
TABLE DES MATIÈRES

Conténués dans ce Numéro.

RÉSULTATS d'expériences sur les différens états du fer; par le C.^{en} Clouet. Page 3.

ANALYSE d'une mine de zinc sulfuré, trouvée dans le comté de Geroldseck en Brisgaw; par le C.^{en} Hecht fils. 13.

NOTE sur le feld-spath vert de Sibérie, et l'existence de la potasse dans cette pierre; par le C.^{en} Le Lièvre. 23.

EXAMEN d'un échantillon de sel d'Epsom ou sulfate de magnésie, envoyé par le C.^{en} Paquot, de Flône, au Conseil des mines; par le C.^{en} Vauquelin. 30.

MÉMOIRE sur l'ophite des Pyrénées; par le C.^{en} Palassou. 31.

CHANGEMENT proposé au thermomètre de l'Anglais Six, pour le rendre propre à connaître la température des eaux à de grandes profondeurs; par le Général Aboville. 75.

LETTRE au rédacteur, relativement à des morceaux d'argile cuite qui avaient pris à l'intérieur un retrait en prismes réguliers. 77.

AVIS 79.

JOURNAL DES MINES.

N.^o L.

B R U M A I R E.

EXTRAIT

D'UN Mémoire de M. Robilant sur la minéralogie du Piémont, considérée principalement sous le point de vue économique; où l'on trouve l'indication des mines et carrières de ce pays (1).

1. LA chaîne des montagnes, qui règne depuis le Lac-Majeur jusqu'à la Turbie, et qui comprend les Alpes Pennines, Grayes, Cottiennes et Maritimes, sépare le Piémont du Vallais et des départemens du Mont-Blanc, des Hautes et Basses Alpes et des Alpes-Maritimes: depuis ce lac appelé par

Disposition générale des montagnes.

(1) Ce travail a paru, en 1786, dans les Mémoires de l'académie de Turin. Le conseil des mines en a ordonné l'impression dans ce Journal. Nous en avons retranché seulement ce qui se rapporte aux départemens du Mont-Blanc et des Alpes-Maritimes (ci-devant Savoie et comté de Nice), déjà réunis à la République française, dont nous avons traité séparément et sur lesquels nous aurons occasion de revenir; mais on verra ici la minéralogie des pays dépendans du Gouvernement montais, situés au-delà des Alpes et des deux côtés de l'Apennin.

Journ. des Mines, Brum. an VII.

les anciens *Lacus Verbanus*, jusqu'à N. D. de Charmey, elle s'étend d'orient en occident; mais au col de la Roue elle se plie vers le midi, en continuant selon cette dernière direction, depuis les hauteurs de Bardonnèche jusqu'à celles de Raus et de Bruis, près de la mer. C'est de là, et plus particulièrement des élévations de la Bzimaude, entre la Roja et la Livenza, que se détache l'Apennin, pour traverser l'Italie dans toute sa longueur, en la divisant en deux parties presque égales. Les montagnes les plus remarquables qu'il nous présente d'abord, sont, après la Bzimaude, les Viozènes et les Frabouses, qui bordent les provinces de Mondovi, de Cève, les Langues, le Montferrat, et parmi lesquelles se trouve celle de Valbella, qui est une des plus hautes, puisqu'elles s'élèvent à 2090 mètres au-dessus du niveau de la mer. En le suivant d'occident en orient jusqu'aux sources de la Trebia dans le Plaisantin, on observe qu'il donne origine aux Bormides, à la Scrivia, à la Staffora, et qu'il sépare le Piémont d'avec le territoire de la République ligurienne.

2. La chaîne des Alpes depuis le Saint-Gothard, qui donne origine au Rhin, au Tesin et au Rhône, jusqu'au petit Mont-Cenis, est d'une hauteur prodigieuse: elle baisse ensuite insensiblement jusqu'à la mer, où nous avons dit que commence l'Apennin. La montagne qu'on y distingue la première par la grande élévation de ses cimes au-dessus de celles d'alentour, est le Mont-Rose, anciennement appelé *Mons Sylvius*, qui, formant le sommet des vallées d'Anzasque et de Sesia, et de celles d'Ese et d'Évenson, dans le pays d'Aoste, embrasse un périmètre immense. Ses hauteurs sont perpétuellement couvertes de glace; ce qui fournit,

dans la saison la plus chaude, des eaux en abondance pour nourrir les fleuves qui arrosent et fertilisent les plaines. La température de l'air sur ces cimes glacées est si différente de la nôtre, que le thermomètre de Réaumur n'y arrive tout au plus qu'à 6 ou 8 degrés, lors même qu'il en marque plus de 25 dans la plaine. C'est là une disposition bienfaisante de la nature, qui ménage ainsi la consommation de ces masses de glace, dont la fonte soudaine et trop précipitée submergerait les régions inférieures.

3. Depuis le Saint-Gothard, la chaîne va toujours en montant jusqu'à la cime du Mont-Rose: les grandes masses qui en font la continuation, sont des dépendances du Mont-Sempion, qui, environnant le haut Novarais, termine les vallées de Formazza, d'Antigorio, de Vedro et d'Ossola. Entrecoupée néanmoins d'enfoncemens et de gorges, elle y laisse des passages libres d'un pays à l'autre: l'on voit, au même Saint-Gothard, la communication de Locarno avec le canton d'Ury, et au Sempion, celle de Domo-d'Ossola avec le Vallais; communications très-importantes pour l'Italie et pour l'Allemagne. Vers l'occident du Mont-Rose, la chaîne va toujours en descendant; et ce n'est qu'après avoir bordé le duché d'Aoste, qu'elle remonte pour former les points capitaux de son élévation, le Mont-Blanc et le Mont-Malet. Là, la chaîne se replie au midi par les pas d'Alex-blanche, du petit Saint-Bernard et de la vallée de Grisanche, pour se lier ensuite au Mont-Iseran. La hauteur de ce mont, d'où sortent l'Isère et l'Arc dans le département du Mont-Blanc, l'Orco et la Sture en Piémont, quoique fort grande, n'est nullement comparable à celle du Mont-Rose; de manière

qu'elle ne doit être rangée que parmi les éminences du second ordre. Tel est aussi le pic graniteux du Mont-Servin, qu'on aperçoit dans le duché d'Aoste, au-dessus de la vallée de Tournanche, et qui n'est qu'une appartenance du même Mont-Rose. Tel est encore celui de Cogne, qui se fait remarquer entre les montagnes parallèles qui bordent la Doire Baltée, et dont la suite étant interrompue par le courant de cette rivière, près d'Ivrée, recommence aussitôt par d'autres grands mas', qui, se succédant les uns aux autres de l'est à l'ouest, vont se lier de même au Mont-Iseran. De là partent deux autres branches considérables de la chaîne, qui se continuent à de grandes distances : l'une s'avance dans le département du Mont-Blanc ; l'autre, comprenant le Mont-Soane et les élévations des vallées de Champourcher, d'Orco et de Lans, descend vers le midi et va se relever, à la droite du Mont-Cenis, en une pointe à pic appelée *Rochemelon*.

4. Le Mont-Cenis ayant été mesuré par deux observateurs anglais (M. *Needham* et le lord *Rochefort*), a été estimé de 1600 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les montagnes qui lui sont subordonnées, et qui s'étendent à sa gauche, se suivent à différens ressauts jusqu'à N. D. de Charmey, au col de la Roue et à Bardonnèche. De là la chaîne continue par le Mont-Genèvre et par les hauteurs de Pragelas, jusqu'au Mont-Viso, qui forme un pic très-apparent, d'où sortent le Pô et la Durance : toujours variée par différentes élévations et par différens abaissemens, elle poursuit son cours par les cols de Ristolas, de l'Agnel, de Saint-Veran et Longet, et par les cimes de la vallée de Maïre, pour aller former les montagnes

de l'Argentière, de Saint-Dalmas-le-Sauvage et d'Entraunes, qui donnent leur source à la Sture, à la Tinée et au Var. A ces endroits les Alpes se relèvent, et séparent le département des Alpes-Maritimes des vallées de Sture et de Gès. Parmi ces masses énormes, on remarque particulièrement les hauteurs de Corborant, au-dessus des thermes de Vinay ; celles des bains de Vaudier, celles de N. D. des Fenêtres, au-dessus d'Entraives ; celles de Gourdolasse, sur la gauche du col de Tende ; et enfin celles des lacs des Merveilles. Toutes ces cimes surpassent par leur élévation le restant de la chaîne, qui, depuis le col de Tende, se continue par les hauteurs de Pesio, de la Briga, de Frabouse, jusqu'aux Viozènes, où elle prend le nom d'Apennin, qui, donnant naissance aux Bormides de Calissan et des Carcares, à l'Orba, à la Scrivia, et à la Staffora, s'avance jusqu'aux sources de la Trebia.

5. Les plus élevées de toutes ces cimes sont les réservoirs des eaux des rivières qui se distribuent en deçà et en delà des montagnes, pour porter la fécondité dans les pays inférieurs ; et les cols qui les lient les unes aux autres, offrent des passages assez commodes d'une province à l'autre. Si on observe ces montagnes, on y reconnaît un désordre général de positions, d'où résulte l'ordre actuel, nécessaire pour la conservation des régions qui en dépendent. Les vallées présentent un renversement de grosses masses de montagnes, sans direction régulière : tantôt elles se courbent en angles sans correspondance de rentrants et de saillans, tantôt elles se tournent en un sens opposé. L'on en reconnaît des traces bien marquées dans la direction de la Sesia, qui va, en serpentant, depuis

le Mont-Rose jusqu'à Borgo. La vallée d'Aoste nous représente également une disposition de montagnes irrégulières, qui, en se resserrant, forment des gorges, et, en s'élargissant, se multiplient en vallées qui sont, pour ainsi dire, autant de ramifications. D'abord on la monte par une direction au nord, ensuite elle se recourbe d'orient en occident, et, sans la montagne du petit Saint-Bernard, où elle aboutit, elle irait se joindre à la Tarentaise. Aussi voit-on que la Doire Baltée, après avoir commencé par se diriger vers le sud, a été obligée de se tourner vers l'orient, et de suivre cette direction pendant l'espace de plus de 40 milles, pour reprendre, au Mont-Jouet, son cours vers le midi. Enfin tous ces coteaux, tous ces mas de montagnes, toutes ces chaînes et ces sommets, marquent une texture par couches tantôt peu, tantôt beaucoup inclinées et quelquefois verticales, et un renversement de grosses masses de rochers, produit par des explosions souterraines qui ont formé les montagnes telles que nous les voyons aujourd'hui.

Observations
sur l'ordre des
couches.

6. Toute l'étendue des montagnes, depuis le Lac-Majeur jusqu'à la Doire Baltée, est constituée, en grande partie, de granit qu'on appelle *migliarolo*, dont la base est tantôt quartzeuse, tantôt de mica noir parsemé ou mélangé de grenats, de talc et de feld-spath. Les couches de ces montagnes gardent naturellement cet ordre : les granits, qu'on reconnaît toujours à leur base, sont suivis de couches quartzeuses et talqueuses ; au-dessus de celles-ci, l'on voit paraître les couches serpentines, où l'on trouve souvent des grenats mélangés, aussi bien que de l'asbeste et de l'amiant. Ces couches sont couvertes de pierres réfractaires et

cornées, de toutes couleurs, de pierres argileuses compactes aussi de toutes couleurs, après lesquelles viennent les schisteuses à minces filets, les savon-neuses plus minces, les ardoises grises, noires, rouges, bleuâtres et jaunâtres, et le tout est enfin couvert de terre végétale. C'est dans ces montagnes que règnent les filons aurifères.

7. Les blocs de rochers primitifs détachés, qui sont répandus dans les plaines, dans les vallées, dans les *combes* et dans les ravins, et jusque sur la cime de très-hautes montagnes, où certainement ils n'ont pu tomber d'aucune autre éminence, étant un mélange de toutes ces sortes de pierres dont nous avons parlé ci-devant, font connaître évidemment qu'ils sont un véritable effet du bouleversement universel de la croûte du globe, et que c'est par les eaux que, dans la suite des temps, ils ont été transportés et dispersés indifféremment dans tous ces endroits. C'est aussi à ce bouleversement du globe que les montagnes actuelles doivent leur formation : d'abord il semble qu'elles datent de la première création ; mais on peut prouver qu'elles ont été formées postérieurement, et que leur état présent répond naturellement à la catastrophe du déluge universel. Je tirerai la première preuve, du mélange de roche primitive et de sédiment qu'on observe dans nombre de montagnes ; on y voit des couches secondaires *sinuosées* sur des couches primitives : les premières suivent la forme externe des montagnes primitives ; les dernières ont leur inclinaison angulaire sur celles-là, ce qui prouverait qu'elles sont d'une formation antérieure. Les couches *sinuosées*, que nous nommerons *superpositions*, étant calcaires, fissiles, et remplies de pétrifications d'une nature

Blocs et
cailloux rou-
lés.

différente de celle des collines, peuvent être regardées, avec raison, comme des produits d'une lente opération dans les mers préexistantes au déluge; et leur mélange avec les couches primitives annonce clairement la rupture des mers ou des lacs, et fait voir que c'est à l'occasion de cette rupture que ces montagnes ont été formées: ce n'est en effet que dans les montagnes de seconde formation qu'on découvre les mines de sel gemme, de houille, les sources salines et les ardoises bitumineuses. L'autre preuve se tire de la constitution des couches des grandes plaines, qui sont, en grande partie, formées de cailloux roulés provenant des pierres des hautes montagnes. Ces cailloux, qui datent sûrement de la première formation du monde, de même que les montagnes dont ils sont des éclats, existent à des profondeurs immenses dans les plaines, qui n'ont pourtant été formées que par les eaux du déluge, comme les huit collines.

Causes présumées de la constitution géologique de ce pays.

8. Le Piémont fournit un grand témoignage de cette assertion; il présente, dans le couronnement des Alpes et de l'Apennin, les bords, pour ainsi dire, d'une digue immense, qui n'est ouverte que du côté de la Lombardie et du Plaisantin. En supposant donc cet espace de pays qui est entouré de ces montagnes, regorgeant d'abord des eaux du déluge jusqu'au-dessus des sommets les plus élevés, on comprendra qu'à leur décroissement il dut se former, dans ce lac immense, des courans dont nous avons encore des traces dans les principaux fleuves qui nous restent, le Pô et le Tanaro, dont le confluent est au-dessous de Bassignane. Mais comme l'entre-deux de ces fleuves dut être alors moins agité, il

s'y fit naturellement des dépôts, d'où se formèrent les collines qui commencent à Montcalier, et qui vont finir en forme d'île à Bassignane, en gardant communément à leur surface le nivellement du pied des Alpes; et comme le cours de ces fleuves depuis Turin jusqu'à Bassignane décline de plus de 50 toises, la hauteur de ces collines baisse aussi à peu près de même, et suit la déclivité générale.

9. Ces collines sont les seules où l'on recon-
Action des eaux pélagiennes.
 naît clairement ce que des personnes qui ont écrit sur l'histoire naturelle, se sont peut-être trop hâtées de déterminer d'une manière générale en avançant que toutes les montagnes proviennent des courans de la mer. Ces écrivains peuvent avoir été trompés par la correspondance des angles rentrans avec les saillans, parce qu'ils n'ont point observé que cette correspondance n'a effectivement lieu qu'à l'égard des collines de dernière formation, dont la substance est toute calcaire, marneuse, limoneuse, sablonneuse, et remplie de corps marins, et dont les lits sont plus ou moins inclinés, selon la nature et la figure du sol où se firent les sédimens. Une particularité bien marquée que nous reconnaissons dans les collines autour de Turin et dans les plaines qui les environnent, est que le sable dont quelques-unes sont entièrement formées, est analogue à celui de la mer, puisqu'il est mêlé de corps marins et qu'il tient du bitumineux. L'on rencontre dans ces collines du soufre pur, accompagné de plâtre, de charbon fossile et de sources salées. En les suivant depuis Montcalier jusqu'aux hauteurs de Chivas, l'on trouve continuellement des blocs de pierres roulées, analogues aux couches vives des montagnes de

première formation, qui règnent dans les vallées de Suse, de Lans et de l'Orco : outre cette analogie, on reconnaît encore dans ces blocs des minéraux et des marcssites de toute espèce, et même des fragmens quartzeux et spatheux des filons qui serpentent dans les montagnes relatives de la chaîne des Alpes ; ils doivent donc y avoir été roulés par la violence des courans des eaux, et s'être ainsi entremêlés parmi les sédimens diluviens.

10. Il est naturel de penser que toute la suite du pied des Alpes et de l'Apennin se borda aussi de collines par les dépôts successifs qui s'y firent dans les espaces intermédiaires qui, pendant l'abaissement des eaux, furent moins agités par leurs courans ; et il est clair que si les montagnes des environs étaient de première origine, les collines qui ne furent formées que de leurs débris, en doivent par conséquent participer. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à parcourir les collines du Masseran, celles de la Serre d'Ivrée et de tout le Canavois, et se transporter depuis cette province jusque dans le Vallais qu'on appelle de Saint-Maurice ; car, loin d'y trouver du calcaire ou du sédiment marneux, tout s'y ressent de la fracture, du dérangement et des restes des montagnes primitives correspondantes, dans lesquelles on voit des signes des mines superficielles d'or qu'elles recèlent, et qui, arraché et entraîné par les ravines qui cavent ces vallées, se dépose et se fixe aux coudes les plus tranquilles du Tesin, du Cerf, de la Doire Baltée, de l'Orco et du Malon, où les paysans ont toujours accoutumé de le recueillir et de le laver, comme le témoignent les anciens mémoires en nous apprenant qu'autrefois le lieu de la Besse, derrière la Serre d'Ivrée, était renommé par les

lavages qu'on y faisait de ce métal, dont on a encore des restes dans les rebuts. Si l'on suit les Alpes dans les vallées de Pragelas et du Pô, on y trouve les mêmes dispositions de collines toujours analogues aux montagnes des environs. Au reste, ce qui prouve encore plus la rupture générale de la croûte terrestre, ce sont les roches primitives isolées d'Ivrée, celles de la Sacre de Saint-Michel aux environs d'Aveillane, celles de Cavour et de Revel ; les écueils qui bordent les lacs, aussi bien que les tertres et les buttes, qu'on ne peut regarder que comme des pointes et des masses de roc investies des mêmes débris qui constituent les plaines, les vallées et les collines adjacentes, selon l'ordre dans lequel ils s'y sont déchargés alentour.

