

grammes de charbon, qui valent à-peu-près 4 centimes dans les départemens où l'on exploite de la houille. La dépense serait moindre aux environs de Saint-Étienne et de Rive-de-Gier.

La dépense d'eau froide pour l'injection dépendrait de sa température ; elle est facile à calculer, puisque l'on connaît la quantité de chaleur contenue dans la vapeur au moment de la condensation.

N. B. Les meilleures machines de la force moyenne de dix chevaux ne fournissent guère que 115600 kilo. \times m. de quantité d'action par kilogramme de charbon dépensé. Ce nombre n'est pas le tiers de 370236 kilo. \times m., qu'on peut espérer de la machine dans laquelle on profiterait de toute la force expansive de la vapeur.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR

LES MINES D'ÉTAIN DE SAXE ;

PAR M. MANÈS, Ingénieur au Corps royal des Mines (1).

DE LA MINE D'ÉTAIN DE ZINNWALD.

LE mont Zinnwald, de forme allongée, dans la direction de l'est à l'ouest, est séparé, comme nous l'avons déjà dit, de la contrée d'Altenberg par le ruisseau de Geysing. Il a une pente assez rapide du côté ouest, plus douce du côté nord, et plus douce encore vers le sud, ou du côté de la Bohême. Il est assez nu, impropre à la culture, et couvert seulement de quelques misérables pins : du reste, un grand nombre de haldes le recouvrent de tous côtés, et sont des marques certaines de la grande quantité d'étain qu'on en a retirée autrefois. Ce mont, qui n'est éloigné d'Altenberg que d'une demi-lieue, et qui n'en est séparé par aucune grande vallée, offre cependant une nature de roches toutes différentes.

Aspect physique.

Les roches qu'on y trouve sont le granite, le greisen et le quartz, qui forment des couches alternant entre elles dans un ordre assez régulier.

Constitution géologique.

Le granite est à grains fins, formé de feld-

(1) Voyez, tome VIII de ce recueil, le commencement de ce Mémoire.

spath blanc, de quartz cristallin blanc grisâtre et de mica blanc d'argent; mais il se trouve rarement dans son état primitif d'agrégation, et seulement loin des couches stannifères: le plus souvent il est très-altéré; son feldspath est changé en kaolin, et son mica en talc. Il forme des couches de 3 à 10 toises de puissance, et ne contient d'ailleurs aucune trace de minerai d'étain.

Le *greisen*, ou hyalomicté, est formé de quartz cristallin blanc de neige et blanc grisâtre, et de mica blanc argentin, en lamelles assez grandes; il a un aspect granitique très-différent de celui qui se trouve dans le porphyre d'Altenberg, forme des couches d'une à 10 toises de puissance, et contient du minerai d'étain en assez grande quantité pour être exploité.

Le quartz est blanc grisâtre, cristallin, de cassure conchoïde et aspect gras; il forme des couches d'un à 2 pieds d'épaisseur, et est mélangé de mica en grandes lamelles, de wolfram cristallisé, et d'étain en tout petits cristaux.

Les trois roches, granite, greisen et quartz, sont disposées en couches alternatives, qui s'inclinent de 15 à 20° sous toutes les directions, suivant les parties de la montagne qu'elles constituent uniquement, et dont elles suivent les pentes.

Les couches de granite alternent avec celles de greisen, qui comprennent toujours entre elles celles de quartz. Les couches de granite n'offrent d'autre variation que dans le plus ou moins d'altération de la roche; celles de greisen offrent, au contraire, des changemens remarquables. D'un côté, elles se lient avec celles de quartz par une augmentation de teneur en mica et de grosseur de grains; de l'autre, elles passent au gra-

nite par une diminution insensible de grains et de teneur en mica: elles sont d'ailleurs stannifères, d'autant plus riches qu'elles sont plus près des couches de quartz, et d'autant plus puissantes qu'on s'enfonce davantage; elles contiennent, en outre, dans la profondeur, des masses de granite et de quartz, qui prouvent que toutes ces roches sont de même âge.

