

posent le *glimmer* se réduisent, et que les métaux qui en font la base se combinent avec le cuivre : de là vient sans doute qu'il y a des cuivres raffinés qui possèdent toutes les mauvaises qualités des cuivres micacés, quoiqu'ils ne contiennent pas de *glimmer*.

La production du *glimmer* est due évidemment à la présence de l'antimoine et non pas à celle de l'arsenic, comme on l'a cru pendant longtemps. M. Seidensticker, inspecteur des mines à Ocker, près Goslar, a observé qu'ayant eu occasion d'employer du plomb provenant de la liquation de mauvais cuivre noir dans une usine où l'on obtient ordinairement par la liquation du cuivre de très-bonne qualité, ce métal est devenu sur-le-champ micacé. Il résulte de cette observation importante que l'antimoine donne naissance au *glimmer*, soit qu'il se trouve dans le cuivre, soit qu'il provienne du plomb qu'on emploie dans le *rafratchissage*.

Lorsque l'on a du cuivre noir qui par la liquation directe donne du cuivre micacé, on améliore considérablement les produits en le soumettant préalablement à un affinage soigné pour en séparer le plus possible d'antimoine, comme cela se pratique dans les usines du Haut-Hartz.

Le *pickschiefer* (croûtes des pains liquatés) étant le produit de la liquation qui contient le plus d'antimoine, il convient de le traiter à part et de ne pas le mêler avec d'autres produits, comme cela se fait presque toujours.

Il est possible que les petites écailles brillantes qui se trouvent dans le *verre aventuriné* soient identiques avec le *glimmer-kupfer* : elles cristallisent comme celui-ci en hexaèdre régulier.

*Avis.*

LA mine d'alun qui a été découverte au Mont-Dore, et dont la description va suivre, n'a encore été l'objet d'aucune entreprise d'exploitation. Aux termes de la loi sur les mines, du 21 avril 1810, elle ne peut être exploitée qu'en vertu d'une concession faite par ordonnance royale. D'après la même loi, tout Français, tout étranger naturalisé ou non, agissant isolément ou en société, a le droit de se mettre sur les rangs pour obtenir la préférence. Les demandes, rédigées conformément à la loi et à l'instruction de S. Exc. le Ministre de l'intérieur du 3 août 1810, et accompagnées de la justification des facultés et moyens nécessaires, doivent être adressées à M. le Préfet du Puy-de-Dôme. Il existe déjà deux demandes, dont M. le Préfet a ordonné les publications et affiches.

## MÉMOIRE

*Sur la mine d'alun du Mont-Dore,*

PAR M. LOUIS CORDIER, Inspecteur-divisionnaire au  
Corps royal des Mines. (Juin 1826.)

§ I. *Situation de la mine d'alun du Mont-Dore et détails historiques.*

CETTE mine dont l'existence était inconnue lorsque j'ai publié dans les *Annales des Mines*

de 1819 ( page 205 et suivantes ), mon mémoire sur la prétendue brèche siliceuse du Mont-Dore, est située à l'extrémité de la vallée de ce nom, à une heure sud du village des Bains, à la base septentrionale du Puy-de-Sancy, au milieu des sources de la Dordogne. Elle occupe la région moyenne du petit vallon de la Craie.

Ce vallon, qui est dirigé du sud au nord, n'est, à proprement parler, qu'une longue crevasse, qu'un vaste ravin qui sillonne du haut en bas les dernières pentes du Puy-de-Sancy. L'aspect sauvage de ce ravin interrompt d'une manière très-apparente au loin, l'uniformité des belles pelouses qui tapissent l'extrémité de la vallée des Bains du Mont-Dore, et qui du fond de cette vallée s'étendent jusqu'aux sommités les plus élevées. Il commence immédiatement au-dessous du plateau qu'on nomme *Le plan des sources*, et il lui sert d'égout en recevant les eaux de la Dore; il débouche dans le fond même de la vallée un peu au-dessus du point où la Dordogne prend naissance par la réunion des eaux de la Dore avec celles qui proviennent du Cacadoigne et du Val-d'Enfer. Il n'occupe sur la carte qu'une longueur d'environ 500 mètres; son développement réel, suivant la pente du terrain, est d'environ 600; sa profondeur n'excède guère 40 à 60 mètres. On ne voit dans le fond que la place du torrent; son encaissement est alternativement formé par des rocs plus ou moins escarpés, et par des pelouses dont la déclivité paraîtrait peu rassurante à des personnes qui ne seraient point accoutumées aux mauvais pas des montagnes. Il est terminé à sa partie supérieure par un cirque d'escarpemens à pic, ayant une centaine de mè-

tres de hauteur. La Dore se précipite du haut du cirque, en formant une belle cascade verticale, et elle parcourt l'étendue du ravin en suivant un lit très-incliné et qui est entrecoupé de chutes plus ou moins rapides.

Dans les nombreux voyages que j'ai anciennement faits dans le pays pour y recueillir des observations géologiques, j'ai mesuré la hauteur du point où la Dore se verse dans le ravin, au-dessus de celui où elle s'en échappe et se réunit à la Dogne, pour rouler ensemble des eaux moins agitées. Cette hauteur diffère peu de celle que M. Ramond a donnée dans ses *Nivellemens barométriques*, imprimés en 1819 dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*. Je préfère cette dernière, parce qu'elle est le résultat d'observations plus exactes. Cette hauteur est de 295 mètres (1).

Ces circonstances locales font du ravin de la Craie une espèce de réduit, dont il n'est pas étonnant que les promeneurs et même les minéralogistes se soient peu occupés. En effet on peut aisément jouir de la vue de la cascade qui termine ce réduit, sans y descendre; il n'est sur aucun chemin; toutes les pentes voisines ou supérieures sont, ainsi que les montagnes environnantes, d'un accès très-facile; ces montagnes offrent une foule de sujets d'observation bien autrement importans que ne l'était la prétendue brèche siliceuse avant mon travail; la structure du sol est à découvert dans la Vallée des Bains

(1) D'après M. Ramond, le village des Bains du Mont-Dore est à 1052 mètres au-dessus du niveau de la mer et le confluent de la Dore et de la Dogne à 1366.

en une foule d'endroits, et d'une manière qui ne laisse rien à désirer; enfin on ne peut remonter le ravin par le torrent, que lorsque les eaux sont basses, et cela n'a lieu chaque année que pendant un laps de temps assez court. D'où il suit qu'à l'exception, soit des propriétaires du sol, soit des travailleurs qui vont annuellement faucher l'herbe épaisse de pelouses qui, d'espace en espace, bordent les deux rives, soit des bergers, qui à certaines époques y conduisent quelques têtes de bétail, personne n'avait eu jusqu'à présent de motif bien déterminant pour se donner la peine de parcourir le ravin.

Il paraît cependant qu'antérieurement à mon travail, un petit nombre de minéralogistes avaient vu la prétendue brèche siliceuse en place; mais attachant peu d'importance à cette observation, aucun ne l'avait publiée, et je n'ai pu en avoir connaissance lorsque j'ai fait imprimer mon mémoire.