11. Les collines commencent à devenir mélangées à mesure qu'elles participent des montagnes qui paraissent n'être que des produits du fond des mers antédiluviennes. Nous en avons des preuves dans les collines des environs de Busque, de Carail, de Vignol, de Boves et de Peveragne, qui sont toutes remplies de tuf, de stalactites et de sédimens calcaires et marneux, participant de la constitution des montagnes dont elles dépendent. A mesure qu'on s'avance dans l'Apennin, qui, par ses grandes carrières de marbre et de pierres à chaux, tient plus de la mer que les Alpes, on s'aperçoit que les collines correspondantes sont composées de fragmens qui en dérivent ; telles sont les collines de Cève, d'Albe, de Saint-Étienne de Belbe, de Nice de la Paille et d'Acqui, qui de plus abondent en charbons fossiles, en couches bitumineuses, calcaires et marneuses, en sources salées et en bois pétrifiés.

12. Les montagnes qui bordent les hautes vallées des Bormides, de Garès, de l'Erro, de l'Orba et de la Scrivia, sont de première formation : aussi remarque-t-on que les collines qui les avoisinent, sont de semblable nature ; elles sont remplies de blocs de pierre primitive, de cailloux roulés de même origine avec des terres plus minérales, martiales et vitrioliques, que calcaires : ainsi il n'est pas surprenant que l'or se trouve dispersé dans les rivières qui coulent dans ces vallées, et que l'on rencontre, par-tout où on le lave, du sable de fer attirable à l'aimant. Ce métal se montre encore en plus grande quantité dans toutes les collines du Biellois et du Canavois, où, après les pluies et les orages, il paraît presque par-tout une terre rouge, dont les plaines sont aussi composées. L'on y voit par-tout encore une terre dominante de sable noir, qui est un indice certain de la coexistence de l'or.

13. En s'avancant au-delà de la Scrivia jusqu'au Plaisantin, on voit recommencer les collines de dernière formation attenantes à l'Apennin, et celles de Voguère jusqu'à Château Saint-Jean, dont la formation, qui est toujours due aux deux courans principaux, le Tanare et le Pô, répond parfaitement aux causes mécaniques auxquelles nous avons attribué celle des autres. Le Tesin, qui dut former un courant venant du nord, se jetait, au-dessous de Pavie, dans le Pô, qui, ayant déjà reçu le Tanare dans son lit, se dirigeait vers la Lombardie ; mais la Trebia agissait à son tour sur lui près de Plaisance, de manière qu'il en dut résulter un état tranquille dans l'entre-deux du Tanare et de la Trebia, dans lequel entre-deux il se fit par conséquent des dépôts, d'où résultèrent

les collines de troisième formation qu'on voit depuis Tortone jusqu'à Château Saint-Jean, et qui sont en effet toutes analogues dans leur substance à celles du Montferrat.

14. Si l'on considère les abaissemens postérieurs des eaux du déluge, on conçoit qu'à mesure que le pied des montagnes et des collines fut à découvert, il fallut que les courans de chaque vallée agissent sur les dépôts qui formaient les plaines en les sillonnant profondément. C'est effectivement à cette époque qu'on doit fixer les profondes et longues excavations parallèles jusqu'au fleuve principal, qu'on distingue par ses hautes rives, à moins qu'on ne veuille révoquer en doute les témoignages les plus convaincans qu'en rend continuellement la nature : tels sont les sillons que nous voyons dans le Tesin depuis le Lac-Majeur jusqu'aux hautes rives du Pô, dans la Doire Baltée, dans la Sesia jusqu'à son entrée dans la plaine, dans l'Orco, dans le Malon, dans la Sture, dans la Doire de Suse, dans le Sangon, dans la Sture de Coni, dans le Tanare, et dans tous les débouchés des vallées principales en deçà des monts ; et à mesure que l'abaissement des eaux parvint à son terme, les fleuves prirent leurs lits actuels, tantôt serpentant d'un côté, tantôt de l'autre, et formant de bas rivages dans leur cours présent. Toutes ces réflexions répondent entièrement à la figure topographique actuelle de ce pays.

15. Il résulte de cette théorie des vallées, que les rivières qui les arrosent, sont plus ou moins rapides à proportion de l'espace plus ou moins court qu'elles parcourent pour arriver au fleuve principal ; et comme la plus grande partie des villages situés au pied des montagnes sont élevés

Théorie de la formation des vallées.

Anciens lacs dont on voit des traces dans les vallées.

de plus de 300 et même de 400 toises au-dessus du niveau de la mer, et que le cours des eaux qui descendent de ces montagnes et coulent dans ces vallées, doit être d'autant plus rapide que leur pente est plus grande, il serait impossible qu'il ne s'y ensuivît de continuelles dévastations, si la providence n'eût mis des barrières invincibles, formées de rochers transversaux, dans l'ordre des vallées jusqu'à leur débouché dans les plaines. C'est par cette sage architecture que les fonds des vallées subsistent; c'est par ces grands amas de matériaux que la nature forme dans les intervalles des rochers qui contrastent en tous sens, les réservoirs des eaux qui fournissent perpétuellement des sources nécessaires aux pays inférieurs. Ces rochers, qui coupent transversalement les vallées, forment des gorges où l'on voit ordinairement avec surprise les cataractes ou les cascades des rivières: ces cascades sont fréquentes dans les vallons; il n'y a presque pas un torrent qui n'y en fasse de très-belles; celle de l'Orco, dans la vallée de Pont, au village de Novasque, est des plus admirables. Cette rivière, qui prend sa source dans les plus hautes montagnes de l'Iséran, de Severanche et de Cogne, après avoir coulé au travers d'agréables prairies, tombe à Ceresole tout-à-coup en une cascade formant une ligne verticale, que j'ai jugée de plus de 400 toises, pour continuer son cours jusqu'à Pont. On n'admire pas moins la cascade que le torrent Évenson, qui descend du Mont - Rose dans la vallée de Challand, fait aussi à un demi-mille de Verrez par une verticale de plus de 200 toises, pour s'aller jeter ensuite dans la Doire: c'est ce qu'on appelle le Pison de Bruscou. Je ne m'étendrai

pas davantage sur cet article, qui serait infini; je me contenterai d'avertir que bien des endroits de ces grandes vallées démontrent avoir été de grands lacs, qui, par la rupture des digues transversales de rochers dont ils étaient retenus, occasionnée ou par des tremblemens de terre ou par d'autres accidens, durent porter dans les pays inférieurs les plus grands désordres, et laisser dans leur capacité de vastes étendues de terrain très-propres à la culture, qui n'eut pourtant lieu que dans la suite des temps.

16. Le desséchement, qui dura probablement plusieurs siècles, dut occasionner, par la filtration des eaux souterraines, des effervescences dans les amas des minéraux pyriteux, et par conséquent des inflammations souterraines, tantôt avec explosion, tantôt avec simple conflagration, suivant la position de ces amas. Dans le premier cas, il dut s'ensuivre de violens tremblemens de terre par l'action des vapeurs souterraines, qui, cherchant à s'ouvrir un passage au dehors, ne purent que changer la position de bien des rocs, en déranger la texture, comme on le reconnaît à la conduite des filons, et causer enfin différentes ruines. Dans le second cas, ces feux souterrains durent s'ouvrir des cratères par où ils auront continué à jeter des matières inflammables selon leur abondance, et à vomir des courans embrasés de substances fluides, qui se montrent encore aujourd'hui par des laves, par des pierres ponceuses, par des basaltes, et par des sables brûlés, qu'on nomme *pouzzolanes*. Dans les endroits où il n'y eut qu'une conflagration locale, on reconnaît les couches supérieures qui sont brûlées et rouges. Quiconque considère les collines du Masseran et fait attention

Opinions de l'auteur sur divers phénomènes qu'il attribue à l'action des feux souterrains.

à l'aspect rouge qu'elles présentent , est aussitôt convaincu d'une de ces anciennes combustions. Les couches du Biellois , depuis Gaglianico jusque vers Saluzzola , sont de pareille couleur , et l'on en rencontre aussi de semblables dans les plaines , telles que celles de Villeneuve d'Asti jusque vers Pralorine. J'omet un plus long détail , parce que ceci peut suffire pour déterminer notre théorie , n'y ayant rien de plus simple que de se persuader que toute substance ocracée mêlée avec les terres se change en rouge de brique aussitôt que le feu l'attaque.

17. Le voisinage de Cève donne lieu à la même conjecture par le désordre qu'on observe dans les côtes des montagnes , par la couche de pierre sablonneuse rouge dont elles sont couvertes au-dessus de Bagnasc , et enfin par la quantité des porphyres pareillement rouges qui tapissent tout le lit du Tanare , et qui ne peuvent tirer leur origine que des couches fixes d'alentour , où abondent les matières combustibles , puisqu'il y règne par-tout des couches vives de charbon de pierre de la plus excellente qualité , qui s'étendent fort au loin dans les penchans des montagnes latérales et dans les vallées. Voilà , à mon avis , quels sont les endroits qui peuvent avoir été embrasés anciennement , et qui de nos jours ne donnent plus que quelques indices d'un feu caché : ces indices sont les eaux thermales qui sortent dans leur voisinage , comme celles de Vinay dans la vallée de Sture de Coni , celles de Vaudier dans celle de Gès , celles d'Acqui dans le Montferrat sur la Bormide , sans parler de tant d'autres qu'on a découvertes dans le Tortonais vers les Apennins , et dont je n'ai qu'une légère connaissance.

Celles

Celles que je viens de nommer , et que j'ai eu lieu d'examiner , exhalent presque toutes un foie de soufre ; elles supposent donc encore la présence et la continuité d'un feu souterrain entretenu par des pyrites dans des veines saumâtres , d'où il doit résulter nécessairement ce foie de soufre : telles sont en particulier celles de Vaudier , de Vinay et d'Acqui , qui ayant la disposition martiale , sont alcalines , muriatiques , sulfureuses et pourvues de substances volatiles , et qui concourent par-là d'une manière efficace au rétablissement des malades qui en font usage ; ce qui fait voir que les montagnes d'où elles sortent , sont toutes composées de pierre à chaux , de marbre , de schiste , d'argile marneuse et de tuf. Il n'y a que les eaux thermales de Saint-Didier , au sommet de la vallée d'Aoste , qui , n'offrant dans leur cours que des sédimens ocracés , n'indiquent aucun feu actuel : elles doivent prendre leur chaleur en traversant des bancs de chaux vive ; mais cela suppose toujours des embrasemens intérieurs dans les temps passés , et démontre que c'est à l'occasion de ces embrasemens que la chaux y est devenue vive.

18. Je dois à présent distinguer , autant qu'il m'est possible , les pierres qui constituent les montagnes de la chaîne des Alpes , des Apennins , des collines et des plaines , pour donner un jugement sur la topographie souterraine du Piémont. Ayant déjà parlé des montagnes graniteuses , il me reste à ajouter que les couches qui terminent soit les plus hautes cimes , soit les cimes moins élevées , sont d'une pierre dont la texture a été dérangée par le long séjour des neiges , et dont les blocs se sont exfoliés : cela arrive sur-tout aux

Topogra-
phie souter-
raine minéra-
logique.

Journ. des Mines , Brum. an VII.

G

couches schisteuso - quartzieuses , par lesquelles finissent ordinairement les plus grandes élévations, et plus particulièrement à celles des montagnes schisteuso - savonneuses , schisteuso - cornées de toutes couleurs , et des montagnes schisteuso - calcaires , qui sont encore plus sujettes à être décomposées par les intempéries de l'air. Les montagnes de cette pierre originaire ne donnent aucune indication de corps marins : or on a vu que chaque mas est formé de couches inclinées en différens sens , et que toute la face qui présente la sortie des couches , et qui est ordinairement la plus rapide , se décompose et s'écroule continuellement ; il n'est donc pas surprenant de voir à leur pied une quantité de décombres , qui sont de là entraînés par les lavanges et par les ravines dans les ruisseaux , et par les ruisseaux dans les fleuves. Les angles de ces éclats primitifs , s'érouissant par ce roulement continuel , s'amincissent , et continuant à être chariés avec violence , se brisent enfin et s'arrondissent , de sorte qu'il se forme un sable de leur *detritus* , qui , dans les inondations , est transporté avec les cailloux roulés jusque dans les fleuves. Ce sable , selon la matière du *detritus* , est tantôt cristallin , angulaire et talqueux , et c'est alors qu'il provient des montagnes granitiques : tantôt il est mélangé de fragmens schisteux , quartzieux , savonneux et serpentins avec des marcassites , et dans ce cas il cause des efflorescences dans les cimens avec la chaux , sur-tout à l'aspect du N. E. et des vents humides. Comme il y a des montagnes , telles que le Mont-Rose , qui ont un aspect brûlé et rougeâtre causé par les alternatives de l'action du soleil et des fermentations qui s'opèrent dans les

substances pyriteuses qui y dominant , on trouve aussi du sable de cette nature.

19. En parcourant la crête des Alpes depuis les hauteurs de Brusson et de Champourcher dans le pays d'Aoste jusques aux glaciers de Chamonix et jusqu'au Mont-Iseran , on voit régner en Aoste les couches argileuses , les cornées , les serpentines avec grenat ou sans grenat , les schisteuses , les savonneuses , les talquées , les *sarisseuses* (1) et les quartzieuses ; on y voit de même les pierres argileuses vertes ou grises à grands bancs , dans lesquelles dominant ordinairement les filons ou les couches de cuivre. Il est rare cependant que dans ces montagnes le cuivre se montre par filons ; on l'y trouve par couches suivant la texture du lieu. On en a des exemples généraux dans les mines qui s'y exploitent , à Valpelline , Saint - Marcel , Fenis , Champde - Pras , Gressoney , et dans les indices de celles qui ne sont point en exploitation , à Arnaz , à Antey , à Ayas , à Nus , à Champourcher , à Verrez , à Graine , &c. Les couches des mines de cuivre suivent la marche des couches de la montagne , même dans leurs sinuosités ; elles sont cependant toujours accompagnées de matrices argileuses , quartzieuses et spatheuses. Ces mas de montagnes finissent bien souvent par de puissantes couches de tuf calcaire et stalactitique , qui les recouvrent. Il faut observer ici que les mines de toutes ces montagnes ne donnent pas le plus faible indice d'or , quoiqu'il y ait une infinité de vrais filons , les uns épais , les autres minces , de mines de galène ou luisant de plomb de

Mines de
cuivre.

Filons de
plomb.

(1) Le gneuss des Allemands.

texture différente, à grosses et à petites graines, et à écailles minces, ou épaisses et antimoniales, ou avec de la pseudo-galène dans des matrices de quartz, de spath, ou même de schiste et de talc : on n'a pas non plus le moindre signe d'or ni dans les mines qu'on trouve à Brozzo, à Quazzolo, à Tavagnasc, ni dans celles qui se rencontrent à Issogne, Aymeville, Cogne, à Courmayeur dans la montagne du Labyrinthe, à Alexblanche, à Joule au-dessus du pré de Saint-Didier, et à la mine de la Thuille ; mais elles sont accompagnées d'antimoine, d'arsenic et de zinc.

Montagnes
du haut No-
varais.

Mines d'or.

20. En recommençant nos recherches par les cantons graniteux, schisteux, quartzeux et serpentins des montagnes du haut Novarais, de la vallée de Sesia, du Biellois, et des vallées de Challand et du Mont-Jouet, l'on rencontre à Antigorio, dans la montagne de Crodo, des filons d'or dans des marcassites et dans le quartz, qui sont en exploitation, et de semblables mines d'or dans la vallée de Vedro : on rencontre aussi de ces mines d'or dans les vallées d'Antrona piana et de Bugnanc ; l'on trouve sur-tout dans celle d'Anzasque, aux montagnes de Macugnaga, sept à huit filons de marcassites aurifères en exploitation, qui peuvent donner actuellement 40 à 50 marcs d'or au titre de 16 à 18 k. Dans la même vallée, vers les montagnes de Saint-Charles, aux fosses appelées *de' Cani*, l'on a des mines pyriteuses, cuivreuses et aurifères, avec du plomb et avec de la pseudo-galène, qui ont été exploitées sur les hauteurs de Vogogne, et l'on rencontre des indices de mines de plomb et d'or à Ornavas. L'on voit à l'endroit nommé Laidavon, des veines de fer en masse de nature brune et de matrice

serpentine, dont l'ouverture est au jour. De l'autre côté des montagnes de Macugnaga, au sommet de la vallée de Sesia, se trouvent les mines d'or de Sainte-Marie et de *Cava vecchia*, sur un même filon principal ; la première a donné des minéraux d'argent, blancs, arsenicaux et aurifères, de 40 onces par quintal d'argent dans une matrice de quartz, des marcassites aurifères aussi dans le quartz, et de la terre rouge. En 1758, ce filon produisit plus de 160 marcs d'or et 3 marcs d'argent. On exploite dans les montagnes serpentines du village d'Alagne, les mines de cuivre pyriteuses qu'on trouve dans le schiste ou dans la pierre argileuse verte et douce dans des couches décidées et très-importantes de Saint-Jacques et de Saint-Jean. Dans la vallée de Sermenza, qui est une branche de cette même vallée, l'on a à Raza et à Carcofaro des indices de cuivre ; l'on en a de mines d'argent et de plomb à Valmala, et d'or à Rimella, dans la vallée de Mastalon : l'on trouve à Valbella une mine de mauvais fer pyriteuse, qu'on fondait sur le lieu pour le compte de S. M., et qui donnait un fer cassant à chaud. L'on connaît aussi à Alagne et à Scopel le grand département des mines que j'y ai formé : à Alagne, il consiste dans l'ouverture des communications principales et dans les bâtimens de bocambre et de lavage pour l'or et pour le cuivre, et à Scopel dans les fonderies du cuivre, du fin et de leur séparation.

21. En descendant encore la vallée, l'on rencontre à Valdugia, qui est une branche de la vallée de Sesia vers l'orient, des indices de filons de plomb et de pseudo-galène, qui mériteraient d'être cultivés. Cette vallée fournit aussi des carrières

Vallées de
Sesia et de
Sessera.

Mines de
cuivre.