Les couches de quartz offrent toujours, à leur toit et leur mur, deux lisières de mica en grandes lamelles, par lesquelles elles se lient au greisen, et dans lesquelles on trouve souvent de gros cristaux de wolfram. Du reste, la couche par elle-même se compose:

- 1°. De quartz compacte et cristallin;
 - 2°. De quartz cristallisé, lié, d'une part, au quartz compacte, et, de l'autre, terminé en pointement à six faces; souvent on trouve, sur les deux saliebans de la couche, de semblables cristaux, opposés les uns aux autres, comme on l'observe dans les filons;
 - 3°. De cristaux de quartz très-aplatés, accumulés sans ordre les uns sur les autres, et formant des masses qui ont toute l'apparence d'un conglomérat; ces derniers sont souvent recouverts de petits cristaux octaédres de scheelin calcaire.
- Outre le quartz, la couche contient encore:
- 1°. De grandes lamelles de mica;
 - 2°. De la chaux fluatée cristallisée, cubique, jaunâtre;
 - 3°. De la baryte sulfatée en cristaux à quatre faces, terminées par un biseau;
 - 4°. Du scheelin calcaire, en petits cristaux octaédres, formant des pellicules qui recouvrent sur-tout les morceaux de quartz bréchiformes;

5°. Du wolfram cristallisé, engagé soit dans le quartz, soit dans le mica des lisières;

6°. Enfin, de l'étain oxidé en tout petits cristaux, qui sont engagés dans le quartz compacte.

Les couches de quartz stannifères sont traversées par deux sortes de filons très-remarquables. Les uns, *stehende klüfte*, dirigés sur l'heure 3, sont puissans d'un à 5 pouces, inclinés de 50 à 60° : ils sont remplis de *steinmark* ou argile lithomarge, et contiennent un peu de *zwitter*, minerai d'étain invisible, et aussi du *kupferlasur*, ou cuivre carbonaté bleu, cristallisé comme celui de Chessy, de la galène cubique et de la pyrite de cuivre. Ces filons rejettent toujours les couches, et d'autant plus qu'ils sont plus inclinés et plus puissans; ils les abaissent ordinairement d'un huitième de toise à 2 toises, du côté de l'angle obtus.

Les autres filons, nommés *stenigen*, se dirigent sur l'heure 5; ils sont puissans d'un pied, inclinés de 70°, et composés de quartz blanc cristallin de même nature que celui des couches; on y trouve d'ailleurs du mica, de la chaux fluatée, et du minerai d'étain invisible. Enfin, ces filons diffèrent des premiers en ce qu'ils ne rejettent point, ou qu'insensiblement, les couches.

Le rapport de ces *stenigen* et des couches, et la disposition remarquable des cristaux de quartz dans ces dernières, ont fait douter qu'elles fussent de véritables couches: de là vient aussi que beaucoup de personnes les ont rangées au nombre des filons. Quelque fondées que soient ces raisons, nous ne pouvons nous former la même opinion, et la liaison intime des roches de quartz, de granite et de greisen, que nous avons fait

remarquer plus haut, nous porte à regarder ces dépôts de quartz stannifères comme de véritables couches déposées dans le même temps que les autres roches.

Un point qui nous a paru plus difficile à décider, c'est le rapport qui peut exister entre le terrain de Zinnwald et celui d'Altenberg, et quelque peine que nous ayons prise pour résoudre cette question intéressante, nous ne pouvons présenter que des conjectures.

Le gneiss qu'on remarque aux environs d'Altenberg, ayant une inclinaison générale vers le sud, ou dans la direction de Zinnwald, on a pensé que l'hyalomictite de ce dernier lieu pouvait lui être superposé; mais il serait possible aussi que cet hyalomictite, qui a tant d'affinité avec le granite, reposât sur une base de cette roche, et la proximité du granite de Schellerhau, qui montre également quelques parties de greisen, me fait pencher pour cette dernière opinion.

Le mont Zinnwald est divisé en trois districts: l'un, situé du côté nord et ouest, appartient à la maison saxonne Bunau de Lauenstein; les deux autres, situés à l'est et au sud, appartiennent aux comtés bohémiens des maisons de Bilin et de Claris. Le premier de ces districts compte maintenant trente mines en exploitation, le second quarante, et le troisième cinquante-deux.

