroît être de ce genre. Mr. BOURRIT en a fait un dessin, d'après lequel j'ai fait graver la Planche VI. Mais cette forme est assez rare ; la plupart des montagnes sont composées de feuillets paralleles entr'eux.

§. 570. IL y a plus ; on voit non seulement des montagnes de Granit, composées de feuillets pyramidaux & paralleles ; mais on voit aussi fréquemment des montagnes secondaires, d'Ardoise par exemple, ou de Pierre calcaire, lorsqu'elles sont appuyées contre des primitives, composées aussi de feuillets pyramidaux dans une situation presque verticale ; & c'est ici un des traits les plus frappans des transitions que j'ai découvertes entre les montagnes primitives & les secondaires.

Montagnes secondaires dont la structure est la même.

LA Planche VII représente une de ces montagnes primitives, contre lesquelles s'appuyent des feuillets pyramidaux de matières secondaires. Nous passerons au pied de cette montagne, & je la décrirai dans le II^{d.} volume ; mais pour le but que je me propose ici, il suffira d'observer sa structure générale.

Explication de la Planche VII.

LA partie la plus éloignée de cette montagne, qui répond à la lettre *a*, est composée d'un roc primitif, quartzeux, mélangé de Mica. Ce rocher fait partie d'une chaîne plus haute & plus considérable, qui n'est pas visible du point d'où cette montagne a été dessinée; & cette chaîne toute primitive, est liée avec celle du Mont-Blanc. Les autres cimes *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, sont calcaires, mais pour la plupart mélangées de feuillets brillans de Mica. Toutes ces sommités ont la forme de grands feuillets pyramidaux, & ces feuillets ont tous une situation très-inclinée; les plus voisins de la chaîne primitive, comme *b*, *c*, *d*, sont à très-peu-près perpendiculaires à l'horizon; les autres sont d'autant moins inclinés qu'ils sont plus éloignés des primitifs. Et ce qui rend l'aspect de cette montagne très-singulier & très-frappant, c'est que les intervalles de ces rocs sont remplis d'Ardoises tendres, qui se décomposent & qui laissent ainsi entre les cimes de ces rocs, des vuides considérables. J'ai reconnu distinctément ces Ardoises, entre le roc *a* & le roc *b*, entre *b* & *c*, & entre *d* & *e*.

VOILA donc des rochers qui sont indubitablement de nature fécondaire, qui de l'aveu de tous les Naturalistes ont été formés dans le sein des eaux, & dans lesquels on observe exactement la structure & la situation qui semblent être propres aux Roches primitives. Et l'on voit entre les élémens de ces grandes couches inclinées, des ressemblances analogues à celles que l'on remarque dans leurs formes; car le Mica, qui est un des élémens ordinaires des Roches primitives, se trouve ici mélangé avec la Pierre calcaire qui forme la base de ces rochers fécondaires. Nous aurons occasion de voir beaucoup d'autres exemples de ces transitions nuancées, entre les montagnes primitives & les fécondaires.

§. 571. LA forme pyramidale des feuillets des Roches primitives & des fécondaires qui s'appuyent contr'elles, n'est pas toujours, comme on pourroit le croire, l'effet du hafard ou de l'éroſion du tems; elle eſt ſouvent déterminée par des fiffures obliques, qui partagent les feuillets en de grands parallélogrammes, dont un des angles aigus eſt tourné vers le Ciel, de maniere que lorſque ces feuillets ſe rompent, leur rupture déterminée par ces fentes naturelles, laiſſe toujours aux parties qui demeurent en place, la forme de feuillets pyramidaux.

Raiſon de la forme pyramidale des feuillets.

§. 572. ON ne voit pas tous ces détails, de la cime du Buet; cependant la plupart des hautes pyramides dont les flancs ſont aſſez eſcarpés pour être dénués de neiges, laiſſent voir clairement les feuillets pyramidaux de Granit, dont elles ſont composées; & j'ai déjà dit que la Planche VIII, quoiqu'elle représente ces objets prodigieufement en miniature, en fournit pluſieurs exemples.

Feuillets qui lient les pyramides.

Ces pyramides ſont unies par leurs baſes, & ce ſont encore de grands feuillets de Granit, paralleles à la direction générale de la chaîne des Alpes, qui forment leur liaiſon.

ON reconnoît enfin la même ſtructure dans les chaînes primitives continues, dont les injures du tems ont fillonné les flancs. On voit de place en place, des rangées de feuillets pyramidaux, appuyés les uns contre les autres, & contre le corps de la chaîne, comme ſi c'étoient des augives deſtinées à la ſoutenir. Il eſt vraiſemblable que dans l'origine ces vuides étoient remplis par d'autres feuillets qui ont été détruits, tandis que ceux-là plus ſolides, ont pu ſe maintenir. Les Aiguilles rouges que l'on voit dans la Planche VIII, au deſſous du Mont-

Arrêtes en augives composées de ces mêmes feuillets.

Blanc entre les N^o. 1 & 2, & d'autres grandes chaînes, celle par exemple, qui est comprise entre les lettres o & p, montrent clairement cette structure.

Glaciers.

§. 573. LES intervalles des hautes pyramides & des arêtes dont nous venons de parler, sont remplis de grands & magnifiques glaciers, que l'on voit naître dans d'affreuses solitudes, entre des rochers noirs & stériles, & s'étendre de là jusques dans les basses vallées, au milieu des forêts & des pâturages. On voit de plus, un nombre de glaciers du second genre, jettés çà & là sur des pentes douces, dans des enfoncemens, au pied des hautes cimes, par-tout où les neiges peuvent s'accumuler, & s'imbiber des eaux qu'elles produisent.

Ces immenses & antiques rochers, noircis par les eaux qui distillent sur leurs flancs, & entrecoupés de neiges & de glaces resplendissantes, vus par un beau jour au travers de l'air transparent de ces hautes régions, présentent le plus grand spectacle qu'il soit possible d'imaginer. La vue que l'on a du haut de l'Etna, est sans doute plus étendue & plus riante : mais celle de la chaîne des Alpes que l'on découvre de la cime du Buet, est peut-être plus étonnante : elle excite dans l'ame une émotion plus profonde, & donne plus à penser au Philosophe. Car sans s'arrêter à la contemplation de ces neiges & de ces glaces, & à la douce assurance qu'elles donnent de la perpétuité des fleuves dont elles sont les sources, si l'on réfléchit sur la formation de ces montagnes, sur leur âge, sur leur succession, sur les causes qui ont pu accumuler ces élémens pierreux à une si grande hauteur au dessus du reste de la surface du Globe ; si l'on recherche l'origine de ces élémens, si l'on

confidère les révolutions qu'ils ont subies , celles qui les attendent , quel océan de pensées ! Ceux-là seuls qui se sont livrés à ces méditations sur les cimes des hautes Alpes , savent combien elles sont plus profondes , plus étendues , plus lumineuses , que lorsqu'on est resserré entre les murs de son cabinet.

§. 574. A l'Orient des montagnes de Savoye , commencent celles du Vallais. On voit sous la lettre *n* de la Planche VIII une haute pyramide , qui se nomme le Mont Vélán , & qui appartient à cette République. Le passage du Grand S. Bernard est au Sud-Ouest de cette cime.

Suite de la description des montagnes représentées dans la Planche VIII.

Le Rhône , désigné par le chiffre 11 , & dont la source est entre les montagnes qui sont au dessous des lettres *l* & *k* , arrose la principale vallée du Vallais , qui vue d'ici , présente le plus bel aspect ; sa verdure coupée par le beau fleuve qui y serpente , repose agréablement les yeux fatigués des beautés terribles des rochers & des glaces de la chaîne centrale. Cette vallée dirigée à-peu-près de l'Est à l'Ouest , suivant la direction de cette partie des Alpes , est une des plus grandes vallées longitudinales de cette chaîne de montagnes. Il semble que pour former cette vallée , la chaîne centrale des Alpes s'est divisée suivant sa longueur , en deux chaînes , l'une Septentrionale & l'autre Méridionale. Celle-là comprend la Gemmi *b* , & les montagnes de Grindelwald & du Grimfel entre *b* & *i*. Celle-ci comprend les hautes montagnes qui dominant au Nord la vallée de Bagnes entre *n* & *m* ; celle du S. Plomb *m* , le Griés , &c. Ces deux chaînes se rapprochent auprès de Brieg , se réunissent entièrement à la Fourche *k* , puis se séparent de l'autre côté de la Fourche , pour former la vallée d'Urseren ,

sur le Midi de laquelle est le S. Gothard, dans la direction d'une sommité désignée par *l* (1).