Dans ce mémoire j'ai établi, 1°. que la prétendue brèche siliceuse et sulfureuse du Mont-Dore constituait un riche minéral d'alun, analogue à celui de la Tolfa; 2°. que d'après les observations faites anciennement par moi et confirmées par M. Ramond (observations conformes d'ailleurs à l'opinion commune des minéralogistes), elle avait incontestablement son gisement dans le petit vallon de la Craie; 3°. que le gîte n'était situé ni dans la partie supérieure ni dans la partie inférieure du ravin; 4°. que ce gîte était compris dans la région moyenne, c'est-à-dire dans une étendue dont la hauteur verticale n'excédait pas 150 mètres; 5°. qu'il était probable d'après tous les indices, comme d'après la théorie

que j'ai donnée de l'origine des minerais d'alun existant dans les volcans éteints démantelés, que ce gîte était considérable et constituait une mine exploitable; 6°. qu'indépendamment de la brèche, il y avait lieu d'espérer qu'on y trouverait d'autres minerais d'une qualité peut-être supérieure; 7°. qu'en appliquant le procédé qui est suivi à la Tolfa pour l'extraction de l'alun de Rome, on obtiendrait de l'alun aussi pur; 8°. enfin, qu'à raison des circonstances locales, l'exploitation serait facile, puisqu'on pourrait extraire, s'il en était besoin, par galeries; se débarrasser des déblais au moyen du torrent; alimenter l'usine avec des eaux très-pures et obtenir la main-d'œuvre et le combustible à un prix peu élevé.

On voit qu'il ne restait à faire qu'une reconnaissance pour vérifier, 1°. quelle était la position précise de la brèche dans la région moyenne du ravin; 2°. si elle constituait effectivement un gîte exploitable; 3°. si elle était accompagnée d'autres minerais. Il est évident d'ailleurs que cette reconnaissance devait exiger des fouilles dans le cas où le terrain n'aurait pas été naturellement découvert sur une étendue suffisante.

Dans tout état de cause, cette reconnaissance et ces fouilles ne pouvaient être faites convenablement que par un homme de l'art. En effet, les mines d'alun des terrains volcaniques démantelés se présentent en gisemens souvent anomaux ou peu faciles à définir, et la connaissance des minerais qui en proviennent est peu familière à la plupart des minéralogistes. On se rappellera que les minéralogistes ont eu, pendant 20 ans, la prétendue brèche siliceuse entre les

moins sans se douter de sa nature, et que les géologues qui ont été à la Tolfa ont pris du gisement de cette mine des idées qui diffèrent beaucoup, soit entre elles, soit de celles que j'ai publiées moi-même d'après les observations que j'ai faites anciennement sur les lieux.

C'est par ces motifs qu'en terminant mon mémoire, et en le transmettant à M. le Directeur général des ponts et chaussées et des mines, je proposais que l'Administration prît les mesures nécessaires pour faire vérifier mes indications avec tous les soins que réclamait l'importance de leur objet.

Le 26 octobre 1818, M. le Directeur général voulut bien m'informer qu'il m'autoriserait à aller exécuter moi-même cette vérification, aussitôt que la belle saison de 1819 le permettrait, et qu'il mettrait à ma disposition la somme que j'avais jugée suffisante pour les fouilles (500 fr.), dans le cas où il serait nécessaire d'en faire.

Les devoirs qui me sont imposés par mes fonctions ne m'ayant pas permis de réclamer l'exécution de ces mesures bienveillantes, et m'ayant ensuite empêché d'année en année de me rendre à l'époque convenable dans le département du Puy-de-Dôme, qui d'ailleurs est étranger à la division dont je surveille le service, les regrets que j'en éprouvais furent bien diminués par la connaissance des renseignemens concernant la brèche du Mont-Dore, qui se trouvent consignés dans l'ouvrage que mon confrère à l'Académie royale des sciences, M. Beudant, a publié en 1822, sous le titre de *Voyage en Hongrie*.

Dans la description très-détaillée que M. Beudant donne des différens gîtes à base de sous-sulfate d'alumine et de potasse (alunite, alaunstein, pierre d'alun) qui existent dans les terrains démantelés de la Hongrie, il compare ces gîtes à ceux de même nature qu'on a observés dans d'autres contrées. En parlant des minerais qu'on exploite à Parad au pied des montagnes de Matra, il s'exprime en ces termes (t. 3, p. 449) : « Ces roches alunifères ont une très-grande analogie avec les brèches siliceuses du Mont-Dore... » La brèche du Mont-Dore, comme je l'ai observé, » il y a quelques années, fait partie des conglomérats trachitiques qui se trouvent au pied » du Puy-de-Sancy, et sur-tout d'une grande » masse solide très-siliceuse, qui repose sur des » tufs ponceux très-altérés. » Exposant ensuite que les roches alunifères de la Hongrie appartiennent à la partie supérieure des terrains formés d'agglomérats ponceux et trachitiques, et poursuivant les comparaisons, M. Beudant dit (p. 468) : « Enfin la brèche siliceuse du Mont- » Dore, dans laquelle M. Cordier a reconnu la » présence du sous-sulfate d'alumine et de potasse, fait encore évidemment partie des conglomérats trachitiques qui se trouvent au pied » des Monts-Dore, et qui sont mis à nu dans » le petit vallon de la Craie. La partie inférieure » est un conglomérat ponceux blanc... Au-dessus » sont des masses plus solides, très-siliceuses, » dont la brèche en question fait partie, et qui » paraissent avoir une grande épaisseur.... Tel » est le gisement que j'ai reconnu, il y a quelques années, relativement à la brèche siliceuse » du Mont-Dore, à une époque où j'étais loin de

» soupçonner les relations géologiques et l'origine des véritables pierres d'alun. »

La publication des observations de M. Beudant ayant donné la certitude que la brèche siliceuse constituait, ainsi que je l'avais annoncé, dans la région moyenne du vallon de la Craie un gîte d'une étendue très-notable, et ayant fait connaître que ce gîte était situé à la partie supérieure des trass ou tufs ponceux et trachitiques du vallon, il ne s'agissait plus que de déterminer les conditions du gîte, de les constater par une description authentique, et d'examiner sur-tout si la mine ne se composait que de la brèche, ainsi qu'on pouvait le croire d'après la description de M. Beudant.

Je m'adressai dès-lors à M. l'ingénieur en chef des mines de Gallois, et à M. l'ingénieur ordinaire Burdin, qui, vers cette époque, ont été appelés à résider dans le département. Non-seulement je me suis empressé de leur soumettre de vive voix tous les renseignements qui étaient à ma disposition, lorsque j'ai eu l'avantage de les voir à Paris; mais encore j'ai entretenu une correspondance à ce sujet avec M. de Gallois; et comme il était peu familier avec l'aspect des minerais à base d'alunite, je lui en ai envoyé une collection complète au commencement de 1825. La mauvaise santé de M. Gallois a rendu ces soins inutiles. Il attachait cependant un grand intérêt au travail qu'il s'agissait de faire; il en parlait souvent au petit nombre de personnes qui l'ont approché dans les derniers temps de sa vie. Il avait même prié M. Burdin de ne point s'en occuper sans lui, et M. Burdin s'était empressé d'avoir cette déférence. D'après ces détails, on

ne s'étonnera pas que la reconnaissance complète du gîte alunifère du Mont-Dore ait tardé si longtemps à être effectuée.

L'occasion de faire moi-même cette reconnaissance s'est enfin présentée. Le 8 août 1825, j'ai été, sur ma demande, autorisé par M. le Directeur général des ponts et chaussées et des mines, à passer à la mine d'alun du Mont-Dore, en me rendant dans ma division pour y faire une tournée. J'en ai immédiatement prévenu M. l'ingénieur Burdin, et le 22 août, veille de mon départ de Paris, ayant appris que mon collègue et ami, M. Beaunier, nouvel inspecteur de la division qui comprend le Puy-de-Dôme, devait prochainement se rendre de Saint-Etienne au Mont-Dore pour y prendre les bains, je lui ai mandé le jour de mon arrivée, afin de l'y rencontrer et d'avoir l'avantage de faire avec lui la reconnaissance du gîte.

J'arrivai le 3 septembre au Mont-Dore, accompagné de M. l'ingénieur Burdin. M. Beaunier, qui m'avait précédé et qui n'avait point encore reçu ma lettre, me communiqua le résultat de deux courses qu'il avait déjà faites au vallon de la Craie, suivi de M. Henry, ancien élève de l'École royale des mineurs de Saint-Etienne, et de M. Lanyer, médecin, de la même ville, qui, bien qu'étranger à la géologie et à l'art des mines, avait pris intérêt à ces recherches d'après ce qu'il avait recueilli de M. de Gallois.

