



SAUSSURE

VOYAGES

TOM.

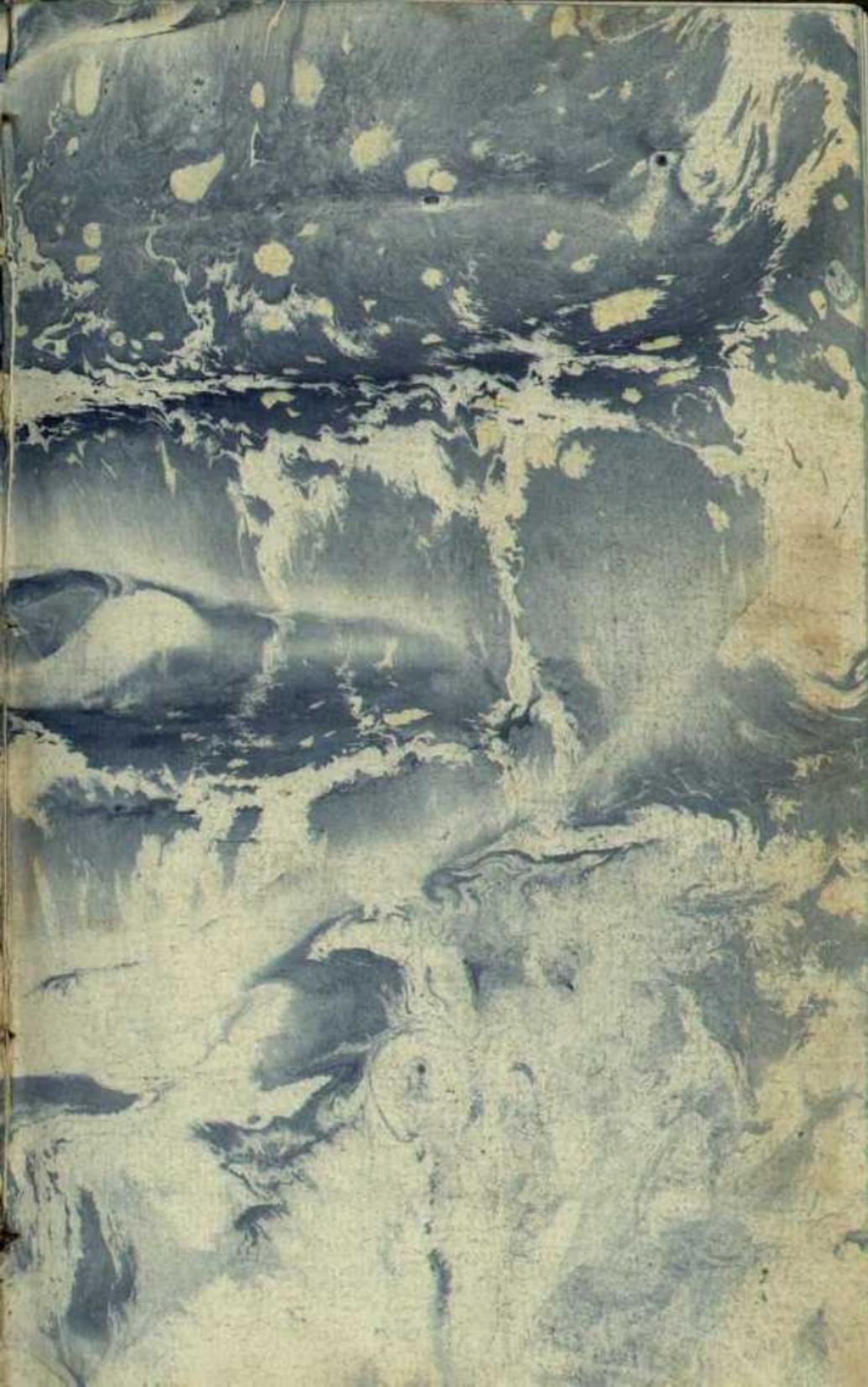
I



A
47
380







0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 1

D-4-11

BIBLIOTHÈQUE HÔPITAL DEAL
CANADA

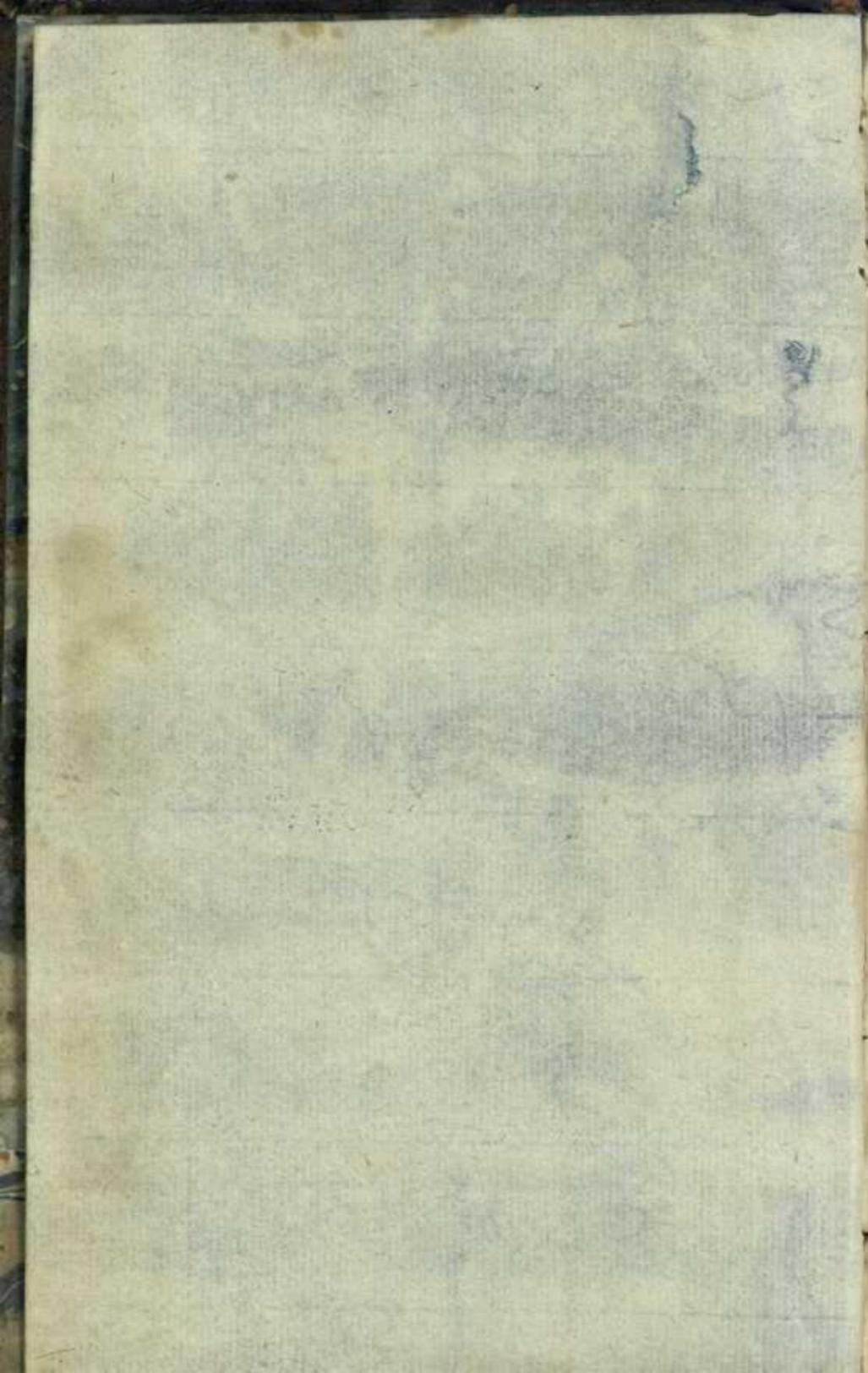
~~X3~~

~~3-9~~

A
47
380

91 (4) SAU





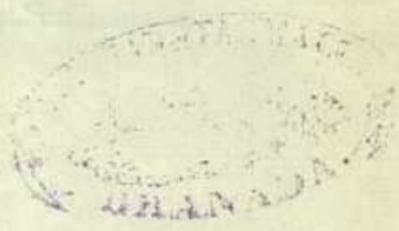
D-V-11

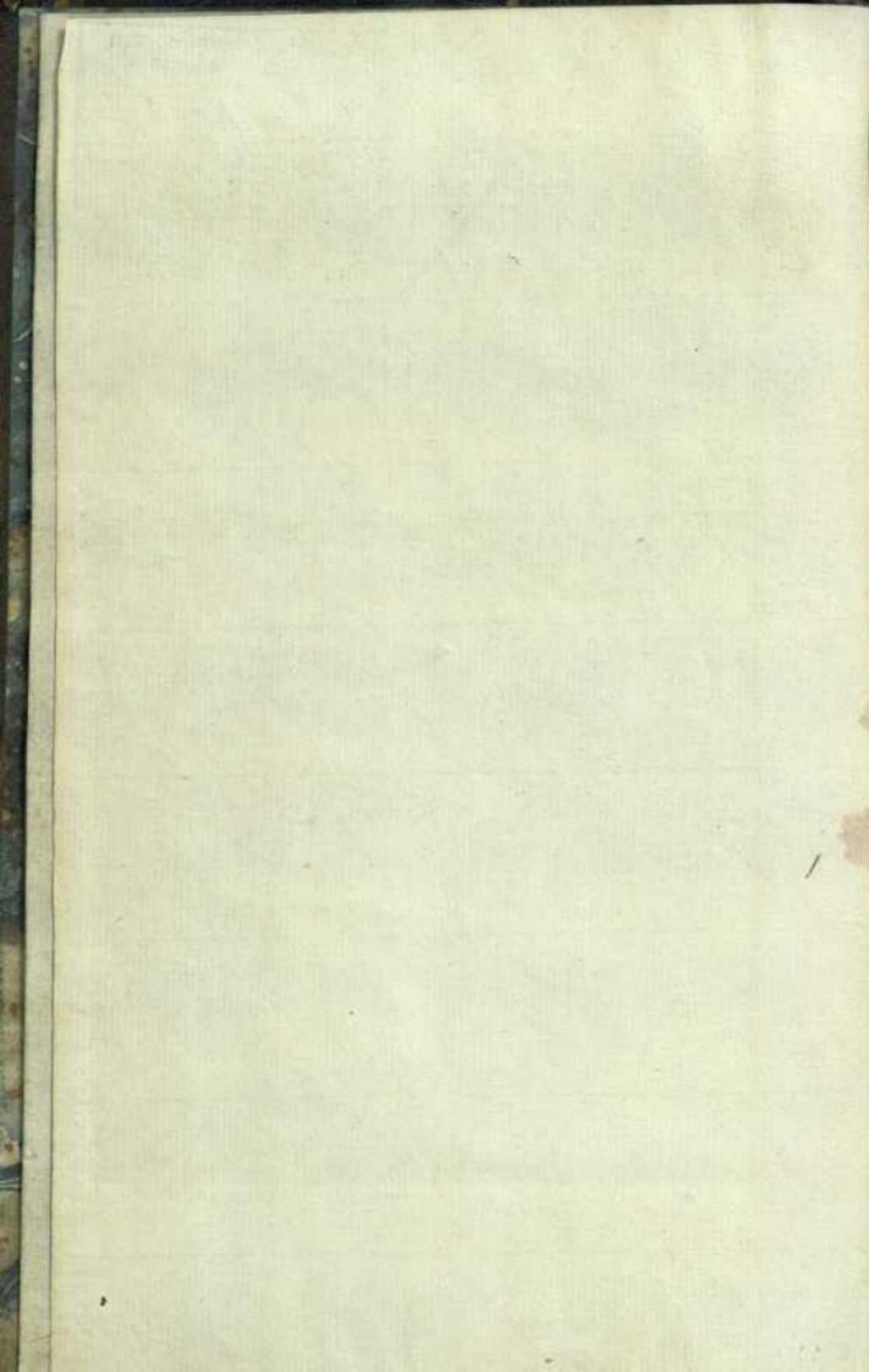
BIBLIOTECA HOSPITAL REAL	
GRANADA	
FECHA	A
Nº	47
Nº	380

~~13~~

~~3-8~~

91 (4) SAU





VOYAGES
DANS LES ALPES.

TOME PREMIER.

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

OVID.

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

Par HORACE-BÉNÉDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de Philosophie, des Académies Royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME PREMIER.

R
1584



A GENÈVE,

Chez BARDE, MANGET & Compagnie,
Imprimeurs - Libraires.

M. DCC. LXXXVII.

VOYAGES
 DANS LES ALPES,
 PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
 SUR L'HISTOIRE NATURELLE
 DES ANNIÉES
 DE GENÈVE
 PAR HORACE-BENJAMIN DE SASSURE.

Le premier volume de cet ouvrage, qui a paru en 1787, est consacré à l'histoire naturelle de la Suisse, de la Savoie et de la France. Le second volume, qui a paru en 1788, est consacré à l'histoire naturelle de l'Italie, de la Sicile et de la Grèce. Le troisième volume, qui a paru en 1789, est consacré à l'histoire naturelle de l'Espagne, de l'Amérique et de l'Asie. Le quatrième volume, qui a paru en 1790, est consacré à l'histoire naturelle de l'Afrique, de l'Inde et de l'Océanie.

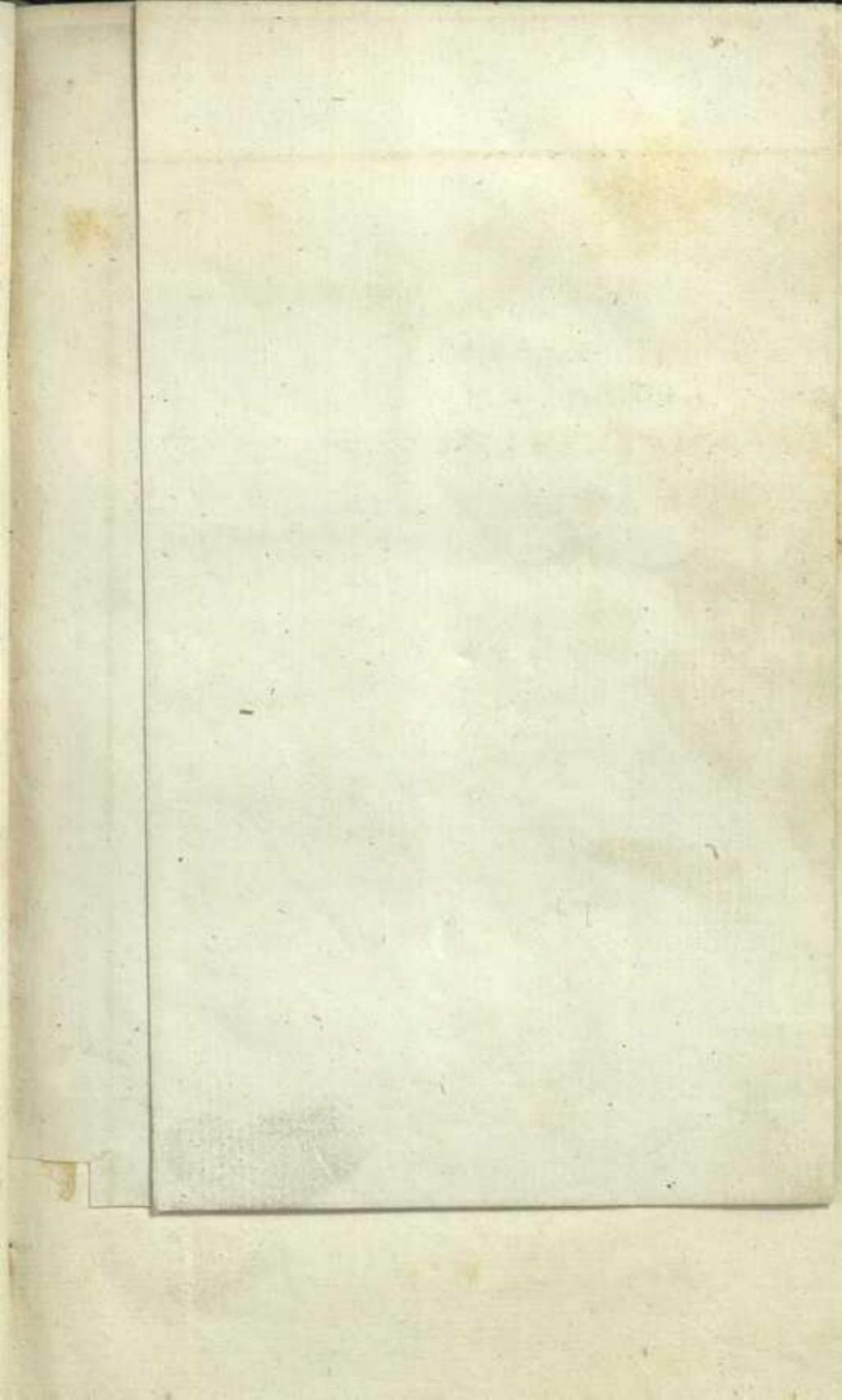
TOME PREMIER.



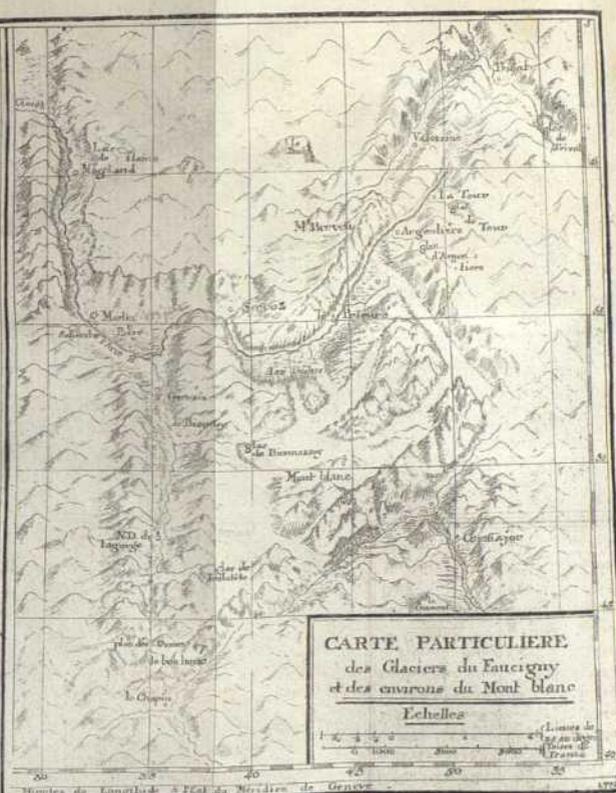
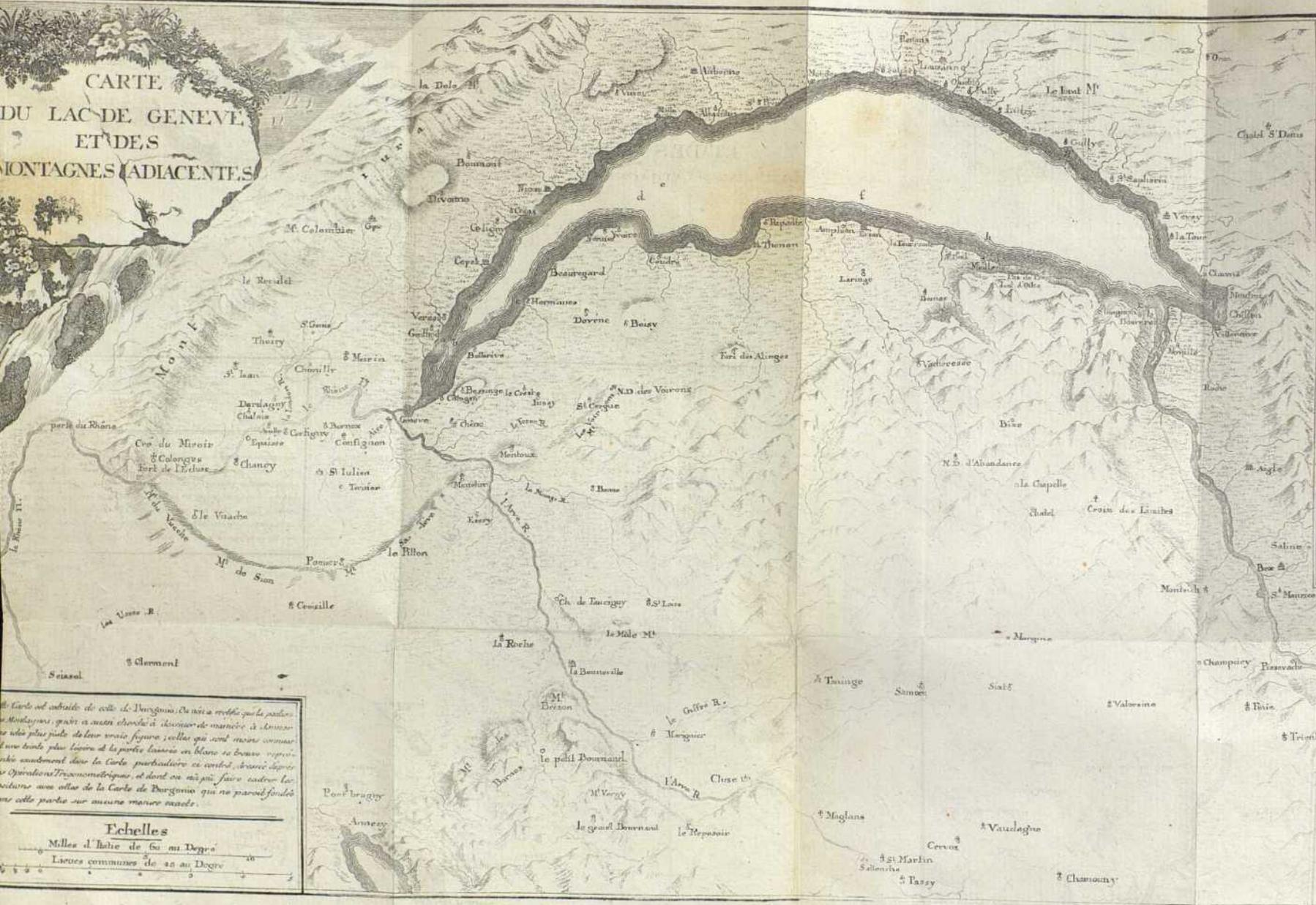
1787
 1788

A GENÈVE,
 Chez BARRON, MARET & Compagnie,
 Libraires-Éditeurs.