EN continuant la ronde des objets représentés dans cette Planche, je vois au dessous de *g*, la haute montagne qui domine la ville de S. Maurice, & qui se nomme la *Dent du Midi*. Le chiffre 10, qui est plus sur la gauche, désigne les Dents d'Oche & les montagnes de la vallée d'Abondance. Le petit espace blanc, dans lequel est gravé le nombre 9, est une portion du Lac de Geneve, que l'on voit entre les villes de Rolle & de Morges. Le chiffre 8 est placé sur la montagne des Voirons. Près du chiffre 7, on revoit une petite portion du Lac, & on distingue la ville de Geneve, qui se trouve dans la prolongation de la jolie vallée du Giffre, que l'on voit couler auprès du nombre 16. Sur la cime du Môle est le nombre 6, à son pied la Bonne-Ville auprès du chiffre 5; & la vallée de Cluse, l'Arve & la grande route de Cluse à la Bonne-Ville se voyent dans cette même direction.

TOUTE cette partie de l'horizon est terminée par le Jura, que l'on voit à une grande distance, comme une ligne bleue & uniforme, commencer sur la gauche de la Dent du Midi, près de la lettre *g*, passer en *f* où est la Dole, en *e* où est la montagne de Thoiry, en *d* où est le passage de l'Ecluse, &

(1) Il faut observer, que quoique les passages des Alpes, tels que le S. Bernard, le S. Plomb, la Fourche, le S. Gothard, soient toujours dans des gorges, & non point sur des cimes de montagnes, on les désigne cependant toujours dans les vues, & même souvent sur les cartes, par les cimes de montagnes qui en sont les plus voisines,

parce que ces cimes se découvrent de loin, au lieu que les gorges sont cachées; mais cette méthode fait souvent donner dans de grands écarts, parce que la position apparente de la gorge, relativement à la sommité qui la domine, change suivant la position de celui qui la regarde.

venir presque jusques en *c*, se confondre avec les montagnes des environs de Chambéry & d'Annecy.

LA pointe qui est au dessous de la lettre *c*, est la cime d'une montagne pyramidale, de nature calcaire, extrêmement élevée, qui domine le Lac d'Annecy, & qui se nomme la *Tournette*. On apperçoit en *b* des montagnes très-éloignées, qui paroissent être dans le Dauphiné, ou peut-être dans le voisinage du Lac du Bourget.

§. 575. UNE singularité bien remarquable de l'enceinte des montagnes qui entourent la cime du Buet, c'est qu'une moitié de cette enceinte est presque toute primitive, & l'autre moitié presque toute fécondaire. Toutes les montagnes dont les cimes se trouvent au bord du demi-cercle méridional, compris sous les lettres *i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, a, b*, sont primitives, quoiqu'au pied de ces montagnes & dans les vallées qui les séparent, il y ait souvent des rochers calcaires & des Ardoises, comme nous l'avons vu dans la vallée de Chamouni. Toutes les autres cimes *b, c, d, e, f, g, h*, sont calcaires.

Le Buet sépare les montagnes primitives des fécondaires.

LE Buet lui-même se trouve exactement sur la ligne qui sépare les cimes calcaires des cimes primitives; car sa base est primitive; & les sommets élevés, situés entre lui & la chaîne centrale, tels que les Aiguilles rouges que l'on voit sous les chiffres 1 & 2, le Mont de Loguia ou de Chefnay sur lequel est gravé le nombre 13, & les montagnes à droite & à gauche de la vallée de Bérard qui est désignée par le chiffre 14, sont toutes primitives. Je ne connois dans cette enceinte aucune montagne calcaire, d'une hauteur un peu considérable, si ce n'est le Col de Balme, N°. 12.

Situation
des escarpemens.

§. 576. LES hautes calcaires situées dans le demi-cercle septentrional, & voisines du Buet, telles que les Mont d'Anterne, N°. 4, le Grenairon, N°. 17, & d'autres montagnes à droite ou à l'Est de celle-ci, dont nos guides ne favoient pas les noms, ont toutes leurs escarpemens tournés contre la chaîne centrale; ce qui confirme l'observation que j'ai faite au sommet du Môle, §. 282. Le Buet lui-même a ses couches descendantes vers le dehors des Alpes, & escarpées contre le Mont-Blanc.

Vallées.

§. 577. QUANT AUX vallées, la cime du Buet n'en présente pas un aussi grand nombre que celle du Cramont, que nous verrons de l'autre côté du Mont-Blanc. La vallée du Rhône, N°. 11, est la seule grande vallée longitudinale que l'on voie distinctément; celle de l'Arve, N°. 5, que nous avons suivie entre la Bonne-Ville & Cluse, & celle du Giffre, N°. 16, qui lui est parallèle, sont du nombre des transversales.

Les Glaciers du premier genre occupent des vallées transversales.

MAIS on peut d'ici vérifier ce que j'ai dit dans le Chapitre des Glaciers, §. 522, que la plupart des glaciers du premier genre sont renfermés dans des vallées transversales. Et l'on en comprendra la raison, si l'on se rappelle ce que nous venons de voir, §. 573, que ces glaciers remplissent les intervalles des pyramides & des arrêtes qui dépendent des hautes chaînes. Car d'après cette observation, ils doivent se prolonger suivant des lignes à-peu-près perpendiculaires à la direction de ces chaînes. En effet, presque tous les glaciers un peu considérables que l'on découvre du haut du Buet, & même comme nous le verrons dans la suite, ceux que l'on trouve de l'autre côté des Alpes, sont renfermés dans des vallées qui

courent à-peu-près du Sud-Est au Nord-Ouest, tandis que cette même partie des Alpes, court du Nord-Est au Sud-Ouest, c'est-à-dire, à angles droits de la direction de ces glaciers.

MAIS si l'on ne découvre pas d'ici beaucoup de vallées longitudinales, en revanche on voit un grand nombre de chaînes de montagnes parallèles entr'elles; comme le Jura, le Saleve, les Monts Vergi, ceux du Reposoir, les Aiguilles rouges, les Aiguilles de Chamouni, les chaînes qui bordent le Vallais, &c. Et c'est là le phénomène important.

Chaînes
parallèles
entr'elles.

CAR je démontrerai dans la suite, que l'observation de BOURGUET sur les angles faillans & rentrans, dont on a fait un si grand bruit, est tout à fait trompeuse; qu'elle n'est vraie que des vallées transversales, étroites, de formation récente, c'est-à-dire, qui ont été creusées par des rivières & des torrens, depuis la retraite des eaux, ou par leur retraite même; tandis qu'au contraire, les grandes vallées longitudinales, dont l'existence est aussi ancienne que celle des montagnes, & qui seules méritent d'être considérées dans une théorie générale, présentent souvent des renflemens & des étranglemens successifs, & par conséquent le contraire des angles faillans & rentrans.

Apprécia-
tion de l'ob-
servation de
BOURGUET
sur les an-
gles faillans
& rentrans.

Si l'on peut trouver une clef de la Théorie de la Terre, relativement à la direction des courans de l'ancien Océan dans lequel les montagnes ont été formées, il faut la chercher dans la direction des plans des couches inclinées; en faisant abstraction des cas rares & particuliers, dans lesquels on voit ces couches s'écarter du parallélisme qu'elles observent généralement avec les chaînes de montagnes qui résultent de leur assemblage.

La situa-
tion des
plans des
couches est
plus essen-
tielle pour
la Théorie.

Et je crois être le premier qui ait observé la généralité & l'importance de ce phénomène (1).

Expériences sur la pureté de l'air.

§. 578. JE terminerai le rapport des observations que nous fimes sur la cime du Buet, par le développement de la mé-

(1) Comme les explications de la Planche VIII se trouvent dispersées en différens endroits du texte, je crois devoir, pour la commodité du Lecteur, les réunir dans cette note.