Dans la première course, M. Beaunier était allé jusqu'à l'entrée du vallon de la Craie, et avait appris aux deux personnes qui le suivaient, à connaître, à l'aide d'échantillons recueillis dans le torrent, la brèche alunifère, principalement la

variété sulfureuse. M. Lanier s'était ensuite engagé dans le ravin, avait atteint la région moyenne et en avait rapporté des échantillons de brèche sulfureuse, qu'il avait détachés en place sur la rive gauche de la Dore.

Dans la seconde course, M. Beaunier avait abordé lui-même la partie supérieure de la région moyenne du ravin, mais en prenant un chemin moins scabreux que le lit de la Dore. Au moyen de guides, il avait aisément suivi la direction que prennent ordinairement les gens du pays qui exploitent les herbages de la rive gauche du torrent dans la région moyenne. Cette route domine et longe le ravin du côté de l'ouest. On marche constamment sur de belles pelouses, qui ne deviennent rapides et d'un accès peu facile que du côté où elles versent vers le fond du ravin. M. Beaunier, descendant par ces pentes rapides, avait atteint la déchirure et les têtes de rochers où la brèche se montre en place, et après s'être bien pénétré de l'aspect des lieux, avait conclu que la brèche constituait au milieu du terrain une espèce de stockwerck, qui, d'après ses grandes dimensions, pouvait être l'objet d'une exploitation considérable. M. Beaunier était revenu par le même chemin, regrettant que l'état de sa santé ne lui eût pas permis de descendre dans le fond du ravin, de le parcourir et de reconnaître dans tous les sens le massif de brèche siliceuse.

Les observations qui précèdent étaient conformes à celles de M. Beudant, et les confirmaient en tant que de besoin. Elles y ajoutaient cette particularité, que la brèche n'existait point sur les deux rives du torrent, comme on devait le croire,

mais seulement sur la rive gauche. J'avais de plus l'opinion de M. Beaunier sur l'étendue et l'utilité du gîte. Ainsi donc, une partie de ce que j'avais annoncé se trouvait comme définitivement vérifié. Quant au reste, il semblait que les recherches ultérieures ne pouvaient pas conduire à de grands résultats, et en effet, d'après les observations de M. Beudant, il n'y avait pas beaucoup d'espoir de trouver d'autres minerais que la brèche. Dans cet état de choses, je n'en devais pas moins me livrer aux recherches ultérieures avec la plus grande attention, puisque M. Beaunier n'avait point hésité de m'abandonner le soin de compléter la reconnaissance du gîte et d'en rendre compte, et que je devais m'efforcer de ne pas rester trop au-dessous de ce qu'il aurait fait lui-même, s'il s'en était occupé.

Mes observations sur le terrain ont eu lieu les 4, 5 et 7 septembre. Les nombreux échantillons que j'ai recueillis, ont été examinés et essayés à Paris depuis mon retour.

Le 4, M. Beaunier, M. Burdin et moi, nous nous sommes rendus sur les lieux, accompagnés de M. Lanier, de M. Henry et de mon ami M. le comte Hippolyte Jaubert, jeune botaniste fort habile, qui avaient désiré nous suivre dans cette course. Nous nous séparâmes au confluent de la Dore et de la Dogne. M. Beaunier, qui était trop souffrant pour parcourir le ravin, fut s'établir avec M. Henry sur un petit plateau qui fait partie des pelouses qui dominent la région moyenne du côté de la rive droite, afin de prendre une idée plus juste des dimensions du massif alunifère et d'en faire un croquis. Nos autres compa-

gnons me suivirent sur les pelouses qui dominent la rive gauche.

A l'aide des guides qui devaient porter les échantillons que je recueillerai, nous atteignîmes, sans perdre de temps, le point de la région moyenne où il faut s'engager dans le berceau du ravin pour arriver au sommet de la déchirure et aux têtes de rochers où se trouve la brèche siliceuse et sulfureuse. Ces rochers examinés, je descendis au fond du ravin en côtoyant la déchirure. Je vis avec surprise que cette portion de l'escarpement était composée de trachite, et que cette roche, traversant la Dore, constituait les arrachemens qui sont en face sur la rive droite. Je trouvai dans ce trachite de belles veines d'un tout autre minéral que la brèche; minéral difficile à reconnaître, car son aspect ne diffère pas sensiblement de la roche environnante. Je remontai ensuite le torrent jusqu'au fond du cirque et jusqu'au pied de la cascade de la Dore. J'étudiai la bordure méridionale de la déchirure où se montre la brèche, et toutes les parties de sa base qui étaient accessibles; j'y reconnus des roches d'apparence silicée et entièrement différente de la brèche. Je portai ensuite mon attention sur les trass ou tufs blancs, qui forment presque exclusivement la région moyenne. J'éprouvai une véritable satisfaction en trouvant à la plupart de ces tufs comme aux roches silicées dont je viens de parler, des caractères extérieurs qui pouvaient faire présumer qu'ils étaient alunifères, et je dois dire par anticipation que les expériences que j'ai faites à Paris ont confirmé ces premières données. Je complétais ensuite l'exa-

men géologique du ravin en descendant par le torrent jusqu'à son entrée. Cet examen m'a pris toute la journée.

Je n'ai trouvé dans le torrent que deux ou trois mauvais pas, qui sont formés par des cascades presque à pic, dont la plus élevée n'a, je crois, qu'une demi-douzaine de mètres. Les personnes qui voudraient répéter mes observations, feront bien de ne pas s'arrêter à ce qu'on pourrait leur dire des difficultés que présente cette petite course. Lorsque je l'ai faite, j'étais à peine remis d'une entorse qui m'avait retenu à la chambre pendant cinq semaines. On n'a vraiment à redouter que l'escalade des cascades qui sont un peu au-dessus de l'entrée du ravin. Il n'est pas étonnant au reste que cette difficulté ait souvent écarté les observateurs; elle n'était pas de bon augure, et dans l'incertitude des obstacles de tout genre qui pouvaient se trouver au-delà, on ne devait guère être tenté de la vaincre. A l'avenir, les observateurs qui ont le bon esprit de s'épargner des fatigues vaines et inutiles, lorsque cela est possible, les promeneurs même du Mont-Dore, lorsqu'ils ne craindront pas la grande fraîcheur du ravin, pourront, en se munissant d'une échelle de 6 à 7 mètres, arriver commodément par le lit de la Dore jusque dans le cirque de la cascade, jouir du beau spectacle qu'on y trouve et se livrer aux recherches qui leur seront agréables.

Le 5 fut consacré à reconnaître si le gîte alunifère avait une extension du côté de l'ouest, c'est-à-dire, dans les bases du Puy-de-Sancy qui bordent une partie du val d'Enfer. M. Beau-

nier, M. Burdin et moi, nous ne trouvâmes aucun indice de prolongation.

Le 7, en m'acheminant vers le Cantal, accompagné seulement de M. Hippolyte Jaubert, je fis, à l'est du ravin, c'est-à-dire du côté de Cadogne, des observations analogues et qui eurent le même résultat. Je pris en outre quelques alignemens pour déterminer par approximation la hauteur des différentes roches qu'on observe dans le ravin, et je vérifiai les observations que j'avais faites anciennement sur la nature de celles qui constituent le plan des sources et qui couvrent le cirque.