M. DC. CXXXVII.



CARTE
DU LAC DE GENEVE
ET DES
MONTAGNES ADJACENTES



CARTE PARTICULIERE
des Glaciers du Faucigny
et des environs du Mont blanc
Echelles

Cette Carte est extraite de celle de Bourguignon. On n'a pu y joindre que les parties
de Montjoie, grâce à mesurés et à des observations de manière à donner
une idée plus juste de leur vraie figure, celles qui sont encore connues
d'une façon plus lointaine et les parties laissées en blanc se trouvent représen-
tées conformément dans la Carte particulière et ont été tracées d'après
des opérations astronomiques, et dont on n'a pu faire entrer les
résultats avec celles de la Carte de Bourguignon qui ne peuvent servir
en cette partie sur aucune manière exacte.

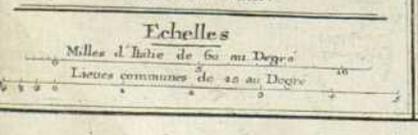


Table de la hauteur de quelques uns
des montagnes comprises dans cette Carte
sur le niveau du Lac en Eto.

nom de la montagne	hauteur en toises	hauteur en toises
le Mont Blanc	4848	3700
le Buet	5348	370
le Crémant	7276	350
le Bréven	6850	305
le Balmuccia	6603	Profondeur du Lac
la dent d'Oche	5653	en divers endroits
le Brezon	4532	a..... 30
le Mulo	4516	b..... 150
le Revallet	4060	c..... 150
la Dôle	5056	d..... 300
les Voirons	5112	e..... 350
le Ribon	5072	f..... 650
Colonne		g..... 300
la Côte	1592	h..... 050
Bougy	1117	i..... 78
Musbourg	625	k..... 100
Chalain	218	l..... 310

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 effuyé de grandes révolutions, qui n'ont pu s'accomplir que dans une longue suite 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'his-

toire 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 sa 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 cent 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 né-

toire 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 sa 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 cent 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 né-

gliger 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 chaines 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 suffiront 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 seront 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 rendre 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 ces 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 sels, 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 diamètre 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 croûte 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 soupiraux de l'Etna, qui vomirent autrefois des torrens de matières 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'élève de plus de 10,000 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 matières 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 matière des feux souterrains; car il voit presque sous ses pieds, les îles 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, sa 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'éleveront 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 temps, ils ayent 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 millions de guerriers, combien l'ambition ne lui paroît-elle pas puérile. C'est là qu'il faudroit bâtir le temple de la sagesse, pour dire avec le chancre de la nature.

Suave mari magno, &c.

Les cimes accessibles des Alpes présentent des aspects qui ne sont peut-être pas aussi étendus & aussi brillans, mais qui sont encore plus instructifs pour le Géologue. C'est de-là qu'il voit à découvert ces hautes & antiques montagnes, les premiers & les plus solides ossemens 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 monta-

gues 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 mystere 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 scene ; 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 neiges s'élancent avec une rapidité comparable à celle de la foudre , traversent & sillonnent 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 effrayans , des réduits délicieux , des prairies riantes exhalent le parfum de mille

fleurs aussi rares que belles & salutaires, présentent la douce image du printems 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 partout le même, partout 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, comuoissant 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'éleve

s'élève ; les services qu'ils rendent , l'hospitalité qu'ils exercent , n'ont rien de servile ni de mercénaire ; 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 très-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 &

étude , 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 arrière ; 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 les volumes suivans ; 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 vou-

dront entreprendre de voyager sur de hautes montagnes, & quelques avis sur les erreurs dans lesquelles des observateurs peu expérimentés peuvent le plus aisément tomber.

Malgré 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 sont ces doutes toujours renaissans, qui ont retardé jusqu'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 dernieres années, celles qui sont antérieures à cette date ne me paroissant pas assez completes 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 premiere partie de cet Ouvrage con-
b ij

tient 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 dialectique; 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 & 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 déter-

miner 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 lythologie 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 especes 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 especes les moins connues ; & les expériences que j'ai faites sur la fusibilité de ces différentes pierres , m'ayant conduit à découvrir la matiere premiere des laves & des basaltes , je me suis permis une courte digression sur ce sujet.

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

Le second volume contient un voyage à Chamouni & au glacier de 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 descriptions de montagnes , de gissemens de couches. Mais , je le répète , ce sont ces détails qui seuls peuvent former

la base d'une connoissance profonde & solide ; souvent ce qui paroît minutieux est précisément la seule chose qui soit importante : j'ai quelquefois tiré des lumieres de petites circonstances que j'avois notées sur les lieux par pure exactitude , & sans en connoître le prix. Et combien plus souvent n'ai-je pas eu de vifs regrets d'avoir négligé de noter des détails , dont je ne sentoie l'importance que lorsque ma mémoire ne pouvoit plus me les retracer. J'espere 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 termineront les derniers volumes de cet ouvrage. Mais en mettant la main à l'œuvre , j'ai vu que ce plan auroit deux inconvéniens ;

Vint, 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 paroissent 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 complètes, & étayées par des observations que je n'aurai pas eu occasion de décrire dans le cours de l'ouvrage. Je ne publierai que dans deux ou trois ans les volumes qui renferment ces résultats, parce que j'ai encore des voyages & des recherches à faire pour acquérir de nouvelles lumières sur quelques points importans de la théorie. Mais le troisième & quatrième volume, qui contiennent la suite de mes voyages dans les Alpes, paroîtront dans un an ou dix-huit mois au plus tard.

On verra dans ces voyages que je me suis attaché de préférence à l'étude des montagnes primitives, & surtout 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 ses montagnes, qui touchant de 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 M. 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 gra-

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

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

nit ; 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 planète sur laquelle
» nos philosophes raisonnent ».

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 hasards ont offerts à mes yeux ,
m'ont donné à ce que je crois , quelques lu-
mières sur leur origine.

Les vues des montagnes que j'ai jointes à
leurs descriptions , ont été dessinées sur les
lieux par M. BOURRIT , avec une exactitude
que l'on pourroit appeler mathématique ;
puisque souvent j'en ai vérifié les proportions
avec le graphometre , sans pouvoir y décou-
vrir 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 M. 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. M. MALLET, professeur d'astronomie, & M. M. A. PICTET amateur distingué de cette 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 MM. 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 Savoie de BORGONIO. Je m'étois flatté que comme la carte de notre lac qui est dans celle des BORGONIO, ne paroît pas

AVIS AU RELIEUR

Pour placer les Figures.

La Carte doit s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la première page du Discours préliminaire.

La Planche I doit s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la première page de l'Essai sur l'histoire naturelle des environs de Geneve, au *Tome I.*

La Planche II doit s'ouvrir à gauche vis-à-vis la page 64 du *Tome I.*

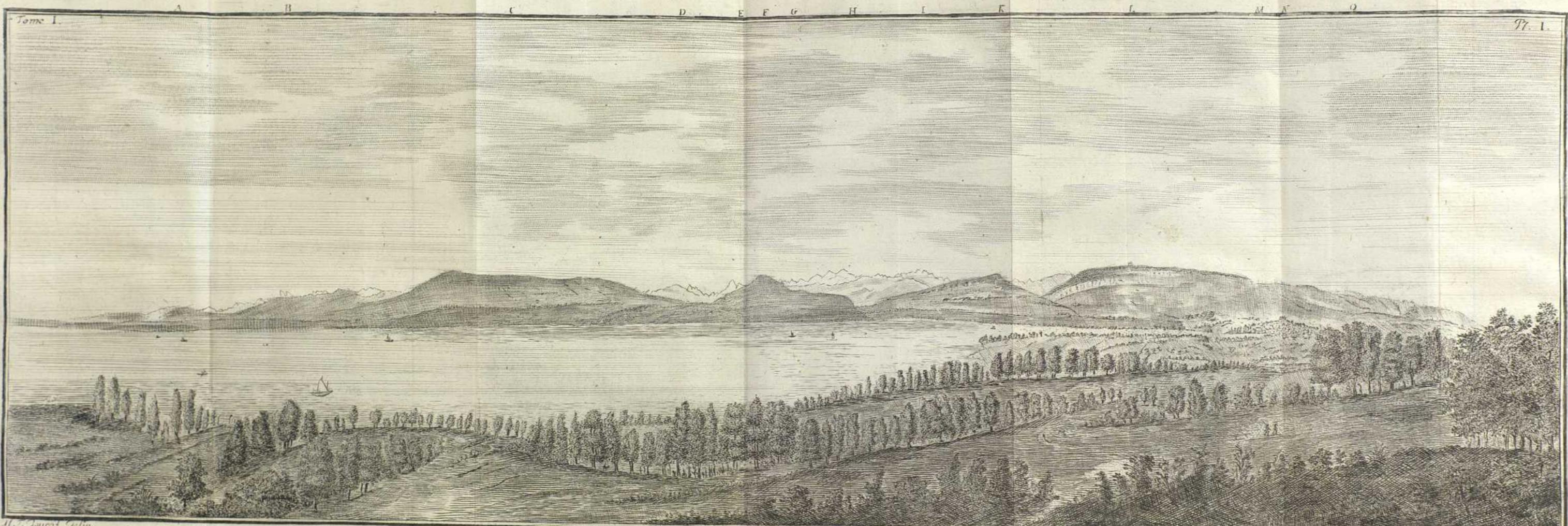
La Planche III doit s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la page 122 du *Tome II.*

La Planche IV doit s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la page 190 du *Tome II.*

La Planche V doit s'ouvrir à droite, vis-à-vis la page 333 du *Tome II.*

Les Planches VI & VII doivent s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la page 338 du *Tome II.*

La Planche VIII doit s'ouvrir à gauche, vis-à-vis la page 350 du *Tome II.*

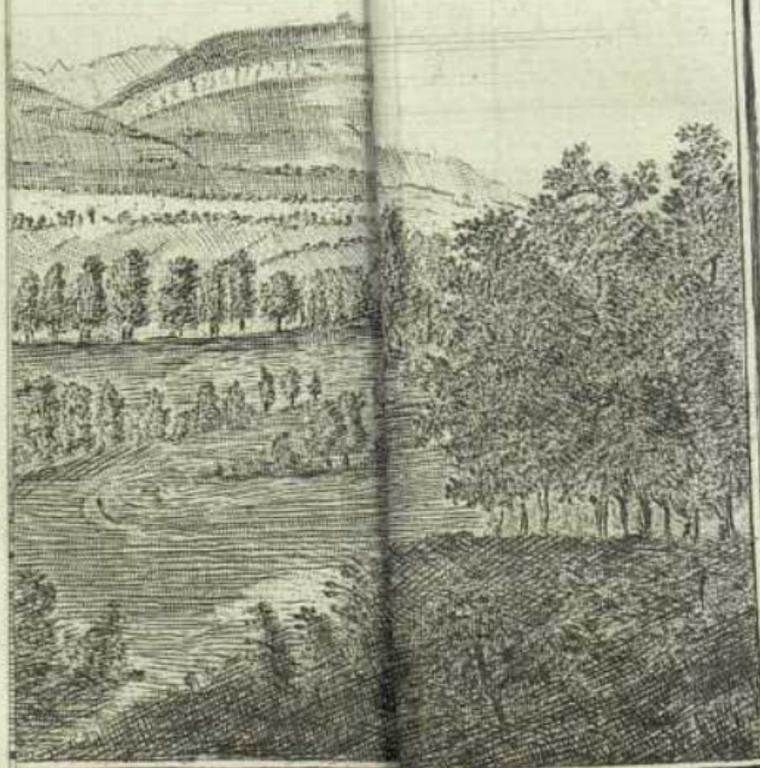


A B C D E F G H I K L M N O

Vue de la côte Orientale du Lac de Genève.
 A Boisy B Dents d'Orche C Veveys D Buct E Aiguille d'Argentiere F Mole G Aiguilles de Chamouni H Mont Blanc I Mont Verge K Petit Salève L Grand Salève M Croisette N Genève O Piten

H. J. Durat delin.

C. J. Weipert sculp.



C. G. Geisler Sculp.

Petit Colonne I. Grand



ESSAI

S U R

L'HISTOIRE NATURELLE

DES ENVIRONS

DE GENEVE.

INTRODUCTION.

§. 1. GENEVE par sa situation semble faite Situation de Geneve.
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 bordent &

Tome I.

A



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

Son ter-
roir n'est
pas fertile.

§. 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 natura-
liste.

§. 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.

§. 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'Ichtyologie trouve dans notre lac & dans le Rhône quelques espèces rares; & l'Ornithologue rencontre sur ce même lac, sur ses bords, & surtout

4 INTRODUCTION.

dans nos montagnes, une grande variété d'oiseaux peu communs.

Lithologie.

§. 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 Savoyè, du Dauphiné & de la Suisse, facilite des incursions sur toutes ces montagnes, aussi intéressantes que peu connues.

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.

§. 7. CE lac est aussi connu sous le nom de *lac Léman*. CÉSAR dans ses Commentaires, le nomme *lacus Lemannus* (de *Bello Gallico*, (*Cap. II & VIII*).

Lac Léman.

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 plupart des lacs de l'Italie, qui pourroient lui disputer la prééminence, sont bordés de montagnes escarpées, qui leur donnent un aspect triste & sauvage.

Ses avantages.

§. 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 rem-

Sa situation.

plissent 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 di-
mensions.

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

(1) M. J. C. FATIO, de DUILLER, 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 pag. in-4^o., sont imprimées à la fin du 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.

LE LAC DE GENEVE. 7

lieues & trois quarts, de 25 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; MM. 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 Préverenge & Amphion; ces MM. 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 temps, 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 Sécheron & le dessous de Coligny; 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,

Banc de
sable
nommé le
Travers.

le plus avancé dans le lac, se nomme le
Travers: 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.

§. II. 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.

Atterrissement auprès de l'embouchure 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 considérable. Dans l'année 1676, un personnage digne de foi, qui chassoit souvent proche 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, & de
 „ large de plus de quarante pas. D'ailleurs
 „ on me montra un village nommé Pré-
 „ vallay ou Provallay, & en latin *Portus*
 „ *Valesiæ*, qui se trouve présentement éloi-
 „ gné d'une demi-lieue du lac, quoiqu'il
 „ fût autrefois situé sur son bord; parce
 „ que le Rhône & les vents ont formé dans
 „ cet intervalle une plaine sablonneuse „
Hist. de Gen. T. II. p. 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 par-
 faitement horizontale, composée de lits
 paralleles 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 Les dé-
 parfaitement limpide, & y laisse par confé- pôts du
 quent les sables & les terres qu'il entraîne Rhône
 des Alpes, ces dépôts accumulés tendent à comblent à
 remplir de proche en proche le bassin du lac.

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

Varia-
tions dans
la hauteur
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 médio-
 „ crement grand durant l'été; néanmoins 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 5 pieds & un pouce, par des-
 „ sus la hauteur qu'elles avoient dans ces
 „ lieux-là l'hiver précédent, & elles ne s'éle-
 „ verent pendant le même tems que de 4
 „ pieds, à 35 pas au-dessous du grand pont;
 „ ainsi dans l'espace d'environ 275 toises de
 „ France, le Rhône ajouta 13 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 „

§. 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 des-
 cend sous la forme de neige, & s'arrête

Causes de
 cette diffé-
 rence.

sur le penchant des fommités ou dans les hautes vallées; il fuit de-là que les rivieres qui descendent des Alpes ne font 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 rivieres 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.

Jonction
de l'Arve
avec le
Rhône.

§. 15. LE Rhône ne conserve pas longtemps 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 riviere 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.

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

Eaux du Rhône, refoulées par celles de l'Arve.

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 phéno-
mene est si
rare.

L'EXTRÊME 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 étoient 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 printems & 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).

(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 côteau 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, à 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 occasionné 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.

Pureté de §. 17. L'EAU de l'Arve, lorsqu'en se
de l'eau de reposant elle s'est dépouillée du limon qu'elle
l'Arve. charie, est une des eaux de riviere les plus
pures que je connoisse. Celle du lac & du
Rhône, quoique plus pure que l'eau des
fontaines les plus renommées de nos envi-
rons, l'est pourtant moins que celle de
l'Arve. Je m'en suis convaincu par des épreu-
ves chymiques.

Cailloux §. 18. LA riviere d'Arve est intéressante
& or de pour le lithologiste, par la variété & la
l'Arve. 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.

Elévation §. 19. M. DE LUC a rendu aux physi-
du lac au- ciens de la Suisse l'important service de dé-
dessus de la terminer, à l'aide du barometre, l'élévation
mer. du lac de Geneve au-dessus du niveau de
la Méditerranée. Il a trouvé que cette élé-
vation est de 187 toises $\frac{2}{3}$, ou de 1126

M. J. TREMBLEY, à qui l'on doit ces observations, les
communica l'année dernière à M. l'abbé FRISI, lors-
qu'il passa à Geneve, & ce savant mathématicien, si
connu par ses ouvrages sur le cours des fleuves, fut vive-
ment frappé de leur justesse & de leur importance.

pieds

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'élevation au-dessus de la Méditerranée. *Hist. de Gen. T. II. p. 458.*

§. 20. OUTRE la crue régulière des eaux en été, on voit quelquefois dans des journées orageuses, le lac s'élever tout-à-coup de 4 ou 5 pieds, s'abaisser ensuite avec la même rapidité, & continuer ces alternatives pendant quelques heures. Ce phénomène, connu dans le pays 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.

Flux & reflux, ou seiches du lac.

§. 21. M. FATIO attribuoit ce phénomène à des coups de vents du sud. Il sup-
Hypothese de M. FATIO.
 posoit 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 sont 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.*

Hypothese de M. JALLABERT. §. 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 tems calme, „ comme on l'a souvent remarqué. " Il observe ensuite, que ce phénomène se voit ordinairement dans les tems chauds, & que cette chaleur doit augmenter la fonte des neiges. Il suppose donc que la riviere d'Arve, enflée par ces neiges fondues, retarde le cours du Rhône, & fait hausser 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.

Réfutation de cette hypothese. §. 23. MAIS comme on a observé des seiches qui n'ont point été précédées par des coups de vent, 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 4 pieds, 6 pouces, 9 lignes en 10 minutes de tems; & cependant la riviere 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.*

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 se 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 eût été très-rapide. Le 26 Octobre après-midi, j'avois marqué le plus haut point où ce torrent se fût 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 3 pieds, tandis que la surface du lac n'avoit descendu que de 6 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. BERTRAND.

§. 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 & soulevent 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 variations de la pesanteur de l'air peuvent influencer sur les seiches.

§. 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.

Fond du lac.

§. 26. LE lac dans ses grandes profondeurs, a presque par-tout un fond de vase

très-fine, presqu'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.

§. 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.

Poissons
du lac.

§. 28. Le fond du lac est trop pur & ses eaux trop claires pour qu'il soit très-poissonneux ; mais en revanche, les poissons qu'on y pêche sont salubres & pleins de faveur. Nos truites (*salmo trutta L.*) (1), nos ombres (*salmo thymallus L.*), 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 (*Willughy, 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 le banc de sable qui coupe le lac près de Geneve, entre Cologny & Sécheron. Ce poisson se nomme à cause de cele féra du travers. La platte, que je croirois être le *salmo*

(1) La nomenclature du chevalier de LINNÉ est presque universellement 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 Helvetiæ*, 3 vol. folio, 1768 ; ouvrage de M. DE HALLER, vraiment digne de ce grand homme.

Zavaretus 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.

§. 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 bords du lac, en la rappelant avec un appeau: le courly (*scolopax arquata*); le crenet ou petit courly (*scolopax phaeopus*), l'échasse (*charadrius himantopus*); le rare & beau courly vert (*tantalus falcinellus* L.); l'aigrette, diverses espèces 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, &c 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.

Situation
de
Geneve.

§. 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.

Vents
dominans.

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.

Climat.

LE climat est un peu plus froid que celui de Paris ; quoique Geneve soit de 2 degrés & 38 minutes plus méridionale. Ce sont les neiges des montagnes & l'élévation du sol, qui produisent cette différence.

QUANT 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^{me} degré de latitude,

que je ne crois pas qu'il y ait là rien de particulier à notre pays.