- a. Le Mont-Blanc.
- b. Montagnes des environs du Lac du Bourget, ou peut-être du Dauphiné.
- c. La Tournette.
- d. L'Ecluse.
- e. Le Mont Jura.
- f. La Dole.
- g. Aiguille du Midi, au dessus de St. Maurice.
- h. Le Mont Gemmi.
- i. Le Grimfel.
- k. La Fourche.
- l. Le St. Gothard.
- m. Le St. Plomb.
- n. Mont Vélán, au N. E. du Grand St. Bernard.
- o. Aiguille & Glacier du Tour.
- p. Glacier d'Argentiere.
- q. Aiguille d'Argentiere, & à droite au dessous d'elle, l'Aiguille du Dru.
- r. Le Mont Mallet, ou le Géant.
- s. Les Aiguilles de Chamouni.

- N^o. 1 --- 2 Les Aiguilles rouges. Le Mont Bréven est sous le N^o. 2.
- 3. Vallée de Megève au dessus de Sallenche.
- 4. Mont d'Anterne. Les dentelures

N^o. symétriques que l'on voit au pied de cette montagne, sont des débris qui s'accumulent au bas des ravines très-inclinées, qui la fillo-

- 5. Vallée de l'Arve & Bonne-Ville.
- 6. Le Môle.
- 7. Geneve.
- 8. Les Voirons.
- 9. Portion du Lac entre Rolle & Morges.
- 10. Dents d'Oche & montagnes d'Abondance.
- 11. Vallée du Rhône entre Brieg & Sion.
- 12. Col de Balme.
- 13. Mont de Loguia ou de Chefnay.
- 14. Vallée du Col de Bérard, par laquelle on monte au Buet.
- 15. Pâturages des Fonds.
- 16. Vallée du Giffre où est la ville de Taninge.
- 17. Le Grenairon.
- 18. Murs de glace du Buet, qui dominant la Vallée d'Entraigues
- 19. Portion de la vallée de Valorfine.
- 20. Champs de glace suspendus sur Entraigues.

NB. J'ai mis les N^o. 18 & 20, sur la foi de Mr. BOURRIT, car je ne me rappelle pas d'avoir vu ces glaces de la cime du Buet.

thode

thode que j'ai employée , pour éprouver la pureté de l'air des montagnes , en le mêlant avec l'air nitreux.

ON fait que le Dr. PRIESTLEY a observé , que lorsqu'on fait dissoudre dans l'esprit - de - Nitre certaines substances , & en particulier des substances métalliques , il s'échappe de ces dissolutions un fluide , qui par son élasticité & sa permanence , ressemble à l'air que nous respirons ; mais qui en diffère par d'autres propriétés : il a donné à ce fluide le nom *d'air nitreux*. Il a de plus observé que cet air , lorsqu'on l'a préparé & conservé dans des vaisseaux clos , & qu'ensuite on le mêle avec l'air commun , produit une espèce d'effervescence , à la suite de laquelle ces deux airs sont en partie décomposés ; & qu'après ce mélange & cette décomposition , ils occupent moins d'espace qu'ils n'en occupoient séparément ; que par exemple , deux mesures d'air commun , mêlées avec une mesure d'air nitreux , au lieu d'occuper un espace égal à trois mesures , n'occupent après leur mélange qu'un espace qui n'égal pas même deux mesures. Mais la circonstance la plus intéressante de ce fait , c'est que plus l'air commun est pur , plus aussi il est diminué par l'air nitreux ; de manière que s'il est impur , s'il est mélangé de matières putrides ou phlogistiques , il souffre une diminution moins grande , & même quelquefois absolument nulle.

Observations fondamentales de M. PRIESTLEY.

MR. PRIESTLEY a conclu de ces faits , que la diminution d'un air quelconque par son mélange avec l'air nitreux , pouvoit en quelque manière servir d'indice ou de critère à sa salubrité. C'est d'après ce principe que l'on a construit pour faire ces épreuves , des instrumens que l'on a nommés des *Eudiomètres* , c'est-à-dire , *des mesures de la bonté ou de la salubrité de l'air*.

Eudiomètres.

LA plupart de ces instrumens, quoique très-ingénieusement imaginés, sont peu propres à être transportés sur le sommet de hautes montagnes, & à faire les expériences avec la célérité nécessaire dans ces circonstances. Ils sont, ou volumineux, ou fragiles, ou faciles à se déranger, ou ils exigent pour le mélange des airs, un long espace de tems. Je cherchai donc une manière de faire ces épreuves avec plus de célérité, de commodité, & en même tems avec plus d'exactitude. Voici celle à laquelle je m'arrêtai.

Appareil
commode
pour les
montagnes.

JE pris un flacon de verre cylindrique, dont le diamètre égaloit à-peu-près la hauteur, qui pouvoit contenir environ 5 onces $\frac{1}{2}$ d'eau, & qui se fermoit exactement avec un bouchon de verre, usé à l'Emeril. Ce flacon fut destiné à être le réceptacle, dans lequel je mélerois les différens airs avec l'air nitreux. Je le nommai le *réipient*.

POUR mesurer les quantités d'air que je devois faire entrer dans ce réipient, je cherchai une petite phiole, aussi de verre, & dont la contenance fut à-peu-près le tiers de celle du réipient: celle à laquelle je me fixai contenoit une once, 6 gros, 12 grains d'eau; enforte que le réipient contenoit trois de ces *mesures*, & environ deux drachmes de plus.

JE me pourvus outre cela d'une petite balance bien exacte, d'un petit entonnoir, & de plusieurs flacons de verre à-peu-près semblables au premier, & qui se fermoient comme lui avec des bouchons de verre, usés à l'Emeril. La destination de ces flacons étoit de remplacer celui qui seroit de réipient, au cas qu'il vint à se casser, & de servir à transporter d'un lieu à l'autre, les différens airs que je voulois éprouver & comparer entr'eux.

Ces bouteilles, ces balances, & ce qu'il faut pour préparer l'air nitreux, se logent dans une boîte légère & peu volumineuse, qui se transporte aisément & sans danger au sommet des montagnes les plus escarpées; on prend à la dernière vacherie que l'on rencontre, un petit sceau de bois, que l'on remplit de la dernière eau qu'on trouve en montant. Avec cet appareil, on peut dans l'espace d'une heure, faire sept ou huit épreuves différentes, & obtenir une plus grande exactitude qu'avec aucun des Eudiometres fragiles & dispendieux, qui sont composés de tubes & de robinets.

QUAND je veux opérer, je commence par préparer, toujours suivant le même procédé, la quantité d'air nitreux qui m'est nécessaire. Dès qu'il est prêt, je remplis d'eau le récipient: puis le tenant renversé dans l'eau dont le petit sceau est rempli, j'y fais entrer à l'aide de l'entonnoir, d'abord deux mesures d'air commun, & puis une mesure d'air nitreux. Je vois sur le champ les deux airs se mêler avec effervescence, prendre une teinte orangée, & l'eau rentrer dans la bouteille à mesure qu'ils s'absorbent réciproquement. Pour compléter leur mélange, je bouche la bouteille en la tenant toujours sous l'eau, je la secoue dans l'eau même; après quoi je la débouche de nouveau, mais toujours en la tenant renversée dans le sceau plein d'eau, & il rentre ainsi une nouvelle quantité d'eau à la place de l'air qui s'est décomposé; je répète trois fois cette opération, & toujours de la même manière dans chaque expérience. Lorsque le mélange des airs est ainsi parfaitement achevé, je bouche sous l'eau la bouteille pour la dernière fois, je la retire, je l'essuye complètement, & je la pese. On comprend que la bouteille se trouve d'autant plus pesante qu'il s'est absorbé une plus grande quantité d'air, puis-

Maniere
d'opérer
avec cet ap-
pareil.

que la pression de l'atmosphère fait entrer de l'eau dans la bouteille, à mesure que l'air se détruit ou se décompose. Ainsi je trouve ordinairement après le mélange, que la bouteille contient une once, 6 gros, 40 grains de plus qu'elle n'auroit fait, si au lieu d'y introduire un mélange d'air commun & d'air nitreux, je n'y eusse mis que d'une seule espèce de ces airs, parce que par le mélange il s'absorbe une quantité d'air équivalente à un peu plus qu'une de mes mesures.

Doutes que
l'on pourroit
élever.

MAIS si je m'étois contenté de faire simplement ces épreuves, d'abord dans la plaine, & ensuite sur la montagne, on auroit soupçonné, que peut-être la différence de densité, tant de l'air commun que de l'air nitreux dans les deux stations, modifioit leur vertu absorbante, en sorte que l'on auroit ignoré, si l'on devoit attribuer la différence des résultats à celle de leur densité, ou à une différence intrinsèque entre l'air de la montagne & celui de la plaine. D'ailleurs, quelques précautions que l'on employe pour préparer l'air nitreux toujours de la même manière, on ne peut pas se promettre que dans toutes les épreuves il aura exactement la même vertu; & si on le transporte dans une grande bouteille pour le tirer toujours du même réservoir, les incertitudes sont peut-être plus grandes encore, à cause des changemens qui peuvent lui arriver.