Tous ces districts sont asséchés par deux galeries d'écoulement, ayant leur embouchure du côté de Bunau. L'une, située au niveau de 20 toises, offrait une longueur de 900 toises; mais elle est aujourd'hui rompue en beaucoup de points: l'autre, située au niveau de 44 toises, fut commencée, il y a trois cents ans, par le comte de Bunau, qui se faisait payer le sep-

Des mines
de
Zinnwald.

tième du produit des mines qu'elle asséchait, et retirait par là jusqu'à 1000 écus de bénéfice. Cette galerie coûtait, en 1736, pour une toise de long $\frac{1}{4}$ large et $\frac{3}{4}$ haut, 16 écus. Elle offre une longueur de 600 toises, et va se jeter dans la vallée de Zinnwald, d'où ses eaux vont alimenter les laveries voisines.

Un fort petit nombre de ces mines s'étendent au-dessous de la galerie d'écoulement la plus profonde, et dans ces parties l'eau est si peu abondante, qu'on n'a point eu besoin jusqu'ici de recourir aux moyens d'épuisement.

L'exploitation étant analogue non-seulement dans tous ces districts, mais encore dans les différentes mines d'un même district, nous ne décrirons ici que la mine de Reichentrost, du district de Bunau, et l'une des plus intéressantes.

De la mine
de Reichentrost.

Cette mine occupe trente ouvriers, et donne annuellement 100 quintaux d'étain : on y descend par un puits, qui sert à-la-fois pour l'extraction; il est divisé en deux compartimens. Celui pour les échelles a 3 pieds de longueur sur 3 pieds de largeur; les échelles, longues de 10 à 12 toises, sont verticales, et par cela même très-fatigantes. Le compartiment pour l'extraction a 6 pieds de longueur sur 3 pieds de largeur. Ce puits est d'ailleurs divisé en trois parties ou trois puits partiels distincts. Le premier, profond de 24 toises, va 4 toises plus bas que la première galerie; le second, de 20 toises, va jusqu'au sol de la seconde galerie d'écoulement, et le troisième, de 16 toises, va jusqu'au plus profond des travaux.

Sur cette profondeur de 60 toises, on a cinq couches de la nature que nous avons fait connaître plus haut, et qui se présentent avec les ro-

ches de granite et de greisen dans l'ordre suivant :

Dans le premier puits, on trouve, à partir du jour, 10 toises d'un granite altéré, puis 1 pied de greisen, qui repose sur la première couche de quartz stannifère, puissante de 12 pouces, puis encore 1 pied de greisen, et alors 3 toises de granite, 2 pieds de greisen, et la seconde couche, puissante de 9 pouces, et offrant, à son mur, 2 pieds de greisen. Plus bas, on traverse 9 toises de granite, 3 pieds de greisen, et on arrive à la troisième couche, puissante de 18 pouces, située à 24 toises du jour, par conséquent au sol du premier puits.

Dans le deuxième puits, on trouve 4 pieds de greisen, 5 toises et demie de granite, 6 pieds de greisen, la quatrième couche, puissante de 10 pouces, 4 toises de greisen, 5 toises de granite et 6 toises de greisen.

Enfin, le troisième puits a traversé 2 toises de greisen, la cinquième couche, qui ne paraît que comme une veine peu étendue, puis 14 toises de greisen.

Les couches plongent ici, vers l'est, avec une inclinaison de 18 degrés; elles sont traversées d'un grand nombre de ces filons *stenigen* et *stehende klüfte*. Le greisen qui le comprend est stannifère sur 6 à 8 pouces; celui du troisième puits offre d'ailleurs des masses de quartz, et des veines de granite moins altéré.

L'exploitation se divise en deux : 1^o. exploitation des couches, 2^o. exploitation des masses de greisen. La première se fait par étages et par gradins horizontaux, à la manière des couches de houille; la deuxième, par grandes chambres, à la manière du Stockwerk d'Altenberg.

De l'exploitation.