Plomb et
argent.

de marbre serpentin très-beau, qui approche du vert antique, d'où l'on a tiré entre autres les fameuses colonnes du sanctuaire de N. D. de Varallo. L'on compte dans cette vallée plus de treize forges où l'on travaille le fer et où l'on fabrique toutes sortes d'outils tranchans et de labourage : deux fourneaux pourvoient ces forges de gueuse ; le premier, qui appartient à la maison Dada, est à Locarno, dans la vallée de Sesia ; l'autre est à Postua, dans le canton de Masseran, où l'on fond une des mines en fer les plus riches qu'il y ait sur ces montagnes, et il est construit à l'allemande, façon qu'on trouve beaucoup plus utile : ce village avait les matériaux de différente qualité nécessaires pour la réalisation du fer. Dans le même canton, sur les hauteurs de Crévecœur, on voit les anciennes mines de la Monta, qui fournissent des filons de marcassites aurifères, qu'on tient en grande réputation, et on remarque les filons de galène de plomb argentifères et aurifères qui règnent dans la région des Torini. On trouve à Sessera, au-dessous du Mont-Marzo, des filons d'or et d'argent avec du plomb, qu'on a attaqués, et où l'on a fait bâtir une fonderie, des bocambres et des lavoirs ; l'on en retirait de l'or à un titre bien plus haut que celui d'Alagne, qui n'était qu'à 16 k., tandis que le premier passait les 22 : le filon traverse des bancs de granit. Au pied de la vallée, au village de Cogiola, se trouve la plombagine ou terre à creuset. Les montagnes de Sostegno vers la plaine donnent aussi des indices de mine de plomb fusible. Ces mines sont dans des montagnes graniteuses, où l'on voit serpenter le fameux *feld-spath* ou *petun-sé*, propre à la porcelaine. La vallée d'Andorno, d'où le

Forges.

Fourneaux
pour le fer.Or, plomb
et argent.

Plombagine.

Vallée
d'Andorno.

torrent Cerf prend son origine au Mont-Marzo, a été de tout temps renommée ; on y exploite près de Saillan une mine de cuivre qui a donné de grands produits, et de laquelle on a obtenu le cuivre natif, qui est aussi dendritique : c'est encore là qu'existe la fameuse mine briquetée, la chrysocolle et la mine hépatique et pyriteuse ; l'on a aussi dans le voisinage un bocambre, un lavage et sa fonderie. On découvre à Réal de Mos bien des indices de la mine de cuivre et argent qui, après avoir été exploitée sous la régence, fut enfin abandonnée ; à Campiglia l'on fait encore la recherche de plusieurs filons aussi de cuivre et d'argent. Le Cerf donne dans ses sables de l'or au-dessus de 23 k. Depuis Saillan, les habitans le lavent exactement bien ; mais, en suivant les mêmes montagnes de Bielle, l'on n'en trouve plus aucun indice au-dessus de Saillan, et du fameux sanctuaire de N. D. de l'Oropa. La Serre d'Ivrée, qui sépare le Biellois du Canavois, renferme des lieux aussi renommés par les lavages de l'or : ces lieux sont le plan de la Besse, dont on a déjà fait mention. Au-dessus du village de Mont-Grand, on voit des campagnes entières toutes couvertes de cailloux roulés, distribués par rangs de monceaux de plus d'une toise de haut et d'une assez grande longueur, qui se suivent parallèlement et qui ne peuvent être que le rebut des lavages : il y a encore à présent quelques coins ou ravins où les paysans trouvent de l'or par le même lavage. Dans ces collines au-dessus de Cerrion, l'on voit des galeries et des puits qu'on prétend avoir été des mines d'or ; mais aucun jusqu'ici n'en a fait la moindre recherche.

22. En deçà de la Serre d'Ivrée, on trouve

Or de lavage.

Vallée

d'Aoste.

Mines d'or
de Challand.

la vallée de la Doire Baltée, qui charie aussi de l'or, depuis le Mont-Jouet jusqu'à son confluent dans le Pô. En descendant cette vallée, on est porté à considérer les montagnes de Challand, qui ont fait le sujet des recherches des importantes mines d'or dont je fus le mobile principal : il ne sera pas hors de propos que j'en donne ici l'histoire en peu de mots. En 1740, un paysan, en creusant sous un genévrier, trouva un morceau de métal qu'il prit pour de l'airain, à cause qu'il était spongieux et rempli de terre rouge ; ce morceau, qui pesait plusieurs marcs, fut suivi de quelques autres morceaux plus petits : on en fit la découverte au-dessus de la paroisse d'Émarèze, à l'entrée d'une forêt de pins, qui s'étend jusqu'au sommet de la montagne d'Arbe : cet or fut pesé à Verrez, où l'on en porta en différens temps plus de 40 marcs ; sa qualité passait le titre de 22 k. Des marchands l'ayant acheté à bon prix de ceux qui l'avaient découvert, le revendirent à Genève. Le Gouvernement ayant été informé de cette découverte, y envoya les experts des finances pour en examiner le terrain : ils y trouvèrent encore quelque peu d'or, toujours mêlé et couvert de pierres et de terre végétale, mais sans aucune continuation ni indice de filon. On découvrit en même temps dans la montagne de Challand, au village de Paysanne, de l'or natif en lames dans le quartz d'un filon nommé *le Bouchey*, qu'on fit sauter avec de la poudre. On présenta au Gouvernement un de ces morceaux de quartz tout pénétré de lames d'or natif, de la valeur de 150 liv. L'on fit creuser en conséquence quelque peu dans ce filon ; mais on s'en dégoûta bientôt et on abandonna l'entreprise en 1752.

23. Ce fut pendant l'été de la même année qu'informé de la richesse de ces endroits, j'allai en reconnaître toute l'étendue, depuis les hauteurs d'Émarèze jusqu'au bas du village de Quinzaud, et jusqu'à *la Gouille du Poulain*, qui est une cascade du torrent Évenson. A cette occasion, on visita les endroits du *Bouchey*, du *Bouret*, de la grande *Gullate*, de *Viabecchia*, de la *Borne d'Oreno* et d'Arbe, ceux qui sont sous le château de Challand et dans tout le cours de l'Évenson, et les ruines au-dessous du *Pison d'Arles*, qui est une autre cascade du torrent. Tous ces endroits avaient des filons minces de quartz avec de la mine d'argent livide depuis trois jusqu'à cinq onces par quintal, avec de l'or. Celui d'Arbe, filon principal qui coupe cette montagne, et qui se montre du côté d'Aval vers l'orient de deux pieds d'amplitude, est incorporé dans le quartz : le minéral qu'on en tire est livide et contient du plomb et de l'argent aurifère. On s'insinua dans ces filons par des galeries ; mais à cause de l'extrême dureté de la pierre, l'ouvrage avançait peu. On trouva dans le filon d'Arbe, qu'on n'essaya que peu de temps, la très-belle mine de plomb verte et brune incorporée dans un quartz sauvage et avec des cristaux hexaèdres. On trouva à l'endroit du *Bouchey*, dans le puits, à la profondeur de 6 toises, l'or natif en lames : ce fut en 1758 que j'eus, par hasard, le bonheur de le rencontrer le premier ; on envoya les morceaux au Gouvernement, et on en retira un lingot de 5 onces : mais, selon les relations, ces indices favorables disparurent, parce que le filon, qui était incorporé dans une pierre molaire rougeâtre, se subdivisait en branches. Comme j'avais fait entreprendre à la profondeur

de 30 toises une galerie d'écoulement qui traversait les bancs en sens contraire, et que la pierre de repos était d'une dureté extrême, je fis faire un revêtement à gauche, où la pierre, qui était schisteuse et plus traitable, aurait donné quelque espérance de meilleur succès, si l'on avait eu la constance de poursuivre l'entreprise, qu'on abandonna après six ans de recherches, qui, à la vérité, n'avaient pas coûté beaucoup. Je dois encore ajouter qu'aux endroits du Mont-Salé, au-dessous de la montagne d'Arbe, on découvrit dans une forêt plusieurs filons de quartz qui avaient été attaqués avec le feu par les anciens; mais ils étaient si remplis de décombres et si noyés, qu'il n'y eut pas moyen de les reconnaître. Comme ils se suivaient de près dans la même masse, je fis passer à la profondeur d'environ douze toises une traverse pour les couper tous; mais cette traverse ne put pas les atteindre, et la suspension du travail de ces endroits fit tout quitter.

24. L'on avait remarqué au *Pison d'Arles*, dans la montagne au-dessus de Challand, des veines de quartz très-amples et fort subdivisées en quartz et en terre rouge avec des veines de pierre molle : comme cet endroit n'est éloigné que de demi-heure de celui d'Émarèze, j'en fis tenter les filons et les blocs de montagne qui règnent vers le pied tout rempli de broussailles; et, en faisant rompre plusieurs de ces masses les plus quartzesuses, l'on y découvrit entre autres deux morceaux d'or natif, spongieux et rempli de terre rouge, qui affectaient une texture particulière en lames, et que l'on conserve dans le cabinet de l'arsenal avec quelques autres morceaux plus petits, qu'on trouva dans le lavage des entre-deux des blocs.

Mais mon idée étant de fixer quelque excavation dans ces filons apparens, et de remuer par des recherches réglées tous ces blocs et toutes ces rocailles, pour en laver le sol et pour en tirer l'or, qui, probablement, devait y être parsemé, je renvoyai ces opérations à des temps plus favorables.

25. Le cours du torrent Évenson offrait, depuis bien des années, une pêche continuelle d'or; pour qu'elle se fît dans l'ordre, je crus devoir en partager toute l'étendue entre différentes troupes de gens, dont chacune, dans le temps de l'abaissement des eaux, fut obligée d'y vaquer. On eut, par ce moyen-là, le bonheur d'y trouver un caillou de quartz tout pénétré d'or, qui fut payé cinquante louis: on le coupa et on le plaça dans le cabinet de minéralogie de l'arsenal. On en trouva aussi un autre d'or massif lisse de plusieurs onces, qu'on y apporta de même et qu'on y conserve. Ces lavages donnèrent tous les ans quelques marcs d'or au titre de 22 à 23 k. Ils auraient produit bien davantage, s'ils avaient été dans le goût hongrois, tels que ceux dont j'avais donné le dessin, et qui sont les plus propres pour tirer le meilleur parti de ces pêches livrées à des gens sans force et sans industrie. Je dois dire encore pour plus grand éclaircissement de ces lavages, qu'avec les paillettes d'or qu'on trouve dans une terre glaise et blanche, on rencontre aussi des grenats, de la manganèse et du sable de fer; et c'est à cinquante pas de cette cascade de l'Évenson, d'où les eaux, après bien des tournoiemens, se dégorgent en ruisseaux jusqu'à la Doire Baltée, que l'on trouva ce gros caillou dont nous avons parlé. Tout le monde crut qu'il devait y avoir là de grandes richesses: dans

cette persuasion ; un négociant entreprit de détourner la cascade par des diversions latérales , et d'en vider le bassin ; il en vint à bout ; mais il n'en tira que très-peu d'or ; qui ne le défraya point.

26. Il est bon de reprendre ici le fil de notre histoire minéralogique , et de parler des autres mines qui sont en exploitation. A Gresseney , au sommet de la Vallaise , on en rencontre une de cuivre qui a été fouillée et fondue sur les lieux par M. Lusco ; elle est d'un filon médiocre de sept à huit livres pesant pour cent en cuivre pyriteux , et a produit plusieurs centaines de quintaux de ce métal. A Champ-de-Pras , au-dessus du Mont-Jouet , dans la montagne opposée à Émarèze , on voit un ample filon ou plutôt couche de pyrites de cuivre , avec des grenats de quatre à huit livres pesant pour cent en cuivre. Malgré sa bonté , après l'avoir poursuivi pendant quelque temps par sa sortie et suivant son inclinaison , on avait été obligé de l'abandonner. Pour le rendre exploitable , j'établis au côté opposé de la montagne une galerie d'écoulement , qui fut ensuite couverte , et actuellement il produit en abondance. Au pied de la montagne , dans l'endroit nommé Balme , une compagnie a travaillé avec peu de profit à un filon de cuivre chargé de grenats. Au côté opposé de la même montagne , au vallon de Fenis , l'on poursuit une mine qui monte suivant l'inclinaison d'une ample couche de pyrites de cuivre avec des grenats. Le minéral contient depuis trois jusqu'à huit livres pesant pour cent en cuivre de rosette : cette mine ne doit être regardée que comme la queue du même gîte qui se montre au-dessus des anciennes mines de Saint-Marcel , aussi de cuivre de même qualité.

Mines de
cuivre à Gresseney ;

A Fenis ;

Et à Saint-Marcel.

Elles méritent une description à part par la grande influence qu'elles ont dans ma théorie des montagnes : je dirai donc ici que la masse de roche qui règne depuis le vallon de Saint-Marcel jusqu'à celui de Fenis , démontre évidemment la fracture qui a produit cette montagne , puisque le même filon supérieur est borné depuis sa tête jusqu'à la queue. La mine de Saint-Marcel a été découverte , ou plutôt retrouvée , vers le commencement de ce siècle (1) : on y pénétra par des souterrains

(1) Des lavanges , suite d'un hiver très-rude , avaient enlevé les débris qui bouchaient les anciens puits ; des bergers reconnurent ces anciens travaux des Romains. Une compagnie s'établit pour les reprendre. Elle plaça ses fonderies sur le torrent qui coule à côté de la mine. Tant qu'il se trouva du bois à portée , l'exploitation s'est bien soutenue ; elle a rendu 15000 quintaux de cuivre : mais quand les belles forêts d'alentour eurent été dévastées par la cupidité de la compagnie , et que celle-ci se vit obligée d'aller chercher le bois à une grande distance , elle ne tarda pas à se décourager , et l'accident dont il est parlé dans le texte , acheva de précipiter sa ruine. M. *Robilant* , qui rapporte ces faits dans le 3.^e volume des Mémoires de Turin , ajoute que , malgré cet écroulement , on parviendrait à pratiquer des communications sûres au milieu des ruines , en retirant les gros blocs de minéral détachés , et en les faisant servir d'étais. Il pense aussi qu'en reprenant tous les débris des anciens et des modernes , et en les soumettant au grillage , aux cribles et aux lavoirs , on pourrait retirer , à peu de frais , un fonds immense de cuivre. Les entrepreneurs n'ont pas fait la moindre recherche de quelque importance ; ils n'ont jamais eu d'autre but que celui d'effleurer l'endroit le plus apparent de la mine. On voit par la planche qui accompagne ce même Mémoire de M. *Robilant* , et qui se rapporte en particulier aux trois mines de Champ-de-Pras , Fenis et Saint-Marcel , que , dans ces trois endroits , le banc de pyrites cuivreuses avec grenats se trouve à la même hauteur , précédé et suivi , dans les deux montagnes , de bancs de même nature ; de sorte que , quoique l'inclinaison des bancs dans la montagne de Champ-de-Pras soit en sens contraire de celle des bancs de la montagne de Saint-Marcel et Fenis , il y a la plus grande probabilité que ces bancs étaient originairement continus dans les deux

bien conduits dans un filon ou plutôt dans une ample couche de mine de cuivre pyriteuse de la grosseur de six jusqu'à huit pieds. La mine a été poussée avec le feu, et elle est disposée en plusieurs voûtes toutes alignées sur une largeur de plus de cinq toises ; elles sont croisées par d'autres voûtes transversales, parmi lesquelles on a laissé des piliers de plus de dix-huit pieds. Nos modernes, qui dans leurs excavations sont plus occupés du gain que du bon ordre, après avoir effleuré différens endroits où les eaux frustrèrent l'espérance d'un plus grand profit, firent sauter les piliers des anciens, parce qu'ils y voyaient palpablement la qualité du filon qui avait ses couches inférieures très-riches de plus de huit pour cent, et les supérieures par cordon remplies de grenats et parsemées de pyrites ; mais à force d'ôter l'appui à la fosse, elle s'écrouta tout-à-coup avec un fracas épouvantable, et la mine en fut écrasée : on l'ouvrit ensuite vers le bas, et c'est ainsi qu'elle est encore en exploitation.

Mine de
manganèse.

27. Au-dessus de cette mine, dans la montagne opposée, au-delà du ruisseau, on exploite celle de la manganèse, qui passe pour la plus excellente de toute l'Europe pour la purification du verre, dont on fait un débit considérable. Au-delà de cette montagne, dans la vallée de Cogne, se trouve la mine de fer dont l'ouverture à ciel ouvert est large de plus de huit mètres : elle y

Mine de fer
de Cogne.

montagnes, et peut-être même horizontaux, et que l'inclinaison opposée qu'on y remarque, est due à une rupture occasionnée par l'affaissement du terrain dans la partie qui forme aujourd'hui le val Meyranne ; affaissement qui a fait fléchir en sens contraire les deux portions de montagne séparées aujourd'hui par cette vallée.

est en amas dans la pierre serpentine ; sa qualité est brune et compacte, et donne plus de soixante pour cent ; elle est des plus importantes, et nourrit seule les hauts fourneaux d'Aymeville, de Pontey et des environs de la Cité, qui distribuent les gueuses aux forges répandues le long de la vallée.

28. Dans la même vallée, près de Valeille, l'on voit deux excavations faites dans des filons de quartz avec de la pyrite blanche et du plomb contenant de l'or et de l'argent. Comme les filons y ont été attaqués par la tête, et que sans prendre la sage précaution de fixer des galeries d'ouverture dans les flancs, on n'a fait qu'excaver de haut en bas, la place y est embarrassée par les eaux : ils mériteraient pourtant une exploitation en règle pour en retirer l'or, et par cet établissement il pourrait se faire qu'on réussît à quelque découverte importante dans ces montagnes.

Filons de
plomb tenant
or et argent,
à Valeille.

29. Le long de la vallée, à l'entrée de Valdigne, sur les hauteurs d'Avise, dans le vallon de Vertousan, il y a des filons qui se présentent par leur sortie dans la face de la montagne à l'aspect du couchant. Ils ne sont point exploités, et ils entrent dans le vif avec une forte inclinaison : le minéral en est particulier ; c'est une pseudo-galène claire, imprégnée de galène fine de plomb argentifère, et chargée de zinc, dont l'exploitation serait utile pour les établissemens des fabriques de laiton : elle contient deux onces pour cent d'argent.