CHAPITRE II.

De la profondeur & de la température des eaux du Lac.

§. 31. LA 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 côtés les plus hautes & les plus escarpées. Introduction.

MM. MALLET & PICTET, en levant leur carte, ont sondé le lac en divers endroits; leurs sondes 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.

CURIEX de connoître ces profondeurs, & de faire sur la température de notre lac les épreuves qui ont été faites sur celle 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, sans vent & sans nuages. Le jour même étoit calme, mais le soleil se cachoit par intervalles derriere de petits nuages blancs. L'eau du lac paroissoit parfaitement azurée & transparente.

LE thermometre 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, ou $12\frac{1}{10}$, de la division qui porte le nom de REAUMUR. Jugeant qu'il n'avoit pas séjourné assez long-tems 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 $10\frac{1}{3}$ du thermometre commun de mercure.

UN autre thermometre de mercure, plon-

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 REAUMUR.

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

Imperfection de cette épreuve.

§. 33 MM. MALLET & PICTET se trouvant sur le lac auprès du château de Chillon, le 6 Août 1774, plongèrent 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 tem-

Epreuves de MM. MALLET & PICTET.

pérature de la surface fut de 15, & celle de l'air de plus de 20 degrés.

CETTE observation est bien remarquable : 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 de 8 degrés $\frac{1}{2}$, que le thermometre montra en sortant de l'eau.

Projet
d'expé-
riences
plus exac-
tes.

§. 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 manière 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. Ce que ses héritiers me remirent comprenoit 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.

LA boule de ce thermometre a 13 lignes $\frac{1}{2}$ de diametre, & elle est renfermée, de même que son tube, dans un étui de bois de noyer massif, qui, lorsqu'il est fermé, enve-

Grand thermometre employé pour ces épreuves.

loppé de tous côtés le thermometre, & le fépare 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 sublister d'un côté du tube la division de M. MICHELI, a tracé de l'autre côté la division qui donne des degrés correspondans 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 RÉAUMUR: dans ce thermometre, le terme de la congélation 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 8 pouces de hauteur sur 4 de diametre intérieurement: je la remplis d'eau jusques à 2 pouces du bord, je tiens le bas de la boule du thermometre enfoncé jusques à 2 pouces au dessous de la surface de l'eau, & j'échauffe cette eau assez fortement pour qu'elle forme en bouillant un écume qui, sans surverser, remplitte entierement la bouilloire.

§. 37. JE voulus ensuite m'assurer du tems qu'il falloit au grand thermometre de M. MICHELI, pour prendre la température de l'eau dans laquelle on le plonge. Je trouvais 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.

Temps nécessaire au grand thermometre, pour prendre la température de l'eau.

§. 38. CETTE épreuve ne suffisoit pas; Change-ment qu'il falloit encore s'assurer du changement

épreuve en remon-
tant. qu'éprouveroit ce thermometre , lorsqu'après avoir acquis dans le fond du lac un certain degré de chaleur , il traverseroit en remontant des eaux d'une température différente.

DANS une épreuve que j'avois faite précédemment, dans la même vue & sur ce même thermometre , 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 thermometre, arrivoit jusques à la boule & l'affectoit avec force. Pour obvier à cet inconvénient, j'enveloppai le thermometre 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.

APRÈS avoir ainsi enveloppé le thermometre, 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

étoit de 2 degrés $\frac{1}{4}$, & 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 $\frac{1}{8}$. Il avoit donc perdu 2 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, en parcourant 650 pieds avec la vitesse que je viens de déterminer.

§. 39. LORSQUE ce même thermometre avoit été tenu tranquille au fond de l'eau, il lui avoit fallu une heure entiere 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 un 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
thermo-
metre.

§. 40. OUTRE le grand thermometre que je viens de décrire, nous en envoyâmes 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 du mercure. Il eut aussi la précaution de vérifier les points fondamentaux de la division, comme il l'avoit fait pour le grand thermometre. 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 7 à 8 degrés.

Troisième
thermome-
tre renfer-
mé dans un

§. 41. JE pris enfin un tuyau cylindrique de cuivre, d'un pied de hauteur, sur trois pouces & demi de diamètre. J'y fis

ajuster deux soupapes, l'une au haut & l'autre au bas. Ces soupapes s'ouvrent l'une & l'autre de bas en haut, enforte 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.

tuyau de pompe.

Le capitaine PHIPPS & M. FORSTER s'étoient déjà servi d'une semblable machine; mais il est à regretter qu'ils n'aient 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 température de l'eau qu'ils traversent, que le grand thermometre (§. 35.) renfermé dans un étui de bois.

Comparaison de ces thermometres.

CAR le thermometre en bouteille étant à 8 degrés $\frac{7}{8}$, je l'agitai dans le même réservoir

dont j'ai déjà parlé, & dont la température étoit de 2 degrés $\frac{1}{4}$, & je lui fis parcourir environ 650 pieds, dans 7 minutes $\frac{1}{2}$, vitesse que je jugeai la plus favorable à la conservation de la chaleur, & il descendit à 4 degrés $\frac{3}{8}$, ce qui fait une variation de 4 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 10 minutes à lui faire parcourir ces 650 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 thermometres 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 100 ou 150 pieds, ou lorsque la température du fond differe très-peu de celle de la surface.

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

Premier voyage pour les épreuves sur la température du lac.

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 Promontou & d'Ivoire ; & *le grand lac*, la partie plus large, depuis ces deux promontoires jusques à Villeneuve.

LA profondeur du petit lac n'est pas considérable ; elle n'excede nulle part 2 à 300 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 jetâmes la sonde, mais nous ne trouvâmes que 300 pieds ; nous naviguâmes en avant encore une petite demi-lieue, & la sonde jetée de

38. PROFONDEUR ET TEMPÉRATURE

nouveau s'arrêta à la profondeur de 350 pieds.

COMME cette profondeur n'étoit pas assez grande pour qu'il valût 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 2 minutes $\frac{1}{2}$, rapporta de l'eau dans laquelle le thermometre se tenoit à 4 degrés $\frac{1}{4}$, tandis qu'à la surface elle fut constamment à 4 $\frac{1}{2}$. Le thermometre en plein air, le matin à dix heures, étoit à 3 degrés $\frac{1}{2}$, & le soir à trois heures, à 5 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 4 degrés $\frac{1}{2}$; exactement comme le 6 Février.

Profondeur

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 800 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 950 pieds. Il étoit alors cinq heures trois quarts. Nous nous déterminâmes à le laisser passer la nuit au fond du lac, pour qu'il eût 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 $4\frac{1}{2}$, & en plein air à 1 degré $\frac{3}{4}$.

IL étoit presque nuit quand nous eûmes achevé; un brouillard épais redoubloit l'obscurité & nous cachoit les bords: nous eûmes

(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 leur cause, ni les périodes de leurs variations.

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, ou qu'un accident n'eût fait rompre la corde & dispersé nos signaux. Ce fut pour nous un plaisir très-vif quand nous apperçûmes le petit sceau furnager, dans la même position où nous l'avions laissé.

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

Répétition de cette épreuve. 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 7 minutes $\frac{1}{2}$, & il se trouva aussi exactement à 4 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.

§. 45. PENDANT que ce thermometre étoit plongé dans l'eau, nous fîmes avec la pompe deux épreuves, l'une à 100 pieds de profondeur, l'autre à 250, & nous y trouvâmes toujours l'eau comme à la surface, à 4 degrés $\frac{1}{2}$.

Epreuves à différentes profondeurs.

§. 46. ENFIN, pour écarter l'idée d'une source souterraine, ou de quelqu'autre cause locale, qui eût 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 Meillerie; & là, à une demi-lieue du bord, nous trouvâmes le fond à 620 pieds de profondeur. Nous y plongâmes deux thermometres, le grand & celui qui est renfermé dans une bouteille, & nous les laissâmes dans cette place depuis deux heures & trois quarts de l'après-midi, jusqu'au lendemain à sept heures du matin: nous mîmes $\frac{1}{2}$ minutes à les retirer, & nous

Nouvelle épreuve vis-à-vis d'Evian.

42 PROFONDEUR ET TEMPÉRATURE

les trouvâmes tous deux à 4 degrés $\frac{3}{20}$, la surface étant toujours à 4 $\frac{1}{2}$ & l'air à 3 $\frac{1}{2}$.

Epreuve à 350 pieds. LA veille, dans le même endroit, nous avons envoyé la pompe à 350 pieds de profondeur, & elle avoit rapporté de l'eau dont la température étoit exactement de 4 degrés $\frac{1}{2}$.

Résultats de ces expériences.

§. 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 4 $\frac{3}{10}$ & 4 $\frac{3}{20}$, ou en prenant une moyenne, 4 $\frac{2}{10}$: & qu'à cette même époque, la chaleur de l'eau à la surface, & même jusqu'à 350 pieds de profondeur, étoit de 4 $\frac{1}{2}$ enforte que le fond étoit de $\frac{11}{40}$ de degré plus froid que le reste de la masse.

Différence de température entre la terre & l'eau. §. 48. IL y avoit donc alors une bien grande différence entre la température du lac & celle des terres qui l'entourent.

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, 4 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur de plus.

Au contraire, à une profondeur d'envi-

ron 80 pieds, la terre avoit une température d'environ 9 degrés $\frac{3}{5}$; & le lac à cette profondeur & même à de bien plus grandes encore, étoit, comme à la surface, à 4 degrés $\frac{1}{2}$, & par conséquent de 4 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 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 qu'elle pût 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 acquise 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. Celle-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 toute 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 4 degrés de la division de FARENHEIT, qui ne font que 1 degré & $\frac{2}{3}$ du thermomètre commun. Cette épreuve fut faite le 15 Décembre 1772, par le 55 degré de latitude sud : le thermomètre à la surface de l'eau étoit à 30 degrés de FARENHEIT, & à 100 brasses ou 600 pieds anglois de profondeur, il étoit à 34 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

denfes & plus pefantes , tendent auffi à demeurer en bas.

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

MAIS ces deux caufes réunies ne fuffifent pas pour entretenir en été , comme en hiver , la même température , depuis la furface jufqu'au fond. On le voit par les expériences qui ont été faites en été , defquelles a réfulté une différence de près de 10 degrés dont le fond étoit plus froid que la furface , même à des profondeurs qui n'étoient pas bien confidérables.

ET il y a bien lieu de préfumer , 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 , femble l'in-

diquer, & 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.

CHAPITRE III.

Les collines des environs de Geneve.

Collines de Geneve. §. 51. LA colline sur laquelle Geneve est située, est toute composée de lits à-peu-près horisontaux, de sable, de gravier & d'argille. Elle a dû être anciennement jointe par sa base à celle de St. Jean, qui est de l'autre côté du Rhône, les lits horisontaux de la colline de Saint Jean coupée 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

ûrement s'élevoit jadis même par dessus leurs fommets, les a laissés à sec, & ne baigne plus que leurs pieds.

§. 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 coteau de Coligny, dont le plus haut point est à Bessinge. La situation du sommet de ce coteau 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.

Coteau de
Coligny &
de Bessinge.

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.

Promenades des rivières.

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.

Structure des collines de St. Jean & de la Bâtie.

§. 54. CETTE même promenade est intéressante pour un observateur : de là il voit à découvert les sections des collines 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.

MAIS l'amateur de lithologie voudra voir de

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

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

§. 55. ON le voit à Cartigny, lieu qui Cartigny. 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 Geneve

50 COLLINES DES ENVIRONS

au-dessous de Cartigny; & par conséquent la rivière 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 sont maintenues & forment çà & là des espèces de tours ou de pyramides irrégulières, 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 horizontaux, 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 presque indivise, épaisse d'environ 70 pieds, & mêlée 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 coteau de Chaloux, élevé de 254 pieds au-dessus du lac. Il est en entier composé de molasse ou de grès tendre.

Coteau
de
Chaloux.

ON a ouvert à une petite distance du pied de ce coteau, 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.

Carrieres
de grès.

§. 57. PLUS loin à l'est, on trouve le coteau de Confignon, dont le plus haut point est élevé de 367 pieds au-dessus du lac. Ce coteau renferme, dans des lits d'argille, beaucoup de gypse crySTALLISÉ en filets

Coteau
de
Confignon.

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 Confignon, & 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
générale
de ces
collines.

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

Bafe du fol
des envi-
rons 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 sondé assez bas pour les trouver.

LA bafe la plus prochaine & la plus générale de notre fol 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 & surtout aux gelées. On ne peut les employer que dans l'intérieur des édifices, au lieu que les grès sont indestructibles.

Grès
ou
molasse.

MAIS les dénominations données par l'usage sont arbitraires & souvent trompeuses: les pierres qui portent le nom de molasses ne se détruisent pas toutes à l'air; celle de Lausanne, 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
 Os fossiles. 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, 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.

§. 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).

Indices
de charbon
de pierre.

§. 65. J'AVOIS cru premièrement que les fables, desquels sont composées les molasses & les grès de nos environs, avoient été chariés dans le bassin de notre lac par la même révolution 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;

Origine de
ces mêmes
grès.

(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 400 louis, pour subvenir aux fraix 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.

& enfin, quand j'ai vu sur le coteau de Boily 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 montrasse 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, & surtout dans celles des environs de Sienne, par exemple, auprès de Monte Chiaro, des coteaux voisins les uns des autres, & quelquefois 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 partout, ou que des causes locales les ont détruits dans certains endroits & conservés dans d'autres.

§. 66. LES collines des environs de Geneve produisent plusieurs plantes rares, Plantes rares des environs de Geneve. 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 *Verythronium dens canis* : on y trouve aussi au printemps, 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 cerisier 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 haies, le *cucubalus bac-*

ciferus; & plus haut le long de la même riviere, le *trifolium rubens* & le *trifolium incarnatum*.

ON trouve sur la colline de Saint 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 Rhone, & 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'*pholosteum 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 connoissance des productions du sol appartient essentiellement à la géographie physique, & que la vue de ces êtres 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 Valais.

ON trouve dans nos environs les scarabées décrits par LINNÉ, sous les noms de *tiphæus*, *vacca*, *fullo*, *Eremita* (1) *chrysomela pallida*

(1) 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*. Zurich 1775, in-4°. Quoique ce

& boleti, curculio colon; cerambix Kahleri & sutor; gryllus falcatus & linearis; carabus scyphanta & spinipes; tenebrio lanipes & sabulosus; sphinx atropos & fuciformis; phalena pavonia, mendica, asculi, hecfa, vitis idaeæ, tragopogonis, fraxini, leucomeles, reaumurella, de geerella; libellula rubra; myrmeleon formicarium & barbarum; ichneumon persuasorius; apis centuncularis, bicornis, manicata, violacea, pascuorum; musca morio; asilus ater; bombylius major, medius, minor, panorpa tipularia, &c.

petit livre ne porte que le titre modeste de catalogue, il contient cependant des descriptions des especes nouvelles ou mal décrites ailleurs; avec les figures enluminées 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 observations. 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 & la mienne.



 CHAPITRE IV.

Énumération & description des différentes espèces de pierres qui se trouvent éparfés dans les environs de Geneve.

§. 68. **L**ES grès & les molaffes qui constituent le fond de notre lac & les bafes de ses col-^{Introduc-}lines font prefque par-tout recouverts de cailloux roulés, & de fragmens de rochers de différens genres.

JE crois devoir entrer dans quelques détails fur la nature de ces différentes pierres. Cette branche de l'histoire naturelle eft, comme je l'ai dit, une des plus riches de notre pays. D'ailleurs, je fais avec empreflement cette occafion de donner à mes lecteurs des idées précifes des termes de lithologie que j'employerai dans cet ouvrage : ceux à qui ces termes feroient inconnus, aimeront à en trouver ici l'explication ; & ceux mêmes qui font verfés dans cette étude ne regretteront pas les momens qu'ils emploieront à la lecture de ce chapitre, fi je parviens à déterminer, par des caractères précis, & fondés fur 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 especes moins connues, & à celles sur lesquelles les lithologistes ne sont pas bien d'accord.

Q U A R T Z.

§. 69. UN des cailloux les plus communs dans nos environs est celui de quartz. Les Ses caractères. 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 entâmer, 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 espèce 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.

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 séparent les parties de ces morceaux de quartz, les rendent friables entre les doigts; ce qui prouve bien qu'ils n'ont pas

Il résiste au feu le plus violent.

(1) Le fourneau dont je me suis servi pour toutes les épreuves de lithogéognosie, a été établi d'après les principes de M. BAUMÉ. Voyez les *Prolégomènes de sa chimie 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, quand ils sont bien construits.

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.

Sa couleur varie. ON trouve des cailloux de quartz qui sont entierement colorés en jaune, & même en rouge, par le fer dont ils sont pénétrés.

ON en trouve aussi, mais plus rarement, de tout à fait transparens; 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.

Quartz gras. 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. Wall. Sp. 95*,

PETROSILEX.

is rap-
avec
the.

fe
e
les
agnes
ires.



Fig. 1.

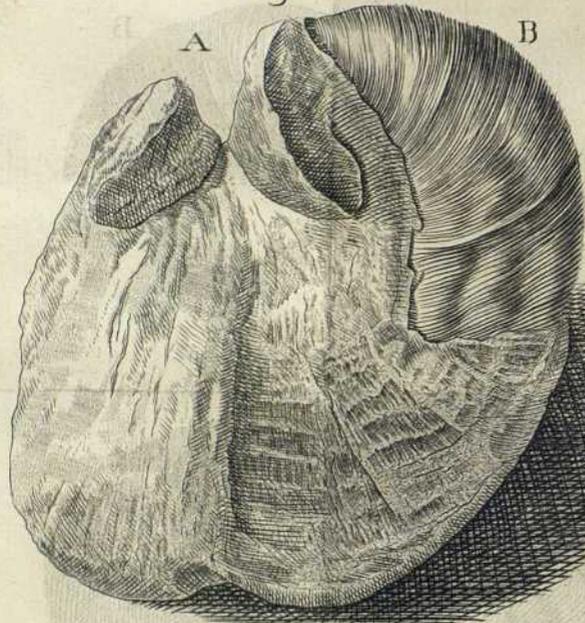


Fig. 2.



Fig. 3.

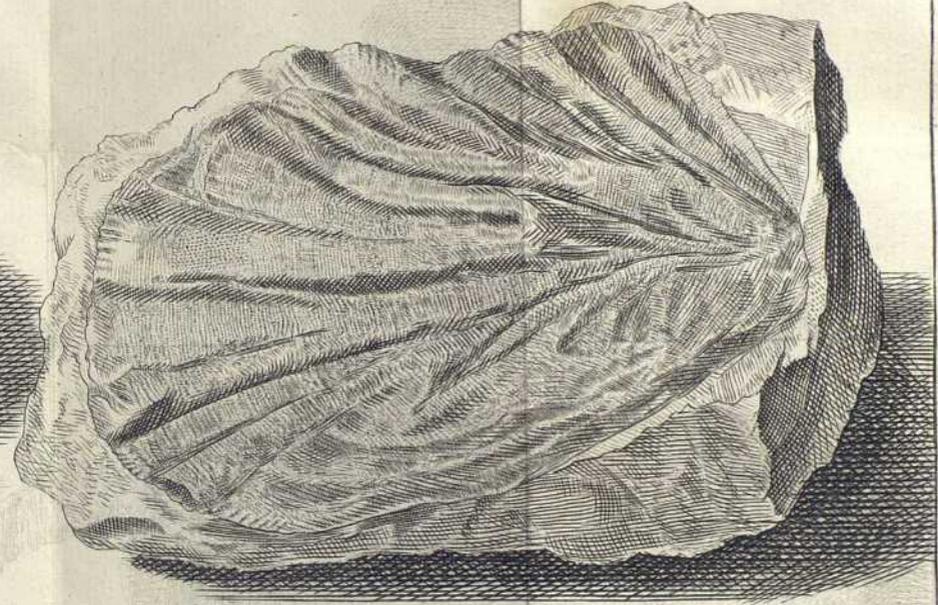


Fig. 4.

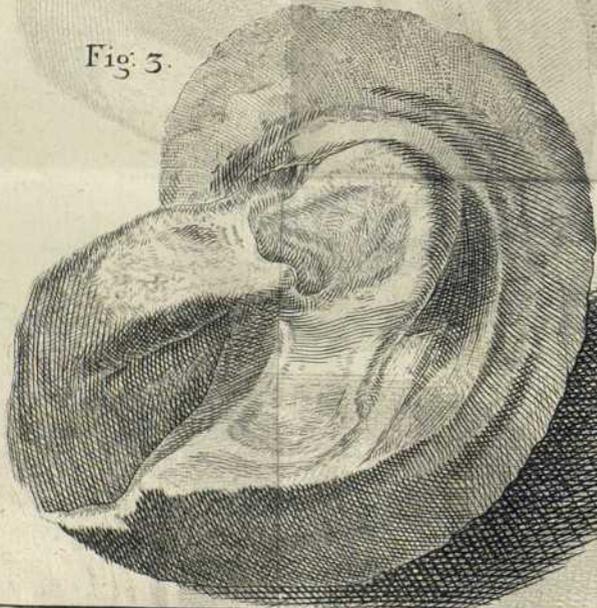


Fig. 5.