Moyen de
prévenir ces
doutes.

POUR détourner à la fois ces deux sources d'inexactitudes, j'ai toujours eu soin de faire ces expériences à double, en éprouvant dans le même tems & dans le même lieu, les deux différentes espèces d'air que je voulois comparer entr'elles. Ainsi quand j'eus formé le dessein de comparer l'air de la cime du Buet avec celui de la vallée de Chamouni; en partant pour la montagne j'emportai dans des bouteilles bien nettes & bien bouchées, une provision de l'air de la vallée,

& parvenu au fommet, je fis avec le même air nitreux trois épreuves sur l'air de Chamouni, & trois autres épreuves sur l'air de la montagne; & ainsi je comparai ces deux airs dans l'air rare de la cime de la montagne. Ensuite, avant de redescendre, je lavai les mêmes bouteilles, je les remplis de l'air du Buet, & de retour dans la vallée de Chamouni, je comparai de nouveau dans l'atmosphère plus dense de cette vallée, l'air de la cime du Buet à celui de la vallée de Chamouni.

EN procédant de cette manière, & en prenant une moyenne entre les résultats que l'on obtient, il paroît impossible qu'il reste des doutes sur ces résultats. Ceux que j'ai obtenus en comparant ainsi l'air de la cime du Buet avec celui de Chamouni, prouvent que l'air de cette vallée, mêlé avec l'air nitreux, absorbe un volume équivalent à 28 grains d'eau de plus que celui de la cime de cette montagne. Trois autres expériences faites, l'une sur le Grand S. Bernard, l'autre sur le Piton, la troisième sur les Voirons, ont toutes donné des résultats semblables, c'est-à-dire, que l'air de ces sommités a paru moins pur que celui des plaines ou des vallées, situées à leur pied. L'air qu'on respire sur le glacier du Taléfre est le seul, qui d'après ces épreuves, ait paru meilleur que celui de la vallée de Chamouni; & cela vient vraisemblablement de ce que cet air est purifié par la quantité de vapeurs aqueuses, parfaitement pures, qu'exhale l'étendue prodigieuse de glaces & de neiges, au milieu desquelles ce glacier est situé. Par ces mêmes épreuves, l'air de Geneve a paru égal à celui de Chamouni; mais meilleur que celui des plaines du Piémont.

Résultats.

Puis donc que de cinq montagnes sur la cime desquelles j'ai fait ces expériences, quatre ont donné un air moins pur que celui des plaines ou des vallées situées à leur pied; & que la seule montagne qui ait donné un air plus pur que celui

de nos plaines , doit cet avantage à une position particulière , il semble que l'on peut conclure de ces épreuves , qu'en général , l'air à une certaine hauteur , perd un peu de sa pureté.

Accord de
ces résultats
avec les ex-
périences de
M. VOLTA.

JE ferois cependant plus réservé à tirer des conclusions générales d'un aussi petit nombre d'observations , si les belles expériences de M. VOLTA sur l'air inflammable , n'avoient pas prouvé qu'il se produit continuellement une quantité immense de cette espèce d'air , qui étant beaucoup plus léger que l'air commun , s'élève dans l'atmosphère , & doit se trouver en plus grande abondance dans les régions les plus hautes. Or cet air , lorsqu'il est mêlé avec l'air commun , le rend moins propre à la respiration & moins susceptible d'être absorbé par le mélange de l'air nitreux. Voyez *Lettere sull' Aria infiammabile , nativa delle paludi. Como 1777* : ouvrage rempli de génie , & dans lequel M. VOLTA a déduit de l'accumulation de l'air inflammable dans les couches les plus élevées de l'atmosphère , la solution d'un nombre de problèmes intéressans pour la Météorologie.

Conclusion.

IL paroît donc d'après ces expériences & ces principes , que si l'air des plaines basses est moins salubre , parce qu'il est chargé des exhalaisons grossières qu'il soutient par sa densité ; d'un autre côté , l'air des montagnes élevées à plus de cinq ou six cents toises au dessus de la surface de la Mer , est vitié par d'autres exhalaisons , qui pour être plus légères que l'air commun , n'en diminuent pas moins sa salubrité : en sorte qu'ici encore , il y a un certain milieu dans lequel la densité de l'air est , toutes choses d'ailleurs égales , la plus convenable pour la vie & la santé de l'Homme. Je croirois que cette hauteur est celle des plaines & des grandes vallées de la Suisse , qui s'élèvent entre deux & trois cents toises au dessus du niveau de la Mer.

C H A P I T R E X I.

DE LA NATURE ET DE LA STRUCTURE DE LA MONTAGNE DU BUET.

§. 579. JE rapporterai dans ce chapitre les observations que je fis en 1776, sur les différentes espèces de pierres dont cette montagne est composée. J'ai déjà dit plus haut, que dans ce dernier voyage, je n'ai pas eu la satisfaction de répéter ces observations, parce que la neige couvrait les parties les plus intéressantes. Mais comme j'avois pris en 1776 des échantillons de tous ces rochers, je les ai revus & examinés à loisir; enforte que l'on peut compter sur l'exactitude de leurs dénominations. Je dois seulement avertir, que je fis ces observations en passant par le chemin le plus court, que j'ai indiqué, §. 534.

Introduction.

§. 580. LA cime de la montagne du Buet est coupée à pic à une grande profondeur, du côté du Midi, & de ce même côté elle ne présente point de glaces; des couches de neiges durcies, entassées les unes par dessus les autres, recouvrent toute la sommité.

Sommet de
neiges pu-
res.

MAIS à l'Est, au Nord & au Nord-Ouest, les pentes de la montagne qui se prolongent à une grande distance, se terminent par des murs de glace, qui lui ont fait donner le nom de glacier, & qui forment réellement un glacier du second genre, §. 529.

Glaces au
bas des pen-
tes.

§. 581. On ne peut donc pas détacher des pierres du sommet

Nature des.

rochers les
plus élevés
du Buet.

de la montagne : mais du côté du Couchant , la calotte de neige qui le couvre , s'amincit peu-à-peu , & laisse enfin à découvert des rochers qui paroissent être la continuation de ceux de la cime.

CES rochers font d'une Pierre calcaire , que sa forme feuilletée & sa couleur d'un gris noirâtre pourroient faire prendre pour une Ardoise ; si l'irrégularité & la grossiereté de ses feuillets , leur couleur terne & non point luisante comme celle de l'Ardoise , & la qualité du grain que présente leur cassure , ne manifestoient pas leur nature calcaire. Les épreuves Chymiques démontrent ce qu'un œil exercé reconnoît à l'inspection : cette pierre fait une vive effervescence avec l'eau forte ; elle ne s'y dissout pourtant pas en entier , quelques parties d'Argille ou plutôt de Pierre de Corne , qui font exhiler à cette pierre une odeur terreuse , lorsqu'on l'humecte avec le soufflé , se soustrayent à l'action du dissolvant. Elle contient aussi quelques parties ferrugineuses , & quelques grains de Quartz angulaires que l'on trouve après que l'eau forte a extrait de la pierre tout ce qu'elle en pouvoit dissoudre. C'est à raison de ces grains de Quartz , que l'on tire çà & là quelques étincelles de cette pierre en la frappant avec le briquet.

LES principes calcaires & quartzeux que contiennent ces rochers , dissous & entraînés par les eaux , se rassemblent & se crystallisent dans les crevasses & dans les interstices des couches ; il naît de là des concrétions , de formes souvent bizarres , de couleur blanche ou rousse , composées d'un mélange de crystaux quartzeux , durs , non effervescens , & de crystaux spathiques , tendres & dissolubles avec effervescence.

LES

LES bancs de cette pierre calcaire, sont à-peu-près horizontaux vers le sommet, mais à mesure qu'on descend, on les trouve plus inclinés; ils plongent vers le dehors des Alpes, & se relevent contre le Sud ou le Sud-Est.

Leur situation.

CES bancs ont été désunis & démembrés par l'action de l'eau & de l'air; enforte que du côté du Sud où ils sont escarpés, ils ressemblent en bien des endroits à des fortifications qui tombent en ruine.