30. En remontant la Doire, on rencontre, auprès de Saint-Didier, un endroit déjà renommé dans le siècle précédent : on l'avait fait reprendre avant mon retour de Saxe ; mais on a reconnu qu'il est moins riche qu'on ne l'avait pensé d'abord, tant les filons y sont minces et inconstans. Il y a

pourtant une mine fort particulière, qui est un mélange de parties égales de plomb et d'antimoine très-fusible : on ne peut en tirer le plomb que par l'exhalaison de l'antimoine, et ce plomb ainsi séparé ne contient que quelques onces d'argent. Il s'y présente aussi des matrices azurées de spath fusible avec des parties parsemées de mine livide argentifère : il est sûr que ces filons pourraient devenir de quelque utilité en réduisant ces excavations en règle. On a découvert dans la montagne en face, sur les hauteurs de Joule, un petit endroit de mine d'argent, blanche par taches, dans une matrice de spath, qui donne 20 onces d'argent pour cent ; il y a aussi sur le village de la Thuille, au pied du petit Saint-Bernard, des fosses des anciens, qu'on a reprises, et qui donneront probablement du fin. Sur le col d'Alexblanche, pour aller en Faucigny, on avait attaqué, dans la montagne latérale au lac, un petit filon de plomb et argent, qui fut abandonné à cause de l'âpreté du lieu.

Mine de plomb de Courmayeur exploitée par les Romains.

31. C'est au voisinage de Courmayeur, dans la montagne nommée *Labyrinthe*, que se trouve la fameuse mine d'exploitation ancienne et probablement romaine, appelée la *Borne de la Fée*, parce que les brebis s'y retirent, et on appelle Courmayeur le village, parce qu'il était la *Curia major* si célèbre des Romains. Non loin de là, dans le village d'Entraives, on remarque encore les sièges de pierre où les préteurs rendaient publiquement justice. Mais pour revenir à la mine, on voit qu'elle fut conduite sur deux filons parallèles inclinés de quinze à vingt degrés à contre-sens, dans une direction à peu près d'orient en occident. Les Pères de Saint-Bernard, qui étaient établis

établis dans le val d'Aoste, aux passages de ces hautes montagnes, ayant entrepris de reconnaître cette ancienne mine, en avaient trouvé les deux filons, qui sont de galène de plomb, à large face et compacte, dans une matrice quartzreuse et calcaire. Tout ceci me donnant une idée de l'importance du lieu, m'engagea à y appliquer des mineurs pour un court espace de temps ; l'endroit où les filons se montrent est le plus bas vers l'occident. La structure et la disposition de cette mine ou fosse est admirable : elle fut poussée avec le feu ; c'est ce qu'on reconnaît à la figure cintrée des communications. Son entrée est au coteau exposé au midi, quarante toises ou à peu près au-dessus du fond du vallon ; je dis à peu près, parce que les circonstances ne me permirent point d'en mesurer géométriquement la hauteur. Après une traversée en forme d'entrée dans une pierre cornéocalcaire, on arrive à l'enchâssure du repos du filon intérieur, d'où l'on descend par deux galeries en rampe, d'environ trente degrés d'inclinaison, jusqu'à ses extrémités vers l'orient et vers l'occident. Ces galeries se replient ensuite par une semblable inclinaison, et viennent se rencontrer à la verticale de l'entrée, d'où elles divergent aux points opposés d'orient et d'occident, en s'étendant jusqu'à l'extrémité du filon apparent ; ensuite, par une pareille opération, elles redeviennent convergentes à la verticale de l'entrée, et c'est enfin par des inflexions ainsi répétées, qu'elles retournent au milieu. Comme les deux filons, autant que je puis me le rappeler, ne sont distans l'un de l'autre que de quelques toises, et que, les stalactites, les stalagmites et les incrustations ayant tapissé toutes leurs communications, il ne me fut

Journal des Mines, Brum. an VII. H

pas possible d'en observer distinctement la direction, je ne saurais décider s'ils suivent le parallélisme tant dans leur direction que dans leur chute, ou bien s'ils convergent à l'orient ou à l'occident. On sent que les descentes convergentes sont poussées l'une sur l'autre, et qu'ainsi la communication y est ménagée dans toute l'étendue de la fosse d'une manière admirable. Tout l'entre-deux des galeries est creusé par d'autres galeries parallèles aux descentes, qui se croisent en sens opposé, laissant dans leurs croisures des piliers de la veine, de sorte qu'on ne voit pas que dans cette mine l'on ait fait usage de bois pour l'étayer. Le plan des galeries est demeuré fort solide; il fait un ressaut d'une surface si lisse, qu'elle semble avoir dû servir ou de glissoir aux manœuvres avec des vis sans fin, pour porter les eaux aux sorties supérieures, ou de chemin aux charrettes qu'on chargeait de mine ou de débris, et qu'on tirait en haut au moyen des tours. Il faut convenir que les ouvriers de ce temps-là entendaient bien l'art de placer les bûchers pour la calcination de la pierre sans déranger l'ordre des travaux. C'était peut-être le supérieur qui servait pour la communication des manœuvres. On rencontre d'un endroit à l'autre des puits parfaitement ronds et perpendiculaires, dont je ne saurais fixer le nombre; ils n'ont pas plus de vingt-six onces de diamètre; ils communiquent d'une galerie à l'autre, et peut-être servaient-ils de soupiraux pour laisser un libre passage à la fumée, ou pour faciliter la communication des matières, soit en décharge, soit par des tours.

Tout cela ne peut s'éclaircir que par des dessins exacts de ce monument d'architecture souterraine des anciens. D'ailleurs, le temps a produit

tant de stalactites, que toute personne qui n'est pas instruite aux mines, prendrait, au premier abord, cet endroit pour une caverne naturelle; mais en reconnaissant cette fosse dans toutes ses parties, on admire ce précieux reste de la manière avec laquelle on conduisait anciennement les excavations sur des filons peu inclinés. On trouve une infinité de stalagmites dans les plans des incrustations, dans les enchâssures de la chute et du repos. Le passage continu des eaux qui filtrent à travers les rochers qui ont formé ces concrétions pierreuses, a aussi déposé de l'ocre en abondance sur tout le seuil; ce qui en rend la communication glissante et dangereuse. Il serait à souhaiter qu'on entreprît de déblayer les emplacements pour en rouvrir la communication presque bouchée de la plus haute entrée, et l'entre-deux des croisures répétées par des galeries de descente, et pour découvrir le roc vif des deux filons à l'orient et à l'occident, dans le dessein de reconnaître si on ne pourrait pas les attaquer avec profit par quelque autre endroit, et de s'assurer, en débarrassant les profondeurs, jusqu'où les excavations s'étendent, et jusqu'à quel point et dans combien d'espace on trouverait ces filons, étant encore incertain si ces excavations s'étendent au-dessous de la galerie inférieure: mais les circonstances n'ont pas permis jusqu'à présent de tenter une entreprise si difficile; ce ne sera qu'à la postérité éclairée qu'il appartiendra de le faire, de prendre une mesure géométrique de cette mine singulière, d'en tracer les plans et d'en relever les coupes.

32. Il ne sera pas hors de propos de faire ici mention des eaux médicales de Courmayeur: elles sortent du fond d'un cul-de-sac, à quelques centaines

Eaux minérales de Courmayeur et de Saint-Didier.

de toises à l'orient du village. J'en ai vu deux sources, dont la première laisse des dépôts jaunâtres, et l'autre en forme de plus blancs; les eaux de cette dernière ont un goût spiritueux et contiennent des parties calcaires, que l'on reconnaît par la distillation, et de l'acide aérien piquant, avec une base alcaline, que l'on découvre par l'instillation des acides et par les analyses: mais il ne m'a pas réussi d'observer le moindre indice de fer dans celles que j'ai analysées moi-même; ce ne serait donc que dans celles de l'autre source qu'on pourrait en apercevoir par le moyen de cette opération. Cette expérience a déjà été tentée par M. le docteur *Gionetti*; on regrette que quelques incidens ne lui ayant pas permis de la continuer, elle soit encore incomplète.

33. Les bains que fournissent les eaux de Saint-Didier sont aussi en assez grande réputation: ces eaux sortent de dessous une montagne escarpée près du village et vers le ruisseau principal; elles sont chaudes et sans aucune odeur de foie de soufre; l'ocre qu'elles déposent dans leur cours peut provenir des endroits pyriteux et enflammés sous terre, et précisément sous les mines que nous avons décrites; et comme le rocher d'où elles sortent contient beaucoup de marbre et de pierre à chaux qui a pu être réduite en chaux vive par ces feux, elles doivent augmenter leur chaleur dans leur cours intérieur, et participer ainsi du calcaire et du martial.

34. L'ordre naturel minéralogique nous conduit aux fameuses mines de cuivre de Valpelline, qui ont été découvertes au commencement de ce siècle, et ce n'est pas exagérer que de dire qu'on en a déjà tiré plus de cinquante mille quintaux de cuivre

Mines de
cuivre de Val-
pelline.

de rosette d'excellente qualité; leur bonté a réveillé l'attention de M. le comte *Perron*, qui en est le propriétaire, et qui les faisant exploiter depuis sans relâche et avec intelligence, en retire même au-delà de quinze cents quintaux par an. Les minéraux s'excavent sur trois filons adossés l'un sur l'autre, dont le plus vif et le plus abondant est celui du repos, qui fournit par conséquent les minéraux les plus riches. La mine est une pyrite cuivreuse en lames, dans une matrice quartzeuse et argileuse, et donne plus de 20 pour cent; cependant les fontes se calculent l'une sur l'autre entre le 8 et le 10. Ces filons sont accompagnés de couches de pyrites grenées, solides, un peu cuivreuses et en abondance; la matrice ordinaire est un schiste verdâtre et savonneux; les filons sont exploités à une profondeur verticale de plus de quatre-vingts toises. J'y ai établi une roue hydraulique, qui en même temps qu'elle sert au jeu des pompes qui vident les eaux du fond, et les élèvent au ruisseau principal, sert aussi de tour pour élever les caisses qui montent et descendent dans la mine. Cette roue, enchâssée dans l'intérieur, est mise en mouvement par une cascade d'eau interne qui se décharge par la galerie, et; faisant ensuite mouvoir les doubles roues des bocambres placés sur le fond de la vallée au-devant de la mine, fournit la quantité d'eau nécessaire aux lavoirs. J'y ai aussi établi une maison de recuit avec les fourneaux du soufre qu'on recueille des grillages. Les fontes en mattes se font au pied du vallon Olomon, au village de Valpelline, et ces mattes se réduisent en rosettes à la nouvelle fonderie que S. E. a établie près de son château de Quart, dans la grande vallée, où l'on

bat ces rosettes en chaudières aux martinets, qui sont à Perouse au-dessous d'Ivrée, et tout cela forme un commerce considérable.

Fourneau
d'Usseil.

35. Il reste encore à parler du fourneau pour la fonte de la gueuse établie à Usseil, en face de Châtillon : on fouille, dans la montagne, à peu de distance du village, la mine de fer, qui est des plus belles, compacte, et de nature grenée, et qui donne des gueuses plus douces et un fer excellent; elle est bien irrégulière, n'étant qu'une ramification de filons courts et sans ordre, qui se croisent et qui sont de difficile exploitation dans une montagne de nature serpentine. L'on creuse aussi sur les plus grandes hauteurs du vallon de Champ-de-Pras, une très-bonne mine de fer, d'un filon plus décidé de quelques pieds d'épaisseur, et de qualité brune et compacte, qui donne le soixante pour cent dans la fonte. Cette mine, jointe à une quantité de minéral de Cogne, nourrit plusieurs fourneaux de fer à Bard, à Carême et ailleurs. Toutes ces fontes font fleurir le commerce du val d'Aoste, et entretiennent une quantité de forges, où l'on perfectionne le fer, que l'on tire en fil, et qu'on réduit en différentes manufactures, parce qu'il est singulièrement doux et bon.

Chemin ro-
main taillé
dans le granit.

36. Je dirai encore, en passant, que ce pays, qui a été peuplé dans les temps les plus reculés par les Salasses, et subjugué par les Gaulois, et ensuite par les Romains sous Auguste, offre des monumens d'une grande antiquité. Tel est d'abord le monument admirable de la coupe verticale du roc de granit, de l'étendue de plus de cinquante toises, et, en bien des endroits, de plus de six de hauteur, qu'on reconnaît aux cascades qu'on y voit sur le porton taillé dans le roc même, par où

les chariots passent; ce ne peut être là que l'ouvrage des Romains, et celui d'une légion sédentaire, fait pour assurer la communication des Gaules. Telles sont encore les coupes qu'on trouve à *Roche-taillée*, aussi bien que plusieurs ponts d'un seul arc en pierre de taille, dont les plus remarquables sont celui de Saint-Martin, qui traverse l'Ese, celui de Saint-Vincent, ceux de Châtillon et de la Cité, qui ont tous deux beaucoup souffert dans la guerre de l'an 700, et celui d'E, bâti sur un torrent bien profond pour la communication de Cogne, par-dessous lequel pont il y a un aqueduc construit par *Caius Avilius*, apparemment pour conduire les eaux nécessaires aux forges inférieures; enfin le fameux arc de *Térence Varron*, qui subsiste avec un ordre de colonnes corinthiennes, surmontées d'un entablement dorique de pierre de grès grossier, qui a beaucoup souffert par les injures du temps. Ces coupes, ces ponts, ces arcs, les portes de la ville, le théâtre dont on voit encore des morceaux, les souterrains, les inscriptions, tout enfin y annonce le séjour des Romains.

37. En sortant du pays d'Aoste, on trouve à Tavagnasc un fourneau pour le fer, subsistant par les mines de Traverselle et par celles des environs d'Ivrée. A l'est du village de Brozzo, dans le Mont-Orion, qui finit à la droite de la Doire, en face de la montagne d'Andrate, et qui est presque tout de schiste quartzeux et graniteux, l'on a deux filons assez grands, dirigés du nord au sud en sens direct de plus de vingt-cinq degrés, d'où la maison de Saint-Martin de Parelle a tiré beaucoup d'argent, d'or, de plomb et de cuivre. Ils sont exploités par des concessionnaires, qui en

Fourneau de
Tavagnasc.

retirent quelques centaines de marcs d'argent aurifère; et comme la pyrite y est en abondance, j'ai indiqué à cette compagnie les moyens de former le vitriol, dont la fabrique, qui est placée sur ce coteau, produit déjà considérablement.

38. Au-dessous de Brozzo, au ruisseau Lassa, on creuse dans la même montagne des filons d'une galène de fer ou *eisenglimmer*, que des propriétaires fondent depuis plusieurs siècles à plus de six forges voisines; ce fer est d'une qualité dure, cassant à chaud, et ne s'emploie que pour former les clés des bâtimens et tout ce qui n'exige point le fer doux.

Mine de
fer de Tra-
verselle,

39. Dans la montagne de Traverselle, contiguë à ce vallon, on travaille à la fameuse mine de fer de ce nom: elle y est par filons, d'une qualité brune, avec de l'ocre et de l'hématite, dont l'abondance nourrit les fourneaux des environs d'Ivrée, ceux de Castellamont, de Baudissé, de Cuorné et de Pont, qui fournissent aux provinces et à la capitale une grande quantité de fer, dont les gueuses soutiennent une infinité de forges établies dans les lieux voisins, et même celles du Canavois et de Javen; c'est aussi de ces fourneaux qu'on tire tous les boulets, bombes et grenades pour l'arsenal.

40. A Castellamont et aux environs de Baudissé, on a la fameuse terre blanche *lithomarga*, bonne pour la porcelaine; c'est une décomposition du feld-spath: à cet endroit l'on trouve aussi de très-belles truffes d'agates blanches, cornées et arborisées; on y excave des argiles supérieurement bonnes pour les creusets, de même nature que celles de Ronc dans le Biellois: il y a encore dans les environs une carrière de marbre noir, qui souffre un beau poli.

41. La vallée de l'Orco, qui tire sa source des montagnes de Ceresole et de Champourcher, débouche à Pont: au-dessus de ce bourg, la vallée se partage en deux branches, celle de Valsoane et celle de Novasque; dans la première, sur la montagne de Sparon, on exploite une mine de cuivre qui est fondue dans la vallée. Au-dessus de Pont, est la carrière du fameux marbre blanc dont le grain approche de celui de Paros, et qui fournit aux célèbres frères Collini, statuaires de S. M., une matière qui, se prêtant sous leurs ciseaux délicats à tout ce qu'il y a de plus fin, s'anime au suprême degré, comme on le voit dans les pièces exécutées à Supergue et à Saint-Jean de Maurienne, au tombeau d'Humbert I.^{er}. Cette rivière charie de l'or, que les gens du pays ne reconnaissent qu'au-dessous de Pont jusqu'à Pô; ce qui a confirmé l'opinion reçue des gens les plus versés dans l'histoire naturelle de ce pays, que c'est des terres, ravins et collines, que ces paillettes d'or sont arrachées et entraînées dans le fleuve par la rapidité des eaux dans les temps orageux.

Vallée de
l'Orco.

Marbre de
Pont.

Paillettes
d'or.

42. En remontant la seconde vallée, qui est celle de Novasque, on trouve des indices de mine de plomb et d'argent compacte. Au-dessus de Novasque, en allant à Ceresole, sur les grandes hauteurs de la Cocagne, on a des excavations des anciens, dont les échantillons sont de galène de plomb spéculaire et massif dans le quartz, contenant de l'argent et de l'or. Au couchant de Ceresole, sur la montagne de la Bellengarde, je vis des filons de spath de fer spéculaire, dans lequel il y a de l'argent livide parsemé: ils mériteraient d'être exploités, car ils donnent jusqu'à huit onces d'argent. En revenant à Pont, je visitai les fabriques

où l'on creuse les chaudières et où l'on travaille le fer pour toutes sortes d'ouvrages. De là je descendis à Valpergue; je suivis le pied de la montagne, où je rencontrai la source du Malon, rivière qui charie aussi de l'or qu'elle reçoit des ravines, et qu'elle amène ensuite dans le Pô.

Vallée de
Lans.