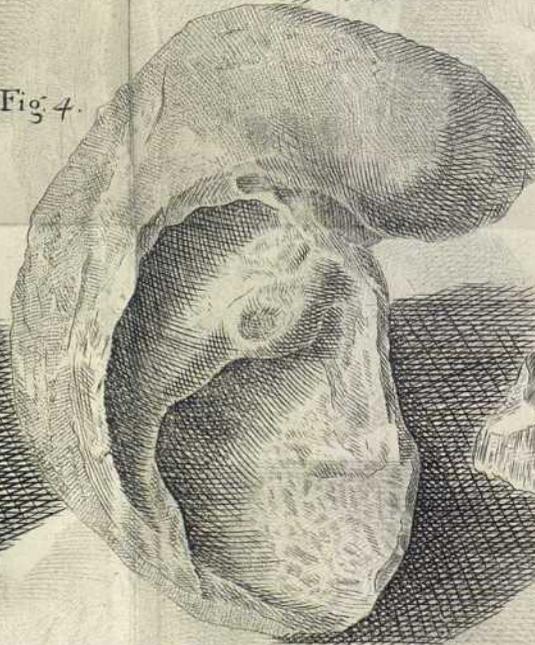


Fig. 6.



Pl. II.

F



Sa cot
varie.

Quar
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 gueres dans ce genre, que des pierres d'un grain grossier & 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 *Petroflex aquabilis*, Sp. 122. Les plus communes sont noirâtres; j'en ai trouvé aussi de vertes.

Ses rapports avec l'agate.

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.

Il se trouve dans les montagnes calcaires.

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 dif-

férens angles: on diroit que la matiere du filex avoit pris une retraite, s'étoit gerfée, & que le spath est venu remplir ces gerfures en se crystallifant dans leur intérieur.

Action du
feu sur le
petrofilex.

Ces especes de petrofilex 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 & le filex proprement dits. J'ai exposé à un feu violent des fragmens entiers de petrofilex 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 petrofilex est devenue grise, & montre à la loupe quelques bulles vernies intérieurement d'un verre verd, semblable à celui qu'a donné le spath.

Petrofilex
fusible &
tuberculé.

§. 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'entre 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 petrosilex.

J'AI trouvé la pesanteur spécifique de cette espèce 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.

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 jaspé ne différoit du petrosilex que par son opacité, comme quelques lithologites le disent, cette différence ne suffiroit pas pour en faire un genre séparé; d'autant que l'on trouve des silex & des petrosilex presque entièrement opaques.

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, page 305), liée par un suc de la nature du filex, & 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 filex. On rapporte à la vérité au genre des jaspes quelques especes dont la cassure ressemble à celle du filex; 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 siliceux, qui lie les élémens terreux du jaspe, peut être assez abondant pour donner à la pierre un œil de filex.

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 argil-

leuse; souvent on y reconnoît le grain de l'argille, ses veines ondées; on voit dans quelques especes les vestiges de la retraite qu'avoient prise ces argilles, avant d'être pénétrées par le fuc qui leur a donné la dureté du caillou.

§. 73. On n'a trouvé dans nos environs que deux especes de jaspe. La premiere ^{Jaspe rouge.} 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 filix; 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 petrosilex.

§. 74. LA seconde espece de jaspe, ^{Jaspe veiné.} dont M. RILLIET (1) possède le seul mor-

(1) M. Ami RILLIET, membre du Grand-Conseil de notre république, amateur éclairé de la minéralogie, & qui possède une belle collection de ce genre, a soigneusement rassemblé les différentes especes de cailloux qui

ceau 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 & parallèles, d'un verd-céladon; son grain est aussi argilleux, mais extrêmement fin, & sa dureté très-grande.

Action du
feu sur ces
jaspes.

§. 75. CES jaspes résistent au feu beaucoup mieux que les petrosilex; le rouge surtout 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.

Le pourpre veiné a plus souffert; les fragmens ont à la vérité conservé leurs formes, mais leurs angles se sont émoullés; leurs parties ont pris une espece de retraite qui a produit dans la pierre des crevasses

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.

paralleles à ses veines; & l'intérieur, observé à la loupe, paroît criblé d'un nombre de petits pores.

§ 76. Ni ces jaspes, ni les petrofïlex de nos environs, n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée. Ils ne font point magnétiques.

F E L D - S P A T H.

§. 77. Les granits dont les fragmens abondent dans nos environs, & les porphyres que l'on y rencontre quelquefois, renferment communément des cryftaux d'une pierre que les minéralogistes allemands ont nommée *feld-spath*: ce nom, quoique sa tournure soit très-éloignée de la tournure françoise a, été pourtant adopté par plusieurs lithologiftes; & il est bien à fouhaiter qu'on le conferve, pour diminuer la confusion déjà si grande dans la nombreuse classe des spaths (1). Dénomination.

(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 chymiftes & les minéralogiftes 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 pro-

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 rhomboïdes, mais le plus souvent des prismes à quatre côtés rectangulaires, d'une longueur double ou triple de leur largeur. Quelques-uns de ces cristaux ont à l'une de leurs extrémités, & quelquefois à leurs deux extrémités, une ou deux de leurs arrêtes abattues. Souvent les faces de ces cristaux paroissent divisées suivant leur longueur en deux parties 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 cristaux sont 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 lumière.

Leur
grandeur.

LA grandeur des cristaux de feld-spath varie depuis 2 pouces jusqu'à un point.

priétés chimiques 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.*

QUELQUEFOIS aussi les lames de feld-spath ne s'arrangent pas de manière à former des cristaux réguliers, mais sont 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.

§. 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 diffère 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.

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 spécifiques de différens cristaux de feld-spath. Un de ces cristaux de 2 pouces de longueur, que j'ai trouvé dans le Gévaudan, a donné le rapport de

Feld-spath confusément cristallisé.

Caractères distinctifs.

Pesanteur spécifique.

2545 à 1000. Le feld-spath que j'ai trouvé cristallisé dans les fentes du granit de Sémur, 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. *Éléments de minéralogie Docimastique*, 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 subtilité 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 différents genres. On les trouve dans des roches de différents genres.

LES 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 leur forme.

la *crystallographie* de M. ROMÉ DE L'ISLE, page 272.

Leur
couleur.

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 matieres hétérogenes qui y sont mêlées, les font paroître opaques, & empêchent de les mettre en œuvre.

Dureté &
fusibilité.

ILS sont très-durs, donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec le briquet, & se fondent avec assez de facilité en un verre noir & opaque.

Dénomi-
nation spé-
cifique.

ON peut les ranger dans l'espece que M. WALLERIUS a nommée *granatus crystal-
lisatus 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'aimant 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'aimant n'a point d'action, ne peuvent pas être soulevés par l'aimant; mais si on les place à côté de l'extrémité

d'une aiguille aimantée bien suspendue, ils la détournent de son méridien.

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

JE suspends un barreau aimanté en équilibre, par le milieu de sa longueur, à un ^{Suspension simple & commode.} 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 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'aimant 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.

Digression sur la difficulté d'estimer par l'aimant, la quantité du fer contenu dans un minéral.

§. 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.

Premier obstacle.

MAIS deux obstacles ont fait échouer ce projet. Premièrement, la loi suivant laquelle la force magnétique décroît à différentes

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

distances n'est point encore bien déterminée.

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.

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

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, enforte que deux masses de fer inégales agissent sur l'ai-

mant, dans un rapport qui approche beaucoup plus de celui de leurs surfaces ou des quarrés de leurs diametres, que de celui de leurs masses ou des cubes de ces mêmes diametres (1). Il fuit de-là, que s'il

(1) M. Daniel BERNOULLI 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 fait „ ce font les termes 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 regle que j'ai cru pouvoir établir sur beaucoup d'expériences, pour comparer les forces des aimans entièrement semblables, & „ qui ne different 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'en a donné „ 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 „ quarrés du poids, ou en raison de leur surface. Par „ cette regle, un aimant huit fois plus pesant ne porte „ que quatre 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

y a des minéraux, dans lesquels les molécules de fer soient peu nombreuses, & tellement disséminées, 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 rapprochera 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

„ dont je suis parti, est qu'un aimant de 11 sols (5 onces
 „ & demie) portoit 11 livres, & j'ai été assez content
 „ de ce résultat, après avoir examiné le succès de quel-
 „ ques autres aimans, qui m'étoient venus de Stras-
 „ bourg. Les forces géométriques absolues m'ont paru
 „ admettre la même loi.”

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

Force ma-
gnétique 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 jeté 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 du même genre, soumis aux mêmes épreuves, ont donné des résultats à-peu-près semblables.

Et des
grenats
orientaux.

ON ne s'étonne pas de voir nos grenats impurs & presque opaques contenir du fer attirable par l'aimant; mais on sera 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.

§. 85. J'AI trouvé aussi des cailloux Grenats en masse. 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'appeler *grenat en masse*. Nous verrons en parlant des roches composées, quelles sont les espèces de pierres qui renferment cette matière 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) Dénominations.

(1) Ce mot s'écrit de différentes manières ; mais celle-ci me paroît la plus convenable. C'est aussi le sentiment de M. 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 exactitude le plus grand nombre des espèces & des variétés de ce genre, & où il

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.

QUELQUES auteurs systématiques, tels que MM. 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 matières, 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

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 caractères des espèces qui sont propres à notre pays.

de pierres, que leur origine sur-tout 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.

§. 87. M. DESMARET, 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 Sp.* 1773, p. 617.

Le nom de *gabbro* ne convient point au *schorl*.

MAIS M. DESMARET 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 serpentines. 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 parec-
 „ chi castelli e villaggi fabbricati sulle
 „ pendici delli stessi monti, come per
 „ cagion d'esempio, *gabbro*, *la gabbra*, *il*
 „ *gabbreto*, &c. Voyez *Targioni relazioni*
 „ *d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della*
 „ *Toscana*, ediz. 2, T. II^o. 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 *galactite*, &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, transparents comme du crystal 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 abbatues; souvent ces mêmes prismes sont comprimés au point de 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 Schorl cristallisé.

polyèdres terminés par des rhombes ou lozanges. Et de même que dans les prismes, les arrêtes 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 confusément entassées.

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

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

Schorl en
masse.

§. 89. LE schorl en masse non cristallisé, *basaltus solidus*, IV. Sp. 148, est beaucoup plus difficile à reconnoître: cependant sa pesanteur, quelques particules brillantes dans sa cassure, sa dureté moyenne

entre celle du filix & celle de la pierre calcaire, & ces caractères indéfinissables, qu'un œil exercé reconnoit sans pouvoir les décrire, servent aux lithologistes à le distinguer des genres qui lui ressemblent.

§. 90. MAIS les caractères chymiques Caractères chymiques du schorl. font beaucoup plus décidés. Le schorl, à moins qu'il ne soit accidentellement mêlé 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 & compact.

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

ON trouve dans le neuvieme volume du

journal de physique, un mémoire de M. MONNET, dans lequel il donne les résultats des analyses qu'il a faites de différentes especes de schorls (1). Il a reconnu tous les principes que je viens d'indiquer. 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 (2). La preuve en est aussi

(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 une 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 une asbeste. Je cite pourtant ce mémoire, parce que M. MONNET y rapporte les analyses de diverses autres especes de schorls, qui ayant donné moins de magnésie, s'accordent très-bien avec les épreuves que j'ai faites moi-même sur ce genre de pierre.

(2) 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

être 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 sélénite composée de la terre calcaire enlevée à l'acide nitreux par l'acide vitriolique.

§. 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. Pierres dans lesquelles on le trouve.

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 mélan-

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.

gés de ces deux genres. Souvent il forme des veines dans des cailloux d'un genre différent. On 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.

Schorl prismatique hexagone.

§. 92. JE dois cependant dire un mot de deux especes remarquables. L'une est cristallisée en prismes à six côtés, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe. C'est le *basaltes crystallifatus*, *W. Sp.* 150. Ces cristaux sont noirs, renfermés dans une roche blanche, dont le fond est un feld-spath mêlé 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).

(1) M. FAUJAS a traité à fonds la question de l'ori-

§. 93. CETTE erreur n'est pas la seule dont les crystaux de ce genre ayent été le sujet. Le bon chanoine RICUPERO, le même dont M. BRAYDONE 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'Étna 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 dans les entrailles de la terre. Je demandai donc à voir ces pyrites de l'Étna; 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

Erreur
dont ce
schorl a
été le su-
jet.

gine des schorls, dans ses recherches sur les volcans, pag. 103 & suivantes.

d'aucun principe qui lui fût connu, il m'e 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 zele pour l'histoire naturelle. Mais il y a des études pour lesquelles le zele ne suffit pas : il est impossible de devenir minéralogiste sans maître & presque sans livres ; les noms surtout ne se devinent point.

Schorl
rhomboï-
dal.

§. 94. UNE autre pierre que je crois devoir rapporter à la classe des schorls, quoiq'elle eût peut-être autant de droits à celle des grenats, a été trouvée par M. TOLLOT. 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 arrêtes de chacun de ces rhomboïdes sont abattues,

& terminées par des plans dont la forme est un hexagone alongé. Ces cristaux, dont les plus grands n'ont guere plus d'une ligne ou une ligne & demie de diametre, sont exactement de la couleur de l'hyacinte. Leurs intervalles sont remplis d'une matiere d'un jaune tirant sur le verd, composée de petites fibres brillantes, comme soyeuses, qui paroissent être du Ichorl fibreux, *basaltes fibrosus*, *W. Sp.* 151. Les cristaux sont 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 sont fondus en un verre noir, semblable à celui que donnent les autres schorls.

PIERRE DE CORNE.

§. 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

Dénomination.

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 le fait celle dont il est ici question. Mais je trouve tant d'inconvéniens à changer les dénominations reçues, que je préfère de conserver celle-ci, après avoir averti de l'équivoque à laquelle elle pourroit donner lieu.

Pierre de
corne en
masse.

§. 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.

Feuilletée.

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

Spatique.

Nous en trouvons enfin de régulièrement crySTALLISÉES en lames rectangulaires, striées comme celles du schorl, & qui forment

forment l'espece que M. WALLERIUS appelle *corneus spatiosus*, Sp. 171. Divers auteurs donnent à cette espece le nom de *Hornblende*.

§. 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. Autres caractères extérieurs.

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 le pile ou quand on le 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.

§. 98. Les caractères chymiques sont à-peu-près les mêmes que ceux du schorl. Caractères chymiques. Les pierres de corne se fondent comme lui, & plus facilement encore, en un verre noir & compact. 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.

Pesanteur spécifique. §. 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 acerosus*, Sp. 151, dans le rapport de 3143, une dans une pierre de corne verte, molle, écailleuse, qui appartenoit au *corneus fissilis mollior*, IV. Sp. 170, dans celui de 2973.

Nuances entre les schorls & les pierres de corne. §. 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.

Nous trouvons, par exemple, des pierres cristallisées en lames rectangulaires, colorées en verd, qui étincellent vivement contre l'acier, & sont par conséquent de vrais schorls, *basaltes spathosus*, *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 spathosus*, *W*. Les extrêmes sont donc bien décidés; mais où placer les intermédiaires?

AVOONS 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 crûstallisées, 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'altere 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.

Espece
nouvelle.

§. 102. MAIS cet accident est encore plus remarquable dans une espece que je ne trouve pas décrite dans WALLERIUS, & dont M. RILLIET a rassemblé dans son cabinet une suite intéressante. Cette pierre dont l'interieur 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 élémens.

Formation
de son
écorce.

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 gersures irrégulieres y occasionner quelquefois des herborifations fort ressemblantes à celles que l'on voit dans les cailloux d'Égypte. (*silix Ægyptiacus*, *Wal. Sp.* 118.) Les minéralogistes qui sont persuadés que les filix tirent tous leur origine de pierres calcaires ou argilleuses, pourroient croire que les cailloux d'Égypte ont été originairement des pierres semblables aux nôtres ; car elles ont un grain extrêmement fin, une écorce noire ou brune, & des herborifations semblables à celles de ces cailloux.

Dentrites
acciden-
telles.

Formation sur l'aimant. LA partie grise & la partie noire de cette pierre agissent l'une & l'autre avec force sur l'aiguille aimantée; la grise paroît même plus active, sans doute parce que les molécules de 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 soufle.

Ses propriétés chimiques. 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.

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

Sa
fusibilité.

pierres marneuses; elle est de 3017, tandis que celle de ces pierres ne va guere au-delà de 2700. C'est donc une pierre de corne, & c'est une espece nouvelle, ou qui du moins ne peut se ranger sous aucune des especes décrites par les auteurs.

§. 103. LE genre de la pierre de corne paroît avoir été méconnu par la plupart des minéralogistes François.

M. SAGE ne fait mention que de l'espece que les Suédois nomment trapp. Il paroît même la confondre avec le basalte volcanique, coulé en tables. *Voyez ses Elémens de minéralogie docimastique, T. II, 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.

Les pierres
de corne
ont été sou-
vent mé-
connues.

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 font 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.

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 na-

Inconvé-
niens des
dénomina-
tions.

ture; & 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.

Caractères qui distinguent des pierres de corne. §. 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.

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 poreuse &

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 caracteres 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.

§. 105. L'ESPECE la mieux caractérisée dont j'aie trouvé des fragmens parmi nos cail-^{Ardoises} loux roulés est dure, légère, sonore, & se ^{des toits.} 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 ardoi-
ses.

§. 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 sa constance 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 affaïssés 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 arrê- Ses caractères.
tera pas long-tems, sa surface douce & pres-
qu'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 ren-
dent très-facile à reconnoître.

L'ESPECE de cette pierre, la plus com- Serpentine.
mune dans nos environs, est celle que M.
WALLERIUS a désignée sous le nom de *stea-*
tites 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 ; mais quel-
quefois 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'aimant.

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 pese 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 crySTALLISATION 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 nôtre, exposée à un feu capable de fondre le cuivre rouge, perd 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 partout où il a été touché par la serpentine poussée à ce degré de chaleur.

§. 109. QUELQUES variétés de cette serpentine sont sujettes 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

Croute
ferrugi-
neuse.

espece de galle à la surface de la pierre.

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.

Distinction
de
M. SAGE.

§. 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 docimastique, 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 serpentines. 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

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.

§. 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 sont 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.

Deux autres especes de pierre ollaire.

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 affaiblés, & 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 matiere argilleuse de ce même creuset.

La plus tendre résiste le mieux au feu.

J A D E.

Roche dans laquelle il se trouve. §. 112. UNE pierre que l'on pourroit rapporter au genre de la stéatite, est une singuliere espece de jade, qui se trouve fréquemment dans nos environs, & même en blocs considérables; mais jamais pure. Ce jade forme le fond d'une roche mélangée de schorl en masse, ou de schorl spathique.

Sa dureté. SA dureté est très-grande, supérieure à celle du flex, & 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'émoussent & se brisent contr'elle.

Sa densité. 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 troisieme, de 3389. Les parties de schorl qui y sont mêlées, diminuent même sa densité. Car cette derniere pierre ne pese guere au-delà de 3140.

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 compact.

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

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 rouge, 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.

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 défaillance. J'ai lavé ce précipité, je l'ai dissous dans l'acide vitriolique; j'ai ensuite essayé de faire crystalliser 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.

AMIANTHE ET ASBESTE.

Pierres auxquelles on les trouve adhérentes. §. 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.

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, parsemés dans l'intérieur même de la serpentine.

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

Leur rapport avec les stéatites.

§. 115. MAIS M. d'ARCET a éprouvé que l'amiante se fond à un degré de feu auquel les stéatites résistent. *I^{er}. Mémoire*, §. LII ; & d'après cette expérience, M. SAGE a placé cette pierre au nombre des basaltes ou des schorls. *Voyez ses élémens*, T. I, p. 217 & 218.

Et avec les schorls.

§. 116. COMME M. d'ARCET n'a point éprouvé au feu d'asbeste dur, & qu'il n'a pas rencontré un feu bien vif dans les épreuves qu'il a faites sur l'amiante blanche & pure ;

Ces pierres n'ont pas été suffisamment éprouvées.

(Voyez le I^{er}. Mémoire; §. LII, & le II^e., §. 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 parallèles 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 apperçoit 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 paroissent 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 affaîsés, 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'amiante foyeuse.

§. 119. Pour mes épreuves sur l'amiante, j'ai pris celle de la Tarentaise, qui est

Et sur la stéatite à laquelle il adhéroit.

Amiante de la Tarentaise.

d'un blanc éblouissant, en fibres parallèles, longues, déliées, légères, brillantes & soyeuses; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, & ne paroît mélangée d'aucune matière étrangere.

Schorie
cristallisée,
produite
par cette
amianthe.

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 d'augmenter le feu, on la trouve réduite en une espèce de scorie dense, bien affaïcée 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 parfai-

tement transparentes, d'une figure prismatique quadrangulaire, avec des angles bien tranchans & des faces planes bien dressées & très-brillantes. Les filets de l'amiante crue, vus à la loupe, paroissent blancs, transparents, mais beaucoup trop fins pour qu'on puisse distinguer leur forme, même à l'aide des plus forts microscopes.

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.

Vitrification complète de l'amiante.

§. 120. COMME je ne connois aucune analyse chimique de l'amiante pure, j'ai tenté sur elle quelques expériences. J'ai pesé 100 grains de la belle amiante de Tarentaise que je viens de décrire. J'ai versé sur ces 100 grains une demi-once d'acide nitreux : mais comme cette quantité s'est imbibée à l'instant même dans l'amiante, j'ai ajouté une autre demi-once, qui a été aussi presqu'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'amiante. J'ai ensuite filtré la décoction & lavé l'amiante à plusieurs

Epreuves chimiques de l'amiante.