§ 2. *Description de la Mine et des Minerais.*

Les bases du Puy-de-Sancy, du côté de la vallée du Mont-Dore, sont composées, jusqu'à une assez grande hauteur, de détritns trachitiques ou ponceux, ordinairement très-fins, qui ont été plus ou moins altérés et qui sont conglomérés plus ou moins fortement; ces conglomérats sont en assises horizontales ou faiblement inclinées à l'horizon: ils offrent deux espèces de roches principales; savoir, des trass blancs ou grisâtres et des brèches à fragmens ponceux ou trachitiques et dont la matière des trass forme le ciment. Au-dessus viennent des assises de porphyres leucostiniques (porphyre à base de feldspath compacte volcanique, porphyres trachitiques de quelques minéralogistes) alternant avec des détritns ou des conglomérats, soit de même nature que les précédens, soit de roches pyroxéniques. Les sommités des montagnes, y compris celle du Puy-de-Sancy, sont

formées par des lambeaux de courans composés de véritable trachite.

Tout ce système est entrecoupé par des filons verticaux ou très-inclinés, soit de trachite, soit de porphyre leucostinique. Par exemple, dans les beaux arrachemens qui forment la bordure méridional du val d'Enfer, on compte onze de ces filons, qui vont s'anastomoser avec les assises de même nature qui couronnent les parties supérieures du système. Plusieurs de ces derniers filons ont à peine un mètre de puissance moyenne; la matière en est fendillée perpendiculairement aux épontes: il en résulte des prismes imparfaits, couchés horizontalement et dont l'ensemble, vu de loin, rappelle assez bien l'aspect d'une pile de bois.

On trouve aussi au milieu du même système de grandes masses trachitiques et leucostiniques dont il me paraît qu'aucun observateur ne s'est rendu encore un compte exact. Ces masses ont même donné lieu à une singulière méprise. Plusieurs géologues, traversant rapidement le pays, frappés de voir les conglomérats trachitiques et ponceux traversés par les masses dont il s'agit, préoccupés de cette observation, qui est exacte, et la généralisant sans faire attention à la structure de l'ensemble des montagnes environnantes, se sont hâtés de conclure que le Mont-Dore était une espèce de grand massif trachitique non stratifié, sur les bases et sur les flancs duquel tous les conglomérats avaient été déposés. Or rien n'est plus inexact que cette opinion. Elle est contraire au résultat auquel nous sommes arrivés depuis long-temps, M. Ramond et moi, par suite de nombreuses observations faites à plusieurs reprises et répétées sur un grand nombre de points.

J'ai revu récemment les points anomaux dont l'aspect a causé l'erreur que je viens de relever. J'ai trouvé, comme anciennement, que les masses en question, qui d'ailleurs sont peu de chose en comparaison de l'ensemble des montagnes environnantes, étaient des portions de filons très-puissans, très-irréguliers dans leur épaisseur, ayant souvent peu d'étendue, tels en un mot qu'il a dû s'en former souvent au centre du Mont-Dore, à la suite des commotions qui ont accompagné les éruptions successives et qui ont nécessairement crevassé le terrain à tant de reprises différentes. Ces filons ont jusqu'à 100 mètres de puissance; ce qui fait qu'on ne peut bien apprécier leur allure qu'en les observant d'une position dominante. Ils se dirigent en différens sens, les uns verticalement, les autres sous des inclinaisons très-fortes; quelques-uns sont caractérisés par des salbandes irrégulières de conglomérats trachitiques formés par la voie sèche. Les fragmens de ces conglomérats sont anguleux, de toutes dimensions, souvent très-gros, composés tous de la même roche que le filon et liés par une scorie feldspathique, qui en est congénère. Enfin par-tout où on voit les masses dont il s'agit en contact avec les trass et les brèches ponceuses et trachitiques ordinaires, on reconnaît qu'elles coupent le plan des couches d'une manière extrêmement nette.

Mon objet n'étant pas de décrire les montagnes qui forment le centre du Mont-Dore, je ne pousserai pas plus loin l'exposition de ces détails; ils étaient nécessaires pour faire comprendre la structure de la mine d'alun, car cette structure est très-compiquée.

On aborde le ravin de la Craie par une pente douce, qui n'est couverte que de ses débris; la Dore n'en amène pas d'autres.

L'entrée du ravin est percée à travers une énorme barrière de lave feldspathique, que je crois formée de deux puissans filons exactement accolés, se dirigeant de l'est à l'ouest et coupant par conséquent la direction du ravin. Ces filons s'enfoncent à contre-pente dans les bases de la montagne et sous une inclinaison d'environ 70 degrés. La roche est un beau porphyre leucostinique brun ou d'un brun grisâtre. La pâte appartient à cette variété de feldspath compacte qui est mêlée de parties microscopiques de fer titané, de pyroxène, d'amphibole et de mica, et que j'ai nommée leucostine. Les cristaux disséminés sont du feldspath vitreux, transparent, d'une teinte sale et de moyenne grosseur. On distingue aussi quelques paillettes de mica brun et quelques points métalliques, qui sont de fer titané. La roche est partagée par des fissures irrégulières. Dans le second filon, on la voit par places configurées en prismes fort inclinés à l'horizon.

Quand on a franchi cette barrière en remontant les cataractes des premiers plans du ravin, on se trouve élevé à environ 70 mètres au-dessus du confluent de la Dore et de la Dogne. On rencontre les trass ou tufs blancs, qui constituent, sauf les exceptions dont je parlerai ci-après, toute la région moyenne sur une épaisseur d'environ 120 mètres.

J'estime que ces trass occupent près des deux tiers du lit de la Dore dans le sens de la longueur du ravin. Ils sont en couches très-nettes, très-régulières, et d'après leurs principaux caractères, on

peut présumer que l'eau a concouru à leur dépôt. Ils plongent dans l'intérieur de la montagne sous un angle de 18 degrés vers l'est-sud-est. Par conséquent leur direction coupe très-obliquement celle du ravin. Ils constituent les deux rives jusqu'au pied du cirque. Leurs tranches se présentent successivement en retraite à mesure que l'on remonte le torrent; le plat des feuillets figure à peu-près les marches d'un escalier.

Ces trass sont d'un blanc mat, passant, suivant les zones, au blanc grisâtre, au blanc brunâtre et quelquefois au gris clair et même au gris foncé.

Tantôt leur grain est terreux et même tout-à-fait grossier, mais pas assez cependant pour qu'on puisse discerner à l'œil nu la nature des parties agglomérées. Il est évident d'ailleurs que ces parties étaient originairement à l'état de feldspath ou de ponce, et qu'elles ont été altérées avant ou pendant leur agglutination. On distingue nettement quelques lamelles de mica et quelques points pyriteux.

Tantôt et plus rarement la roche est parfaitement compacte et à cassure silicee.

Cette dernière variété est dure ainsi qu'une partie des variétés à grain grossier; les autres variétés sont demi-dures ou tendres, mais point friables.

La roche est quelquefois parsemée de petites étoiles, ayant au plus trois millimètres de rayon et qui sont formées par des filets pyriteux très-déliés. Lorsque la pyrite s'est décomposée, il ne reste que des linéamens remplis de fer hydraté ou tout-à-fait vides.

La structure de la roche est parfaitement feuil-

letée ou tabulaire. Les feuillets offrent des surfaces exactement parallèles; ils sont droits, rarement un peu contournés. Dans les variétés dures et d'apparence silicee, la cassure, dans le sens de la stratification, est difficile à obtenir.

Les fissures transversales au sens de stratification sont ordinairement nettes et planes, en sorte que les fragmens naturels présentent des formes pseudo-symétriques, telles que la table rhomboïdale ou le prisme à 4 ou 5 pans.

La surface des fragmens naturels offre communément des teintes rousses ou d'un jaune serin.

Après avoir laissé imbiber les variétés tendres, j'ai trouvé leur pesanteur spécifique variable entre les nombres 24 et 26,5, celle de l'eau étant 10. La pesanteur des variétés dures et à cassure silicee a été jusqu'à 27,3; ce qui est très-considérable pour des conglomérats volcaniques de cette couleur.