43. La vallée de Lans, qui est arrosée par la Sture, qui descend du Mont-Iseran et des hauteurs de Rochemelon, se divise en trois branches, celle de Viu, celle d'Ala, et celle de Groscaval, qui est la principale. Dans la première, on trouve, au-dessus de Traves, sur les bords du ruisseau d'Ordagno, des filons de cuivre, dont la direction est du N. S., dans la montagne des Votes, qui est de nature serpentine: le minéral est de cuivre vitreux, rouge et obscur, riche de soixante pour cent, avec un peu d'argent. Dès qu'on y eut travaillé pendant un an, le filon se serra dans sa production; on fit quitter ce lieu pour en investir le vassal, et la quantité de minéral qu'on en avait retirée, fut réduite en cuivre noir aux forges inférieures.

Cuivre.

Sable fer-
ruginoux.

44. Les paysans de ces montagnes s'occupent, dans la saison propre, à en laver les surfaces pour en retirer le sable de fer par des lavages en cascade dans des serres qu'ils font le long des *combes*, où ce même sable s'arrête, et d'où ils le portent sur leurs épaules aux fonderies de fer les plus voisines. Les plus importantes de ces fonderies et les martinets sont à Mésénil et à Pessinnet, sans compter les deux hauts-fourneaux de gueuse, l'un à Mésénil et l'autre à Germagnan, et sans faire mention des forges de Viu; elles sont en tout au nombre de plus de treize. Du côté de Lans, on fond à la Vallonne cette mine de lavage en masses, qu'on tire ensuite au gros marteau, et on travaille le fer qui en résulte dans

Fourneaux
et forges.

plusieurs autres forges, où l'on en fabrique toutes sortes de meubles et d'instrumens de quincaillerie.

45. Près des hautes montagnes de Viu, on a aussi trouvé un filon avec des marques de mine de cuivre vitreuse, rouge, et des grenats très-beaux, et même des druses de grenats botrytes avec des hyacinthes. En remontant cette vallée jusqu'au village d'Usseil, on trouve, dans les montagnes du Bessinnet, au-dessus du lac de la Rossa, et dans la montagne de la Mulatère, sur les plus hautes croupes qui bordent la crête des Alpes contiguës à Bessans, département du Mont-Blanc, on trouve, dis-je, des filons de cobalt, dont la couleur bleue d'azur est propre au safre. C'est en 1753 qu'on fit cette importante découverte, qui s'est soutenue au point de devenir un objet utile. Le cobalt y est de belle qualité; on en excave en deçà et en delà de la corne des filons, de six jusqu'à dix-huit pouces, mélangés dans une matrice quartzeuse et spatheuse, tantôt compacte, tantôt de qualité grise scoriforme, et avec des efflorescences vertes et de couleur fleur de pêche. Sa qualité a été trouvée si bonne, qu'on le fait passer par la voie de Genève aux fabriques d'azur de Souabe, et les concessionnaires en retirent depuis soixante jusqu'à quatre-vingt-dix par quintal, étant conduit à Genève. Si la compagnie était assez puissante, Viu serait un endroit très-propre à y établir les fabriques d'azur; ce qui ferait monter cinq fois autant sa première valeur. On y a aussi rencontré de l'arsenic en régule, du calciné blanc et noir, du nikel strié, et quelquefois du bismuth. Toutes les veines cultivées sont mincées, et il y faudrait une traverse dans le bas pour ouvrir tous ces filons, et en rendre l'exploitation

Mine de
cobalt dans
les montagnes
de Viu.

plus aisée. Parmi ces filons, on en a trouvé aussi de temps en temps quelques-uns qui étaient argentifères de mine livide, cuivreuse, qu'on suppose assez riche en argent. L'on observe sur cette crête une grande enchâssure d'orient en occident, dans des endroits presque vides, se présentant comme une galerie de murailles à ciel ouvert qui coupe tous ces filons. La même montagne donne des hématites noires et hépatiques de fer très-riches, dont on n'a pourtant pas su tirer parti faute d'expérience. J'y ai construit, dans le bas, des bocambres et des lavoirs, parce que tout cobalt de matrice spatheuse ou argileuse doit être bien purgé en sable dans le lavage, sans quoi la couleur en serait dégradée; il n'y a que le quartz et le feld-spath qui soient des moyens analogues pour la réussite de la couleur. Ces montagnes sont toutes schisteuses, quartzeuses, talqueuses et serpentines.

46. L'on tire de cette vallée de très-beaux marbres serpentins, qui ont une belle nuance veinée de blanc, et qui prennent un beau poli. En suivant la grande vallée jusqu'à Mésénil, on rencontre sur la montagne de Cantoïra, près de Chalambert, une fosse à présent noyée, où la maison *Graneri* fit excaver une espèce de pyrite de fer en sable, qui se décompose facilement à l'air: on la faisait lessiver au village pour en retirer le vitriol martial; mais depuis long-temps on n'y a plus touché: il serait pourtant aisé d'ouvrir un écouloir et de saigner le filon pour remettre cette fabrique sur pied.

47. La haute vallée de Lans, sur-tout depuis Groscaval jusqu'à Forno, qui est la commune la plus élevée, offre au-dessous des glaciers du Mont-Iseran, les plus grands indices de veines argentifères

et cuivreuses dans le spath de fer spéculaire. Si l'on ajoute foi aux anciennes relations, on y a attaqué en différens endroits plus de douze filons de même nature, ayant tous depuis quatre jusqu'à huit onces d'argent par quintal, de façon que les établissemens des mines y seraient d'une très-grande importance.

48. En suivant l'ordre des vallées, nous sommes conduits à celle de Suse, qui se divise, comme l'on sait, à Exilles, en deux vallées, celle d'Oulx et celle de Bardonnèche, et où il n'y a maintenant aucune mine en exploitation, quoiqu'il n'y manque pas de bons indices de cuivre sur-tout.

49. Au côté gauche de la vallée, dans le vallon de Mochie, coule un ruisseau nommé Grave, qui charie, dans les temps d'orage, une immense quantité de craie grise, dont il se forme des sédimens dans le cours de la Doire, et il y a sur l'Alpe de Bermoncel, un filon de 12 à 15 centimètres, d'un quartz décomposé contenant du cuivre avec de la chrysocolle; le minéral peut donner 10 à 15 pour cent en cuivre; comme ce filon est décidé, on pourrait fort bien l'exploiter.

50. Au-dessus du village de Berzol, en remontant le ruisseau de Pavillon jusqu'aux Alpes de Cruin, on trouve une minière de cobalt, qu'on avait découverte, et dont je déterminai la nature, à mon retour de Saxe, au laboratoire de chimie, après quoi le Gouvernement en fit faire des recherches en 1752, qu'on discontinua l'année suivante; le filon s'y montre par sa tête, et entre en sens direct et incliné dans la montagne, se dirigeant d'orient en occident, ou à peu près. Le cobalt est compacte, gris, avec une mauvaise matrice de spath de fer; il est à présumer que ce filon deviendrait important par les ouvertures qu'on pourrait y faire.

Vallée de
Suse.

Mine de
cobalt dans
les montagnes
de Cruin.

Vers le pied de cette montagne, au-dessous de Cianoc, se trouvent les fameuses carrières de pierre calcaire de nature de marbre blanc, qui peuvent en donner des masses de la plus grande grosseur. Cette pierre a le défaut d'être dégradée par les intempéries de l'air; elle est pourtant fort employée aux bâtimens de Turin.

Marbre vert de Bussolin, approchant du vert antique.

§ 1. L'on a, dans cette même vallée, sur les hauteurs de Bussolin, les carrières de marbre vert: en 1748, l'on y découvrit des blocs d'un vert approchant de l'antique; on établit un moulin à scie et un polissoir à eau, et l'on en retira de très-belles tables; mais on ne put pas en découvrir la couche vive, de façon qu'on fut obligé de se borner aux anciennes carrières. C'est dans ces environs qu'on rencontre de beaux grenats et des chrysoprases.

§ 2. Aux environs de Suse, à Giailon, à Meana et à Chaumont, l'on a d'anciennes fosses qu'on croit avoir été exploitées pour en retirer de l'argent, et l'on se fonde sur ce que les habitans les nomment encore *les argentières*; mais les recherches que l'on y a faites jusqu'à présent ne donnent que des indices de mine de cuivre. Au-dessus de la forteresse d'Exilles, on regarde comme des mines de quelque importance les excavations appelées le Séguret, qui, à ce qu'on assure, sont assez vastes, mais noyées pour la plupart: elles donnent de la mine grise d'argent et de cuivre d'un titre inconnu.

Carrières de gneus et de granit.

§ 3. Les montagnes de l'Oursière, qui séparent cette vallée de celle de Pragelas, ont leurs couches supérieures de *saris* ou schiste quartzeux surmontées par d'autres plus compactes et par des serpentines. Les couches inférieures présentent, à leur sortie, qui est inclinée vers l'occident, du

granit d'une qualité très-dure, dont on a tiré une sorte de pierre qui approche du *migliarolo* ou d'un granit quartzeux, mêlé de talc ou mica noir et de grenat, dont on peut tirer de gros blocs; la carrière en est à Saint-Antonin. Le rocher continue à être de la même qualité dans les montagnes inférieures jusqu'à Javen, à la Sacre de Saint-Michel et à Cumiane. Le voisinage de Turin a mis ces carrières en grande réputation, parce qu'on en tire tous les usages économiques des bâtimens, balcons, pavés, et pour la pierre de taille de toute épaisseur: ce *saris* est fort mêlé de mica argentin. Les fentes et les séparations des couches des montagnes donnent de l'amiant de toute qualité, le *suber montanum*, la *caro*, l'asbeste et l'amiant proprement dits. On travailla, il y a plus d'un siècle, dans les montagnes de Javen, à une mine que l'on croyait d'or; mais l'on n'en retira que du cuivre. On trouve enfin à Forêt de très-bonnes carrières de marbre blanc.

§ 4. Les montagnes autour de Pignerol, qui embrassent les principales vallées de Pragelas et de Luzerne, auraient peut-être fourni de grandes richesses en fait d'histoire naturelle, si l'on avait fouillé les endroits dont on a quelque connaissance par les anciens mémoires. Les vallées d'Angrogne, de Saint-Martin et de Luzerne, formées par des montagnes de première origine, et constituées de granit et de schiste quartzeux, ont bien des endroits qui passent pour contenir des mines d'or, et qui sont à présent entièrement oubliés, quoiqu'ils méritent qu'on y fasse d'exactes recherches pour reconnaître les plus utiles. On a seulement découvert, aux hauteurs de Prales, dans une

Vallée de Pragelas.

matrice quartzeuse, une mine de cuivre, qui a donné à l'essai huit à dix livres de cuivre pour cent, mais qui n'est pas en exploitation; on y reconnoît des grenats de fer en grandes couches. On trouve sur ces montagnes la fameuse stéatite ou *lapis ollaris* blanche, savonneuse, et très-utile pour bien des manufactures et pour les arts. Saint-Martin, près de Pignerol, possède une belle carrière de marbre blanc, qu'on pourrait employer pour les statues. Bobbio a une source purement vitriolique martiale; et Barge, outre des fosses anciennes abandonnées, dont on ignore la qualité du métal, fournit les carrières renommées d'ardoises quartzuso-cornées, d'une si grande dureté, qu'elles peuvent servir pour la réduction en poudre des corps qu'on soumet au broiement; leur épaisseur est depuis un demi-pouce jusqu'à un pouce et demi: elles sont très-difficiles à couper en ligne droite, parce qu'elles éclatent facilement; il y en a de couleur blanche, de verdâtre et de bleuâtre. On trouve souvent dans leurs commissures de belles dendrites formées par les eaux qui les traversent; elles sont ordinairement de couleur de molybdène: on les emploie avantageusement pour les toits et pour les pavés internes. Non loin de là, dans la plaine vers Pignerol, s'élève le fameux rocher de Cavour, qui est une masse isolée de granit, avec des veines quartzieuses et avec des *pseudo-topazes*, dont on pourrait tirer de grandes tables, si l'art de couper les pierres dures était introduit chez nous.

55. L'ordre nous conduit à la vallée qui prend son nom du Pô, dont la source est au pied du Mont-Viso. Cette vallée, depuis Revel, est en grande partie constituée de granit et de *saris* quartzeux, et par conséquent très-analogue aux mines

Vallée du
Pô.

mines d'or. C'est aussi l'opinion commune qu'il y a des mines d'or à Crusol, et qu'elles ont été exploitées par le comte *Saluces de Castellar*. Ce qu'on sait de plus positif, c'est qu'il y avait à Paysanne et à Uncin des forges et des fourneaux où l'on travaillait le fer en faisant usage du charbon, qui est fort abondant dans toute la vallée; pendant plus de trente ans, on s'en est servi pour la fonte des minéraux qu'on tirait des filons de Saint-Peyre, dans la vallée de Vraïta, et qu'on transportait à Paysanne par le col du Prêtre: mais après avoir consumé une grande partie des forêts de la haute et basse vallée, les fontes y sont devenues moins considérables, de manière que l'on n'y réalise plus que les minéraux tirés des montagnes des environs.

56. Les montagnes de Paysanne offrent des couches calcaires: on en tire du marbre blanc spatheux, qu'on nomme salin, et qui, quoique d'un grain grossier, reçoit un très-beau poli; on en tire aussi de veiné, à bandes grises plus ou moins foncées, et qui est assez beau, mais du même grain que le précédent: les carrières en sont exploitées avec vigueur. On rencontre aussi dans ces carrières le *bardiglio unicolor*, d'un gris tirant sur le noir, tantôt plus, tantôt moins chargé. Parmi les cailloux roulés, on trouve les variolites, qui ne sont qu'un mélange de jaspe à fond verdâtre, avec des grains isolés jaunâtres ou blanchâtres, qui n'ayant point contenu de l'argent natif, n'ont pas confirmé les découvertes récentes; quelques-uns de ces cailloux sont d'un jaspe vert céladon très-beau, qui approche du jade. Cette vallée étant mieux examinée, fournirait peut-être à l'histoire naturelle de riches matériaux. On trouve

à Mont-Brac sur Revel, dans les cryptes cristallines, des pseudo-topazes et des cristaux de roche. Comme ces montagnes donnent des signes de mines d'or, on devrait y en trouver des paillettes par les lavages des sables qui viennent de leur *detritus* ; mais on n'a pas assez d'expérience pour constater ce fait.

Vallée de
Vraïta.

57. Après la vallée du Pô, suit celle de Vraïta, qui se partage en trois branches, celle de Ristolas, celle de Chianal sous le col de l'Aguel, et celle de Blin. Cette vallée, dont les trois branches se réunissent à Château-Dauphin, est constituée, depuis le plus haut des Alpes jusqu'aux montagnes inférieures, de pierre schisteuse, quartzeuse et serpentine; ces dernières sont surmontées de couches de marbre et de pierre à chaux : c'est à Vénaque et à Brosasc qu'on commence à voir de belles carrières de marbre blanc. Je ne m'arrêterai pas à la vallée de Blin, parce que je n'y connais aucune mine en exploitation; celles que l'on trouve dans les autres branches sont les suivantes.

58. Dans un vallon qui tend au col de Saint-Véran, il y a un filon de mine de fer spatheuse, à large face, dont on n'a fait que des essais, et qui est de très-belle qualité, et propre à donner de l'acier en fonte. Dans la montagne, en face du vallon de N. D. de Bessey, on a long-temps creusé des mines de fer spatheuses, à petites écailles : ce fer est excellent, et a alimenté long-temps les fourneaux du comte Castellar dans la vallée du Pô, aussi bien que ceux qui étaient établis dans la basse vallée de Vraïta, appartenant à la famille Riquet de la Manta. Pendant l'excavation, on a rencontré la mine de cuivre à veines serpentantes dans la pierre ferrugineuse; mais croyant qu'elle

était nuisible au fer, on l'a entièrement négligée : à en juger par les grandes fosses présentement noyées, la perte en a dû être considérable. J'ai fait l'essai sur quelques morceaux de cette mine que j'ai pu me procurer, et je l'ai trouvée riche en cuivre de 12 livres pour cent. La nature de la pierre des montagnes de cette vallée annonce bien d'autres mines, qu'on ne connaît pas encore faute de recherches.

59. La vallée de Maire, au midi de celle de Vraïta, a plusieurs endroits connus : les montagnes qui la forment ont, aux environs de Dronero, beaucoup de couches de pierre à chaux et de marbre; mais en suivant la crête depuis Bergamond, et depuis Strop jusqu'à l'Arche, on les trouve d'une pierre schisteuse, quartzeuse et propre aux mines. Au village d'Aceil, vers le sommet de la vallée, on en a exploité une de galène de plomb à grain fin, imprégnée de pseudo-galène, contenant quelque peu d'argent : mais le peu d'expérience des directeurs, et l'épuisement de la compagnie, ont été cause que cette mine est presque tombée; j'y ai encore trouvé des excavations très-mal entendues et dangereuses. Le minéral a donné à l'essai environ une once d'argent, et 25 livres de plomb avec du zinc.

Vallée de
Maire.

60. Il y a au-dessous d'Elva, dans une montagne de nature cornéo-calcaire, un filon qui se dirige d'orient en occident, de huit à dix pouces d'enchâssure, et qui est d'une qualité de mine livide, contenant 6 à 8 onces d'argent avec du cuivre, qu'on reconnaît dans la matrice au vert et à l'azur : on a entrepris d'exploiter ce filon; mais, après quelques tentatives, on l'a abandonné : son entrée est dans un vallon très-serré.

61. Strop donne aussi des indices de mine de même nature, qui mériteraient d'être examinés : jusqu'à présent on n'y connaît point d'autres endroits qui aient l'apparence de mine. A Busque, il y a des carrières renommées d'albâtre ou marbre d'un fond cannelle, nuancé de veines blanches, et cristallines dans quelques endroits. Ce marbre prend un beau poli ; il est mince pour l'ordinaire ; et quoiqu'il y en ait des couches plus épaisses, on ne peut en tirer que des pièces de rapport. On rencontre, dans les mêmes carrières, des druses de spath rougeâtre à base quadrangulaire et en pyramide inclinée, des cristallisations dentelées, et des cristaux séléniteux à base hexagone.

Vallée de
Grana.