Par l'acide nitreux.

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

(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.*

dans l'un & dans l'autre acide, aidés même de l'action du feu.

CE résidu indissoluble est vraisemblablement encore de la sélénite, formée par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire, extraite de l'amiante par l'acide nitreux.

CENT autres grains de la même amianthe, ^{Epreuve de l'amiante par l'acide vitriolique.} 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'amiante qui avoit été déjà soumise à l'action de ce dissolvant; l'alkali en liqueur versé jusqu'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'amiante 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 crystallisée, 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, obtenus par M. MARGRAAF. MAIS le célèbre Chymiste, M. MARGRAAF, a obtenu des résultats différens: il dit, *Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année 1759, pag. 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.

Nouvelles épreuves. 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 ^{en suivant} sur cette amianthe le double de son poids ^{le procédé} d'huile de vitriol, & pour baigner enti- ^{de ce chy-} ^{liste.} rement cette matiere 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 jusqu'à la dessiccation de l'amianthe. Alors j'ai tiré la cornue du sable, je l'ai exposée immédiatement à l'action du feu jusqu'à la faire rougir, & je l'ai tenue dans cet état jusqu'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

fels de ce genre à un feu de fusion, soutenu pendant plusieurs 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'amiante qui étoit en partie adhérente au fond de la cornue. Je l'ai donc cassée, l'amiante 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, jusqu'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'amiante s'est trouvée n'avoir perdu par cette opération, que 6 grains $\frac{1}{2}$ de son poids. Sa couleur étoit deve-

nue 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. MARGRAAF, de calciner la matière saline qu'elles avoient dissoute.

LORSQUE ces eaux ont été suffisamment réduites par l'évaporation, 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.

L'amianthe ne contient point de fer.

LE reste de la liqueur exposé à une douce chaleur s'est entièrement cristallisé: quelques cristaux de forme parallélepède m'ont paru clairement des cristaux 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 cristaux a fini de la démontrer: car la plus grande partie d'entr'eux a refusé de se dissoudre dans l'eau

bouillante; ils en font ressortis fans aucun changement apparent. Je les ai desséchés, & j'en ai rassemblé le poids d'un grain & demi: mis en décoction avec une eau alkaline, ils ont laissé en arriere une véritable terre calcaire.

LA partie de ces fels 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'amiante ont donné à l'acide un peu moins de 3 grains, comme 100 grains en avoient donné un peu moins de deux.

Notre
amiante
differe de
celle de
M. MARGRAAF.

ON peut donc regarder comme certain, que l'amiante de Tarentaise est très-différente de celle de Bergreichenstein, qu'a éprouvée M. MARGRAAF. Je croirois que celle-ci étoit mélangée de serpentine cristallisée sous la forme d'asbeste; au moins étoit-elle de couleur verte. M. LEHMAN, auquel M. MARGRAAF renvoye pour la description de sa pierre, le dit expressément. *Voyez Lehman's physicalische chymische schriften, pag. 12.*

L'AMIANTE

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'amiante ne s'y dissout que peu ou point. D'ailleurs sa flexibilité & l'émail cristallisé qu'elle donne, sont encore des différences bien sensibles.

L'amiante pure n'est ni une stéatite, ni un schorl.

§. 121. QUANT à l'asbeste, au moins celui que j'ai décrit plus haut, §. 117, les acides 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 cristallise 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'epsom.

Solution de l'asbeste par l'esprit-de-nitre.

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 cristallisation de cette espèce de stéatite.

L'asbeste est une serpentine cristallisée.

M I C A.

§. 122. LE mica est un genre de pierre
Tome I. I Nous le

trouvons dans les roches composées. si connu, que je n'ai pas besoin de m'y arrêter long-tems. Nous le rencontrons rarement pur; mais il forme un des ingrediens les plus communs des roches feuilletées & des granits. On le trouve aussi dans les sables produits par la décomposition de ces roches.

Mica proprement dit. 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.

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

Action du feu sur le mica. §. 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.

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 élémens de minéralogie, T. I, pag. 197.* Sans doute ce savant chymiste a travaillé sur des especes plus dures, 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'aie complètement vitrifiée.

PIERRES CALCAIRES.

§. 125. LES fragmens de marbre & des autres especes de pierres calcaires, se rencontrent très-fréquemment sur les bords du lac, des rivieres, & 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 caracteres qui ne sont point équivoques.

Leurs
caracteres.

§. 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 voie en Italie.

Spath
calcaire.

§. 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 d'ardoise lui sont adhérentes, parce qu'il se crySTALLISE fréquemment dans les fentes des montagnes de ce genre, qui dominent 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 crySTALLIFICATION du suc calcaire qui lie ces cailloux.

C H A P I T R E V.

Continuation du même sujet. Les roches composées.

G R A N I T.

§. 129. IL ne faut pas confondre avec les grès, dont nous avons parlé, §. 61, les pierres auxquelles on a consacré le nom de *granit*. 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 connoissances que nous avons sur sa nature & sur sa formation, fixera notre attention pendant

Introduc-
tion.

quelques momens. Comme il en fera souvent question dans le cours de cet ouvrage, je dois déterminer ici les caractères d'une manière bien sûre & bien précise.

Les granits font des roches ou pierres composées. §. 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 anguleux, ou de feuillets réunis par l'intimité du contact, sans le secours d'aucun gluten étranger.

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

Roches en masse. 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.

Montagnes primitives. §. 131. CE sont ces deux espèces de

(1) A Geneve, & dans quelques provinces de France, on donne très-improprement le nom de *roche* à un espèce de marbre grossier, ou 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*.

roches, qui forment la matière 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 celle-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 *secondaires*.

§. 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 plus facilement les couches, qui sont les vestiges de leur formation. Plusieurs naturalistes ont même nié l'existence de ces couches.

§. 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 retrouve des lits ou des bancs, quelquefois plus épais, mais aussi constants &

Les granits sont les roches primitives par excellence.

Ils ont pourtant été formés par couches.

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
poudin-
gues.

§. 134. CEUX qui n'ont observé que superficiellement les granits, les regardent comme des especes 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 *granits*.

MAIS si on étudie attentivement leur structure, on verra que toutes les petites pieces 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 poudingues, 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 espece 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 intégrantés, & 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 paroissoit 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

Les granits ne sont pas des graviers liés par du quartz.

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 manière 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.

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-spâth. 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 seroit 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 mé-

langés; 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 élémens 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.

§. 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 élémens 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 différens sels, déposer dans le fond d'une même capsule les cristaux de tous ces sels, plus ou moins régulièrement configurés, & plus ou moins entrelacés 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.

Enumération de nos granits. 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.

Granits composés de deux especes de pierres. §. 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.

De quartz & de feldspath. 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 parsemé 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).

(1) Je ne donnerai pas à la suite de la description de chaque espece de roche composée, 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.

§. 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 crystallisé 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.

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 compact, & prendre par gradations les caractères du jade.

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

De jade &
de schorl.

§. 140. LA quatrieme espece qui, de même que la précédente, n'a pas été décrite par M. WALLERIUS, est composée de

De pierre
ollaire & de
schorl.

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 secondaire. §. 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 mêlées entr'elles par masses anguleuses & irrégulières, 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 les fragmens détachés de ces filons sont roulés dans ce torrent, qui les charie jusques dans le Rhône.

Granits composés de plus de §. 142. ENTRE les granits composés de plus de deux especes de pierre, on doit de plus de d'abord observer celui auquel appartient

éminemment le nom de granit, *granites*, deux élémens. *Wall. Sp.* 201.

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 jusqu'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 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 cèdent en rien aux granits orientaux.

Granits
destruc-
tibles.

MAIS de cette dureté extrême, on peut descendre par nuances jusqu'à des espèces 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 dominent 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

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 evoit 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 entieres 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

Granits
composés
de quartz,
de feld.

spath & de fchorl. feld - spath jaunâtre & de fchorl noir , en lames médiocrement dures. On en trouve des blocs considérables sur le côté de Chouigny , sur celui de Boisy & ailleurs.

De jade , de fchorl & de grenat. §. 145. LA troisième espèce forme une belle roche qui n'est décrite nulle part ; c'est un mélange de jade , de fchorl spathique verd , & de grenat en masse. Cette pierre , d'une dureté & d'une densité considérable , prend un beau poli , & ses grandes taches rouges , vertes & jaunes , forment un très - bel effet.

C'EST bien dans cette pierre , que le mélange & l'entrelacement des différentes matières 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 cristallisation simultanée de différens élémens , dissous dans un même fluide.

Jade , fchorl & mica. §. 146. ON trouve enfin le jade & le fchorl , mélangés avec le mica.

Granits composés de 4 ou 5 espèces de pierres. §. 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 fchorl , &c.

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

§. 148. MAIS il faut mettre un terme à cette énumération, parce que l'on pourroit distinguer presqu'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 granits. Combien sont nombreuses les especes de granits.

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.

§. 149. LE porphyre, second genre de roche en masse, approche beaucoup de la nature du granit. Ses caractères,

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 diffèrent des poudingues, dans lesquels on voit aussi un ciment qui réunit leurs différentes parties?

Je répondrai qu'ils en diffèrent, en ce que les grains des poudingues sont, ou des fragmens de différentes pierres, ou des filex de forme arrondie; au lieu que ceux des porphyres sont des cristaux réguliers de schorl & de feld-spath, qui paroissent avoir été formés par la cristallisation, à mesure que le ciment qui les lie se déposoit ou se cristallisoit confusément, d'une matiere analogue à sa nature.

1. Espece
de
porphyre.

§. 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 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 les cristaux de feld-spath, les uns blancs, les autres rougeâtres, bien cristallisés en lames rectangulaires très-brillantes, & dont l'assemblage forme des parallépipèdes 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
porphyre.

§. 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 feldspath, les uns blancs, les autres pourprés comme le fond même, & d'assez gros grains de quartz transparent.

3. Espece
de
porphyre.

§. 152. LA quatrieme 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.

4. Espece
de
porphyre.

§. 153. LE fond de la quatrieme espece est pointillé, composé de très-petits cristaux de quartz blanc opaque, & de petits cristaux de schorl noir.

SUR le fond, on voit des cristaux blancs rectangulaires de feld-spath, & des grains de schorl noir.

5. Espece
de
porphyre.

§. 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.

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 crystallisés qui entrent dans leur composition.

Confidération 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, en sorte qu'on pourroit soupçonner qu'il est composé de très-petits crystaux 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 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 roches semblables aux nôtres, dont le fond n'a ni toute l'homogénéité & toute l'opacité de celui des porphyres; ni la forme grenue & cristallisée 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.

§. 156. MAIS nous n'avons pas seulement ces especes mixtes; nous trouvons aussi deux fortes de vrais porphyres. ^{6. Espece de porphyre.}

LA premiere a pour fond un jaspe, ou plutôt un petrosilex noir, opaque, qui dans sa cassure ressemble un peu au *petrosilex squamosus*, *W. Sp.* 121; mais qui est plus dur que ce petrosilex, & donne beaucoup de feu contre l'acier.

Ce porphyre ressemble au porphyre noir oriental, & il est comme lui parsemé de très-petits cristaux rectangulaires de feldspath 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'ils 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 espece de vrai porphyre a aussi pour fond un jaspe ou petrosilex assez semblable à celui que je viens ^{7. Espece de porphyre.}

de décrire, mais d'un verd clair & un peu transparent.

LES crystaux de feld-spath qu'il renferme font un peu plus grands que ceux de l'espece précédente; & les grains de quartz quoique moins transperens, présentent fréquemment des indices de crySTALLISATION; 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 crystaux; & l'on y distingue des crystaux 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 min-

ces 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 reconnoit & les distingue.

§. 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, & mêmes des formes encore plus compliquées.

Leurs lamelles ondées ou en zigzag.

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

Raisons de cette forme.

Je croirois cependant que c'est pour l'ordinaire, la crySTALLISATION, cause génératrice de ces pierres, qui leur a donné ces figures variées & bizarres. Nous voyons en effet les albâtres, qui sont indubitablement l'ouvrage de la crySTALLISATION, montrer dans les formes de leurs couches les mêmes variétés & les mêmes bisarreries.

LES roches feuilletées présentent des espèces autant & plus diversifiées que les roches

en masse. J'ai distribué les nôtres en sept genres différens.

Premier genre de roches feuilletées.

Quartz &
mica.

§. 160. LA plus commune des roches feuilletées est celle qui est composée de quartz & de mica : ses variétés sont innombrables.

Elle varie
par sa du-
reté.

QUANT à la dureté, comme le mica est une des pierres les plus tendres, & le quartz une des plus dures; leur mélange est plus ou moins dur suivant leurs proportions.

CELLES où le quartz domine sont très-dures, & appartiennent au *Saxum fornacium*, *W. Sp.* 203. Nous en trouvons dans lesquelles le mica est en si petite quantité, qu'on ne peut appercevoir ses lames luisantes, qu'en présentant obliquement la pierre aux rayons du soleil.

D'AUTRES, composées presque entièrement de mica, ne renferment 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.

§. 161. D'AUTRES fois ces rochers ren-ferment le quartz cristallisé 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.

§. 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.

Nœuds du quartz.

Variétés dans les couleurs.

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 cristaux de feld-
spath viennent se joindre au quartz & au
mica.

LES roches qui résultent de l'assemblage
de ces trois genres sont bien remarquables:
elle 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 tor-
tueuses & onduées, mais dont les directions
moyennes sont toujours parallèles entr'elles:
& les ondulations de ces lignes viennent
de ce que les parties du mica embrassent
les cristaux de feld-spath & les grains de
quartz.

DANS quelques especes les crystaux de feld-spath sont minces, aplatis & dirigés dans le sens des feuillets, d'autres fois ces crystaux 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 espece 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 espece 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 espece 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 & §. 164. LE quartz & le schorl forment
schorl. par leur mélange un troisième genre de
roche, très-commune & très-variée.

Schorl en DANS la plupart le quartz est blanc opa-
masse. que, & le schorl en lames noires & bril-
lantes dont les plans sont parallèles aux feuil-
lets de la pierre. On en trouve dont le schorl
est verd, d'autres dans lesquelles il tire sur
le brun.

Schorl en LA cristallisation la plus remarquable que
gerbes. 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 & nom-
breux partent d'un centre commun, & for-
ment une espèce de gerbe ou plutôt d'évan-
tail, 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 parfémé d'une quantité
de ces petites gerbes.

Variétés de §. 165. CES roches varient comme celles
ces genres de quartz & de mica, par la proportion
de roches. & la distribution de leurs élémens; on y
trouve aussi quelquefois le quartz sous la
forme de nœuds, d'autres fois c'est le
schorl

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 ses deux élémens sont durs; mais comme les variétés du schorl descendent par nuances insensibles de la dureté du filix à la mollesse de la pierre de corne, on trouve dans cette espèce des pierres de différens degrés de dureté.

LORSQUÉ le mica vient se joindre au schorl & au quartz dont ces roches sont composées, le mélange de ces trois substances forme *quartzum molare basalticum*; *Wall. Sp. 206.*

Quatrième genre de roches feuilletées.

§. 166. LES roches composées de schorl tendre nous conduisent naturellement à celles dans lesquelles entre la pierre de corne. Roches de corne.
M. WALLERIUS en a fait une famille séparée qu'il a nommée *Saxa molliora... cornea.*

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

1°. Sous celle de lames brillantes striées, quelquefois rectangulaires, vertes, jaunâtres;

composition des roches.

ou brunes, mais le plus souvent noires semblables au schorl ou *basaltes spathosus*, Sp. 149; mais que leur mollesse relegue 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 chimiques.

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

Roche mélangée 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 écaill-

les ou les fibres d'une pierre de corne verte : & ces grains paroissent eux-mêmes composés d'autres grains plus petits.

§. 168. OUTRE le quartz on trouve souvent dans les rochers de corne, des veines de spath blanc calcaire, & même des veines mélangées de spath & de quartz. Spath calcaire dans les roches de corne.

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

ENFIN on rencontre aussi dans ces mêmes roches, de petits cristaux de fer octahedres, qui obéissent à l'aimant. Fer octahedre.

§. 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 obliques, que M. WALLERIUS a nommée *Saxum trapezium*, Sp. 210. Roche trapezoïde.

J'AI vu un beau bloc de cette espece de roche dans un bois qui est sur la route d'Éviân à Meillerie. Ce bloc avoit la forme d'un trapézoïde applati; 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 du 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 espece de galle couleur de rouille. J'ai trouvé ailleurs d'autres fragmens de cette pierre qui étoient aussi de forme quarrée ou en lozange.

Expériences relatives aux laves qui contiennent du schorl.

§. 170. CETTE roche mélangée me parut propre à une épreuve que je projetois depuis long-temps. 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 entieres, & que j'aurois 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 fût 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.

• Ou 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 affaibli, & n'avoit pas encore entièrement perdu la forme.

Digression sur la matiere premiere des différentes laves.

§. 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.

M. DESMAREST a observé, il est vrai avec l'attention la plus soutenue, la marche de la nature dans la production des matieres

Ce sujet est presque neuf.

Travaux de M. DESMAREST.

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 ces principes, des matieres semblables à celle que nous offre la nature. Quelquefois pourtant on trouveroit des résultats différens.

Les granits ne font pas comme il le pense, la matiere des basaltes.

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

LES épreuves que j'avois faites en différens tems sur différentes especes de granits, m'avoient convaincu qu'ils ne pouvoient point être réduits en une matiere 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.

Expériences de M. d'ARCET.

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. I^{re}. §. 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.*

Et quoique la pulvérisation des granits facilite leur fusion, en mêlant leurs élémens fusibles avec ceux qui ne le sont 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 basaltes; puisque ceux-ci font des vitrifications imparfaites, noires pour l'ordinaire, & toujours opaques.

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.

§. 172. J'AI cherché un granit dont les trois élémens, le quartz, le mica & le feldspath, fussent bien caractérisés & bien distincts. La pierre à niton, ce grand rocher

Nouvelles épreuves faites dans cette vue.

Sur le granit de la pierre à niton pulvérisé.

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
même gra-
nit non
pulvérisé.

§. 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 fragmens, 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'éteinceller 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 cavernieuses sans liaison & sans homogénéité; enforte qu'il me paroît

Le feu
n'en fait
point un
basalte.

impossible qu'un tel granit puisse jamais donner une matiere qui ressemble à une lave homogène.

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 :
 Même épreuve & j'ai pensé que peut-être les granits des pays
 même ré- qui renferment des basaltes seroient plus
 sultat; sur fusibles que les autres. Pour résoudre ce doute
 un granit j'ai éprouvé au feu des fragmens que j'ai
 d'Auver- moi-même détachés d'un rocher de granit,
 gne. situé au-dessous de la tour d'Auvergne. Ce
 granit est, de même que le nôtre, com-
 posé de feld-spath blanc, de quartz trans-
 parent & de mica noir; mais le peu de cohé-
 rence 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 trans-
 parent du feld-spath & les grains blancs du
 quartz parfaitement intacts.

Et sur un §. 175. ENFIN, poussant mes doutes
 granit mêlé encore plus loin, j'ai réfléchi que comme
 de schorl. 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 promettoient 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.

§. 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.

Mêmes épreuves & mêmes résultats sur les porphyres.

Le résultat le plus singulier a été celui de la troisieme espece, §. 152. Le fond gris de la pierre s'est entierement vitrifié; il a formé un émail parfaitement compact, 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 micacée, mélangée 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 fixieme & la septieme espece de porphyre, dont le fond est une sorte de petroflex (§§. 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.

Conclu-
sion,

§. 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.

Les ro-
ches de
corne pa-
roissent
être la ma-
tiere des
laves &

§. 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.

TOUTES les pierres de ce genre que j'ai ^{des bafal-} founifés à l'action du feu se font fondues ^{tes.} à une chaleur modérée, telle que paroît ^{Laves} avoir été celle des volcans, & ce degré de ^{poreufes,} feu les a changées en des matieres noires, ^{produites} demi-vitrifiées, exactement semblables à des ^{par ces} laves poreufes. ^{pierres.}

APRÈS que la chaleur des feux fouterrains a changé ces pierres en laves poreufes, la ^{Com-} longue durée de cette même chaleur expulfe ^{ment ces} ou fait abforber peu-à-peu les bulles qui ^{laves de-} caufent leur porofité, & les change ainfi en ^{viennent} laves compactes. Car ce n'eft que dans l'in- ^{compactes.} térieur des courans volcaniques, où la chaleur s'eft confervée pendant long-tems, que l'on trouve des laves ferrées & exemptes de bulles.

M. le chevalier HAMILTON me fit faire à Naples cette obfervation fur un grand nombre de courans du Véfuve. Leurs fufaces fupérieures, inférieures & latérales font toujours composées de fcories fpongieufes & mal liées; parce que le refroidiffement trop prompt de ces fufaces n'a pas permis à leur matiere de s'affaiffer complètement.

§. 179. CES mêmes roches de corne, ^{Ces mé-} qu'une chaleur modérée change d'abord en ^{mes pierres} donnent

des verres semblables à ceux des volcans. 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 analyse donne les mêmes résultats.