En place, ces roches sont continuellement abreuvées d'une certaine quantité d'humidité. La chaleur du jour suffit pour en dégager une odeur lixivielle plus ou moins prononcée.

Je n'ai trouvé aucune de ces roches qui ne contiennent une certaine quantité d'alunite, ou minéral propre à donner de l'alun par la torréfaction, disséminée en particules imperceptibles. J'en ai jugé par la perte au feu, par l'odeur sulfureuse dégagée et par l'alun obtenu après une calcination modérée. D'après les expériences que j'ai consignées, tant dans mon mémoire sur la prétendue brèche siliceuse du Mont-Dore, que dans celui sur l'alunite cristallisée (*Annales des Mines*, t. 5, p. 303 et suivantes), la perte absolue par le feu donne un moyen très-suffisant pour con-

naître la quantité d'alunite qui est contenue dans un minerai quelconque. En opérant ainsi, j'ai découvert que les trass les plus pauvres contenaient encore 12 pour 100 d'alunite. Je donnerai tout-à-l'heure la teneur des variétés plus riches.

Tels sont les principaux caractères des trass qui composent toute la moyenne région du ravin. Ils constituent donc un énorme gîte alunifère indépendant de celui qui renferme la brèche.

La partie inférieure de ces trass, celle que l'on rencontre d'abord en quittant les filons qui forment l'entrée du ravin, pour remonter le torrent, appartient aux variétés tendres et moins pesantes. Les échantillons que j'ai essayés contenaient 12 à 15 pour 100 d'alunite.

Cette partie inférieure est traversée par un puissant filon de trachite ordinaire, dont la direction coupe presque perpendiculairement celle du ravin. La roche en est grisâtre, à pâte médiocrement grossière, porphyrique, à cristaux petits et moyens de feldspath vitreux et translucide. L'existence de ce filon n'offre aucune particularité qui puisse intéresser le mineur.

A mesure qu'on s'élève dans la partie supérieure des trass, ces roches deviennent plus grises et plus pesantes; leur structure est moins parfaitement feuilletée, elles n'offrent cependant point encore une contexture décidément silicée, si ce n'est dans quelques couches assez minces. On y voit quelquefois de très-petites taches blanchâtres, qui ne sont rien autre chose que des fragments de laves feldspathiques ou ponceuses, qui ont été déformés par la même cause qui a altéré les élémens des trass, et qui a produit les infiltra-

tions d'alunite qui en cimentent toute la masse.

Les échantillons de ces trass m'ont offert à l'essai 14 à 19 pour 100 d'alunite. Un échantillon très-silicé m'a donné 22.

La partie supérieure des trass est terminée par un puissant filon de trachite qui paraît vertical, qui coupe presque perpendiculairement le ravin et dont l'affleurement se développe en escarpemens sur les deux rives. Ce trachite a été entièrement altéré par les vapeurs acido-sulfureuses. Sa surface présente une roche friable, décolorée, blanche ou d'un blanc jaunâtre, offrant par places des taches de rouille assez claires, et porphyrique à grands cristaux de feldspath vitreux translucides, qui n'ont éprouvé aucune altération. Au contraire les cristaux de mica, qui sont petits et rares, ont échangé leur couleur brune contre une teinte blanche et nacré. Sur la rive gauche du ravin, on trouve quelques parties noduleuses dans lesquelles la roche est intacte et présente un trachite d'un gris tellement foncé, qu'il prend l'aspect basaltoïde.

Ce filon renferme en outre des veines d'un gris clair, qui entrecoupent dans tous les sens la roche décomposée, et qui ont été formées à ses dépens par d'abondantes infiltrations d'alunite. La matière de ces veines est un porphyre épigène très-dur, à pâte d'alunite silicifère compacte, dont les cristaux sont absolument les mêmes que ceux de la roche originaire, et qui se lie par une foule de passages avec le trachite décomposé. Il est à remarquer que la pâte alunifère est quelquefois pseudobréchoïde, mais d'une manière peu distincte. Cet aspect tient à

la manière inégale dont la décomposition et l'infiltration ont réciproquement agi.

La matière de ces veines, essayée sur deux échantillons, m'a présenté, dans l'un, 27 parties d'alunite, dans l'autre 41 parties. Le filon dont il s'agit doit donc être considéré comme un véritable gîte alunifère, entièrement différent de celui dont j'ai exposé ci-dessus les caractères.

Sur la rive droite du ravin, le filon constitue un large arrachement, dont la hauteur excède une dizaine de mètres, et qui est encadré par des pelouses. Sur la rive gauche, il est imparfaitement découvert, ce qui n'empêche pas de reconnaître qu'il sert d'épaulement au massif qui contient la brèche siliceuse.

Ce massif, qui est donc situé sur la rive gauche, succède immédiatement au filon, et paraît verticalement accolé à sa face méridionale; sa coupe constitue un escarpement, dont la hauteur est d'environ 30 mètres sur une largeur (prise à la base) à-peu-près égale.

La structure de ce massif est confuse. Cette confusion ressemble à celle qui est produite dans les crevasses des grandes solfatares par la chute et l'amoncellement des matériaux que les vapeurs acido-sulfureuses ont attaqués. La roche principale est un trass blanc communément très-dur, à pâte tantôt grossière et tantôt silicee; il n'est point régulièrement stratifié, quoique de place en place on le voie rubané. Les zones se contournent ou s'interrompent de manière qu'on ne peut pas douter que la masse ne soit une roche de *brouillage*, c'est-à-dire, formée de fragmens plus ou moins volumineux. Il n'y a point de vides cependant entre les fragmens, ce qui

est encore analogue à ce qu'on observe dans les grandes solfatares, où le peu de dureté d'une partie des masses éboulées ou effondrées, la réduction des autres en poudre fine, l'humidité qui abreuve le tout, permettent à l'ensemble de faire corps jusqu'à ce que le jeu des infiltrations alunifères ou siliceuses vienne à l'endurcir.

L'essai de ces trass durs m'a donné des teneurs en alunite, qui ont varié de 24 à 55 pour 100.

Cette roche principale en contient deux autres qui lui sont subordonnées de la manière la plus irrégulière et en masses isolées, dont les contours sont peu distincts.

La première roche subordonnée se trouve à la partie inférieure du massif et à la salbande méridionale; elle est formée d'alunite très-siliceuse, indistinctement porphyroïde. La pâte est blanche, d'un blanc rosé, d'un blanc grisâtre ou d'un blanc jaunâtre; quelques variétés décrépissent très-vivement par la chaleur; les cristaux de feldspath que cette pâte renfermait originellement, sont remplacés tantôt par une terre blanche, tantôt par de l'alunite compacte cariée.

Quoique le contour régulier des cristaux soit imparfaitement dessiné, on reconnaît très-bien que ces cristaux étaient petits. La roche originale n'était par conséquent pas la même que celle du grand filon alunifère dont j'ai parlé précédemment.

L'essai de deux variétés de cette roche m'a indiqué pour l'une 25 pour 100 d'alunite et pour l'autre 42.

La prétendue brèche siliceuse et sulfureuse constitue la seconde roche subordonnée. Elle se

trouve principalement à la partie supérieure de l'escarpement. Autant que j'en ai pu juger par le petit nombre de points où on peut l'observer en place et par les fragmens éboulés, les espaces qu'elle occupe sont très-irréguliers, ayant rarement un ou deux mètres dans leur plus grande dimension. Souvent elle forme des espèces de noyaux ayant un ou deux décimètres de rayon. J'ai trouvé parmi les fragmens éboulés une variété cariée, dont les cavités sont en partie remplies d'alunite saccharoïde géodique, pure, blanche, dont les grains cristallisés annoncent la structure rhomboïdale.