§. 582. APRÈS avoir descendu pendant assez long-tems par une pente rapide, couverte de débris de cette même espee de pierre; on rencontre un banc très-épais d'une véritable Ardoise, traversée par des filons ferrugineux, qui sont parallèles entr'eux.

2e. Espee de pierre. Ardoise.

CES Ardoises sont denses, noires, luisantes, presque onctueuses au toucher; on peut les séparer en feuillets extrêmement minces. Leurs couches sont divisées, comme celles de presque toutes les pierres de ce genre, par des fentes qui sont à-peu-près perpendiculaires aux plans de ces couches, & qui les partagent fréquemment en petites tables, de forme parallélogrammique obliquangle. On voit quelques lames blanches de Mica briller sur le fond noir de cette pierre. Elle ne fait aucune effervescence lorsqu'on verse de l'eau forte sur les plans de ses feuillets; mais elle laisse échapper quelques bulles, quand on attaque les tranches de ces mêmes feuillets. Cette effervescence n'est produite que par quelques particules calcaires, que les eaux ont entraînées des rochers qui dominant ces Ardoises; elle cesse en peu de momens; & lors même qu'on fait bouillir dans l'eau forte quelques petits morceaux

de cette pierre, ils en ressortent intacts, & ne paroissent point avoir perdu de leur dureté ni de la cohérence de leurs feuillets. Ces Ardoises contiennent, de même que la Pierre calcaire qui les domine, un peu de Fer & un mélange d'Argille ou de Pierre de Corne. C'est ce mélange qui leur donne une odeur terreuse que n'a point l'Ardoise sèche & dure dont on couvre les toits.

Rognons
durs & py-
riteux.

Les filons ferrugineux qui traversent les bancs de ces Ardoises, contiennent des rognons si durs, qu'ils donnent des étincelles; & le cœur de ces rognons est ordinairement rempli de Pyrites, qui paroissent jaunes & brillantes dans le moment où on casse la pierre, mais qui se décomposent à l'air en une rouille ferrugineuse.

Plante rare.

ON voit entre ces Ardoises quelques touffes d'une petite Campanule assez rare, *Campanula uniflora*. C'est la seule plante du Buet, que je n'aye pas trouvée sur les montagnes qui bordent la vallée de Chamouni. Je parlerai ailleurs des plantes les plus remarquables de ces montagnes.

3e. Espece
de pierre :
elle est cal-
caire, mêlée
de Grès.

§. 583. Sous ces Ardoises on trouve un rocher composé d'une Pierre calcaire, qui ressemble à celle du sommet, mais dont la couleur est moins foncée, le tissu plus ferré, & les couches plus unies. On y remarque deux choses singulieres.

L'UNE, que les tranches des feuillets de cette pierre, lorsqu'elles ont été exposées aux injures de l'air, sont bordées par des especes de petites moulures, ou de bourlets arrondis, fail-lans, épais environ d'une ligne, & parfaitement paralleles entr'eux. Ces moulures sont d'un blanc jaunâtre, & le reste de

la pierre est d'un gris foncé. En cassant les feuillets de cette pierre, on en trouve dans lesquels on distingue une couche blanchâtre, qui correspond à ces moulures; d'autres paroissent en dedans parfaitement uniformes & homogènes.

LORSQU'ON met cette pierre en décoction dans l'eau forte, la partie dont la couleur est la plus foncée, se dissout complètement, à la réserve d'un petit résidu noir, mêlé d'un peu de sable; mais les moulures blanches, & la partie intérieure de la pierre qui leur correspond, demeurent entières, moins cohérentes pourtant qu'avant cette épreuve, car elles se brisent entre les doigts & s'y réduisent en un sable quartzueux très-fin.

Ces rochers sont donc composés de couches alternatives, d'une Pierre calcaire assez pure & d'un Grès très-fin, dont les grains sont liés par un suc calcaire; les eaux des pluies attaquent & rongent les couches calcaires plus promptement que les couches de Grès, qui forment ces petits bourlets saillans; & ces bourlets sont plus blancs que les parties intérieures de la pierre qui leur correspondent, parce que les injures de l'air détruisent en partie le gluten calcaire d'un gris foncé, qui dans l'intérieur de la pierre, masque la couleur des petits grains quartzueux dont ces couches de Grès sont composées.

L'AUTRE singularité que présentent ces rochers, c'est un grand nombre de fentes verticales, qui élargies par l'érosion des eaux, les divisent en masses détachées, qui de loin ressemblent à de gros pilastres de forme prismatique. La plupart de ces pilastres sont irréguliers; j'en distinguai cependant un qui étoit exactement rectangulaire, large d'un pied & haut de quatre.

Il paroît que ces fentes font produites par des affaiffemens que favorife une retraite naturelle.

4^e. Sorte de pierre : calcaire veinée.

§. 584. Sous ces rochers on en voit d'autres qui paroiffent essentiellement de la même nature, mais qui font remplis de veines mêlées de Spath & de Quartz. Ces veines courent dans toutes fortes de directions, sous des angles de toute grandeur, & en telle quantité qu'il y en a presque plus que de la pierre même. On retrouve sur les tranches des couches, de petits bourlets blancs, comme dans les précédentes; mais les couches font ici moins planes & moins régulières.

Ces quatre especes ou variétés de pierres ont toutes leurs bancs situés de la même manière, descendans en pente douce vers le dehors des Alpes, & se relevant au Midi contre la chaîne centrale.

5^e. Sorte de pierre. Grès non effervescent.

§. 585. ON chemine pendant quelque tems sur les débris des rochers que je viens de décrire; après quoi l'on rencontre des bancs d'un Grès composé de gros grains de Quartz, blancs & brillans. Ce Grès donne beaucoup de feu contre l'acier, ne fait aucune effervescence avec l'eau forte, & lorsqu'on l'a tenu pendant quelque tems en décoction dans cet acide, la seule altération qu'il paroisse avoir subie, c'est d'être un peu plus blanc & un peu plus fragile.

ON compte cinq ou six couches de ce Grès: elles font épaisses chacune de 12 ou 15 pouces. Leur situation est en général la même que celle des précédentes, mais leur inclinaison est plus grande, & leurs escarpemens paroissent se tourner un peu plus du côté de l'Est.

§. 586. Sous ce Grès, on trouve un autre Grès plus grossier, auquel on pourroit même donner le nom de Poudingue. Il est composé de fragmens de Quartz gris ou rougeâtre, demi-transparent; de fragmens de Feld-Spath rougeâtre, & de petites Pyrites jaunes.

6e. Sorte de pierre. Grès effervescent.

CE Poudingue ou Grès grossier fait avec l'eau forte une effervescence très-vive, & après qu'il a été en décoction dans cet acide, on trouve ses grains, ou désunis ou du moins séparables entre les doigts sans aucun effort.

IL n'y en a qu'un seul banc, épais d'un pied & situé comme le précédent. Sa surface extérieure a été noircie par la décomposition des Pyrites, les parties les plus fines ont été entraînées, & là on voit à découvert les fragmens angulaires du gravier quartzeux qui forme la base de cette pierre.

§. 587. Sous ce Poudingue est une Roche feuilletée, composée d'un Mica rougeâtre, & de grains de Quartz transparent. Cette pierre est médiocrement dure, elle exhale une odeur argilleuse; mais ne fait point d'effervescence avec l'eau forte.

7e. Espèce de pierre. Roche feuilletée.

SES couches sont encore plus inclinées que les précédentes. Elles occupent en tout une épaisseur d'environ 8 pieds.

§. 588. CETTE Roche recouvre des bancs du même genre, mais dont la pierre est moins colorée, plus compacte, & parsemée de nœuds de Quartz, aplattis, tranchans par leurs bords, dont les plans sont situés parallèlement à ceux des feuillets. Il y en a 15 pieds.

8e. Espèce de pierre. Roche à nœuds de Quartz.

Ces mêmes couches en tirant au Sud-Ouest, deviennent moins colorées; on y distingue à peine une nuance de violet; elles sont aussi plus compactes, & prennent l'apparence d'un Granit veiné.

9e. Espece.
Roche mica-
cée sans
nœuds.

§. 589. Sous cette Roche parsemée de nœuds, on retrouve plusieurs toises d'une Roche feuilletée micacée, semblable à la septième espèce, §. 587, & dans laquelle on ne voit point de nœuds.