62. La vallée de Grana, qui est située au midi de celle de Maïre, et dont la rivière du même nom prend sa source au col des Mulets, offre une mine près de Monte-Rosso, et des signes d'une autre à Castelmagne, dans le vallon de Leis. Dans les coteaux, à droite et à gauche, il y a plusieurs veines de cuivre de qualité très-riche, du vert de montagne, de l'azur, et de la mine vitreuse, obscure et rouge ; elle a produit à l'essai plus du quarante-cinq pour cent. La mine a été excavée au pied d'une montagne calcaire ; mais, faute d'en avoir bien découvert la veine et de s'être préservé des eaux, on l'a abandonnée. Dans les montagnes au-dessous de Vignol, règnent les fameuses couches de Tunis, ainsi appelées à Coni. Ce n'est qu'une pierre molle, qui tient du tuf et du spongieux : elle est tendre dans la carrière, ayant la propriété de se durcir à l'air : le boulet ne fait qu'un trou et sans éclat dans les fortifications qui en sont revêtues.

Vallée de
Sture.

63. La vallée de Sture, qui commence à

l'Argentière, vient, en passant par Demont, s'ouvrir auprès de Coni : la rivière qui porte son nom, continue son cours par Fossan jusqu'à Quérasque, où elle se jette dans le Tanare. Cette vallée fait trois branches ; l'une s'appelle la grande vallée, l'autre des Bains, et la troisième le vallon de l'Alme. On n'a fait jusqu'à présent que bien peu de découvertes dans ces montagnes, et on n'y reconnaît presque aucun signe de mine : on en a seulement observé quelques indices à la montagne de la Scala, au-dessous d'un banc de marbre noir, et une veine de cuivre bien indécise dans un précipice, au-dessous duquel l'on rencontre des cornes d'amon, moulées en relief, et d'autres productions marines. Dans les hautes montagnes de Sambuc et de Salzamorenna, au-dessus de Berzès, on trouve du plâtre, et des rochers que les chèvres lèchent avec plaisir ; ce qui annonce la proximité de quelque source d'eau salée, ou d'une mine de sel gemme.

64. Dans le vallon des bains de Vinay, au Squiatour, on a trouvé de la plombagine très-belle et propre pour les crayons. Les filons qui règnent dans ces montagnes sont de quartz, et ils contiennent, pour la plupart, beaucoup de *mica ferri*, qu'on pourrait prendre pour de la manganèse. A la montagne qui est en face des bains, il y a, dans un lieu escarpé, une veine de plomb dans le quartz, à petites graines, contenant de l'argent et peut-être de l'or : cette mine, lavée, peut donner soixante livres de plomb par quintal. Sur les hautes montagnes de Corborant, qui sont graniteuses, schisteuses et quartzeuses, et qui donnent origine à la Tinée, rivière du département des Alpes-Maritimes, on trouve une veine de très-beau talc bien large

Plombagine.

et transparent, et on rencontre des indices de mine de cuivre dans le vallon d'Eschiaudè, qui aboutit aux bains.

Eaux ther-
males de Vi-
nay.

65. Les eaux de ces bains proviennent d'une source bien chaude, qui sort d'un rocher de nature de marbre, et qui dépose des ocres rougeâtres : cette source est de nature hépatique, avec quelque peu de sel marin, et contient un gaz spiritueux, qui contribue au rétablissement des malades ; elle est excellente sur-tout pour les blessures. Si on veut avoir une idée plus exacte de ces eaux, on peut consulter le mémoire de M. Fontana, qui en a fait l'analyse. Le Gouvernement a cherché à rendre ces bains utiles à différentes classes de citoyens. Mais, revenant à mon sujet, je ferai remarquer qu'on trouve, dans le vallon appelé *Strepeis*, à une demi-heure du village de Vinay, un filon de quartz, qui suit la même direction que le vallon, dans lequel il y a de belles marques de plomb et d'argent, qui doit être aurifère. Il y a aussi à l'endroit nommé *le Levenier d'Andis*, des veines avec des indices de plomb de même nature que le précédent.

66. Les montagnes de la basse vallée et la roche du fort de Demont et du Podio, sont de pierre calcaire, abondent en marbre, et peuvent avoir à leur racine de la pierre primitive : celles de Majola et de Cajola ont aussi plusieurs carrières de marbre, dont une est de marbre fleuri, d'un fond blanc et d'un rouge foible ; une autre de saravasse claire, ou à fond blanc veiné de violet clair et de jaune, et une troisième de marbre noir et gris très-beau. Les environs de Demont ne manquent pas non plus de marbre blanc et d'autres sortes de

belles ardoises bleues de nature cornée, qui se fendent en lames assez minces.

67. La vallée de Gès se trouve au sud de celle de Sture : elle se divise en deux vallées, celle des bains de Vaudier et celle d'Entragues. Les bains sont précisément derrière les montagnes de Vinay. Les sources de ces bains sont chaudes, mais moins fortes que celles de Vinay ; elles sont de même hépatiques et muriatiques, et leur gaz est spécifique pour la guérison des malades. Le roi *Charles* y fit construire une maison en bois à l'Allemande, pour pouvoir y profiter des bains. Il y a au pied du vallon un fourneau pour le fer et pour les fontes d'une mine qui est sur le territoire Vaudier. Les montagnes des environs des bains sont toutes de pierre de formation primitive, hormis l'endroit des sources thermales, qui est une masse calcaire de superposition. Dans la montagne de Lozet, située entre les bains et Entragues, il y a une mine de plomb de galène à grosses écailles, qui ne contient point d'argent. La pierre de la montagne est ardoisée et d'un bleu foncé, avec des veines spatheuses dans l'entre-deux ; les filons sont alternes dans les couches d'ardoise, ayant une direction du sud-ouest au nord-est, et une inclinaison de quelques degrés vers le sud-est ; ils ne sont pas amples, mais de facile exploitation par le moyen d'un écouloir vers le sud-est. On pourrait les croiser et ouvrir une mine, qui deviendrait peut-être importante : on fond le minéral choisi à portée des fosses.

Vallée de
Gès.

Eaux ther-
males de Vau-
dier.

68. A Entragues, au vallon de Saint-Jacques, à côté de celui qui conduit au col de N. D. des Fenêtres, qui communique à Saint-Martin de Lantousque, dans la vallée de Vesubia, partie du

département des Alpes-Maritimes, il y a des indices de mine de plomb et d'argent dans le quartz : il serait nécessaire que cette montagne fût mieux examinée ; car, à en juger par la pierre dont elle est constituée, on y ferait bien des découvertes. Vers le midi de ces montagnes, en montant presque jusqu'au sommet qui communique à Valauria, même département, on trouve, dans les vallons de *Scalers*, une quantité de fosses des anciens, dans les rebuts desquelles j'ai remarqué de la galène à petites graines : ces fosses ont été creusées dans des filons quartzeux, dont l'extérieur annonce des mines aurifères. En effet, on en voit plusieurs parallèles, qui se continuent dans les montagnes latérales ; mais l'âpreté du lieu en rend le travail difficile : il serait cependant bien important d'y faire quelque établissement, puisque la pierre de ces montagnes est quartzeuse et schisteuse, avec beaucoup de mica d'argent, et conséquemment tout-à-fait convenable aux mines. Les hauteurs, depuis celles de Gourdolasque, des vallons de l'Enfer du côté de Tende et des lacs des Merveilles, sont toutes de même nature.

69. A côté de Vaudier, dans une montagne qui n'en est pas bien éloignée, on excave une mine de fer. La montagne qui tient à celles d'Andon, qui sont les plus hautes, est une superposition calcaire, dans laquelle serpentent des filons de fer qui s'y montrent par leur tête. Ils nourrissent le fourneau dont nous avons parlé ci-devant. La pierre de fer est hépatique, et en grande partie d'ocre : les filons se dirigent vers le nord-sud avec bien des sinuosités, et avec une inclinaison droite de 25 degrés. La matrice calcaire qui accompagne le minéral, est propre à la fusibilité ; cette mine

rend environ le trente pour cent en gueuse. Je ne quitterai pas cette vallée de Gès sans parler des fameuses carrières de marbre qu'on y exploite pour le Gouvernement.

70. C'est dans la montagne au nord de Vaudier, tenant au col de ce nom, qui communique dans la vallée de Sture, qu'on travaille à ces carrières ; on peut dire qu'elles sont presque toutes composées de marbre, dont les couches, dirigées d'orient en occident, sont inclinées vers le sud-est : elles tombent avec une inclinaison d'environ 30 degrés vers le nord. Parmi ces carrières, il y en a trois qui méritent d'être connues particulièrement : on tire de la première du marbre blanc, d'un beau grain, et un peu veiné de bleu, et dont on peut faire avec le ciseau les ouvrages les plus délicats ; la seconde est la carrière de *bardiglio* clair veiné de blanc ; et la dernière est celle de marbre gris-obscur, qui est le plus estimé, et dont on tire de très-grosses pièces. On rencontre enfin dans une montagne au-dessus du village d'Andon, des indices de mine de cuivre azurée et verte, avec de la mine livide. La veine est accompagnée de fluor coloré : elle contient peut-être de l'argent, et du cuivre ; mais on n'a point continué à y faire des recherches.

71. En passant de la vallée de Gès dans celle de Vermenagna, qui est à l'orient, on trouve le village de Roccavillon, qui a, dans son territoire, une montagne toute de roche primitive, et ce n'est qu'aux plus hauts sommets vers Vaudier et Andon, qu'elle a un chapeau calcaire. On rencontre, au-dessus du village, d'anciennes excavations de filons, ayant de la galène et des pyrites ; ces filons ont l'apparence des mines fines. La

Vallée de
Vermena-
gna.

montagne continue d'être schisteuse au-dessus de Robilant, où il y a, dans la direction d'orient en occident, un petit filon de galène de plomb, avec un peu d'argent, qui n'a été reconnu que superficiellement; il y a des martinets et des forges dans ce village d'ancienne propriété de la maison de ma branche aînée. Feu mon frère y avait établi une manufacture de fer-blanc, très-estimé: elle en a fourni le pays pendant plus de trente ans; mais elle est maintenant dans l'inaction.

72. En continuant son chemin dans la même vallée, l'on a, derrière les montagnes des Scalers, dans le vallon de N. D. au-dessus de Vernant, des indices de mine fine. On y trouve, dans le fond, un très-beau marbre en brèche tacheté de noir, de blanc-salé et de couleur incarnate, qui est susceptible d'un beau poli; on y a aussi des carrières de marbre noir. Au-dessus de Limon, on passe le col de Tende, qu'on monte par une pente assez accessible, et presque toute d'ardoise schisteuse, et qu'on descend par une côte, dont les couches font différens ressauts vers le midi. L'on y voit une suite de bancs calcaires et rapides qui se succèdent les uns aux autres. Ce n'est que par une route remplie de gorges affreuses qu'on parvient à Tende; mais le Gouvernement sarde y a fait entreprendre une route superbe.

73. Si, après avoir parcouru les Alpes, on revient en deçà de l'Apennin, et qu'on en suive la chaîne jusqu'à la Trebia, qui termine en partie le territoire piémontais du côté de l'orient, et qui le sépare d'avec le Plaisantin, on observe les hauteurs des Viozènes, d'Ormea, de Garès, d'où sortent le Pesio, l'Ellero, la Cursaglia et le Tanare. La dernière de ces rivières, qui descend de Roche-

Vallées de
l'Apennin
piémontais.

Bourbon, au-dessus d'Ormea, arrose une des principales vallées et traverse les collines qui sont au-dessous de la ville de Cève, tandis que les deux premières entourent les montagnes du Mondovi. On a eu quelque soupçon de mine à la chartreuse de Pesio, mais ce n'a été que des pyrites. A Pampara, dans la vallée de Cursaglia, on a entrepris l'exploitation d'une mine d'argent et de galène de plomb, qui a donné de l'argent natif et du vitreux; mais le peu d'habileté des mineurs dans la poursuite des filons, a été cause jusqu'à présent qu'elle n'a été que d'un très-petit rapport. On y a pourtant construit des bocainbres, des lavages et des fonderies. La pierre qui constitue ces montagnes est toute schisteuse, talqueuse et quartzéuse. La matrice des filons est quartzéuse: la même qualité de pierre règne dans les hauteurs de la chartreuse de Casotto. Sur leur côte, située au nord, dans la vallée du Tanare, on a découvert une mine de plomb, mélangée de pseudo-galène, avec argent. L'on trouve, au-dessus du village de Priola, dans le torrent Cursaglia, au-dessous de la chartreuse de Casotto, des blocs de marbre rouge, blanc et jaune, que l'on travaille aisément; ils dérivent des plus grandes hauteurs couvertes de leur chapeau calcaire. En tournant vers Prié, depuis les hauteurs de Garès, on observe que les montagnes sont de roche primitive: elles prennent, vers Bagnasc et vers Maximin, un aspect brûlé, avec un chapeau rouge arénaire granitique, qui se convertit en porphyre de fond rouge, avec des points blancs, dont on voit quantité de blocs et de cailloux roulés dans le Tanare. On a découvert sous ces dépôts, qui ont tout-à-fait l'air volcanique, une mine d'excellent charbon

Mines de
houille.

de pierre bitumineuse, qui règne en couches de plus d'un pied d'épaisseur. On a aussi, dans les environs de Mont-Basile, des veines de charbon de terre dans les tufs calcaires azurés. La vallée du Tanare donne à Garès plusieurs carrières de très-beaux marbres bien tachés, gris et rougeâtres. La Cursaglia, à Mont-Basile, a des blocs de serpentinite assez beau. Casotto a des blocs de marbre à fond rouge-clair et veiné de blanc et de jaune, et Frabouse d'abondantes carrières de marbre blanc, gris et noir; de sorte que cette chaîne de montagnes est très-riche en ce genre.

74. Il y a apparence que les montagnes de l'Apennin qui suivent les Bormides, à Millesimo, aux Carcares et à l'Altar, ont beaucoup de mines, quoiqu'en bien des endroits elles soient couvertes de marbre et de chapeaux calcaires. L'on n'ignore pas que les eaux des vallées d'Erro, qui commencent aux hauteurs de Sassel, et qui tombent dans la Bormide au-dessus d'Acqui, charient des paillettes d'or. L'on sait de même que l'Orbe, qui, après être descendu d'Ovade, se jette aussi dans la même rivière au-dessous de Castellis près d'Alexandrie, voiturer avec l'or beaucoup de sable de fer attirable à l'aimant. Il est fâcheux qu'on n'ait pas porté un œil plus attentif sur ces régions pour examiner si l'or qu'on trouve dans ces torrens, provient des montagnes vives ou des collines qui sont aux débouchés de la Bormide et de l'Orbe.

Paillettes
d'or.

Au-dessus de Tortone, j'ai fait exploiter, sur les hauteurs de Costa, une mine de soufre fossile vierge, dont la couche s'est montrée à découvert dans un ravin auprès de ce village, et où l'on s'est introduit par un puits en suivant la couche. J'y ai fait ouvrir sur le dos une galerie d'écoulement,

toute revêtue de murs; l'on a réalisé à la raffinerie que j'y avais fait construire, le soufre, qui, quoique par rognons, ne laissait pas d'avoir un peu de marneux mélangé, qu'on sépare ordinairement par la distillation en le purgeant: mais cette mine, par un sort fatal, a été abandonnée dans le temps qu'on pouvait s'en promettre une exploitation certaine et utile. On rencontre à quelques milles de là, dans la vallée de Godiasque, d'autres couches de soufre de la même nature que le précédent; on y a établi une raffinerie pour le compte du roi, et l'on y purifie le soufre que les paysans fournissent. Cette même découverte a aussi été faite récemment dans la vallée de Staffora, et il est probable que toutes ces montagnes affectent le soufre fossile. Les collines de ces environs sont constituées de marne azurée, et il se trouve dans leur masse des couches de pierre à chaux et arénaire: l'on y observe aussi beaucoup d'indices de charbon fossile, de terres alumineuses et du plâtre en abondance près du soufre. A Sarzi, dans l'outrepô Pavois, il y a une source d'eau salée qu'on a revêtue avec un puits en maçonnerie, et qui est d'une richesse considérable; toutes ces collines sont remplies de pétrifications et de coquillages marins en moules calcinés et agatisés.

75. Je ne fais point l'énumération des sources salées des environs d'Alexandrie, ni de celles de l'Astesan; je ne m'arrête pas même aux indices de charbon de pierre de la colline de Turin, qui continuent jusqu'à Pecet, à Sciolze, et plus avant encore dans toute cette chaîne de collines; car tous ces détails, quoique d'ailleurs intéressans, me mèneraient trop loin. Je dirai seulement qu'à Cassino, tout près des fameuses carrières de pierre

Houille,
plâtre, sources
salées.

à chaux forte de Supergue, il y a une carrière d'un marbre gris, de la nature de la brèche, où l'on rencontre souvent des vis marines, et dont on fait ici un grand usage, et que l'on a aussi à Mont-Calvo des carrières de lumachelle, de la nature de la brèche jaune, avec des trompes et des cochlites pétrifiées, et je finirai par la source froide d'*hepar sulphuris* de Saint-Genis, au-dessus de Chivas, très-utile pour diverses maladies, sans pourtant passer tout-à-fait sous silence que tout le Montferrat tire une grande subsistance des fontes de la mine de fer d'Elbe, dont on fait un grand commerce, et qui a ses principales forges aux Carcares, à Ferrannia, au Caïro, à Millesimo et à Garès.

NOTE sur le produit que les différentes mines du Piémont ont donné par les essais docimastiques.

Vallées d'Ossola ou du haut Novarais.

	onc.	den.	grains		
Vallée d'Anzasque. Filons de Macugnaga	0	0	13	} d'or pour 100.	
— de Trivière	0	1	6		
— d'Ovego	0	1	3		
— du Mont-Céridan	0	1	3		
Mine du Puits	0	7	21		} et 57 liv. de plomb dépuré pour 100.
— du Vossay	0	5	1		
— de la Scarpia	0	2	12		
— du Kuhn	0	10	16		
Grand puits du capitaine Raspini	0	5	18		
Vallée d'Anzigorio. Corticcio de St.-Pierre	0	3	9	} d'or pour cent.	
Découverte de la Birca	0	2	6		
Filon de Crodo	0	1	3		
— d'Ugno	0	0	13		

	onc.	den.	grains	
Porticcio de St.-Pierre	0	3	16	} d'or pour 100.
Camasca	0	0	13	
Antrona	0	3	3	
Filon du Saut	0	6	6	

Vallée d'Antrona piana.

Real d'Ornavas. *Mine de plomb luisante, aurifère, parsemée*, contenant 9 den. 9 grains d'argent aurifère pour cent.

Mizandone. *Pyrite de cuivre* de 22 liv. de cuivre dépuré pour cent.