1^o. *Exploitation des couches.* Du puits on

mène, dans chaque couche, des galeries d'allongement, suivant la direction; on divise ainsi l'espace traversé en autant d'étages qu'il y a de couches; on enlève ensuite le greisen stannifère et la couche d'un étage, de la manière suivante: on mène sur la ligne de direction des couches des gradins horizontaux d'une toise de largeur sur 2 à 3 toises de hauteur; on en établit ainsi dix à douze près les uns des autres; on les pousse, soit en montant, soit en descendant; on extrait à la poudre et à la pointerolle, en commençant par dégager le dessous; on sépare le *bon* de la roche, avec laquelle on remblaie au fur et à mesure: lorsqu'on arrive sur un point où le roc est très-fendillé, ou bien traversé d'un filon incliné qui pourrait causer l'affaissement du toit, on ménage un pilier dans le roc ferme.

Les ouvriers ne sont point là, comme ailleurs, divisés en deux ou trois bandes qui se remplacent; ils descendent à cinq heures du matin, travaillent jusqu'à dix heures, remontent au jour, et redescendent de midi à quatre heures. Le travail du matin se nomme *schicht*, poste; celui du soir *busse*. Ils reçoivent 4 gros par jour.

On a, en outre, des *leerhaue*, ou apprentis mineurs, qui travaillent à prix fait, et reçoivent sept écus par toise de longueur et largeur sur une demi-toise de hauteur. Ils font cet ouvrage en quatre semaines; ils extraient ordinairement de là huit à dix voitures de minerai, dont il y a 3 quintaux d'étain.

2°. *Exploitation des masses*. Dans les parties massives de greisen, qui sont au-dessous de la profonde galerie d'écoulement, on exploite, par grandes chambres, de 3 à 5 toises de diamètre et autant de hauteur, qui sont séparées entre elles

par des piliers, et communiquent les unes aux autres par des escaliers creusés dans ces piliers; on les perce aussi à la poudre et à la pointerolle. D'une toise de long et de large sur une demi-toise de hauteur, on retire trente voitures de 15 quintaux de minerai. Un homme fait ce travail en quatre semaines: soixante voitures donnent ordinairement 3 quintaux d'étain fondu.

Dans l'une et l'autre méthode d'exploitation, on n'extrait le greisen qu'autant qu'il est assez riche pour supporter les frais: pour s'en assurer, on l'essaie, chaque jour, à la sébille, ainsi que nous l'avons décrit pour Altenberg.

Dans les couches, on trie le bon du mauvais, et on n'élève au jour que le bon. Dans les masses de greisen, on n'élève tout le greisen exploité. Le minerai des grandes chambres est d'abord élevé par le troisième puits jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement, et de là conduit au puits d'extraction dans des brouettes: celui des couches est de même conduit aux puits, puis élevé dans des tonnes. Les brouettes tiennent un quintal et demi environ: des jeunes gens les roulent sur une longueur de 30 toises, font, par poste, vingt-cinq voyages, et reçoivent 3 gros.

L'extraction dans les trois puits a lieu, à l'aide de treuils à deux hommes, dans des tonnes du contenu d'un quintal et demi. Ce sont les mineurs mêmes qui font ce travail lorsqu'ils ont assez de minerai; ils extraient, sur une hauteur de 20 toises, 120 quintaux par poste, et reçoivent 4 gros, comme pour les autres travaux.

Les frais moyens d'extraction, de roulage inférieur et d'élévation au jour de soixante voitures de minerai, ou 900 quintaux, se montent ordinairement à vingt et un écus 12 gros.

De la pré-
paration mé-
canique.

Le minerai étant rendu au jour, on met en tas, pour être conduit immédiatement aux laveries, le greisen ou minerai commun ; quant à celui qui provient des couches, comme il contient souvent encore beaucoup de wolfram, on met à part le plus impur, pour être soumis à une séparation préliminaire.