10e. Espece
de pierre.
Granit vei-
né.

§. 590. ENFIN, sous cette dernière Roche commencent les Granits veinés, parsemés de nœuds de Quartz, de forme lenticulaire, situés dans la direction des feuilletés. Ces nœuds, de même que les autres parties de la pierre, varient de grandeur & de couleur en différentes places: mais en faisant abstraction de ces variétés, on peut dire que cette espèce de pierre forme toute la base de la montagne, depuis Valorsine jusques aux deux tiers de sa hauteur.

On pourroit contester à cette Roche le nom de Granit, non seulement à cause de son tissu feuilleté, mais encore parce que l'on n'y découvre pas au premier coup d'œil, des cristaux de Feld-Spath. Cependant si l'on observe sa cassure au Soleil, à l'aide d'une loupe, on y verra briller des lames angulaires, demi-transparentes, posées en recouvrement les unes par dessus les autres, que l'on est forcé de reconnoître pour de vrai Feld-Spath. Les pierres de ce genre, qui sont dures & compactes, n'exhalent aucune odeur argilleuse.

Considéra-
tions sur les
quatre der-
nières espe-
ces.

§. 591. Les quatre dernières espèces ne font aucune effervescence avec l'eau forte, même bouillante; & de petits fragmens tenus pendant long-tems dans cet acide fortement échauffé, en

refferment sans aucun changement apparent ; si ce n'est que les especes colorées se trouvent avoir perdu à leur surface une partie de leur couleur , par l'extraction du Fer qui étoit le principe de cette couleur.

Ces mêmes especes , que je regarde comme primitives , ont leurs bancs toujours plus approchans de la situation verticale , & dirigés à-peu-près du Midi au Nord.

Ces bancs en se prolongeant du côté du Nord , vont appuyer leurs tranches contre les plans des couches du Mont de Loguia ou de Chefnay , Pl. VIII , N^o. 13 , dont la direction est différente , car elles courent de l'Est-Nord-Est , à l'Ouest-Sud-Ouest , à-peu-près comme les feuillets des Aiguilles rouges & des autres chaînes intérieures.

§. 592. LA structure du Mont de Chefnay mérite bien d'être observée , & le meilleur poste pour cette observation , est un peu au dessous de la hauteur à laquelle sont les transitions qui ont fait le sujet de ce Chapitre. On voit les couches du milieu de la montagne dans une situation parfaitement verticale , & les autres s'incliner peu-à-peu contre celles du milieu , à mesure qu'elles s'en éloignent. On pourroit comparer l'ensemble de ces couches , à un jeu de cartes que l'on fait tenir debout sur une table : celles des bords sont écartées par le bas , s'appuyent par le haut contre celles du milieu , & celles-ci sont perpendiculaires à la table.

Structure
du Mont de
Chefnay.

§. 593. JE trouvai en descendant la montagne , des débris de quelques autres especes de pierres , qui s'étoient détachées des flancs du Mont de Chefnay ; des Granits en masse , d'une

beau rose ; des Roches feuilletées , composées de Schorl noir en lames , & de petits nœuds lenticulaires de Quartz blanc ; des Roches feuilletées quartzeuses , à feuillets singulièrement fléchis & ondés , &c.

MAIS je reviens à nos transitions & aux conséquences qui en découlent.

Grès ou Poudingues entre les montagnes primitives & les secondaires.

§. 594. C'EST un fait bien important , à ce que je crois , pour la Théorie de la Terre , & qui pourtant n'avoit point encore été observé ; que presque toujours entre les dernières couches secondaires & les premières primitives , on trouve des bancs de Grès ou de Poudingues.

J'AI observé ce phénomène , non seulement dans un grand nombre de montagnes des Alpes , mais encore dans les Vosges , dans les montagnes des Cévennes , de la Bourgogne & du Forez : je donnerai ailleurs les détails de ces observations , & les noms des lieux dans lesquels je les ai faites.

CE fait est même encore plus universel ; car j'ai vu que le passage des montagnes secondaires aux tertiaires , est aussi marqué par des couches de Brèches & de Grès , §. 242 a , & 243.

MAIS pour nous borner ici aux observations que nous venons de faire sur le Buet , on voit le plus grossier de ces Grès , §. 586 , déposé sur la surface de la première Roche primitive , & un Grès moins grossier , §. 585 , déposé sur celui-ci. Lorsque les couches calcaires , §. 583 & 584 , ont commencé à se former , les eaux contenoient encore les parties les plus subtiles du sable , qui se déposant par intervalles , produisoient ces couches minces de

de Grès, qui se manifestent par les petites moulures blanches que nous avons analysées. Enfin la pierre qui forme la cime du Buet, ne contient plus que quelques grains épars de ce même sable.

§. 595. Si cette observation est aussi générale que je le pense, elle prouve que tous les grands changemens dans les causes génératrices des montagnes, furent précédés par des secousses du Globe, qui réduisirent en fragmens plus ou moins grossiers, différentes parties des montagnes qui existoient alors; que ces fragmens furent déposés par couches sur la surface de ces montagnes, dans un ordre relatif à leur pesanteur; que là des sucres de différente nature les agglutinerent & les convertirent en Grès ou en Poudingues; qu'ensuite de nouveaux dépôts ou de nouvelles cristallisations produisirent de nouvelles couches, qui, par le changement arrivé dans les causes génératrices des montagnes, se trouverent être d'une nature différente des premières, & formerent de nouveaux genres de montagnes.

Conséquences théoriques de ce phénomène.

§. 596. Ces bancs de sable & de débris, interposés entre les dernières couches primitives & les premières secondaires, n'empêchent pas qu'en général il n'y ait une liaison marquée, & des transitions nuancées entre ces deux ordres de montagnes. Ici même on voit que les calcaires & les Ardoises du Buet sont mêlées, les unes de grains de Quartz, les autres de lames de Mica; & toutes de particules d'Argille & de Pierre de Corne; qui sont au nombre des élémens des Roches primitives. Ces sables sont comme un point entre deux périodes, qui n'empêche pas la liaison des idées qu'elles renferment.

L'interposition de ces Grès ne détruit pas la liaison entre les différens ordres de montagnes.

C H A P I T R E X I I .

RECHERCHES ULTÉRIEURES SUR LES GRANITS.

Débris de
Roches pri-
mitives des
environs de
Valorfine.

§. 597. **J**E vins à Valorfine au mois d'Août 1776, pour monter sur le Buet, & le mauvais tems me retint pendant deux jours dans ce village; mais je profitai de tous les momens où il ne pleuvoit pas à verse, pour faire des excursions dans les environs.

Les murs de pierres seches dont est bordé le chemin qui passe au travers du village, sont une riche collection de Roches composées; on y voit toutes les nuances imaginables entre les Granits veinés & les Granits en masse, & toutes les variétés de couleurs dont ces Roches sont susceptibles. On y trouve aussi différentes especes de Roche de Corne; on en voit qui sont vertes en dedans, mais qui prennent en dehors une couleur brune, produite par la décomposition du Fer mélangé avec leurs élémens: quelquefois au milieu d'une de ces Roches, on trouve un seul crystal rectangulaire de Feld-Spath couleur de rose; ailleurs ces crystaux sont plus nombreux.

APRÈS que je me fus amusé pendant quelque tems à observer ces jeux de la Nature, j'entrepris de remonter jusques au pied des montagnes qui bordent au Nord-Ouest, la vallée de Valorfine. En y allant, je traversai des champs parfemés de débris semblables à ceux que j'avois observés le long du chemin. Ces champs ont même été en quelque maniere conquis sur ces débris, par l'industrielle activité des habitans de cette vallée; car ce n'est qu'en écartant & en amoncelant de place en place,

une partie des fragmens de rochers qui couvroient les bords élevés de leur vallée, qu'ils font parvenus à découvrir le peu de terre qui forme le fond de ces champs. Ces monceaux de débris font encore des magasins pour le Lithologiste; j'y trouvai de nouvelles variétés de différentes Roches, & quelques-unes d'entr'elles contenoient de jolis crystaux de Schorl noir.