Aucun des échantillons de brèche que j'ai récemment éprouvés, ne m'a présenté une teneur en alunite supérieure à celle que j'avais anciennement déterminée; je n'ai trouvé que 45 à 70 pour 100.

Du reste les deux roches subordonnées sont comme pétries avec la roche principale. Le massif qu'elles forment par leur réunion est très-dur, très-solide et constitue bien certainement un gîte particulier, qui doit son origine à des débris accumulés dans une grande crevasse, où ils ont successivement subi tous les effets des vapeurs acido-sulfureuses. Les travaux d'exploitation feront connaître si c'est un stockwerk, ainsi que M. Beaunier l'a pensé, ou si c'est, comme je le présume, un filon épais dont on ne voit actuellement que la tranche. En attendant, il sera commode d'employer le nom de *stockwerk* pour désigner ce troisième gîte alunifère.

J'ajouterai maintenant que les trass alunifères stratiformes existent incontestablement au-delà du filon et du stockwerk que je viens de dé-

crire; mais des éboulis entremêlés de gazon, masquent la ligne suivant laquelle ils s'enfoncent sous les murs du cirque qui termine le ravin.

La partie inférieure des escarpemens du cirque offre une belle alternance de courans à base de laves feldspathiques, avec des détritns de laves pyroxéniques meubles ou conglomérées. Cette alternance occupe environ les trois cinquièmes de la hauteur. Il y a 10 assises, 5 de chaque espèce. Elles sont à-peu-près horizontales; celles composées de détritns n'ont qu'un à deux mètres de puissance moyenne, l'épaisseur des assises de lave est plus grande; elle varie d'ailleurs d'un courant à l'autre et dans le même courant.

La première assise, celle qu'on aperçoit au pied de l'escarpement, est formée de cendres grises aussi fraîches que celles des volcans brûlans. Au-dessus vient la tranche du premier courant, qui est assez mince. La roche consiste en un porphyre leucostinique basaltoïde, qui, considéré sous le simple point de vue de la composition, appartient aux variétés qui forment le passage aux porphyres basaltiques. Sa couleur est d'un gris noirâtre; la pâte est formée de grains microscopiques de feldspath d'un gris sale, entremêlés de grains de pyroxène vert et d'un peu de fer titané. Les cristaux apparens sont petits, nombreux, formés de feldspath; on en voit aussi quelques-uns de pyroxène d'un vert noirâtre. Ce courant est peu cellulaire, à boursoufflures petites et irrégulières.

Au-dessus on observe une seconde assise de déjections pulvérulentes, puis la tranche d'un second courant de même nature à-peu-près que le premier, et ainsi de suite.

Le quatrième courant est celui dont la tranche prend le plus d'épaisseur, sur-tout du côté de la rive gauche du ravin. La roche offre aussi une tendance plus prononcée à la configuration prismatique. Les prismes sont petits, irréguliers et sans direction constante.

Sur la rive droite, ce quatrième courant est séparé du lit de cendres sur lequel il repose, par un pépérino rougeâtre de peu d'épaisseur, qui est mêlé de zones formées d'un tufa bolaire, d'un rouge sombre très-intense, et qui doit son origine à un détritit de scories de la même couleur. La teinte de ce tufa, avivée par l'humidité qui le pénètre, tranche d'une manière remarquable au milieu de l'escarpement.

Cetufa, qu'on nomme *craie* dans le pays, a donné son nom au ravin. Je rappellerai qu'on l'emploie à colorer la croûte des fromages et à marquer les troupeaux.

La partie supérieure des escarpemens est composée d'une puissante assise horizontale de pépérino très-dur, à base de tufa verdâtre. Les fragmens inclus sont généralement de scories noires ou brunes. Enfin on trouve au-dessus de ce pépérino les restes d'une assise de trachite d'un gris violet clair, et qui est parsemé de petits cristaux de feldspath et de quelques aiguilles d'amphibole.

Ainsi que je l'ai dit, la plus grande hauteur des escarpemens qui composent le cirque, est d'environ une centaine de mètres, dont les alternatives de détritit volcaniques et de courans occupent à-peu-près les deux tiers.

On voit, par ce qui précède, que la mine d'alun du Mont-Dore a des dimensions très-étendues,

qu'elle est composée de trois gîtes absolument distincts, quoique contigus; savoir, un terrain stratifié, un filon et un stockwerck; que le premier de ces gîtes est incomparablement plus considérable que les deux autres; que les minerais essayés provenaient d'échantillons pris à la surface du sol, et qui ne peuvent représenter qu'imparfaitement la roche vive; du moins en ce qui concerne les trass alunifères, et que malgré cela la teneur d'une partie des minerais s'élève de 40 à 70 pour 100 en alunite ou matière propre à fournir de l'alun: d'où il suit que l'on doit considérer la mine comme pouvant donner lieu à une exploitation grande et durable.

### § 3. De l'exploitation de la mine.

Les données que j'ai exposées ne peuvent faire connaître d'une manière suffisamment approximative que la teneur des minerais qui sont contenus dans le stockwerk. En effet, les échantillons de ces minerais sont les seuls qui aient été détachés de surfaces qui paraissent avoir été faiblement attaquées par les intempéries atmosphériques.

Il reste à déterminer par des recherches appropriées si le filon à base de trachite ne contient pas dans son intérieur des veines plus nombreuses qu'à l'extérieur; ce qui est à présumer.

Il est d'un bien plus grand intérêt encore d'entreprendre de découvrir au vif et sur un grand nombre de points la masse stratiforme des trass alunifères qui constituent la région moyenne du ravin, et de suivre au milieu de cette masse énorme les zones dont la teneur paraît plus

considérable. On doit présumer que les recherches faites sous ce point de vue auraient des résultats avantageux ; car d'après le peu de dureté de presque tous ces trass, et d'après l'odeur lixivielle qu'ils répandent, on peut croire qu'ils ont perdu depuis long-temps une partie de la substance qui est propre à donner de l'alun.

Si les dernières recherches dont je viens de parler avaient du succès, il en résulterait plusieurs avantages indépendans de ceux relatifs à la teneur en alunite.

En effet, l'extraction du minerai stratiforme serait moins dispendieuse que celle des minerais contenus dans les deux autres gîtes. Il est évident que la structure feuilletée ou tabulaire du terrain rendrait l'abattage et la préparation mécanique bien plus faciles.

Mais en outre il faut savoir que le grillage et la macération que l'on fait subir aux minerais à base d'alunite dans les pays où l'on en exploite, n'ont pas seulement pour objet de produire le dégagement de l'alun, mais encore et avant tout d'obtenir la désaggrégation de la roche. Or, il est certain qu'à teneur égale les trass alunifères se délitéraient plus promptement que les autres minerais, par l'action du feu et par celle de l'humidité.

La nécessité de pourvoir à la désaggrégation de la roche n'avait point assez frappé Collet-Descostils, lorsque dans son excellent mémoire (*Annales des Mines*, t. 1, p. 319) sur les alunières de la Tolfa, il a insisté sur les imperfections du grillage, et lorsqu'il s'est contenté de conseiller de casser le minerai en fragmens égaux,

et de remplacer la torréfaction à l'air libre par un grillage exécuté, soit au four sans fin, soit au fourneau à réverbère.

L'adoption de ces moyens ne serait, suivant moi, qu'un remède imparfait aux inconvéniens que Collet-Descostils a observés, ainsi que toutes les personnes qui ont été à la Tolfa, et à ceux que je vais développer. Quelques détails ne seront point déplacés pour me faire comprendre dans une matière aussi neuve.

Ainsi que je l'ai déjà exposé, la richesse de tous les minerais de la nature de ceux dont il s'agit, dépend de leur teneur en alunite, c'est-à-dire, de la quantité de la substance minérale qui est propre à donner de l'alun lorsqu'elle a été convenablement décomposée par la chaleur.