Les filons aurifères de Macugnaga donnent de l'or natif dans les marcassites jaunâtres, dans le quartz, dans le schiste et dans l'ocre. Quand il est dans l'état de mine, on le tire par amalgamation, et il est, après la distillation, de 16 à 17 k. Le reste est de l'argent.

Vallée de Sesia.

Sainte-Marie de Stoffol. *Mine d'argent blanche, aurifère*. Elle est de deux qualités : la première donne 5 marcs pour cent et 6 liv. de cuivre; la seconde 2 onc. d'argent et 8 den. d'or.

Grande vallée territoire d'Alagne.

Cava vecchia, ou ancienne excavation. *La mine est dans des marcassites ocreuses, aurifères*. Elle contient 2 onces d'argent et 12 den. d'or par quintal.

Mine d'argent blanche, aurifère, découverte à Saint-Vincent. Elle produit 5 marcs d'argent et 3 den. d'or par quintal.

Borzo. *Marcassites aurifères*. Cette mine rapporte un denier d'or par quintal.

Autre endroit au-dessus de Borzo au pied du Mont-Rose. *Découverte inconstante*. Elle donne 3 marcs et 4 onces d'argent, et 5 livres pour cent de cuivre.

Gliacce. *Marcassites aurifères dans le quartz*.

L'argent aurifère y est en raison de 8 deniers par quintal.

Moud. *Minéral de même nature.* Il rapporte 10 deniers d'or.

Saint-Jacques. *Mine de pyrite cuivreuse, compacte.* Elle produit depuis 8 jusqu'à 15 liv. pour cent de cuivre.

Saint-Jean. *Mine de pyrite cuivreuse, dans le schiste.* Elle donne 3 à 4 liv. de cuivre pour cent.

Locarno. On y fond le fer pour le compte de la maison Dada.

Vallée de Sermenza. Carcofaro. *Mine de cuivre pyriteuse.* Elle produit 6 livres de cuivre pour cent.

Vallée de Mastalon. Rimella. *Mine pyritique aurifère de peu de valeur.*

Valbella. On y a établi un haut fourneau pour la fonte des gueuses ; mais le minéral étant beaucoup pyriteux , on en a tiré un fer d'une mauvaise qualité et cassant à chaud.

Valmala. *Mine de plomb luisante, compacte, aurifère.* Elle fournit 2 onces d'argent , 12 grains d'or et 60 livres de plomb pour cent.

Valduggia. *Mine de plomb luisante, avec blende et un indice d'argent.* Elle rapporte 60 livres de plomb , et la blende peut être propre à réduire le cuivre en laiton.

On compte , dans cette vallée , plus de trente forges pour le cuivre et le fer , et l'on y fond les cloches et toutes sortes d'ustensiles.

Canton de Masseran. Livrenco. *Mine de plomb luisante, à écailles fines,* contenant 3 onces 18 deniers d'argent , et 52 livres de plomb.

Canton de Crévécœur. *Mine de plomb luisante, à grains fins,* à l'endroit des Torini , contenant 3 onces d'argent , et 60 livres de plomb dépuré.

Mine

Mine de plomb luisante, argentifère, contenant $\frac{3}{4}$ d'once d'argent par quintal. Confins de Postua.

La Montà. *Mine de marcassites aurifères,* contenant $\frac{1}{8}$ d'once d'or pour cent.

Sostegno. *Mine de plomb luisante, argentifère,* $\frac{3}{8}$ d'once d'argent et 45 livres de plomb pour cent.

Vallée de Sessera.

Postua. *Mine de fer de qualité brune, compacte, dans une matrice spatheuse et granituse.* Cette mine est abondante : elle a été exploitée par MM. de Castellan , qui y ont fait construire un haut fourneau de fonte à l'allemande , qui est maintenant dans l'inaction. Canton de Crévécœur.

Argentière de Sessera. Excavation de Victor-Amédée II. *Filon aurifère* noyé, d'où l'on a tiré du luisant de plomb et des pyrites aurifères. Le minéral a donné à l'essai une once et demie d'argent avec un denier d'or et 60 livres de plomb.

Mine de plomb luisante, compacte, qu'on appelle la fosse des anciens. Elle rend une once d'argent et 60 livres de plomb par quintal.

Pyrites aurifères et marcassites de la valeur de $\frac{1}{4}$ d'once et de 10 grains d'or.

Vallée d'Andorno.

Saillan. *Mine de cuivre pyriteuse, compacte,* produisant 32 livres de cuivre. On a exploité cette mine avec succès pendant plusieurs années. On y a trouvé du cuivre natif , des chrysocolles et des minerais briquetés.

Réal de Mos. *Mine de plomb argentifère.* L'argent y est en raison d'une once , et le plomb de 60 livres pour cent ; le filon est encore indécis.

Journ. des Mines. Brum. an VII. K

Campiglia. *Mine de plomb luisante, dans des marcassites.* Elle donne $\frac{6}{8}$ d'once d'argent, et 30 livres de plomb pyriteux. Il y a encore dans cet endroit une autre mine de cuivre assez riche, qu'on exploite actuellement.

Le torrent Cerf, qui coule dans cette vallée, amène du sable d'or au titre de plus de 23 karats.

Bielle. Au-dessous de Bielle et vers le pied de Mont-Grand, il y a l'endroit qu'on nomme la Besse, où les anciens Romains lavaient le terrain pour en retirer l'or; et plus bas, au Cérion, il y a d'autres endroits qu'on a fouillés pour la recherche de l'or, mais qui sont fermés actuellement.

Vallée d'Aoste.

Saint-Didier. *Mine de plomb antimoinée de cuivre, d'argent et d'or,* rapportant une once et demie d'argent, 6 livres de cuivre, 20 livres d'antimoine, et 36 livres de plomb. Cette mine est de difficile exploitation. On a, au-dessous de Saint-Didier, des sources thermales ferrugineuses très-salubres.

Alexblanche. *Mine de plomb luisante, à grains fins,* au titre d'une once et demie d'argent, et 45 livres de plomb.

Courmayeur. *Mine de plomb argentifère,* au titre d'une à deux onces d'argent, et de 60 à 70 livres de plomb. Elle a été exploitée par les Romains avec le feu, et s'appelle l'*excavation du Labyrinthe* ou borne de la Fée. Près de ce village, sont les deux sources alcalines acidules si renommées.

La Thuille. On y voit d'anciennes excavations.

Avise. *Mine de plomb avec de la blende:* c'est à l'endroit nommé Vertousan qu'on trouve cette mine, qui rend une once $\frac{3}{8}$ d'argent aurifère et

Vallée principale depuis le sommet.

20 livres de plomb pour cent, et beaucoup de zinc.

Valeille. *Filon quartzeux, aurifère.* Il a donné à l'essai $\frac{3}{8}$ d'once d'argent aurifère et 15 livres de plomb, et à l'enchâssure de chute et à son contre-terme, une once d'argent aurifère et 39 livres de plomb. Ce filon est accompagné d'une pyrite arsenicale.

Vallée de
Cogne.

Dans les mêmes montagnes. *Mine de fer compacte, bruno-cornée.* Cette mine est fameuse et si riche, qu'elle seule suffit pour soutenir une infinité de fourneaux et de forges; elle entretient en effet toutes celles qui sont dans ce duché. Son produit est de 60 livres sur un quintal.

Montagne au-dessus de ce village. *Mine de cuivre pyriteuse dans une gangue schisteuse remplie de grenats.* Cette mine, dont le filon est ample et en couches, rapporte depuis 3 jusqu'à 8 livres de cuivre par quintal. Elle a été poussée avec le feu par les Romains.

Vallée de
Saint-Marcel.

Dans la même montagne, du côté opposé, et au vallon de Fenis, l'on exploite une veine qui n'est que la queue de la précédente. Le minéral le plus compacte donne 13 liv. de cuivre par quintal, et le moins compacte depuis 2 jusqu'à 3 livres pour cent.

Vallon de
Fenis.

Vis-à-vis de la minière des Romains, et au-delà de ce vallon, on exploite la fameuse mine de manganèse, si nécessaire pour la perfection de la verrerie; on en tire de la compacte et de la parsemée en guise de talc ferrugineux.

Hauteurs de Nus. *Mine de cuivre pyriteuse, compacte.* On en retire 8 livres de cuivre sulfureux.

Grande val-
lée.

Champ-de-Pras. *Mine de cuivre pyriteuse, avec des grenats.* Cette mine, dont le filon est riche, est de

trois qualités ; la première rend le 12 pour cent, la dernière le 3, et la moyenne le 5.

Sur les plus hauts sommets. *Mine de fer d'excellente qualité*, que l'on fond à Bard. Elle donne près de 60 pour cent : elle est de nature brune.

Mont-Jouet. *Mine de cuivre pyriteuse, avec des grenats dans un filon variable* ; le cuivre y est en raison de 3 jusqu'à 6 pour cent. L'endroit s'appelle la Balme.

Saint-Vincent. *Source muriatique hépatique*. M. le docteur *Gionetti* en a fait voir l'utilité dans l'analyse qu'il en a donnée.

Usseil. *Mine de fer à grains minces, compacte, dans un filon irrégulier*. Cette mine est excellente : elle produit jusqu'à 60 pour cent de gueuse de la meilleure qualité pour les canons, balles, &c. C'est là qu'on a les hauts fourneaux, les forges et autres fabriques.

Arnax. *Filon de cuivre pyriteux de bonne qualité*, de 4 à 7 livres de cuivre pour cent, dans le schiste verdâtre.

Vallée de Tournanche. Hauteurs d'Anthey. *Mine de cuivre pyriteuse*, de 7 livres de cuivre pour cent, dans une matrice schisteuse.

Vallée de Champourcher. Formion. *Mine de semblable nature*, de 10 liv. de cuivre pour cent.

Filon considérable de cuivre pyriteux de qualité douce et de 4 à 7 livres de cuivre pour cent.

Vallée d'Évenson ou de Challand. Verrez. *Filon de cuivre beaucoup pyriteux et réfractaire au-dessus du vieux château*, de 3 à 7 livres pour cent de cuivre.

Valpelline. Rameau de Boutiers. *Mine de cuivre considérable de S. E. M. le comte Perron*. Cette mine est en exploitation dès le commencement de ce siècle. On en raffine le cuivre à la nouvelle fonderie de

Quart ; elle rapporte depuis 6 jusqu'à 18 livres de cuivre pour cent ; elle est dans une matrice schisteuse et très-douce.

Au-dessus d'Émarèze. C'est là le fameux endroit où l'on a trouvé, en 1741, en fouillant sous les buissons d'un genévrier, des morceaux d'or pur du poids de plus de 40 marcs, et au titre de 22 karats. La forme de ces morceaux était irrégulière, caverneuse, et remplie de terre rouge et grenue.

Pison d'Arles. On voit, sous un escarpement au pied de cette cascade, de grands amas de débris, où l'on a rencontré, dans des terres rouges, des morceaux d'or de quelques onces, qu'on a apportés au musée du roi. Cet escarpement montre de grands filons de quartz avec des marcassites et des terres rouges, d'où viennent ces fragmens, et c'est un des endroits qui méritent d'être soigneusement examinés.

Le torrent Évenson, qui descend des hautes cimes d'Ayas, au-dessus de Brusson, et qui coule dans la vallée de Challand, depuis la cascade qu'on appelle la *Gouille du Poulain*, jusqu'à la Doire Baltée, continue à donner de l'or natif dans les lavages des terres blanches argileuses qu'il entraîne.

Pison de Brusecou. On a trouvé, sous cette cascade, dans le quartz vif, un morceau d'or de la valeur de plus de 50 louis d'or : ayant détourné cette cascade, on en a rencontré d'autres petits morceaux ; on en a aussi trouvé en grains, mais en moindre quantité qu'on ne s'était imaginé.

Le minéral du filon du Pison d'Arles a fourni à l'essai un régule cuivreux de 48 livres pour cent, contenant 6 à 7 onces d'argent aurifère ;

Celui du Bourret, un régule cuivreux de 22 liv. et 5 onces d'argent aurifère ou environ ;

Celui de la grande Guillate, 18 livres de plomb non lavé et une once $\frac{1}{2}$ d'argent par quintal.

Celui du Bouchey a donné de l'or natif dans le quartz en 1742, et de l'or pur en 1758. Ce filon se trouvant interrompu, on en a fait suspendre les recherches, ce qui a causé une perte considérable. Pour la réparer, S. M. vient de le faire rouvrir.

Excavation d'Arbe. *Filon principal de plomb à grandes écailles, de plomb vert cristallisé, et d'un minéral livide dans une matrice quartzéuse, abondante en cristaux hexaèdres.* L'essai a donné 40 livres de plomb et 3 à 4 onces d'argent aurifère.

Ayas. *Veine de cuivre dans une pierre fossile, talqueuse*, dans un lieu sauvage.

Vallée d'Ese.

Gressoney, vers le pied du Mont-Rose. *Mine de cuivre pyriteuse*, contenant depuis 4 jusqu'à 8 livres de cuivre.

Fontaine-More. On y a soupçonné une minière de mercure, mais ce soupçon n'a pas été vérifié.

Grande vallée de la Doire.

Quazzuolo, au débouché de cette vallée. *Filon de plus de 6 onces, contenant un minéral pyriteux, avec du luisant de plomb.* Ce filon rapporte 2 onces d'argent aurifère et 60 livres de plomb pour cent.

Vallée de Brozzo.

Mines de plomb, d'argent, d'or, de cuivre et de vitriol, appartenant à M. le marquis Saint-Martin de Parelle. Ces mines sont fameuses : elles donnent 60 pour cent de plomb, 2 à 3 onces d'argent, et 12 livres de cuivre. On y a établi une excellente et magnifique manufacture de vitriol martial pour tirer parti des pyrites.

Sur les hauteurs de Traverselle. *Mine de fer brune, compacte, spatheuse, pyriteuse.* Cette mine célèbre, dont le filon est très-ample, nourrit les fabriques d'Ivrée, de Cuorné, de Baudissé, et

donne depuis 40 jusqu'à 60 pour cent de gueuse de la meilleure qualité.

Brozzo. *Mine de fer talqueuse, luisante.* On en excave différens filons dans un vallon qui aboutit dans la plaine ; on en fond le minéral calciné en masses, et on en prépare dans plusieurs forges un fer cassant à chaud.

Perouse. On y voit les fabriques de cuivre de la maison de S. E. M. le comte Perron, où l'on bat en creux les rosettes de Valpelline.

Vallée de Pont ou de l'Orco.

Hauteurs de Ceresole. *Mine d'argent livide dans le spath de fer* contenant 6 onces d'argent, et environ 10 livres de cuivre et 45 livres de plomb. Cette mine est connue sous le nom de la Bellengarde.

Vallée principale de Novasque.

Fouille ancienne *d'une mine de plomb luisante, en grosses lames*, dont la richesse est de 2 à 3 onces pour cent d'argent aurifère, et de 60 livres de plomb : elle se trouve sous le pic des vallées de Rema et de Cogne, et s'appelle la Cocagne ; elle mériterait d'être rouverte.

Mine de cuivre pyriteuse, de 8 à 10 livres de cuivre par quintal. C'est la minière qu'on appelle *du Saut ou de Sparron*.

Vallée de Soane.

Cuorné. Au débouché de l'Orco, dans le village de Cuorné, on voit une fonderie de fer d'un haut fourneau avec ses forges ; on y fond les minéraux de Traverselle.

Pont. On y a les importantes fabriques de cuivre et celles de fer de M. le comte de Champigny, où l'on bat les rosettes en chaudières et en feuilles. Le même propriétaire y a aussi des forges où l'on fabrique les poêles et le fil de fer.

Canavois,
val de Ky.

Baudissé. On y a un haut fourneau pour le fer avec des forges.

Castellamont. Près de ce village, on tire les fameuses lithomargues, ou kaolin, pour la porcelaine; on y trouve aussi des agates et des hydrophanes: c'est encore là que l'on construit avec des argiles d'excellens creusets et toutes sortes de poterie de terre assez renommée.

Le long de l'Acqua d'oro, depuis Pont jusqu'au-dessous de Chivas, où cette rivière se joint au Pô, l'on fait des lavages de sable, d'où l'on retire de l'or. Ce précieux métal ne vient point des hautes montagnes, puisqu'il ne s'en trouve plus au-dessus de Pont; mais il dérive des corrosions des terres rouges dont la plupart de ces collines et de ces plaines sont constituées, et qui, dans les temps orageux, sont emportées dans le fleuve principal.

Vallée de Lans.

Vallée principale.

Groscaval. *Mine d'argent livide dans le spath martial*, donnant 6 à sept onces d'argent et 10 à 12 livres de cuivre sur un quintal.

Mésénil. On trouve à Mésénil les fonderies de fer appartenant à la maison Francesetti; et dans les villages de Pugnet, de Picinet, de Chalembert, de Germagnan et dans le Bourg, l'on a des forges où l'on travaille en clouterie, en coutellerie et autres ouvrages.

Cantoïra. Il y avait autrefois une fabrique de vitriol d'ancienne possession de la maison Graneri, et c'était le produit d'une pyrite qui se décomposait facilement; la mine était près de la Sture, qui arrose la vallée: elle est noyée actuellement.

Endroit de Rocca bruna. *Mine de cuivre vitreuse, obscure*. Elle a produit en cuivre 46 livres pour cent, et a donné quelques indices d'argent.

Hauteurs de Traves. *Mine de cuivre vitreuse, rouge*, de la valeur de 72 livres pour cent, avec quelques onces d'argent. On en cultivait le filon en recherche pour le compte du roi; mais on l'a abandonné pour s'occuper dans la vallée de Sesia. Ce filon est au pied de la montagne de Calcante.

Usseil. Aux cimes de cette vallée, formées par de très-hautes montagnes qui confinent avec la Maurienne, on a découvert des veines de cobalt aux endroits de la Mulatière et de Bessinet, territoire d'Usseil. Le minéral est compacte et très-propre pour l'azur; il est ordinairement dans une matrice quartzeuse et quelquefois argileuse. On n'y a point découvert d'argent jusqu'ici; mais il est accompagné de régule, d'arsenic natif, dont on fait le commerce avec l'Allemagne.

Vallée de
Viu.