§. 598. Mais le morceau qui me frappa le plus, étoit composé de deux pieces fortement soudées ensemble, l'une étoit un Granit en masse, & l'autre une Roche de Corne, à feuillets très-minces. Je desirois vivement de voir la place de laquelle ce morceau s'étoit détaché; je montai droit devant moi, & je parvins à une petite ravine, d'un côté de laquelle tous les fragmens étoient de Granit, & de l'autre tous de Roche de Corne; je pensai qu'en remontant cette ravine, j'arriverois à la jonction de ces deux genres de pierres; mon espérance ne fut pas trompée; j'y parvins en effet, mais pour y arriver j'eus à gravir des pentes assez rapides.

Fragment de Granit soudé avec une Roche feuilletée.

Je trouvai là sur ma droite, une montagne composée en entier de la Roche feuilletée qui faisoit une des moitiés du fragment que j'avois rencontré. Ses feuillets, extrêmement déliés, mélangés de rouge & de blanc, ont une singulière ressemblance avec les fibres d'un bois pétrifié. Les parties rouges ou brunes de cette pierre, font un mélange de petits feuillets de Mica & de Pierre de Corne très-divisée. Les parties blanches font un Quartz grenu très-fin. Lorsqu'on l'humecte avec le soufflé, elle exhale une forte odeur de terre ou d'Argille.

Description des montagnes d'où venoit ce fragment.

CETTE Roche est disposée par couches verticales, bien planes & bien suivies; leur épaisseur varie depuis un pouce jusques à

X x x 2

un pied, & leurs plans, dirigés de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est, sont parfaitement parallèles aux feuillets minces de la pierre. Des fentes obliques aux plans des couches, coupent cette Roche en divers endroits, & obligent la pierre à se rompre en fragmens de forme rhomboïdale.

SUR la gauche est une montagne de Granit gris, à petits grains, non veiné. Le Granit surplombe sur la Roche de Corne, & il semble même que le poids du Granit a écrasé les couches de cette Roche; elles sont brisées, en désordre, & renversées sous le Granit, & ne reprennent leur régularité qu'à une certaine distance.

UNE crevasse étroite sépare ces deux montagnes: je m'y infinaï le plus haut & le plus avant qu'il me fut possible, mais sans trouver nulle part une continuité parfaite entre le Granit & la Roche feuilletée, comme je la voyois dans le fragment qui m'avoit conduit là.

Granit qui s'est formé dans les fentes d'une Roche feuilletée.

§. 599. EN revanche, je trouvai une chose que je ne cherchois pas & qui me fit un très-grand plaisir. En observant la Roche de Corne dans les endroits où elle étoit la plus voisine du Granit, je vis dans cette Roche, des fentes de différentes largeurs, remplies d'un Granit qui s'étoit formé & moulé dans leur intérieur.

La plus grande de ces fentes a un peu moins de 3 pieds de largeur; elle coupe à angles droits les plans des feuillets de la Roche qu'elle traverse, & sa partie découverte au dessus de la terre, a 7 ou 8 pieds de longueur. Les bords de cette fente sont bien dressés & parallèles entr'eux.

LE Granit dont elle est remplie, est composé, de même que celui de la montagne à laquelle il touche, de Quartz gris, de Feld-Spath blanc, & de Mica gris brillant. On remarque dans ce Granit, de petites fentes rectilignes, plutôt indiquées que réellement existantes, qui se croisent en différens sens, qui paroissent l'effet d'un commencement de retraite, & qui indiquent cette tendance à se diviser en fragmens planihédres, que l'on observe si communément dans les pierres de ce genre.

Au dessus & au dessous de cette fente on en voit d'autres plus étroites, une entr'autres qui n'a que 6 à 7 lignes de largeur, & qui se prolonge comme la précédente, dans l'espace de 7 à 8 pieds. Quelques-unes de ces petites fentes montrent que les couches de la Roche de Corne se font inégalement affaïssées, depuis que le Granit s'y est infiné, car on les voit s'interrompre brusquement, & recommencer de même un peu plus haut ou un peu plus bas. La fente la plus large paroît aussi avoir un peu consenti dans quelques endroits.

§. 600. CES filons de Granit, qui étoient alors nouveaux pour moi, me parurent répandre du jour sur la formation de cette pierre.

Conséquence de ce phénomène.

CAR pour tout homme un peu versé dans la Minéralogie, il est presque démontré que ce Granit a été formé dans ces fentes, par l'infiltration des eaux, qui en descendant de la montagne de Granit qui surplombe au dessus de ces Roches feuilletées, entraînoient des élémens de cette montagne, & venoient les déposer & les faire cristalliser dans l'intérieur de ces fissures. Lorsqu'on trouve les fentes d'un Marbre ou d'une Ardoise, remplies de Spath ou de Quartz, on décide sans hésiter, que

ces corps étrangers ou *parasytes*, comme LINNÆUS les appelle, ont été chariés par les eaux & crytallifés dans ces fentes : puis donc que les élémens du Granit font tous fufceptibles de crytallifation aqueufe, pourquoi, dans les mêmes circonftances, héfiteroit-on à reconnoître, qu'il a été auffi diffous & crytallifé par l'intermede des eaux ?

JE crus donc avoir fait un grand pas vers la connoiffance de la formation du Granit, quand j'eus vu avec tant de clarté que la Nature pouvoit le former par le fecours de l'eau. Mon feul regret étoit, que la preuve de cette vérité fût cachée au centre des Alpes, dans un lieu fi peu à la portée de la plupart des Amateurs de la Lithologie.

Observation femblable, faite à Lyon.

§. 601. MAIS j'eus à la fin de la même année, le plaifir de trouver ce même phénomène, dans un lieu bien fréquenté & d'un accès bien facile, puifque c'eft au pied des murs de la ville de Lyon.

Si du dehors de la porte de la Croix-Rouffe on descend vers la Saone, par un fentier qui côtoye les murs de la ville, on verra fur la droite, à-peu-près au deffous du Fort St. Jean, des bancs de fable dont les tranches font à découvert. Sous ces fables on trouvera des Roches feuilletées, composées de Quartz blanc & de Mica brillant, ici rouge, là noirâtre. Ces couches font prefque perpendiculaires à l'horizon, car elles font avec lui un angle de 80 degrés, en descendant vers le Couchant, & en courant du Nord au Sud.

C'EST là que j'ai trouvé un filon de Granit, large de 21 pouces, & découvert dans une étendue d'environ 18 pieds.

Ce filon, dont les bords sont bien parallèles entr'eux, traverse les couches de la Roche feuilletée sous un angle de 30 degrés, & fait avec l'horizon un angle de 50 degrés, en descendant du même côté que ces couches. Le Granit qui compose ce filon, a contracté, comme celui de Valorfine, quelques fissures rectilignes, qui se croisent assez irrégulièrement. On voit dans ce même rocher, d'autres veines de Granit moins confiables : la plus grande est parallèle à celle que je viens de décrire, les autres lui sont obliques.

J'OBSERVAI de semblables filons dans la Roche feuilletée, au pied même du mur de la ville, & sous le sentier qui côtoie ce mur. Un d'entr'eux, de 14 à 15 pouces de largeur, est perpendiculaire à l'horizon, de même que les feuillets de la Roche. Il passe sous le mur & doit pénétrer dans la ville.

PLUS près de la Saone & dans l'intérieur même de la ville, est une carrière de Granit, que l'on exploitoit dans le moment où je la vis.

§. 602. ENFIN j'ai fait à Semur en Auxois, une observation analogue aux précédentes, & qui confirme la même vérité, c'est qu'il peut se former du Granit dans les eaux, par la cristallisation simultanée de deux ou trois différens genres de pierre.

Observation analogue faite à Semur.

LE rocher de Granit sur lequel cette ville est bâtie, se divise naturellement en grandes masses, terminées par des côtés plans, & ces masses sont çà & là séparées par des crevasses d'une certaine largeur. J'ai trouvé dans ces crevasses des amas de Quartz, de Feld-Spath & de Mica, mélangés comme dans le Granit, mais en grains beaucoup plus gros; c'étoient des

morceaux de Quartz presque transparent, d'un ou deux pouces d'épaisseur, traversés par des feuilletés de Mica, si grands qu'on pouvoit leur donner le nom de Talc ou de verre de Moscovie; & le tout entremêlé de gros morceaux de Feld-Spath rouge, semblable à celui du Granit même, & confusément crySTALLIFÉ. On ne pouvoit pas douter en voyant ces amas de gros crySTaux, qu'ils ne fussent l'ouvrage des eaux des pluies, qui en passant au travers du Granit, ont dissous & entraîné ces divers élémens, & les ont déposés dans ces larges crevasses où ils se font crySTALLIFÉS, & ont formé de nouvelles pierres du même genre. Les crySTaux de ces nouveaux Granits sont plus grands que ceux des anciens, à cause du repos dont les eaux ont joui dans l'intérieur de ces réservoirs.