Théoriquement parlant, l'alunite pure contient une quantité d'acide et d'alcali suffisante pour donner une quantité d'alun presque égale à son poids. En décomposant l'alunite par la chaleur, on dissipe une certaine quantité d'acide, et le résidu de la torréfaction ne fournit qu'une quantité d'alun nécessairement moins considérable que le poids de la masse employée. Or, on ne connaît pas quel est le degré de température qui est propre à développer la plus grande quantité d'alun possible, soit dans l'alunite pure, soit dans l'alunite mêlée avec les substances qui l'accompagnent dans les minerais ordinaires.

Collet-Descostils, après avoir analysé un minerai de Montioné (*Ann. des Mines*, t. 1, p. 369), qui s'est trouvé composé d'alunite compacte parfaitement pure, a cherché quelle quantité d'alun

il pourrait retirer en chauffant au rouge ce minerai après l'avoir préalablement réduit en poudre fine. Cette épreuve a donné 40 pour 100 en alun.

J'ai fait quelques expériences analogues sur des échantillons provenant de la Tolfa, et qui étaient formés d'alunite pure, soit cristallisée, soit compacte. En modérant la calcination, je suis parvenu à obtenir 47 et 49, et même jusqu'à 54 pour 100 en alun, c'est-à-dire près de moitié ou plus de moitié du poids de la masse employée.

J'ai été curieux de voir si les mêmes phénomènes se soutiendraient pour les alunites mélangées. J'ai opéré sur un échantillon de brèche du Mont-Dore, sensiblement homogène dans toute son étendue, qui m'avait fourni les fragments que j'ai anciennement soumis à l'analyse, et dont la composition m'était par conséquent connue. Il contenait 70 pour 100 d'alunite; j'ai fait trois épreuves, dont la plus productive m'a donné 32 pour 100 d'alun. Il y a déjà long-temps que j'ai obtenu ces résultats. J'aurais désiré en augmenter le nombre avant de rédiger le présent mémoire; mais la difficulté de me procurer des échantillons dont la composition fut rigoureusement connue, ne m'a pas permis de le faire.

Mes essais suffisent, au reste, pour prouver ce fait important, que si dans les fabriques d'alun qui traitent les minerais dont il s'agit, on pouvait procéder comme je l'ai fait en petit, on obtiendrait en alun environ moitié du poids de l'alunite contenue dans les minerais: supposons

maintenant, en admettant toujours la même hypothèse, qu'on ne puisse arriver qu'aux deux cinquièmes, et comparons avec ce qu'on obtient à la Tolfa.

J'ai cherché par la calcination absolue quelle était la teneur en alunite de plusieurs échantillons de la Tolfa qui avaient été recueillis sur les tas de minerai, soit par moi-même, soit par Dolomieu, soit par M. Lucas fils. La moyenne richesse a été de 56 pour 100. Je vais faire usage de ce résultat approximatif, en avertissant préalablement qu'il donne un nombre sensiblement inférieur à celui qu'on pourrait indirectement conclure de quelques données de fabrication sur lesquelles Collet-Descostils n'a pas pu fournir de détails bien précis.

D'après le même observateur, le minerai de la Tolfa ne rend, terme moyen, que 11,5 pour 100 en alun. Or, nous venons d'établir qu'il renferme, terme moyen, 56 pour 100 d'alunite. Il ne donne donc en alun que 20,5 pour 100 de l'alunite contenue. (Ceci, pour le dire en passant, explique pourquoi les eaux-mères contiennent toujours une certaine quantité de sulfate de potasse libre.)

Mais on a vu précédemment qu'en petit on pouvait obtenir, en alun, au moins 40 pour 100 de l'alunite pure. Si donc on ne pouvait procéder de même dans la fabrication en grand qui a lieu à la Tolfa, il est évident qu'on doublerait le produit brut en opérant sur la même masse de minerai, ou qu'on obtiendrait le même produit brut en opérant sur une masse moitié moindre.

La perspective d'un avantage aussi notable pourrait, sans contredit, motiver à la Tolfa l'introduction de la nouvelle méthode que je vais proposer pour la préparation mécanique des minerais et pour leur grillage. En effet, dans l'état de choses décrit par Collet - Descostils état que l'on peut présumer n'avoir pas beaucoup changé, un quintal métrique de minerai ne produit que 11 kilogrammes et demi d'alun, valant 8 fr. 62 c.; dans l'hypothèse ci-dessus, on en obtiendrait 22 kilogr.  $\frac{4}{10}$  d'alun, valant 16 fr. 70 c. Or, si je ne me trompe, l'excédant de produit serait en grande partie en bénéfice. Effectivement pour fabriquer la même quantité d'alun, on n'aurait plus à extraire et à traiter qu'une masse moitié moindre de minerai. On gagnerait par conséquent sur l'abattage, sur le transport, sur le combustible et sur la main-d'œuvre. La préparation mécanique du minerai et la construction des fourneaux de grillage occasionneraient des dépenses plus grandes que celles que l'on fait actuellement dans le même objet; mais ces dépenses seraient incontestablement beaucoup moindres que le montant des économies dont je viens de parler. Quoi qu'il en soit, je ne pousserai pas plus loin ce qui concerne les améliorations praticables à la Tolfa. Je dois me borner à développer ce que l'on peut faire relativement à la mine du Mont-Dore.

Or, je pense qu'au Mont-Dore il y aurait de l'avantage à bocarder, et, suivant les qualités, à moudre le minerai, à le bluter pour le lotir en poudres d'égale grosseur, à le griller au fourneau à réverbère, en le soumettant d'ailleurs à une

température très-faible et proportionnée au volume des poudres.

Avec les cours d'eau qui existent autour de la mine, et à commencer par la Dore, on aurait à peu de frais la force nécessaire pour faire mouvoir autant de boccards, de meules et de blutoirs qu'il en serait nécessaire. Les blutoirs seraient en toile métallique ou en fil de fer. Il est aisé de sentir qu'il s'agirait ici d'opérations peu délicates, et qu'on pourrait mener avec toute la célérité possible; on ne pourrait travailler qu'une partie de l'année à cause des sécheresses et des gelées; mais la hauteur des chutes suppléerait au volume des eaux, et la configuration du sol permettrait d'établir de grands réservoirs; enfin, les ateliers pourraient être étagés de manière à ce que le même filet d'eau en servît successivement plusieurs.

Le grand avantage de la méthode proposée serait de tirer aisément parti des trass pauvres en alunite; car étant beaucoup plus tendres que les minerais riches, ils seraient plus promptement préparés.

Le reste de l'établissement pourrait être placé au-dessous de l'entrée du ravin. L'ensemble offrirait une disposition par étage, dont il résulterait de l'économie pour les frais de transports, sur-tout en faisant usage de couloirs. Le minerai, en sortant de la mine, descendrait successivement aux ateliers de pulvérisation, aux fours de grillage, aux places de macération, où il resterait peu de temps, de là aux ateliers de lessivage, aux chaudières et définitivement aux cristallisoirs.

Dans le cas où on aurait des doutes sur l'efficacité du procédé que je propose, il serait bien facile d'en faire l'épreuve en grand, comparativement avec celui que l'on pratique à la Tolfa.

Quant au combustible, on le ferait venir des vallées voisines, et notamment des beaux bois du vallon de la Scie, qui sont très-étendus, et dont on ne tire qu'un parti médiocre, à raison de l'éloignement des lieux de consommation.

Au besoin, les mines de houille des environs d'Issoire, celles des environs de Bort, pourraient être mises à contribution pour le chauffage.

L'alun fabriqué pourrait être porté à Issoire, pour y être embarqué sur l'Allier, et la houille viendrait en retour.