§. 180. ENFIN les vitrifications des roches de corne, traitées avec les acides, s'y dissolvent en partie, & donnent précisément les mêmes produits que les laves & les basaltes.

Nuances entre les granits & les laves compactes.

§. 181. LE principal motif qui avoit engagé M. DESMAREST à regarder les granits comme la matière 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.

Raison

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; en sorte 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 le second volume, nous en fournira plusieurs beaux exemples.

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 côté 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 complète 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, auquel M. DESMAREST donne le nom de spath fusible, soit la matiere de

Des laves
qui renferment des
parties hétérogenes.

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 par-
semé 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, & parsemée de petites aiguilles de schorl noir, sans aucun mélange de quartz.

J'AI

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 reconnoit donc là le verre fourni par les crystaux de feldspath; il conserve toujours les mêmes caracteres.

Vitrification de ce basalte.

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 matiere 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 polyhédres de cette lave sont demeurés absolument inaltérés, même dans

Et d'une lave à yeux de perdrix.

le feu le plus violent ; ce qui prouve en passant, que ce ne sont ni des grenats ni des schorls.

Résumé sur
la matière
des diffé-
rentes
laves.

§. 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.

LES argilles calcaires ou les marnes & les pierres marneuses, & quelques especes de terres micacées, dont la fusion facile donne aussi des verres compacts, peuvent encore avoir fourni la matière de différentes laves solides.

ENFIN, les laves cellulaires & spongieuses sont vraisemblablement les produits de différentes especes d'ardoises. Voyez le §. 105.

Cinquieme genre de roches feuilletées.

§. 184. JE reviens à nos roches: le cinquieme genre, qui est très-commun & très-varié dans nos environs, renferme celles dans la composition desquelles entrent les grenats. Roches mélees de grenats.

Ces grenats sont tous de l'espece que j'ai décrite, §. 81. Leur grandeur varie depuis 5 ou 6 lignes de diametre, jusques à la petitesse d'un point à peine visible.

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. Grenats dans la pierre de corne.

ON voit aussi le schorl servir de base à ces roches grenatiques, ici sous une forme solide & non crySTALLISÉE, là en écailles ou en lames minces & étroites; ailleurs en lames quarrées & spathiques. Dans le schorl.

ON trouve enfin quelquefois, mais plus rarement, les grenats renfermés dans la pierre ollaire serpentine. Dans la pierre ollaire.

§. 185. LES pierres qui constituent le fond des roches grenatiques, renferment souvent, outre les grenats, d'autres genres de pierres. Différentes pierres contenues dans les roches de grenats.

Mica.

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.

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 diametre ; ses lames sont argentées , & mêlées de quelques grains incohérens de quartz blanc cristallin. 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 & saillans de la variolite de la Durance (1).

Quartz
fragile &
quartz
grenu.

LES roches grenatiques renferment aussi

(1) Cette variolite , bien connue des naturalistes , dans laquelle M. DE LA TOURETTE a trouvé des parcelles d'argent natif : *Journal de physique* , tom. 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 reconnoît quelques traces des globules plus durs qui formoient les grains saillans de la pierre.

du quartz. Quelques - unes de ces roches font 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 les faire prendre pour du feldspath; mais elles n'en ont pas la crySTALLISATION: leurs élémens font des grains, & non point des lames; ces grains font même souvent mélangés de feuilletés de mica.

MAIS les pierres qui renferment le quartz Feld-spath. 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.

§. 186. ON peut former un sixieme Roches de stéatite. 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.

Roche mêlée de mine de fer.

§. 188. N O U S 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 fécon-

daire de cette même pierre. Ici au contraire, nous allons voir des roches dont il forme un des principaux ingrédiens.

LA première espèce 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 & onduées, ressemble parfaitement à du mica. Mais en le rompant, on reconnoît intérieurement le grain de la mine de fer ; & l'aimant qui obéit très-promptement à son action, complète 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 dernières 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 matière solide & grenée, qui est même susceptible de poli.

M. TOLLOT, qui le premier a trouvé parmi nos cailloux roulés cette roche singulière, 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-foiblement 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'aimant, & d'une serpentine verte, demi-transparente. Je dois la connoissance de cette pierre à M. RILLIET.

Roches glanduleuses ou veinées.

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 diffèrent 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, sont des corps réguliers, dans lesquels on voit des traces évidentes de cristallisation ; & qui paroissent avoir été formés en même tems que le ciment qui les rassemble.

§. 191. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés une belle espèce de ce genre, parfaitement semblable à la variolite du Drac ^{Variolite du Drac.} (1). Son fond est une pierre de corne brune ou rougeâtre, tendre, d'un grain très-fin, qui prend un assez beau poli, & qui 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 compact, 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 cristaux durs & insolubles de feld - spath.

§. 192. ON trouve aussi des pierres de corne noires feuilletées, parfemées de grains ^{Autres variolites.}

(1) Le Drac est un torrent qui descend des Alpes du Dauphiné, & va se jeter dans l'Isère au dessous de Grenoble.

calcaires blancs, de la petitesse d'une lentille & même d'un grain de mil.

§. 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.

Roches
glanduleu-
ses à base
de schorl.

§. 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.

MAIS nous voyons aussi le schorl cristallisé former la base d'une de ces roches. Les cristaux de ce schorl sont des aiguilles brillantes entassées sans aucun ordre, *basaltes fibrosus*. Sp. 151, c. On aperçoit 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 jusqu'à 6 lignes de diamètre. J'ai trouvé cette roche en blocs assez considérables au bord du lac, entre 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 difféminées 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 & compact, quoique parsemé de quelques bulles. Ce verre montre sur ses bords quelques indices d'une crySTALLISATION RÉCULAIRE, semblable à celle du verre d'AMIANTE, §. 119.

§. 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. Roche calcaire, cellulaire.

LEUR fond est une espece d'argille ou plutôt de marne durcie, traversée par des veines ou lames de spath calcaire qui s'entrecourent sous toutes sortes d'angles, sans cesser pourtant d'être pour la plupart perpendiculaires, ou du moins très-inclinées à un même plan, qui étoit sans doute celui de l'horison 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.

ROCHES AGGRÉGÉES.

Leurs
caractères.

§. 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*.

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.

Cailloux
roulés de
ce genre.

OUTRE les molasses qui forment la base de presque toute notre vallée ; nous trouvons

parmi nos cailloux roulés une grande variété de grès.

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 quartz sont mélangés de mica, de grains de feld-spath & d'autres genres de pierres.

Ils different par la nature de leurs éléments.

LE ciment qui unit ces grains de sable est aussi de différente nature.

Et par celle du gluten qui les lie.

S'IL est purement calcaire les grès résistent aux injures de l'air, mais plongés dans les acides ils font effervescence, jusqu'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 filex 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 ; quel-

quefois même ce métal contribue à réunir leurs parties.

§. 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.

Distinction entre les breches & les poudingues. 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 filex. 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 filex ou des quartz avec des fragmens calcaires.

§. 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 arron-

dis, à anguleux. Ils varient aussi de même que les grès, par la nature du ciment qui unit ces parties.

Je ne m'arrêterai point à dénombrer toutes ces variétés; je ne décrirai qu'une seule espèce qui me paroît le mériter par sa singularité.

§. 199. IL faut la nommer une breche, puisque nous avons résolu d'appeler ainsi les pierres de cette classe, dont les fragmens Breche dont la pâte est un petrosilex. seroient de nature calcaire. Mais le fond ou la pâte de cette breche est une espèce de filex ou de petrosilex, 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 irrégulières, d'une espèce 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 noires, parsemées de creux, 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 quelque 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 argileuse, mélangée de sable.

Variétés de cette breche. 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 jusqu'à d'autres, dont la pâte est en entier dissoluble, à l'exception de quelques grains anguleux de quartz & de filix, qui demeurent désunis après l'extraction de la partie calcaire.

NE croiroit-on pas voir là des nuances de la conversion de la pierre calcaire en filix?

DANS quelques-unes de ces breches on trouve, outre les fragmens marneux des débris de pierres d'une nature absolument différente.

Produit des volcans.

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

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 parfemées 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 soufflé : 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 font 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 & cavernueuses parce que des matières tendres & dissolubles qu'elles renfermoient, ont été peu-à-peu dissoutes & entraînés par les eaux.

§. 202. Si ces pierres avoient été trouvées dans des pays ravagés par des volcans, personne n'hésiteroit à les appeler 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 fortir 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.



C H A P I T R E 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.

Ce qu'on entend par cailloux roulés. §. 203. PERSONNE n'ignore que l'on nomme

galets ou *cailloux roulés*, des pierres de forme arrondie, ou dont au moins les angles sont émouffés, qui se trouvent ordinairement dans le lit des rivières & dans les plaines voisines; surtout 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.

Doute sur leur origine.

M A I S 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.

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.

§. 204. CE n'est pas qu'il n'existe des pierres de différens genres, dont la forme est naturellement arrondie; des filix, des géodes, des concrétions calcaires ou féléniteuses.

Pierres naturellement arrondies.

MAIS ces pierres se distinguent aisément des cailloux roulés, par leur structure intérieure, qui est presque toujours analogue à leur forme extérieure. Ces corps, 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.

Comment elles diffèrent des cailloux roulés.

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.

On voit
les eaux
arrondir
des pierres
angulaires.

§. 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 ses yeux, s'arrondir & se changer en cailloux roulés.

A la
source des
torrens.

MAIS c'est surtout 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'Arvéron, &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 riviere, ces mêmes pierres ont tous leurs angles émouffés, des formes arrondies; ce sont de vrais cailloux roulés.

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 roches dont les fragmens sont naturellement angulaires: on voit ceux de ces fragmens qui ont été exposés au roullis 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 BIS-CARIS, 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 présentait 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 jeté 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 §. 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 presqu'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 ressem-

nos envi-
rons ont
été chariés
& arrondis
par les
eaux.

On prouve
qu'ils sont
étrangers à
notre sol.

blance 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.

Et que ce
sont les
eaux qui
les ont
chariés.

§. 208. 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, mêlés 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 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 quelqu'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 matieres vitrifiées: mais on ne trouve ni sur ces blocs, ni dans les matieres 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.

§. 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.

Les eaux en ont transporté jusques sur les montagnes.

Il faut donc que les eaux se soient élevées jusques à cette hauteur.

§. 209. MAIS, dira-t-on, quelle fut l'origine de ces eaux? Qu'est-ce qui leur donna

Question sur l'ori-

gine de ces
eaux.

une impulsion si violente ? comment ces masses de rochers ont-elles pu être transportées sur des hauteurs, que de larges & profondes vallées séparent 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, sans se soucier beaucoup des discussions, je dirai en peu de mots ce qui me paroît être le plus vraisemblable.

Hypo-
these en
réponse à
cette ques-
tion.

§. 210. LES eaux de l'Océan, dans lequel nos montagnes ont été formées, couvroient encore une partie de ces montagnes lorsqu'une violente secousse du globe ouvrit tout à coup de grandes cavités qui étoient vuides auparavant, & causa la rupture d'un grand nombre de rochers.

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 sortes de rochers.

Ces amas à demi liquides chassés par le poids des eaux s'accumulèrent 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 diminueoit graduellement à proportion de la diminution de leur hauteur, entraînent 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.

§. 211. UNE observation qui donne bien ^{Preuves} de la force à cette hypothese, & qui prouve ^{de cette} ^{hypothese.} du moins que les fragmens de rochers parsemés 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 sont 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 de hauteurs un peu considérables, parce que la lisière extérieure des Alpes, au-dessus de St. Gingouph, de Meillerie, d'Évian, 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 parsemée 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 que l'on trouve sur le côté de Montoux & sur le pied méridional des Voirons, sont venus de 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 lisiere extérieure des Alpes n'est ouverte derriere cette partie de la montagne par aucune échancrure 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 derriere la haute lisiere 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 breches de cette lisiere, 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, de la Sara, 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 Balaigue, le premier village du canton de Berne, on trouve d'abord des fragmens, & bientôt des blocs de granits & de roches feuilletées; & en même temps 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

Observation qui confirme ces preuves.

de l'ouverture par laquelle elles font entrées.

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 aient 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, & surtout 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

montagne du Vouache & l'extrémité du mont Jura. Ce passage se nomme l'*Ecluse*, 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'*Ecluse* est bâti sur ce défilé. CÉSAR dans ses commentaires a décrit ce passage avec la précision ordinaire : *Iter angustum & difficile inter montem Juram, & 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 formeroit 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 Recherches sur l'origine de cette ouverture. 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.

Le Vouache & le Jura ont été anciennement unis.

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'horison ; & 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.

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 ne 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

L'érosion
des eaux
les a séparés.

& 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 mesure, que les gens du pays nomment le château de la Folie. Le Rhône mouille le pied du rocher qui sert de base à cette mesure, & c'est là surtout 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 sillon creuté dans le roc, à-peu-près horizontalement. Ce sillon 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 montraient même quelques excavations horisontales, que l'on pourroit regarder comme des fillons creusés par les eaux: mais je n'ai pourtant rien trouvé qui fût absolument décidé & démonstratif. Sur le Vouache, à l'opposite du fort, on ne voit pas non plus de fillons bien marqués; mais cependant on y remarque 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

Ces vestiges ne peuvent se conserver que sur des faces verticales.

verrons dans la suite. 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).

(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 1778, le barometre placé à 4 pieds au-dessus du niveau du Rhône, se soutenoit à 27 pouces, 1 ligne $\frac{5}{12}$; 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 refermé dans un canal étroit, ses eaux s'élevent 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'entree, du côté de Geneve: je trouvai précisé-

§. 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 barriere 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 porte le nom de *Credo* a des hauteurs du côté du Nord, qui font partie de l'extrémité du Jura: ces hauteurs sont 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 sont chargées d'une quantité de cailloux roulés

Cailloux
roulés au-
delà de l'E-
cluse.

ment 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 $\frac{1}{2}$; 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.



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 ses 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 sont 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 , sont peu volumineux , & ont été chariés par ce fleuve , ou sont 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 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.

Précis des
révolutions
exposées
dans ce
chapitre.

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.

§. 216. Ces derniers changemens ont Vestiges

de ces derniers changemens.

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.

Monumens historiques de l'abaissement du lac.

§. 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).

(1) Le public attend avec impatience les fruits des

§. 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 roches 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

Recherches de preuves encore plus directes.

savantes & laborieuses recherches de M. SENEBIER , bibliothécaire de notre ville , sur les antiquités naturelles & littéraires de Geneve & des 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.

c'est une grande débacle ou un courant d'une violence & d'une étendue considérable, qui les a transportés & déposés dans leurs places actuelles.

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 partout 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 pour-

roient 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.

CHAPITRE VII.

Le Mont Saleve.

§. 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 Savoie, à une lieue au midi de Geneve; sa forme est très-allongée dans la direction du nord-nord-est, au sud-sud-ouest, & c'est à-peu-près la direction qu'a 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 gran canal, dans lequel cou- Sa situa-
tion.

loit 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 saillantes ont dû être exposées aux érosions les plus considérables.

Ses flancs
escarpés
ont été fillonnés par
les eaux.

§. 221. Les 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 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 fau- roient avoir été tracés par les eaux des

pluies ; car celles-ci forment des excavations, ou perpendiculaires à l'horifon, ou dirigées fuyant la plus grande inclinaifon des faces des rochers ; au lieu que celles-là font tracées prefqu'horifontalement fur des faces tout à fait verticales. Ces fillons font donc ce que je cherchois, les traces ou les ornières du courant qui a charié dans nos vallées les débris des rochers des Alpes.

§. 222. ON voit auffi à la furface de ces mêmes rochers, des cavités arrondies, de plufieurs pieds de diametre, & de 2 ou 3 pieds de profondeur, dont l'ouverture regarde le nord-nord-est, & qui paroiffent par conféquent avoir été creufés par des filets du courant, qui fe jetoient directement & avec impétuofité contre ces parties plus faillantes & plus expofées : ces cavités ont leurs fonds & leurs bords arrondis, & comme leurs ouvertures fe trouvent placées fur la face verticale de rochers efcarpés, on ne peut pas fuppofer qu'elles aient été formées par la chute des eaux de la montagne.

Cavités
arrondies
produites
auffi par
les anciens
courans.

§. 223. ON peut observer ces excavations fur prefque toutes les faces des grands rochers du Mont Saleve, du moins jufques

Défig-
natio-
des
places où
ces veftiges

font les
plus visi-
bles.

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 dominent les grottes de l'*Hermitage* sur celles qui sont au-dessus *du Coin*, &c.

Excava-
tions di-
versément
dirigées.

§. 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 rongeannte est très-considerable. 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,

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 riviere resserrée entre des rochers ; on verra sur ces rochers, & des fillons 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.

§. 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*.

§. 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 Sa-

La gorge de Monetier.

leve 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 quel-
ques-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 horifontaux 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 continuelle des eaux & de l'air, tandis que la portion du 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 partout où ces blocs ne l'ont pas tenu à l'abri, s'est plutôt augmenté par quelques feuillettes d'incrustations calcaires qui s'y sont formés en quelques endroits.

Ils occupent encore la place où ils ont été déposés.

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 sorte d'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 examinai 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 grosseur & 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 frag-

mens, 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.

LEUR position achève 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.

Blocs de
Pierres pri-
mitives sur
le grand
Saleve.

§. 228. M A I S 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, jusqu'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.

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.

La Croi-
fette & le
Piton.

§. 229. E N 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 Croisette*. De là jusqu'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 horifontaux.

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 pu s'arrêter sur son sommet. On voit ici sous ses pieds, du côté du lac, de petites montagnes appuyées contre la grande, & composées en entier de ce même sable, agglutiné & converti en grès par des suc calcaires. Ces grès sont très-beaux & très-durables ; il y en a une carrière considérable au-dessus du hameau nommé *Verrières* : on en fait un grand usage pour l'architecture ; on en a tiré des piéces de 15 pieds de longueur, & l'on pourroit en lever de beaucoup plus grandes.

§. 230. DANS toute cette partie de la montagne, de la Croisette jusqu'au Piton, Pourquoi dans cette

partie on
ne trouve
pas des
blocs de
granit.

on ne trouve presque point de blocs de granit, ou d'autres pierres adventives, tandis que de la Croisette à Monetier, & même de Monetier à l'extrémité de la montagne auprès d'Étrambières, ces blocs sont très-fréquens & très-considérables.

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 ayent 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 Croisette & 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 cou-

rans entraînant différentes matieres suivant les lieux dont ils tiroient leur source.

MAIS outre cette raison générale j'en vois ici une plus particuliere. J'ai fait voir (§. 211.) que ces fragmens primitifs se trouvoient accumulés en plus grande quantité vis-à-vis des grandes vallées des Alpes, & que ceux de Saleve sont vraisemblablement venus par celle de l'Arve. Or quoique le courant déterminé par la vallée de l'Arve ait eu dans son 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 ses 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 rivieres 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, & passaient par dessus Saleve, pour se jeter dans le grand cou- Singular
vestige des
anciens
courans.

rant qui remplissoit la vallée du lac de Genève ; j'ai supposé de semblables courans pour rendre raison 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 singuliere.

Je me promenois un matin , par un beau soleil , sur le bord le plus élevé du mont Saleve , au-dessus de Colonge , & j'admirais la netteté avec laquelle l'ombre de la montagne traçoit à ses pieds les contours de ses bords ; quand j'apperçus 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, paroïssoit pénétrer jusqu'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 jusqu'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 jusqu'au fond du puits.

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. Creux
de Brifaut.

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.

Traces des courans qui ont creusé ce puits.

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 presqu'au haut de la montagne, & qu'il n'y a point de ravin ou de canal considerable qui y conduise des eaux, enforte qu'il ne s'y en jette presque pas d'autres que celles qui tombent directement du ciel. Je crois donc que ces profonds fillons sont des vestiges des anciens courans dont nous avons parlé, qui descendant des Alpes situées derriere la montagne, venoient passer par dessus son sommet, & se verser dans la vallée de notre lac. Une partie de ces eaux se jetoit dans ce puits, & en ressortoit par l'ouverture inférieure.

§. 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'aucun observateur l'eût visité avant moi. Un honnête paysan du hameau du Coin, chez qui je m'étois arrêté en allant à la fin de l'automne visiter les rochers qui dominent 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

Caverne
d'Orjobet.

conduiroit si je voulois y venir avec des flambeaux. J'acceptai la 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 Croiffette, 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 bafes des excavations considérables, dont les unes se prolongent horifontalement, & 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 seroient 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 espèce 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 espèce de canal jusqu'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.

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.

ON entre par la gauche qui est d'un accès plus facile. On se trouve alors dans une galerie, 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 galerie 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, quoiqu'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 stalactiques; il y en a même d'assez grandes, mais elles n'y sont pas bien nombreuses, & la plupart sont masquées par une espèce de farine calcaire ou de *Lac luna*, dont elles sont recouvertes. Quelques-unes sont d'un spath calcaire rougeâtres, d'autres sur un fond blanc, ont des veines d'un beau noir.

Au fond du canal étroit, je trouvai de l'argille;

l'argille ; deux stalactites que je cassai pour les emporter, avoient même leurs bases remplies d'argille, comme celles d'Orfelles 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'APPELAI cette grotte la caverne d'*Orjobet*, du nom du paysan François ORJOBET à qui elle appartient, & qui me la fit connoître.

Nous ressortîmes 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 Croisette, 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

Grotte de Balme.