Résultats
de nos ob-
servations
sur les Gra-
nits.

§. 603: RASSEMBLONS à présent celles des observations éparées dans cet ouvrage, qui peuvent nous donner quelques lumières sur l'origine de cette Roche, si ancienne & si peu connue.

J'AI fait voir dans la première partie, §. 134, 135 & 136, que la nature des élémens du Granit, & la manière dont ils sont combinés entr'eux, paroissent prouver que les pierres de ce genre ont été formées par une crySTALLIFATION: je viens de montrer des Granits, qui sûrement ont été produits par l'intervention des eaux: que faudroit-il donc encore pour qu'il fût indubitable, que les montagnes de Granit ont été réellement formées dans l'ancien Océan?

IL faudroit deux choses; premièrement, que les Granits fussent disposés par couches; secondement, qu'ils renfermassent des restes ou des vestiges des habitans des eaux.

§. 603.

§. 604. QUANT à la disposition par couches, il ne me reste plus aucun doute; ces grands feuillets dirigés parallèlement à la chaîne des Alpes, §. 569 & suivans, ne sont autre chose que des couches; car la situation inclinée, verticale même de ces feuillets n'empêchera pas qu'on ne les reconnoisse pour de vraies couches, depuis que j'ai fait voir que les Pierres calcaires & les Ardoises se trouvent si fréquemment dans la même situation. Et quand nous aurons examiné de plus près des montagnes de Granit, quand nous y aurons observé des couches multipliées, régulières, parallèles entr'elles, & d'une étendue considérable, nous ne douterons plus de leur existence.

Les Granits sont disposés par couches.

Il faut pourtant avouer que les Granits ne montrent pas tous ces couches régulières; & ce qu'il y a de bien remarquable, c'est qu'en général, les Granits des plaines & des basses montagnes, ceux de la Bourgogne & des Vosgés, par exemple, ceux même de quelques petites montagnes des Alpes, comme celle de Valorine, §. 597, ne présentent que rarement des couches bien prononcées.

Ces couches ne sont pas toujours distinctes.

MAIS la raison de cette différence est très-manifeste; pres- que tous ces Granits des plaines & des basses montagnes, sont naturellement & actuellement divisés en fragmens rhomboïdaux, ou du moins terminés par des côtés plans. Or ces divisions ont causé la rupture & la confusion de leurs couches; car ces couches, composées de pièces incohérentes, n'ont pas pu résister aux injures du tems, à l'affaissement de leurs bases, aux tremblemens de terre, &c.; & elles se sont tellement oblitérées, que souvent ces montagnes ne paroissent plus que des amas informes de masses fendues, & divisées dans toutes les directions imaginables.

Pourquoi.

Y y y

Au contraire, dans les hautes montagnes des Alpes, quoiqu'il y ait aussi des fentes, comme ces fentes sont beaucoup plus rares, que souvent elles sont solidement soudées par du Quartz, les couches ont eu la force de se maintenir.

Si l'on demande pourquoi ces Granits des plaines sont plus divisés que ceux de nos Alpes, je dirai que cela vient des matières argilleuses, de la Pierre de Corne par exemple, qui se trouve mélangée en plus grande dose dans ces Granits. Car la tendance à se diviser par une espèce de retraite, en fragmens plus ou moins réguliers, terminés par des côtés plans, est une propriété de l'Argille; & cette terre communique cette tendance à tous les minéraux dans lesquels elle se mêle; on la retrouve même jusques dans les Basaltes, produits comme nous l'avons vu, §. 183, par la fusion des Roches mélangées d'Argille, c'est-à-dire, des Roches de Corne.

Ce sont donc les dégradations des Granits, la grande inclinaison de leurs couches, & quelquefois encore la grande épaisseur de ces mêmes couches, qui ont fait méconnoître leur structure à la plupart des Naturalistes. Mais s'ils veulent bien étudier les Granits dans des lieux où ils ne soient pas brisés & divisés en fragmens; s'ils veulent reconnoître que la Nature produit des couches inclinées & même verticales, avec la même régularité que les couches horizontales; & s'ils veulent enfin observer, que l'on voit dans les montagnes calcaires, des couches qui ont jusques à 60 pieds d'épaisseur, §. 247; j'ose croire qu'ils seront convaincus, comme je le suis moi-même, que les Granits ont été originairement formés par couches, tout aussi bien que les Marbres & les Ardoises.

§. 605. LA seconde condition à laquelle il faudroit satisfaire, pour démontrer que les Granits ont été formés sous les eaux, n'est pas aussi facile à remplir, & il est même vraisemblable qu'on ne la remplira jamais. Tant de bons yeux, pour ne rien dire des miens, ont inutilement cherché dans les Granits des vestiges de Corps marins, qu'il est bien probable qu'il n'en existe point.

Les Granits ne renferment point de corps marins.

MAIS cette condition est-elle absolument indispensable ? Les Roches feuilletées, dont les feuillets & les couches ont une existence si fort au dessus de toute espece de doute, & qui se joignent par des gradations si bien nuancées avec les Ardoises & les Pierres calcaires, ne sont-elles pas évidemment l'ouvrage des eaux, & pourtant ne sont-elles pas, comme les Granits, absolument dénuées de toute espece de vestiges de Corps marins ?

Mais les Roches feuilletées n'en renferment pas non plus.

IL y a plus, je me suis assuré par un grand nombre d'observations, que dans les hautes montagnes, les Ardoises & les Pierres calcaires les plus anciennes, celles qui paroissent avoir été produites immédiatement après les Roches primitives, ne contiennent point de Corps marins, ou que du moins ils y sont infiniment rares. Au contraire, les Ardoises & les Pierres calcaires que l'on trouve dans les pays plats, ou sur les montagnes qui y confinent, celles en général qui sont de formation nouvelle, fourmillent de Corps marins de tout genre. On pourroit même presque dire, que toutes choses d'ailleurs égales, le nombre de vestiges de Corps marins contenus dans une pierre, est en raison inverse de son ancienneté.

Et les secondaires les plus anciennes n'en renferment que peu ou point.

Et ce n'est pas que le tems détruise ces vestiges; car quand

on voit dans ces pierres, des couches minces, délicates, des crystaux déliés, des filamens foyeux, conservés dans la plus parfaite intégrité; on ne doit pas croire que de fortes coquilles, si elles eussent été renfermées dans ces mêmes pierres, n'eussent laissé aucun vestige de leur présence; sur-tout puisqu'il arrive si fréquemment, que sans rien perdre de leur forme, elles revêtent la dureté & la nature même des rochers qui les renferment.

Conjectures.

§. 606. Je croirois plutôt, que l'ancien Océan dans lequel les montagnes ont été formées, ne contenoit primitivement que des élémens sans vie; que peu-à-peu les germes des Etres vivans se sont formés ou développés dans l'intérieur de ses eaux; & que par des gradations étendues dans une longue suite de siècles, leur nombre s'est augmenté & s'augmentera peut-être encore. C'est ainsi qu'une infusion, pure d'abord, dénuée d'Etres vivans, produit au bout d'un certain tems des Animalcules, d'abord en petit nombre, mais dont les especes se succèdent & se multiplient jusques à un certain terme, suivant une progression régulière.

MAIS ces conjectures sont peut-être prématurées: il est tems d'ailleurs de terminer ce volume. Je n'ajouterai qu'un mot; c'est que si ces idées paroissent étranges à quelques-uns de mes Lecteurs, je les prie de suspendre leur jugement, jusques à ce qu'ils en ayent vu l'entier développement; & sur-tout, jusques à ce qu'ils ayent considéré la nombreuse suite de faits, qui m'ont contraint à les adopter.

Fin du premier Volume.



AVIS AU RELIEUR.

LA Carte doit s'ouvrir à gauche vis-à-vis de la première page
du Discours préliminaire.

LA Planche I, doit aussi s'ouvrir à gauche vis-à-vis de la première
page de l'Essai sur l'Hist. Nat. des env. de Genève.

.....	II. doit s'ouvrir à droite vis-à-vis de la page 192.	
.....	III.	348.
.....	IV.	398.
.....	V.	500.
.....	VI. & VII.	504.
.....	VIII.	512.