Il y aura sans contredit plusieurs améliorations de détail à introduire dans ce que je conserve du procédé suivi à la Tolfa; mais ces améliorations regardent le directeur de l'entreprise; elles seront faciles à imaginer. L'essentiel consiste dans les changemens que j'ai exposés ci-dessus.

Je terminerai en faisant remarquer relativement au traitement du minerai du Mont-Dore, que, vu la nature de ce minerai, vu la surabondance du sulfate de potasse, et la présence continuelle de l'alumine en excès qui auront lieu dans les lessives, on ne peut pas douter que l'on ne réussisse à fabriquer au Mont-Dore de l'alun d'une qualité semblable à celle de l'alun de la Tolfa. Ce dernier alun, qui porte le nom d'*alun de Rome*, dans le commerce, jouit d'une supériorité qui ne s'est point démentie, et qui a bravé tous les efforts des fabricans des autres contrées.

A la fin du mois de mai dernier (1826), les prix courans des aluns étaient ainsi cotés à la bourse de Paris.

Alun de Paris. . . .	49 à 50 le q. m.
Alun de Liège. . . .	81 à 83
Alun de Rome. . . .	110 » »

D'après ces valeurs, on peut chercher par aperçu ce que produiront les minerais les plus pauvres que nous ayons reconnus.

Supposons que ces minerais rendent 5 pour 100 au quintal métrique.

Il y a 26 quintaux métriques de minerai de cette nature dans un mètre cube. D'après l'hypothèse ci-dessus, le mètre cube fournirait 130 kilog. d'alun, qui, rendus à Paris, et vendus au taux de l'alun de Rome, auraient une valeur de 143 fr. Que l'on réduise si l'on veut de 43 fr., c'est-à-dire de près d'un tiers, cette valeur, pour tenir compte des transports et autres faux frais, ainsi que des effets de la concurrence, il n'en restera pas moins constant, que le mètre cube de minerai contiendrait pour 100 fr. de marchandise, prix de vente à l'usine. Or, il paraît évident que les frais de tout genre pour l'abattage et le traitement d'un mètre cube de minerai, y compris l'intérêt des fonds de premier établissement et celui de la mise de fonds courante, seraient loin de s'élever à une pareille somme. A plus forte raison, aurait-on des bénéfices notables par l'exploitation des minerais, dont on pourra obtenir 10 et 20 pour 100 d'alun.

Enfin les droits de douane protègent très-puissamment la fabrication des aluns français. Ces

droits sont de 25 pour 100 par quintal métrique à l'entrée, et de 2 francs seulement à la sortie. On ne peut rien de plus favorable ; cependant on ne cesse pas d'importer annuellement des quantités assez considérables d'aluns étrangers. Voici, pour les 5 années qui viennent de s'écouler, le relevé de ces quantités, tel qu'il résulte des documens officiels que M. David, administrateur des douanes, a eu la complaisance de me communiquer.

	1821.	1822.	1823.	1824.	1825.
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
Angleterre...	"	927	"	779	"
Suède et Norwège.....	"	"	37	"	"
Pays-Bas.....	39,994	25,547	16,822	29,302	72,055
Prusse.....	7	13,127	28,630	469	32,273
Allemagne....	"	"	1263	"	"
Sardaigne....	30,947	16	"	8,337	186
Toscane et Etats romains (1)...	72,478	87,633	92,353	139,863	99,892
Espagne.....	155	5	94	"	"
Turquie.....	"	"	"	154	141
Egypte.....	"	"	"	571	"
Possessions françaises de l'Inde...	"	"	593	"	"
Tot. des quantités importées.	k°. 143,581	k°. 126,55	k°. 139,792	k°. 179,475	k°. 204,547

(1) On se rappellera que l'alun de Toscane vient de Montione, qu'on le vend comme alun de Rome, et qu'il en a la qualité. J'ai d'ailleurs lieu de présumer que l'alun qui est importé par les expéditions venant de Sardaigne, n'a point été fabriqué dans cette île, mais qu'il provient de Toscane ou des Etats romains.

En considérant tout ce qui précède, on est conduit aux conclusions suivantes.

#### § 4. Conclusions.

1°. Ainsi que je l'avais annoncé, en 1818, dans le mémoire spécial, et appuyé d'expériences positives, qui a été imprimé dans les *Annales des Mines*, t. 4, p. 205 à 222, il existe dans le vallon de la Craie une mine d'alun considérable.

2°. L'étendue de cette mine est en harmonie avec les probabilités que j'avais exposées à ce sujet en 1818 ; j'ai trouvé cette étendue infiniment plus grande que je ne devais le présumer d'après le petit nombre de renseignemens que les personnes que j'ai citées, avaient recueillis antérieurement aux observations que j'ai faites sur les lieux au mois de septembre dernier. Il s'en faut de beaucoup sur-tout que cette mine soit uniquement composée de brèche siliceuse et sulfureuse comme je devais le supposer d'après le petit nombre de renseignemens dont je viens de parler.

3°. Les observations qui me sont propres et dont j'ai rendu compte, font enfin connaître l'état des choses. Elles démontrent principalement que la mine consiste en trois gîtes absolument distincts, quoique placés les uns à côté des autres, et qui sont ; savoir, 1°. une énorme assise de trass alunifère de richesse variable ; 2°. un filon de trachite mêlé d'alunite silicifère porphyrique ; 3°. une espèce de stockwerk ou filon court et puissant, formé d'une roche brouillée, ayant pour base des trass siliceux très-alunifères au milieu desquels il existe des amas d'alunite siliceuse porphyroïde et de brèche alunifère siliceuse et sulfureuse.

4°. Il est évident, d'après la disposition des

lieux, que la mine sera susceptible d'être pendant long-temps exploitée à ciel ouvert, et que les déblais seront enlevés sans frais par les eaux de la Dore.

5°. A en juger par les échantillons que j'ai recueillis à la surface du terrain, et d'après mes expériences sur ces échantillons, la teneur des minerais en alunite, ou substance propre à donner de l'alun par la torréfaction, rend la mine susceptible d'une exploitation profitable. Il est à présumer que cette teneur s'accroîtra sur plusieurs points, dès qu'on atteindra la roche vive.

6°. Enfin, à l'aide des changemens notables que je propose d'introduire dans le traitement de cette espèce de minerais, il est probable qu'on retirera de l'exploitation des avantages plus grands que si l'on se bornait à suivre le procédé qui est en usage à la Tolfa.

## ORDONNANCES DU ROI,

### CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LA FIN DU QUATRIÈME TRIMESTRE DE 1825.

*ORDONNANCE du 13 novembre 1825, portant que le sieur Vantroyen est autorisé à établir dans la commune d'Arques, entre la route de Saint-Omer à Aire et la digue du canal de jonction de la Lys à l'Aa (Pas-de-Calais), une verrerie pour la fabrication du verre blanc; composée de trois fours, ayant chacun huit creusets.*

Verrerie  
d'Arques.

*ORDONNANCE du 7 décembre 1825, portant concession des mines de fer du territoire de Feron (Nord).*

Mines de fer  
de Feron.

(Extrait.)

CHARLES, etc., etc., etc.;

ART. I<sup>er</sup>. Il est fait concession à la dame Amélie-Agnès Leroy, veuve Hufty, des mines de fer existant sur le territoire de la commune de Feron, arrondissement d'Avesnes, département du Nord.

ART. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de deux cent cinquante hectares, est et demeure limitée conformément au plan joint à la présente ordonnance, comme il suit; savoir,

1°. Vers le nord, par la partie du chemin de la Capelle à Chimay, qui s'étend, sur une longueur de deux mille cinq cent quatre-vingt-huit mètres, depuis la jonction de ceux d'Avesnes et de Fourmies jusqu'au fossé qui sert de ligne