Sur les hauteurs de Viu, à la gauche de la vallée, on trouve encore de petits filons d'argent livide dans du spath martial, et des hématites noires qui coupent les petites veines du cobalt. L'on a des hyacinthes et de très-beaux grenats, accompagnés d'indices de cuivre vitreux. Les forges de fer sont en grand nombre dans les différens villages de cette vallée. On y traite en droiture, par le moyen des forges, une espèce de sable de fer en gros grains, que les paysans amassent en lavant la surface de ces vallées; ce minéral est brun-obscur, et donne plus de 60 pour cent.

Vallée de Suse.

Mine de cuivre pyriteuse, dans une matrice quartzeuse

Vallon de
Moche.

friable, remplie d'efflorescences vertes et de quartz grenu.
On a un filon de cette mine sur les hauteurs de ce vallon, auquel on a travaillé anciennement: le minéral a donné depuis 8 jusqu'à 10 livres de cuivre de rosette.

Berzuol. *Mine de cobalt dans une matrice argileuse de mauvaise qualité*, au Cruin, dont on a un filon transversal sur les plus hautes cimes: On la cultivait pour le compte de S. M.; mais on l'abandonna en 1752 pour ne s'occuper que des recherches des vallées de Sesia et de Challand.

Giaillon. *Mine de cuivre* donnant quelques livres de cuivre pour cent.

Anciennes excavations du dauphin *Humbert*, près d'Exilles, qu'on n'a pas encore examinées pour reconnaître si les filons sont argentifères ou cuivreux.

Bussolin. Sur les plus hautes cimes de Bussolin on a rencontré, dans des veines de quartz, de petits grenats, des chrysoprases de la nature du schorl, avec quelques indices de cuivre.

On a aussi dans cet endroit les fameuses carrières de marbre vert de nature serpentine.

Javen. Il y a dans cet endroit beaucoup de forges et de fourneaux de fer, où l'on traite les gueuses qu'on retire des fontes des minéraux de Traversellè; on y remarque aussi des sources d'eaux pures et légères, dont les malades font utilement usage.

Vallée de Pragelas ou de Cluson.

Vallée de
Luzerne.

Prales. *Mine de cuivre pyriteuse, dans une matrice quartzéuse et fossile*, riche de 6 à 12 pour cent. L'endroit est rude.

Saint-Martin. *Pierre ollaire, ou stéatite blanche, de*

très-belle qualité. On la connaît sous la dénomination de craie d'Espagne; elle est très-estimée en France. La carrière est dans un lieu escarpé et rude. On a dans ces montagnes des indices de minières d'or; mais ils n'ont pas été assez examinés pour pouvoir en parler avec fondement.

Bobbio. *Source décidée de vitriol martial.*

Vallée du Pô.

Cruzolo. La tradition veut qu'il y ait des minières d'or; mais elles ne sont pas constatées.

A Mont-Brac, au-dessus de Revel, on rencontre, dans le granit, des cristaux de roche fuligineux, nommés pseudo-topazes.

Paysanne. Il y avait autrefois de grandes manufactures de fer, qui, ayant été long-temps en action, ont donné de riches produits.

Vallée de Vraïta.

Blin. *Mine de fer spatheuse, en grandes lames.* Cette mine, dont le spath est très-beau, est vers le col de Saint-Véran; on pourrait en tirer de bon acier.

Saint-Peyre. *Mine de fer spatheuse à petites écailles*, dont la richesse va jusqu'à 40 pour cent: elle se trouve dans le vallon de N. D. de Bessey. Elle fournissait autrefois tout le minéral qu'on fondait dans cette vallée et dans celle du Pô. Les filons de cette mine, qui sont assez amples, et dont le spath est noble, donnaient des rameaux et des veines de cuivre pyriteux, dont le produit était de 8 jusqu'à 16 livres de cuivre pour cent. Ce fut sans fondement qu'on regarda ce minéral comme nuisible

au fer, puisqu'on le trouve encore aujourd'hui dans les décharges.

Vallée de Maire.

Aceil. *Mine de plomb à grains fins, avec de la pseudo-galène.* Cette mine, qui est au-dessus de ce village, a été cultivée anciennement : elle a donné à l'essai une once $\frac{1}{2}$ d'argent ou environ, du zinc, et plus de 30 livres de plomb.

Elva. *Mine d'argent livide, dans une matrice quartzuse,* donnant depuis 4 jusqu'à 6 onces d'argent et 10 livres de cuivre pour cent. Le filon qu'on a essayé est de la grosseur de 6 pouces, et serpente dans un vallon creux et escarpé, dont la roche est de nature cornée.

Vallée de Grana.

Près du village de Grana on a découvert des indices de mine cuivreuse ; ces indices, qui sont d'une richesse considérable, sont la chrysocolle, l'azur et le minéral vitreux obscur : on y a fait des excavations, et les morceaux les plus compactes qu'on en a tirés, ont donné à l'essai depuis 40 jusqu'à 50 livres de cuivre, et les moins compactes, quelques livres seulement. Cette mine se trouvant dans la plaine de la vallée, est de difficile exploitation ; car le concours des eaux en empêche la poursuite et le travail : mais, en y établissant des machines élévatoires, on pourrait la rendre exploitable avec profit.

Vallée de Sture.

Vinay. *Mine de plomb luisante, à grains minces.*

Elle est à l'endroit nommé *Levepier d'Andis.* Son rapport est de 70 livres de plomb pour cent, et $\frac{2}{3}$ d'once d'argent aurifère.

Sambuc. *Indices de mine cuivreuse* qui se trouvent à la montagne de la Scala, de nature calcaire. L'endroit de la mine est escarpé. Parmi les blocs et les débris de marbre noir qui sont en amas au-dessous de l'escarpement, on rencontre des cornes d'ammon et d'autres empreintes de corps marins.

Sambuc et Berzès. Au-dessus de Berzès et au Sambuc, vers le pas de la Gardetta, on voit des montagnes abondantes en gypse, avec des indices saumâtres.

On rencontre dans les montagnes de ce vallon quelques filons de manganèse à petites et fines écailles dans le quartz. Bains de
Vinay.

Torrent de Squiatour. *Mine de cuivre pyriteuse,* de 9 livres de cuivre pour cent. *Filon de molybdène assez compacte.*

Montagnes de Corborant. *Pierre talqueuse.*

Région exposée au nord. *Indices de galène à grains fins dans le quartz.* Ce minéral a donné à l'essai 74 livres de plomb pour cent, et 9 den. d'argent.

Bains. *Sources célèbres, hépatiques, muriatiques et martiales.*

Vallée de Gès.

Vaudier. *Mine de plomb luisante, compacte, à grosses écailles et en filons parallèles, dans une montagne d'ardoise cornée.* Cette mine, qui s'appelle Lozet, a rapporté, à l'essai, plus de 70 livres de plomb pour cent.

Au-dessus de Vaudier. *Mines de fer ocracées et de nature brune botrytique,* qu'on cultive pour nourrir

un haut fourneau au vallon des bains de cet endroit, où l'on coule la gueuse.

Enragues. Sur les plus grandes hauteurs du vallon de la Scala, au-dessus d'Enragues, on trouve des vestiges de fosses anciennes dans des filons amples de quartz, avec de la galène de plomb à petites graines, qui, selon la tradition, ont été traités avec le feu pour en retirer l'or.

Dans le vallon de Saint-Jacques, qui conduit au col de N. D. des Fenêtres, il y a un *indice de galène* de 60 livres de plomb pour cent et quelque peu d'argent. Cet indice exige de plus grandes recherches.

Andon. On a, dans le district de ce village, dans des montagnes de nature calcaire, des indices et des veines de pierres d'azur et de chrysocolles de cuivre, avec quelque peu d'argent.

Bains de Vaudier. Dans le vallon de ces bains, sur les plus hautes cimes contiguës aux montagnes de Sainte-Anne, il y a les eaux muriatiques et hépatiques de Vaudier.

Vallée de Vermenagna.

Robilant. Montagne à l'ouest. *Filon de mine de plomb luisante, à petits grains.* Le plomb y est en raison de 60 jusqu'à 65 pour cent. Ce filon court de l'est à l'ouest dans un roc fissile, talqueux.

Rocavillon. *Filon de mine de plomb luisante et pyriteuse*, contenant de l'argent. Ces filons, qui ont été anciennement attaqués, sont dans la même montagne que la précédente et à un mille loin. L'argent que donne le minéral y est en rapport de $\frac{1}{2}$ once jusqu'à $\frac{3}{4}$ pour cent, et le plomb y a différens titres, selon qu'il y est plus ou moins mélangé de pyrites.

La famille Robilant possède depuis plus d'un siècle des forges de fer dans cette vallée. En 1752, mon frère aîné y établit une fabrique de fer-blanc sur les instructions et le plan que je lui en avais donnés moi-même; mais, par la mort de différens intéressés, la compagnie tomba.

APENNIN PIÉMONTAIS.

Vallée de Pesio.

Cette vallée est à l'orient de celle de Verme-nagna : elle est arrosée par le Pesio, qui, descendant des Frabouses, va passer au-dessous de la Chiusa, où il y a une manufacture de cristaux et de verres, établie par le roi Charles, laquelle est en pleine action, à cause de l'abondance des forêts; on y fabrique aussi toutes sortes de vaisselle de terre.

Vallée de l'Elvero.

Pamparat et Roburent. *Mine de plomb argentifère et aurifère* en exploitation. C'est en poursuivant une de ses veines qu'on a rencontré l'argent natif, en lames, dans une matrice quartzreuse et sarisseuse; on en tire encore un minéral de nature vitreuse; on n'est pas encore parvenu à ouvrir avec avantage le filon. Le minéral le plus riche donne à l'essai depuis 20 jusqu'à 80 onces d'argent, et le moins riche depuis 2 jusqu'à 3 onces d'argent et 60 liv. de plomb par quintal.

Vallée de Coursaille.

Mont-Basile. *Indices de charbon fossile de bonne qualité, dans des montagnes argileuses et calcaires.* On n'en connaît pas encore bien les veines.

Dans ce voisinage on a indiqué une source salée de quelques degrés de richesse.

Vallée du Tanare.

Les montagnes qui bordent la rive gauche du Tanare, et qui s'étendent depuis les cimes de cette vallée jusqu'aux hauteurs de Bagnasc et de Battifol, sont formées, en grande partie, de pierre primitive sarisseeuse, quartzeuse, scissile et serpentine. Les hauteurs de Bagnasc sont couvertes d'un chapeau calcaire, brûlé, rouge et sablonneux, tenant de la nature du porphyre, et annoncent avoir été anciennement exposées à la voracité des feux souterrains; on a même lieu de croire que, si on examinait la chaîne des montagnes qui appartiennent à la vallée de Cursaille, on y trouverait des indices de volcans éteints. Quant à celles qui se suivent à la gauche de cette rivière, elles sont irrégulières, et constituées, en grande partie, de marbre et de pierre calcaire. On sait déjà que toute la portion du Tanare, qui est au-dessous de Bagnasc et de Massimin, est remplie de blocs de porphyre rouge.

Prié. Filon de plomb luisant à grains fins, contenant de l'argent incorporé dans la pseudo-galène blonde; le minéral a donné à l'essai depuis 2 jusqu'à 3 onces d'argent, et 30 livres de plomb. On n'a point encore reconnu le titre du zinc auquel il est uni; ce filon serpente dans une montagne au-dessus du village.

Bagnasc. Veine forte de plus de 8 onces d'épaisseur de charbon fossile, compacte, accompagné de gagate. Ce charbon peut être comparé avec le meilleur d'Allemagne, d'Angleterre et de Liège,

tant

tant il est bitumineux. On découvre cette veine dans le vallon du vieux château, parmi des couches de marne grise, surmontées d'autres couches calcaires sablonneuses, et au-dessus de bancs de porphyre rouge et de sable de même nature: sa direction suit la disposition du pied de la montagne: elle passe par-dessous la plaine adjacente, et par-dessous le lit du Tanare, pour reparaître à la droite de cette rivière dans les montagnes de Massimin.

Les collines qui sont comprises entre le Tanare et le Belbe, depuis Cève jusqu'à Asti, donnent presque toutes de fréquens indices de sources salées: on en rencontre à Nice de la Paille et à Aillan: l'on en trouve à Castagnole qui ont déjà été cultivées par feu mon frère, à dessein d'y faire un grand établissement; il y a fait creuser un puits solide en maçonnerie jusqu'à la couche des sources; on y a pratiqué des galeries aussi en maçonnerie le long de la source, de plus de 100 trabucs. Voyant que la source commençait à donner une quantité considérable d'eau salée au titre de 10 degrés, on y a fait un petit bâtiment de graduation, et on y a formé des bassins exposés au soleil pour y faire cristalliser le sel, et couverts d'un toit mobile de fer-blanc: l'entreprise avait tout le succès que l'on desirait; mais des circonstances particulières ont obligé de l'abandonner.

Il y a encore dans ces collines des indices de veine de charbon fossile, qui méritent d'être suivis. On voit aussi des fours de forge sur les hauteurs de Garès.

Vallée de Bormida.

Les deux Bormides se joignent à Bestagne pour ne faire plus qu'une rivière, qui, après avoir
Journ. des Mines, Brum. an VII. L

haigné les murs d'Acqui, va se jeter dans le Tanare au-dessous d'Alexandrie: avant leur jonction, elles arrosent deux grandes vallées, celle de Cortemille et celle de Caïro. Ces deux vallées ont quantité de fabriques de fer: on y entretient des forges dans toutes les terres principales; savoir, aux Malleré, aux Carcares, à Ferrania, à Mille-simo; c'est dans ces forges qu'on fond le minéral ferrugineux qu'on tire de l'île d'Elbe par la voie de Final, et qu'on traite à la vallonne. Comme ce minéral est fort riche, on peut le faire griller à droiture sur l'aire des forges et ensuite le fondre en masse; on y a à portée les martinets pour le battre et pour l'amincir. Ces deux vallées fournissent enfin une grande quantité de ce métal, qu'on débite dans le haut Montferrat et dans la province de Cève.

Altare. On y trouve encore à présent plusieurs verreries très-anciennes, bien commodes pour les provinces d'alentour.

Vallée de l'Erro.

L'Erro, qui donne son nom à cette vallée, prend sa source aux hauteurs de Mioglia et de Sassel, et se jette, au-dessous des bains d'Acqui, dans la Bormida. Il emporte ordinairement des paillettes d'or, qu'on sépare du sable ferrugineux attirable à l'aimant. Les montagnes qui forment cette vallée sont, en grande partie, de première origine: on en parcourt qui sont surmontées de couches calcaires et de belles marbrières; telle est la face de celles dont le territoire de Caïro est environné.

Acqui. Les eaux thermales si renommées de cette ville jaillissent à la droite de la Bormida: elles

sont bouillantes et font des dépôts tufeux et ocracés, de nature hépatique et à base de sel commun: on y entretient un bâtiment spacieux pour la commodité des gens qui en veulent profiter. Au milieu de la ville, à la gauche de la rivière, il y a une source qu'on appelle la bouillante; elle est si chaude, que l'on y cuit les œufs; elle est de même nature et de même usage que les autres. On découvre dans ces montagnes, qui sont les réservoirs de ces sources, quantité de bois pétrifié, curieusement tacheté.

Le torrent de cette vallée charie aussi de l'or en paillettes et en grains, que les paysans ont coutume de séparer du sable par les lavages: on trouve, parmi ces grains d'or, bien des parties de fer; c'est tout ce qu'on y a découvert jusqu'à présent.

On n'y connaît aucune minière métallique; on n'y a observé jusqu'à présent que des indices de soufre natif: ces indices sont fréquens dans toute cette suite de collines qui règnent dans le Tortonais au-dessus de la Scrivia, et dans la vallée de Staffora. Ce minéral se trouve en couches dans des marnes azurées, et enchâssé dans des couches calcaires grises.

Costa. En 1750, on aperçut des indications de soufre vierge dans le district de Costa; on en creusa une ample couche, que l'on trouva argileuse, d'où on le retirait en gros et en petits rognons; on y fit une grande galerie, revêtue de briques, pour l'écoulement des eaux: on y établit une manufacture pour l'affinage, et on parvint ainsi à obtenir du soufre très-pur.

Godiasque. On a aussi découvert ce même minéral dans le territoire de Godiasque, d'où on le tire en grande quantité, pour le fournir aux moulins à poudre de cette capitale.

Vallée de
Staffora.

Le torrent de ce nom, qui tire son origine des hauteurs de l'état de Gênes, coule dans le Tortonais, derrière Viguisol, et passe à Pont-Curron; on trouve sur ses bords des jaspes, des calcédoines et des agates d'un certain prix. En général, les collines de la province de Tortone offrent de fréquens indices de soufre, de charbon fossile, d'ardoises alumineuses et de corps marins pétrifiés. On a, au voisinage de Tortone, dans un endroit nommé Sarzi, un puits d'eau saumâtre, assez riche pour mériter toute l'attention; il n'y manque pas non plus d'eaux médicales acidules très-salutaires.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Numéro.

*E*XTRAIT d'un Mémoire de M. Robilant, sur la minéralogie économique du Piémont.

<i>Disposition générale des montagnes</i>	Page 81.
<i>Observations sur l'ordre des couches</i>	86.
<i>Blocs et cailloux roulés</i>	87.
<i>Causes présumées de la constitution géologique de ce pays</i>	88.
<i>Théorie de la formation des vallées</i>	93.
<i>Topographie souterraine minéralogique</i>	97.
<i>Vallées d'Ossola ou du haut Novarais</i>	100, 142.
<i>Vallées de Sesia et de Sessera</i>	101, 143, 145.
<i>Vallée d'Andorno</i>	102, 145.
<i>Vallée d'Aoste</i>	103, 146.
<i>Vallée de l'Orco</i>	121, 151.
<i>Vallée de Lans</i>	122, 152.
<i>Vallée de Suse</i>	125, 153.
<i>Vallée de Pragelas</i>	127, 154.
<i>Vallée du Pô</i>	128, 155.
<i>Vallée de Vraïta</i>	130, 155.
<i>Vallée de Maire</i>	131, 156.
<i>Vallée de Grana</i>	132, 156.
<i>Vallée de Sture</i>	132, 156.
<i>Vallée de Gès</i>	135, 157.
<i>Vallée de Vermenagna</i>	137, 158.
<i>Apenin piémontais</i>	138, 159 et suiv.

NOTE sur le produit que les différentes mines du Piémont ont donné par les essais docimastiques, 142 et suiv.