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.

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 désir 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.

Epreuve
du thermo-
mètre au
fond de cet-
te grotte.

LA j'enfonçai mon thermomètre 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 température. Le thermomètre, 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 nuds & 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 qui ait donné passage aux eaux, & que ces eaux l'aient ensuite arrondie & augmentée; ou qu'il ait existé là une veine d'une matiere plus tendre, qui peu-à-peu se fera affaissée, & aura été entraînée par des eaux souterraines. Les parois de ce canal, irrégulieres, tortueuses, parsemées de cavités arrondies, manifestent encore l'action de cet élément.

§. 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 & presqu'uni-

Conjectures sur la formation de cette grotte.

Situation générale des bancs du mont Saleve.

forme ; mais qui devient cependant plus rapide vers le bas.

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 horifontales, 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 horifontaux; & elles sont elles-mêmes ou perpendiculaires à l'horifon, ou très-inclinées en appui contre la montagne.

Ce ne font point des couches horifontales déplacées.

LORSQUE j'aperçus ces couches pour la première fois au sud-ouest du Pas de l'Échelle, 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 de bancs horifontaux 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 extrêmement rapide, sur des débris de rochers qui glissent & s'éboulent sous les pieds, & pénètrent en même tems d'épaisses broussailles, 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 foutenues par les plus extérieures. Celles-ci sont avec l'horison un angle de 60 à 65 degrés. Ces couches sont souvent très-étendues, bien suivies, & continues à de très-grandes distances. Leur assemblage forme

Observations détaillées sur ces couches.

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.

On observe ces couches, non-seulement au pied des rocs nus du grand Saleve, mais encore dans la partie de sa pente qui est boisée; par exemple, au-dessous de la Croisette, le chemin 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 même horisontales, 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,

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.

Rochers taillés à pic.

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.

Débris entassés.

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 voie, & 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.

Grande fissure.

LA première fois que je visitai ce site singulier, & que je pénétrai dans cette fis-

sure, j'éprouvai une espece de faiffement dont il eût 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'atroupoient 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.

Suite de la description des couches verticales.

§. 237. EN suivant le pied de la montagne, entre le *Coin* & *Crevin*, on voit reparoitre 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 reparoitre, sont dans un très-grand désordre. On les reconnoit pourtant fort bien, & on les voit distinctement s'appuyer contre les bancs horifontaux de la montagne.

EN continuant d'avancer dans la même direction, on voit ces mêmes couches perdre leur situation verticale & devenir presque horifontales; 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 elles présentent leurs escarpemens. Mais peu-à-peu elles se redressent & viennent à former avec l'horison 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.

§. 238. D'APRÈS cette description générale de la structure actuelle du mont Saleve, Conjectures sur la forme pri-

mitive du s'il étoit permis de hasarder quelques con-
 mont Sale-jectures sur la forme première, je dirois :
 ve. 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 & des-
 cendantes de notre côté comme elle en a
 du côté opposé, & qu'elle étoit par consé-
 quent composée de couches alongées, mais
 concentriques comme celles d'un tronc d'ar-
 bre 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 escar-
 pées : qu'enfin les couches verticales se sont
 formées en s'appuyant contre le pied de ces
 mêmes tranches.

Confidé- §. 239. J'AI vu souvent des couches ver-
 ration gé- ticales ou du moins très-inclinées, formées
 nérale sur ainsi en s'appuyant contre des escarpemens,
 les couches J'ai vu même des couches de ce genre se
 verticales. 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'horison, 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.

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'horison 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 de ses

Application de ces principes au mont Saleve.

couches coupées comme elles le font du côté de notre vallée.

Ces couches n'ont pas été dressées par le soulèvement de la montagne.

§. 241. MAIS ceux qui seroient disposés à croire avec LAZARO MORO & M. PALAS, 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'appuie encore contre la base de la montagne ?

POUR apprécier cette hypothese, au moins dans ce cas particulier, j'ai comparé nos couches verticales avec les bancs supérieurs du mont Saleve, dont suivant l'hypothese elles auroient dû être anciennement la continuation : mais quoique la pierre soit également calcaire, & qu'elle soit même généralement d'une semblable espece 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 horisontales 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 horisontaux, & 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 paroistroient 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.

Bancs de
grès ou de
molasse.

§. 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.

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

descendent fort bas, en recouvrant toujours les rochers calcaires; il est même vraisemblable qu'ils recouvroient 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 Croifette & le Piton, en font-ils des débris. Je n'ai pu découvrir dans ces grès aucune matiere étrangere, 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 derrieres du petit Saleve des couches de grès, mais moins pur que celui que je viens de décrire. Sa couleur est grise ou brune, le sable 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 Mornex est entier composé de la même matiere, 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 côté 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.

Couches
de breche
calcaire.

§. 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.

On peut reconnoître le passage de ces breches aux grès qui leur sont superposés. Les breches qui sont contiguës au grès sont mêlées comme lui de quelques petits graviers quartzeux, 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 brèches 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 brèches, 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, & occasionna 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 formation de ces couches.

MAIS nous verrons ailleurs plus en détail, les preuves de ces assertions.

§. 244. LE mont Saleve renferme dans l'intérieur de ces couches calcaires une grande variété de corps marins pétrifiés, des peignes, des térébratules, des gryphites,

Pétrifications du mont Saleve.

des entroques, des coraux, & plusieurs especes de madrépores, dont M. DE LUC le cadet a formé une collection très-intéressante.

Nouveaux
coquillages
fossiles,
découverts
par M. DE
LUC.

M A I S les pétrifications les plus singulieres 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 zele, 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'insere ici la description de M. DE LUC.

“ *Description de deux coquilles bivalves,*
” *singulieres, 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 - iné-
gales: 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 les stries qu'à
la lame qui la suit, se sépare en tout
ou en partie d'avec elle, lorsqu'on déta-
che cette coquille du rocher. C'est le cas
représenté à la figure 1, 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 surtout, montre
la grande disproportion qu'il y a dans la
grandeur des deux *valves*.

LA structure intérieure de cette coquille

„ n'est pas moins singuliere 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 représentées sur la planche, pa-
 „ roissent ne pas différer autant en gran-
 „ deur l'une de l'autre, que dans le co-
 „ quillage entier ; mais cela vient de ce
 „ que la petite *valve* dont on donne le
 „ dessin, appartenoit à un plus grand in-
 „ dividu.

„ DE toutes les coquilles bivalves vivan-
 „ tes qui sont connues, aucune, je crois,
 „ n'offre de charniere aussi grande & aussi
 „ fortement articulée. Il est aisé de distin-
 „ guer dans le dessin, la correspondance
 „ des parties saillantes de l'une avec les par-
 „ ties rentrantes de l'autre. La base de cette
 „ charniere, dans l'une & l'autre *valve*, se
 „ prolonge assez vers les bords pour retré-
 „ cir 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, font tapissés de fort
 „ jolies crystallifations de spath transparent,
 „ rhomboïdal.

„ LA couche du rocher où j'ai décou-
 „ vert ce coquillage, est remplie d'une grande
 „ variété de coraux & de madrépores; ils
 „ ne sont pas bien distincts à la première
 „ vue: mais suivis & détachés avec soin,
 „ ils donnent avec un peu de travail, des
 „ morceaux d'une singulière beauté.

„ J'AI trouvé l'autre coquille *bivalve*,
 „ quelques pieds plus haut dans la même
 „ carrière. Les *valves*, presque toujours
 „ séparées, sont 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 examinés 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 battans de ce co-
 „ quillage, quoique formées par des lames
 „ parallèles, sont composées de petits fibres
 „ perpendiculaires aux surfaces, qui se dé-

„ couvrent en les rompant. Tel est le
 „ *bivalve* de Saleve, que j'appellerai par cette
 „ raison *pinnigene*. Mais s'il ressemble à la
 „ *pinne marine* par cette organisation, il ne
 „ lui ressemble point du tout par la forme.
 „ Les deux valves ne sont pas symmétri-
 „ ques ; l'une est convexe, chargée de gros
 „ tubercules ; l'autre est aplatie, & s'élève
 „ cependant vers la charniere, d'où partent
 „ des cannelures qui varient dans leur nom-
 „ bre, & qui se subdivisent en rameaux,
 „ à-peu-près comme les nervures d'une
 „ feuille : ces cannelures s'étendent seule-
 „ ment sur les deux tiers environ de la
 „ surface. La *valve* convexe, toujours plus
 „ épaisse que la valve aplatie, a quelque-
 „ fois jusqu'à deux pouces d'épaisseur vers
 „ son milieu. On a donné à la figure 5
 „ le dessin, de grandeur naturelle, de la
 „ *valve* aplatie. La figure 6 présente en
 „ G, la coupe longitudinale des deux val-
 „ ves réunies, où l'on distingue cette multi-
 „ tude de petites fibres perpendiculaires
 „ dont elles sont composées. Il paroît à
 „ cette coupe que les deux *valves* sont
 „ symmétriques ; mais cet effet apparent vient
 „ de ce qu'elles sont rompues près des
 „ bords : la *valve* supérieure s'élève de - là

» en s'arrondissant, comme on le voit à la
 » coupe transversale *D*, tandis que l'autre
 » *valve* reste aplatie. Ce morceau, où les
 » deux *valves* sont réunies, est le seul que
 » j'aie trouvé.

» Ces deux coquilles fossiles augmentent
 » la liste de celles dont les analogues vivans
 » ne sont pas encore connus; & je crois
 » qu'elles sont les premières de leur espèce
 » qui ayent été découvertes ».

§. 245. ON trouve aussi dans le mont ^{Débris de} Saleve des bancs entièrement composés de ^{coquillages} débris de coraux & de coquillages. Ces débris réduits en parties de 2 à 3 lignes de diamètre au plus, sont quelquefois renfermés dans une pâte calcaire spatheuse à très-gros grains, colorés ou en noirâtre ou en jaune; souvent les lames brillantes de la cristallisation 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 reconnoît 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 mélangée 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 mélangée 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.

Ordre &
épaisseur
des cou-
ches.

§. 247. L E 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.

LA plus basse de ces couches au-dessus du sol des grottes 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 fixieme. 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'argille 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 plu-

Confé-
quences
théoriques.

fiens 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.

Spath
calcaire.

§. 248. On trouve en divers endroits du mont Saleve des crySTALLISATIONS de spath calcaire, sous des formes très-variées, & en grande abondance.

Cenchri-
tes.

§. 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 *cenchrîtes*. Je m'occuperai de ce genre de pierre, à l'article de la Dole.

Noyaux
de filex.

§. 250. ON trouve aussi sur le mont Saleve, mais plus rarement, des noyaux de filex ou de petrofilex, d'une forme naturellement arrondie, renfermés dans la pierre calcaire.

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 parallélepède obliquangle. Ces bancs de rochers calcaires, épais de 65 à 70 pieds, dont je viens de parler, se rom-

pent aussi naturellement en fragmens d'une forme semblable; mais les fragmens calcaires font de 2 ou 3 pouces, au lieu que ceux de filex n'ont que 2 à 3 lignes.

§. 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.

§. 252. LE mont Saleve est très-fertile en plantes rares: il produit la *Daphne alpina*, l'*Anthyllis montana*, l'*Asperugo procumbens*, le *Cynofurus cæruleus*, 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

Fer.

Plantes
rares de
cette mon-
tagne.

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 roses; la rose sans épines; celle que LINNÆUS a appelée *spinossissima* & *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*.

Animaux
rares.

§. 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,

l'Apollon, le plus beau de tous les papillons de l'Europe ; le *papilio hippothoe*, qui semble couvert d'un satin 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*.

§. 254. LE mont Saleve n'a pas des

Beaux points de vue que l'on a du haut de Saleve.

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 faillantes & 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 de siècles, sont suspendues sans aucun appui par la seule 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 & resserré de ces grottes, avec la vaste & brillante étendue que l'on a sous ses pieds ; on aime à promener ses

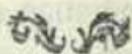
regards sur ce lac qui ressemble à un grand fleuve, dont les bords sont élégamment découpés ; & sur cette plaine bien cultivée, dont les champs paroissent à cette distance, les carreaux d'un immense jardin. Le Genevois, qui voit de là sa patrie comme un point au milieu de cet espace, est saisi d'une douce émotion ; ce point, quelque petit qu'il paroisse, remplit tout son cœur : ses vœux les plus ardens sont pour le bonheur de ceux qui l'habitent. Il distingue la petite enceinte de son port, ses promenades, ses remparts : il reconnoît les territoires des trois états qui l'environnent, & il se réjouis de cette heureuse position, qui est le plus sûr garant de son 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 & se rapetissent trop, la plaine se change en une carte de géographie. Mais en revanche, les derrières de la montagne offrent par un beau jour un superbe spectacle.

LA vue descend par une pente douce dans la vallée des Bornes, de l'autre côté de laquelle on voit à découvert la première chaîne des Alpes, que le mont Saleve cache en partie aux environs de Geneve. On peut

de là remarquer avec clarté, que les escarpemens de cette premiere chaîne calcaire font tournés comme ceux de Saleve, vers le dehors des Alpes. Les yeux de l'observateur peuvent plonger en divers endroits par dessus cette premiere chaîne & découvrir une partie des bases de la haute chaîne du centre. Le mont Blanc, ce colosse énorme, qui paroît d'autant plus élevé que l'on peut mieux embrasser la totalité de sa masse, se montre flanqué à droite & à gauche de sommités qui paroissent ses épaules, ou d'immenses degrés qui conduisent à sa 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 Cluse; on voit l'Arve sortir de cette vallée, serpenter autour des bases du Mole, venir baigner le pied de Saleve, & terminer sa course en s'unissant au Rhône.



 CHAPITRE VIII.
Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres.

Situation
de cette
source.

§. 255. LE 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 700 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.

§. 256. CETTE source est composée de plusieurs filets d'eau, séparés & même éloignés les uns des autres; ils sortent de dessous un rocher de brèche calcaire, qui est la continuation de ceux dont j'ai parlé, §. 242. Ces filets rampent sur le sable 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.

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 sable 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.

Elle n'est point gaseuse.

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 de bouteilles, dans lesquelles on la renferme.

Sa température.

ELLE n'a point, comme la plupart des eaux sulfureuses, une chaleur qui lui soit propre. Le 20 Mars 1778, le thermometre 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 étoit de 8 degrés $\frac{3}{4}$, celle de l'Arve de 13, & celle l'air de 15 degrés.

Epreuves chimiques 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 donne 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 violat, 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 Galles, ne produisent sur elle aucun changement sensible.

§. 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.

Altération spontanée de cette eau.

§. 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.

Soufre séparé par la filtration.

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.

Principes
fixes séparés par l'évaporation.

§. 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 demi once, je retirai la capsule & la mis dans un lieu frais, pour voir s'il ne s'y formeroit point de cristaux; 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.

Parties
dissolubles
dans l'eau.

§. 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'extrait du résidu* de l'eau minérale.

§. 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 syrop 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.

Cet extrait
contient
1°. Des sels
alkali fixes.

UNE goutte d'esprit-de-nitre rectifié, saturée de cet extrait, a donné par l'évaporation insensible une crySTALLISATION rami- fiée, parsemée d'exagones tronqués, forme que les crySTaux de nitre prennent quel- quefois. 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.

LA déliquescence de ce sel n'est pas le seul indice de la matiere terreuse calcaire que contient cet extrait, car, saturé d'acide vitriolique, il donne par l'évaporation quel- ques crySTaux de sélénite, longs, déliés &

2°. Des
parties de
terre cal-
caire.

disposés en étoiles. Cette même dissolution donne en même tems d'autres crystaux rami-
fiés, de formes indéciſes (1).

3°. Des
parties
graſſes.

ON reconnoit encore dans cet extrait quel-
ques principes phlogiſtiques ; car les ſolutions
d'argent & de mercure dans l'eſprit-de-nitre
donnent avec lui des précipités gris, ſur-
montés de quelques parties noires, & il ſe
forme des iris à leur ſurface.

4°. Du ſel
marin.

ENFIN, l'odeur d'eſprit de ſel du réſidu
(§. 260), & l'odeur plus forte encore qui
ſ'éleve lorſqu'on verſe de l'huile de vitriol
ſur l'extrait concentré juſqu'à la deſſiccation,
prouve qu'il contient quelques portions de
ſel marin.

Deſſicca-
tion de cet
extrait.

§. 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 $\frac{8}{23}$, de la quantité que
j'en avois obtenue. Je l'ai fait évaporer à une
chaleur très-douce dans une petite caſſule.
Il ſ'eſt formé à ſa ſurface une pellicule qui
m'a fait eſpérer une cryſtalliſation ; j'ai retiré

(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 les acides. Voyez le Chap. II de ſon excellent
Traité des eaux minérales.

la capsule du bain de sable & l'ai mise à part, mais sans obtenir de cristaux; jusqu'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 cristallisation ramifiée, blanche dans les bords & rousse au milieu.

CETTE cristallisation 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, & paroissent dans quelques endroits chargés de tubercules semblables à des fruits. Sa cristallisation.

J'AVOIS pesé la capsule avant d'y mettre l'extrait, je l'ai pesée de nouveau avec cette cristallisation, & j'ai trouvé son poids augmenté de 5 grains $\frac{7}{8}$. La quantité totale de matières 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.

§. 264. J'AI mis cette cristallisation 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 expo- Quelques-unes de ses parties attirent l'humidité de l'air.

fée 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 polyèdres, 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 exahèdres obliquangles & quelques crySTaux ramifiés, de formes indéterminées.

D'autres
ne l'atti-
rent 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 polyèdres transparens.

CETTE matière saline s'est aussi dissoute avec une vive effervescence dans l'acide vitriolique, & cette dissolution a donné une cristallisation confuse, qui exposée au soleil, s'est couverte d'une poussière blanche.

§. 266. Ces épreuves concourent à établir ; que le sel alkali qui entre dans la composition de l'eau sulfureuse d'Étrambières est mélangé ;

Conclusion
sur la nature
de ces
alkalis.

1°. D'UN sel qui par sa déliquescence, & par les cristaux 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 alkali 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
résidu.

J'AI dit qu'elle étoit composée d'une poudre d'un blanc tirant sur le gris, & d'écaillés blanches & brillantes (§. 260). Ces écaillés 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 matieres, j'ai pesé 5 grains du résidu mélangé des écaillés & 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 écaillés indissolubles; & par conséquent elles ne forment que la dixieme 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'éva-

poration 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.

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 cristaux microscopiques, il seroit impossible de les distinguer.

PARMI ces cristaux de sélénite, je n'ai pu

Sélénite
naturelle,
semblable
à celle-là.

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.

Calcina-
tion de
cette ter-
re.

§. 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 blanchie, 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.

Sa crys-
tallisation
spontanée.

§. 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

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 espece de *conferva* ou de mouffe aquatique de couleur verte ; je fus curieux de l'observer de près ; je vuidai à moitié la bouteille, & je l'agitai ensuite pour essayer de détacher cette production végétale ; mais tandis qu'elle demeuroit 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 saillantes 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, & for-

moient de la félénite 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, formoient des réseaux diversément entrelacés, & laissoient entr'elles de petits intervalles vuides.

ON savoit 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 de 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.

Conferva
née dans
ces 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.

§. 271. ON doit se rappeler que le ré- ^{Ecailles} fidu terreux de l'évaporation de l'eau mi- ^{séléniteu-} nérale contenoit, outre la terre calcaire, ^{ses.} 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'é-

tois 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.

Conclusion
sur les ver-
tus médi-
cales de
cette 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.

CHAPITRE IX.

La montagne des Voirons.

§. 273. CETTE montagne est située au nord-est du mont Saleve : elle a comme Sa situation. lui une forme alongée , 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 jusqu'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 matière
est un grès.

§. 274. CETTE montagne differe de celle de Saleve autant par sa nature que par son extérieur. Elle est presqu'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.

Situation
de ses couches.

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 derrière les ruines du couvent, d'environ 45 degrés.

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 confiance 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, & la maison demeure inhabitée. Je me rappelle toujours en frissonnant une cour obscure qui occupoit le centre du couvent: cette cour étoit une vraie glacière, 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

défintéressée, leur fait supporter sans peine & sans regret les intempéries 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.

Bancs calcaires renfermés entre les grès.

§. 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'horison, & 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'ex-

trémité septentrionale de la montagne, au-dessous du chalet de la Cervette.

J'AUROIS panché 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 jusqu'au pied de la montagne.

§. 277. LES Voirons ne sont pas comme Plantes Saleve, fertiles en plantes rares; on n'y qui se trouve sur trouve que les plantes qui croissent dans les Voirons. les basses prairies & dans les basses forêts des Alpes, le *Chrysofplenium alternifolium*, la *Cacalia alpina*, la *Scandix odorata*; le *Thalictrum aquilegifolium*, &c.; & une grande variété de mouffes, de jungermania, de lichens, de champignons: j'y ai cependant autrefois trouvé la *Limæa*, 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 trouver.

LE seul animal un peu rare que j'aye vu sur cette montagne, c'est la jolie méfange huppée, *larus cristatus*, qui voltige dans les forêts de sapins, & vit des petits fruits de leurs 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 ses 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 Boify 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'élèvent 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, graces à la Madonne qu'elle avoit invoquée elle arriva, soutenue par des anges, saine & sauve au bas 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 Pralairé*. 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'éleve 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 sont 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 jusqu'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 jusqu'à la pointe de *Pralairé* 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.

CHAPITRE X.

Le Môle.

§. 279. LA 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 dispaçoit 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 re-

Sa situation & sa forme.

connoître. Quelques personnes curieuses de voir le Môle de près, allèrent à la Bonneville, capitale du Faucigny, située au pied de cette montagne; mais elles revinrent sans l'avoir vue; parce que trompées par sa forme, elles la méconnurent, & prirent pour elle une autre montagne qui est de l'autre côté de l'Arve.

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.

§ hauteur. SON sommet élevé, suivant l'observation de M. DE LUC, de 760 toises au-dessus du lac, domine une vaste étendue de montagnes secondaires, & 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 parallèles 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 géné-

rale 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 Valais se diriger à l'est ; comme le fait le lac lui-même entre Rolle & Villeneuve.

§. 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 saisi le principe au sommet du Cramont (1), est celle qui concerne la situation des escarpemens des montagnes ; mais ceci demande quelques définitions.

QUAND les bancs d'une montagne sont inclinés à l'horifon , 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'abaissent. J'appelle *escarpement* le côté où ils sont relevés , & *dos* , ou *pente* , ou *croupe* de la montagne , le côté par lequel ils descendent. Ainsi je dis que Saleve a ses escar-

Situation de leurs escarpemens.

Ce qu'il faut entendre par escarpemens.

(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.

pemens 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 ces escarpemens, de débris accumulés, ou d'autres couches qui cachent en grande partie ces escarpemens. D'autres fois ses 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.

Escarpemens tournés contre le lac.

§. 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

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 paragraphe, cependant leurs escarpemens continuent de faire face au lac, & leurs pentes de descendre vers l'intérieur des montagnes.

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 sommet du Môle, appercevra çà & là quelques pentes tournées un peu différemment de la règle que je viens d'établir. Mais il suffit que la structure de la plus grande partie des montagnes

foit 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 couchant & 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 des Bornes occupe l'espace qui correspond aux premières chaînes basses que l'on vient d'observer à l'est.

Mont Brezon.

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.

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 Repoi-
soir.

AU-delà de cette vallée s'élevent 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.

C E couvent seroit un hospice commode pour un amateur de l'histoire naturelle ; j'y ai séjourné deux ou trois fois , & j'ai toujours été bien reçu des chartreux qui l'habitent. Ma premiere 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 examinés scrupuleusement, qu'ils se persuaderent que nous n'avions aucun mauvais dessein.

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 elles sont renfermées, ou de quelque matière analogue qui s'y est infinuée par infiltration. Ici au contraire, de grosses comes 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,

Pétrifications remarquables.

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,

Cime calcaire très-élevée.

§. 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'éleve 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 Sallenche. 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.

Structure du Môle, situation de ses couches §. 286. L E M Ô L E lui-même, (car tous les jours occupés de ce qu'on voit de son sommet, à peine avons-nous dit un mot de sa

nature), est composé de couches calcaires. Les unes ont leurs plans dirigés du nord-nord-ouest au sud-sud-ouest. 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 feuillettes & par des fentes qui coupent perpendiculairement les

plans de ces feuilletés, 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. PIETET, 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 bafes 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, seroient 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'élevent 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 fécondaires sont d'autant plus irrégulieres & plus inclinées, qu'elles s'approchent plus des primitives.*

Observations générales sur les inclinaisons de ces couches.

A la vérité, quelques montagnes calcai-

res, 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 horifontaux, ou peu inclinés; tandis qu'au contraire les montagnes qui s'approchent du centre des grandes chaînes n'ont que très - rarement des couches horifontales, & 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 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 suite des désordres 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 Caverne. 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 jusqu'à un certain point, on trouve une espece d'escalier taillé dans le roc, & si rapide, qu'il seroit impossible de le descendre la tête la premiere ; & 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 espece 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 espece 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.

Variétés
des pierres
calcaires

§. 289. J'AI déjà dit que le Môle entier étoit composé d'une pierre calcaire. Cette

pierre est grise : il y a cependant au-dessus de la sommité du côté qui regarde Geneve, & dans quelques autres places des bancs minces, dont la pierre est d'un rouge briqueté.

dont le Môle est composé.

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 mélangées.

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 petrosilex, renfermées dans la pierre calcaire. Ces pierres dures sont quelquefois demi-transparentes, mais toujours d'une couleur obscure.

§. 290. JE n'ai pas vu sur cette montagne beaucoup d'animaux rares. J'y ai pourtant trouvé le merle à collier, *turdus*

Oiseaux du Môle.

Singulière *torquatus*, le casse-noix, *corvus caryocatactes* ;
 re espece & le rouge-queue noir. Cet oiseau, dont
 de rouge-queue. je ne trouve la description chez aucun ornithologiste, a de la ressemblance avec le rossignol de muraille, *motacilla phoenicurus* ; & avec le rouge-queue ordinaire, *motacilla erithacus*. Mais il differe de l'un & de l'autre, en ce qu'il est tout entier d'un noir tirant sur le cendré, excepté les cinq plumes extérieures des deux côtés de la queue qui sont d'un brun rougeâtre ; les pointes de ces plumes sont 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 du précipice, & 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 sont encore inhabités.

Loups. §. 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 dévore-roient.

§. 292. J'AI trouvé sur le Môle un ^{Plantes du} grand nombre de plantes alpines. Les hau- ^{Môle.}tes prairies sont 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 chamæbuxus* , &c. On trouve sur le sommet de la montagne la grande campanule , *campanula thyrsoides* ; la *dryas octopetala* ; diverses especes de petites saxifrages , &c. Les rochers voisins du sommet sont tapissés de deux petits faules rampans , *salix retusa* & *salix reticulata*.

LES pentes rapides du côté de l'est produisent cette singuliere 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 scorpioïdes*; dans les débris qui sont au-dessous de ces mêmes précipices, la jolie linaira 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 paysans 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.

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 cent 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 *Communité* (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, Chalets 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-

(1) On appelle *Communités*, ceux qui ont droit aux biens de terre, qui appartiennent en commun aux anciens habitans d'une paroisse.

grande prairie. Cette prairie est fermée d'une bonne clôture, 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 gaieté & un plaisir que l'on rencontre rarement dans les fêtes les plus brillantes.

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 séches. Tout le rez-de-chauffée de chacun de ces petits édifices ne forme qu'une seule piece, 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 bergere 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 de TÊNÏERS. 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 chaudiere 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 espece de fromage, que l'on nomme *sérai* ou *sérac*. Le reste du petit lait que l'on a mis en réserve, sert à ramollir le fec & 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 monta-

gne, ces bonnes gens m'abandonnent leur petit réduit, trop étroit pour souffrir un partage, & vont dormir chez leurs voisins.

Vie laborieuse des payfannes du Môle.

C E font pour l'ordinaire des femmes qui ont soin des troupeaux du Môle : les hommes restent dans la plaine pour les travaux des foins & des moissons. Quelquefois une mere prend avec elle son fils ou quelqu'autre petit garçon de 12 à 14 ans, pour garder les vaches pendant qu'elle fait le fromage, & qu'elle vaque aux autres soins de son petit ménage. La vie qu'elles mènent 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.

Coups de vent dangereux pour les troupeaux,

M A I S 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 font si violens, 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 séchées. Mais si l'ouragan ne parvient que par gradations à cette extrême violence, & que ces pauvres animaux aient 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.

M A I S comme on craint toujours que l'ouragan ne les surprenne, dès que l'on apperçoit le moindre signe d'orage, on voit sortir 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 font 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 fut 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.

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 sont 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 gaieté & 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.

J'AVOIS avec moi ce chien qui avoit si courageusement donné la chasse aux loups : un soir ayant 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 trouvât 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'avoue que je ne me ferois pas attendu à voir sortir de la bouche de ce berger, un argument contre la *liberté d'indifférence*.

Expé-
rience sur
l'électri-
cité.

§. 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 pré-

sider à des theses qu'il vouloit soutenir sur l'électricité. Il étoit alors étudiant 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.

J'IMAGINAI pour cela de faire d'une canne à pêcher, d'Angleterre, un conducteur portable. On connoit 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-

Conduc-
teur por-
tatif.

folide. Enfin un petit électromètre renfermé dans une bouteille m'indiquoit, malgré l'agitation de l'air, l'électricité même la plus foible.

Electri-
cité des
nuages
nouvelle-
ment for-
més.

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 du sud, le tems étoit parfaitement serein, à l'exception de quelques nuages épars. Le soleil, dont les rayons frappoient la montagne, faisoit de tems en tems fortir 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'électromètre demeuroid dans un

repos parfait : mais quand il venoit à raser la pointe du conducteur, ou même à 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.

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.

D'APRÈS ces conjectures nous essayames, 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

Recher-
ches sur les
causes de
l'électricité
des nuages.

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 pousâmes 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 cerfs
volans sur
les monta-
gnes.

IL auroit fallu pour sortir de ce doute, élever un cerf-volant ou quelque 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 régnoit 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 cerfs-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

Direction
pour ceux
qui vou-
dront par-
courir le
Môle.

la voiture à 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 sorte 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.



C H A P I T R E X I.

Le coteau de Montoux.

§. 296. Au pied du Mole, entre les Voies & 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 Mole, sa pente douce de tous les cotés, & sa belle culture, vues auprès des rochers escarpés de Saleve, forment une perspective tout-à-fait douce & riante. Sa situation.

§. 297. Sous la terre végétale qui recouvre ce coteau on trouve un grès tendre, ou une molasse composée d'un sable quartzes, mêlé de petits feuilletés 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. Matiere & position de ses couches.

§. 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. Sa forme.

Autres
côteaux
situés sur
la même
ligne.

ON voit dans cette même direction, derrière la montagne de Saleve, une suite de côteaux qui s'élevent graduellement du côté du sud, & qui paroissent aussi composés de couches de grès, inclinées comme celles du côteau de Montoux.

Côteau
d'Esery.

§. 299. J'AI visité celui de ces côteaux qui est le plus voisin du petit Saleve. Il porte le nom du village d'Esery qui est situé presque à son sommet. J'ai vu que ce côteau 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 côteau 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 côteaux plus élevés, qui sont sur la même ligne en tirant vers le sud, sont composés de molasse, & couverts de blocs de granit.

Élévation
du côteau
de Montoux.

§. 300. ON trouve au haut du côteau 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,

Chapelle , au - dessus du lac de Geneve.

§. 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 fables 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 rivieres , auroient déposé dans cet angle une partie des fables qu'ils charrioient ? ou ces dépôts auroient-ils été occasionnés 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 riviere , une grande pierre retarder la vitesse des eaux , & occasionner 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
origine.



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

Le coteau de Boisy.

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 diametre, 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 alongé 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.

§. 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.

Situation des couches du grès dont il est composé.

LES escarpemens de ces couches forment en divers endroits des précipices de 2 à 300 pieds. Les plus remarquables sont la roche de Massongy & 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 cristallise quelquefois sous une forme spathique dans les interstices des couches.

Nature de ces grès.

D'AILLEURS ces couches ne renferment Ils ne ren-

ferment
point de
cailloux
roulés.

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.

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 font 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 rochers de Maffongy & de Marignan, & divers bancs au-dessous du Châtelar, je m'étonnai de n'appercevoir 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.

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.

Origine de ces différentes pierres.

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.

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 amoncellent 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

Grès de formation nouvelle sur les bords de la mer.

rejetent du fable dans les vuidés, & en peu d'années ce fable s'agglutine si bien, qu'on ne peut plus distinguer les pierres de formation nouvelle d'avec celles qui sont les plus anciennes.

Grands
blocs rou-
lés.

§. 306. LES fragmens des rochers des Alpes que l'on trouve dispersés sur le côté 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 sa 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 quartzueux. Elles sont traversées en quelques

Pierre
à Martin.

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.

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 sont 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.

§. 307. ON trouve dans ce coteau des blocs & des fragmens d'autres espèces de roches feuilletées, d'un moindre volume, mais en très-grand nombre. L'espèce la plus commune est assez remarquable; elle ressemble beaucoup à celle qui forme la matière des rochers du grand St. Bernard, au-dessous du plan de Jupiter. C'est une espèce de roche de corne verte, remplie de petits points de quartz blanc.

Autres blocs de roches feuilletées.

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. L E côté de Boisy est aussi parsemé 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 dix pieds de hauteur , sur 15 à 20 dans ses autres dimensions. Il est composé de quartz gris , de feld-spath & 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 mélangée de grains presque imper-

ceptibles 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 crySTALLIFICATIONS & des sédimens 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 feuilletés 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 espèce de granit, mais on les a employés dans la construction des celliers que l'on vient de bâtir au bas du côteau 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.

Vins de
Crépi.

§. 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.

LES légumes & les fruits qui croissent sur ce coteau sont aussi de la meilleure qualité. Toutes ces utiles productions valent mieux que les plantes rares qui n'intéressent que le botaniste : je n'en ai point trouvé sur le coteau de Boisy.

Beaux
points de
vue du coteau de
Boisy.

§. 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

côteau. 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 faulx. 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 côteau 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 montagne 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 dominent 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 dominent 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 côté, du côté de Geneve.

Tombeaux
des anciens
Allobroges.

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 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 XIII.

Montagnes de Meillerie & de St. Gingouph (1).

Introduc- §. 312. AVANT de décrire ces montagnes, tion. j'indiquerai en peu de mots les objets les plus intéressans qui se présentent sur la route qui y conduit.

J'AI déjà parlé du coteau de Coligny, sur lequel passe cette route, & de celui de Boisy qu'elle laisse à sa droite.

Cailloux & §. 313. EN continuant de remonter le blocs rou- lac au-delà de ce dernier coteau, on tra- lés. verse de petites plaines couvertes de cailloux 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.

Source fer- §. 314. A demi-lieue de cette même rugineuse ville, on passe auprès d'une source d'eau de Marclaz. minérale, ferrugineuse, qui a acquis de la célébrité, depuis qu'un habile chymiste, M. TINGRY, démonstrateur en chymie de

(1) On prononce St. Gingò.

la société des arts de Geneve en a publié l'analyse dans une petite brochure imprimée en 1774.

M. TINGRY a prouvé que ces eaux contiennent dans une bouteille de 36 onces.

- 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.

§. 315. Au-delà de Thonon on traverse ^{Torrent de} la torrent de la Dranse, & l'on voit que le ^{la Dranse.} terrain dans lequel ce torrent a creusé son lit, est en entier composé de sable & de cailloux roulés.

§. 316. PLUS loin on côtoye 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. Eaux d'Amphion.

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 & déphlogistiqué, 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'aimant, un grain & demi.

2°. Sélénite, trois quarts de grain.

3°. Sel marin à base terreuse, trois quarts de grain.

4°. Terre absorbante calcaire, cinq grains.

Route d'Evian à la Tour-ronde.

§. 318. D'ÉVIAN à la Tour-ronde, on suit une route délicieuse, 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 jusqu'à une grande hauteur, & couronnés de verdure & de forêts.

Colline de St. Paul.

§. 319. ENTRE la Tour-ronde & Meillerie, on passe au-dessous de l'extrémité la plus

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.

CETTE colline entièrement composée de grès, de sable, d'argille, & de cailloux roulés; parsemée 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. Gingouph & 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'abaiffer 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 dépofoient sur leur route.

La haute colline du Jorat, sur le penchant de laquelle est bâtie la ville de Laufanne, 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.

§. 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 ferment 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 pa-

Les monta-
gnes se rap-
prochent
du lac.

rent dans tout le reste de ces 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.

CE village subsiste par la pêche, & plus encore par la vente des pierres que l'on détache des rochers qui dominent 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. Elles 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.

CES pierres, qui sont de couleur noirâtre, renferment souvent des veines de

spath blanc, confusément crySTALLISÉ 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.

Village de
Saint Gin-
gouph.

§. 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, chariés & accumulés par un torrent qui en descend, en suivant une vallée située derrière le village. Ce même torrent partage S. Gingouph en deux parties, dont l'une appartient au roi de Sardaigne, l'autre à la république de Valais, & 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.

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 équivoque fait croire qu'il y a des volcans dans ces montagnes.

UNE personne de ma connoissance trouva pendant l'été de 1777, au bord du lac, près 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 eût là d'anciens volcans, & l'on me communiqua cette découverte.

Voyage
occasionné
par cette
équivoque.

QUELQUES contre-tems m'arrêterent jusqu'au dixième d'octobre, saison bien avancée pour une course sur des montagnes aussi élevées; je ne voulus cependant pas laisser passer l'hiver sans avoir éclairci un point d'une telle importance pour l'Histoire Naturelle de notre pays.

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 trouvat 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 eût la moindre ressemblance avec elle. Je demandai alors comment il pouvoit se faire qu'on eût dit qu'il y avoit des pierres brûlées au-dessus de St. Gingouph. Ils répondirent qu'il y avoit dans ce pays là, 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 jusqu'au plus haut de la vallée de St. Gingouph ; je passai par derrière les dents d'Oche , je fis une grande tournée dans ces montagnes , & je revins tomber à Evian en passant par le beau village de Vacheresse.

§. 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.

Je dirai seulement qu'elles sont toutes

de nature calcaire ; qu'elles sont générale-
 ment 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 n'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'ar-
 gille , 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'*Abon-*
dance.

Mine de
 charbon de
 pierre.

Toutes ces
 montagnes
 sont très-
 escarpées.

§. 325. J'OBSERVERAI enfin que les mon-
 tagnes de Meillerie & de St. Gingouph
 sont beaucoup plus escarpées , & moins ré-
 gulieres dans la situation de leurs couches ,
 que celles de Saleve & des Voirons.

LA raison de cette différence est que
 celles-là 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 PEIFFER 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 jusqu'à la plaine ; en sorte que si l'on combloit toutes les vallées, on pourroit monter par une pente douce & presque insensible jusqu'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.

Anecdote §. 326. JE ne quitterai pas les montagnes de St. Gingouph sans rapporter un trait qui caractérise bien l'innocence des habitans de ces hautes vallées. Je rencontrais 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 sans avoir pris des informations sur sa personne & sur sa famille, & ne voulut même s'en rapporter qu'à elle, sur une chose qui intéressoit si fortement son bonheur; elle partit seule & à pied avec le jeune homme, pour aller à deux journées

sur les
mœurs de
ces monta-
gnards.

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 sans épouser le jeune homme, ce voyage en tête à tête n'auroit porté aucune atteinte à sa réputation.

Fin du premier Volume.

T A B L E
DES CHAPITRES ET DES
SOMMAIRES

Contenus dans ce premier Volume.

<i>DISCOURS préliminaire.</i>	Page v
<i>Essai sur l'Histoire Naturelle des environs de Geneve.</i>	1
CHAPITRE I. <i>Le lac de Geneve.</i>	5
CHAP. II. <i>De la profondeur & de la température des eaux du lac.</i>	25
CHAP. III. <i>Les collines des environs de Geneve.</i>	46
CHAP. IV. <i>Enumération & description des différentes especes de pierres qui se trouvent éparfés dans les environs de Geneve.</i>	61
<i>Quartz.</i>	62
<i>Petrofîlex.</i>	65
<i>Jâspe.</i>	67
<i>Feld-Spath.</i>	71
<i>Grenats.</i>	75
<i>Digression sur la difficulté d'estimer par l'aimant la quantité du fer contenu dans un minéral.</i>	79
<i>Schorl.</i>	83
<i>Pierre de corne.</i>	95

	Page
<i>Ardoises.</i>	106
<i>Stéatite ou pierre ollaire.</i>	109
<i>Jade.</i>	114
<i>Amianthe & asbeste.</i>	116
<i>Mica.</i>	129
<i>Pierres calcaires.</i>	131
CHAP. V. <i>Continuation du même sujet. Les roches</i> <i>composées.</i>	133
<i>Granit.</i>	147
<i>Porphyre.</i>	ibid.
<i>Roches feuilletées.</i>	154
<i>Premier genre de roches feuilletées. Quartz &</i> <i>mica.</i>	156
<i>Second genre de roches feuilletées. Granits veinés.</i>	158
<i>Troisième genre de roches feuilletées. Quartz &</i> <i>schorl.</i>	160
<i>Quatrième genre de roches feuilletées. Roches de</i> <i>corne.</i>	161
<i>Digression sur la matière première des différentes</i> <i>laves.</i>	165
<i>Cinquième genre de roches feuilletées. Roches mêlées</i> <i>de grenats.</i>	179
<i>Sixième genre de roches feuilletées. Roches de</i> <i>stéatite.</i>	181
<i>Septième genre de roches feuilletées. Roches mêlées</i> <i>de mine de fer.</i>	182
<i>Roches glanduleuses ou veinées.</i>	184
<i>Roches agrégées.</i>	188

<i>Produit des volcans.</i>	Page 192
CHAP. VI. <i>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.</i>	196
CHAP. VII. <i>Le mont Saleve.</i>	221
CHAP. VIII. <i>Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres.</i>	276
CHAP. IX. <i>La montagne des Voirons.</i>	293
CHAP. X. <i>Le Môle.</i>	301
CHAP. XI. <i>Le côteau de Montoux.</i>	334
CHAP. XII. <i>Le côteau de Boisy.</i>	335
CHAP. XIII. <i>Montagnes de Meillerie & de St. Gingouph.</i>	350

Fin de la Table du premier Volume.