On casse ce minerai à la main, en morceaux de la grosseur d'une noisette ; puis on le passe sur un crible en fil de fer, dont les trous ont un demi-pouce carré. Ce qui traverse ce crible est un mélange de petites parties de minerai et de wolfram, qu'on ne peut plus séparer, et qu'on envoie ainsi au bocard ; ce qui reste sur le crible est étendu sur une table, et trié à la main, en plein air, dans les beaux jours d'été. Une voiture de minerai, soumise à cette préparation, occupe deux gamins pendant une demi-heure à trois quarts d'heure, et donne, selon le district d'où elle vient, d'un à deux quintaux de schlich mélangé de wolfram, qu'on nomme, par cette raison, wolfram-schlich, et qui ne donne que le quart de son poids d'étain à la fonte.

Les minerais extraits des mines du district de Bunau sont lavés dans plusieurs laveries situées sur le ruisseau de Zinnwald : toutes ces laveries sont, du reste, semblables, et se composent d'un bocard à trois batteries simples, et d'une laverie avec deux tables à secousse, un schlemm-graben, et une ou deux tables dormantes.

Les auges de bocards ont ordinairement 3 pieds de longueur et 2 pieds de largeur et de profondeur ; elles reçoivent, toutes, trois pilons de 12 pieds de hauteur et 6 pouces d'équarrissage. Le pilon dégrossisseur porte un fer du poids de 80 livres, et a 20 pouces de levée : celui du milieu a

un fer de 70 livres pesant, et une levée de 19 pouces ; enfin, le troisième porte un fer de 60 livres pesant, et s'élève de 18 pouces. Ces pilons sont mis en mouvement par un arbre à doubles cames, qui est lié à une roue à chute supérieure de 10 pieds de diamètre, recevant 100 pieds cubes d'eau par minute.

Le bocardage se fait à la bonde ; l'eau qui sort de l'auge se rend, par un petit canal, dans les canaux de dépôt qui sont triples, et se composent d'un *gefälle* et d'un *graben*. Le *gefälle*, qui reçoit le plus gros, a la forme d'un coin ; il a 4 pieds de longueur, 2 pieds de largeur, et autant de profondeur à la tête. Le *graben* a 12 pieds de longueur, et 2 pieds de largeur et profondeur : il n'y a point, du reste, de bourniers ni labyrinthes à la suite de ces canaux.

Dans les temps où l'on a beaucoup à bocarder, un homme est nécessaire pour casser le minerai, le conduire aux caisses de chargement, et entretenir le bocard ; il reçoit alors un gros par batterie de trois pilons, pendant le jour, et 2 gros pendant la nuit ; ce qui fait, pour trois batteries, 9 gros par 24 heures. Quand il n'y a point de presse, c'est le maître laveur qui fait ce travail ; il reçoit alors, outre ses appointemens fixes, une paie de 6 gros par 24 heures. Dans un tel bocard de trois batteries simples ou neuf pilons, on bocarde 60 voitures de minerai commun ou greisen, en quatorze jours. C'est ordinairement le maître laveur qui entretient ce bocard, et alors il reçoit, pour chaque batterie, 2 gros par 24 heures. Quand il a trop d'ouvrage, c'est un ouvrier qui a ce soin, et on lui donne 3 gros par batterie en activité.

La laverie, attenant au bocard, et composée, comme nous l'avons dit, de deux tables à secousse, un schlemm-graben et deux tables dormantes, est servie par quatre ouvriers, dont un maître et quatre gamins.

Les tables à secousse ont 16 pieds de longueur et 6 pieds de largeur; elles sont mises en mouvement par une roue de 12 pieds de diamètre, et ont de 2 à 6 pouces de pente: elles sont soutenues par quatre chaînes, dont les deux de derrière passent sur un treuil qui porte à son milieu une roue à rochet, par le moyen de laquelle on peut les abaisser ou élever. Ces tables n'ont pas d'auteurs de caisses en bas, et tout ce qui s'en échappe va à la rivière; deux gamins servent ces tables, dont les manipulations sont les mêmes que celles d'Altenberg, et le troisième les fournit de minerai.

Le schlemm-graben et les tables dormantes de Zinnwald sont aussi les mêmes qu'à Altenberg, tant pour les dimensions que pour les manipulations: c'est ici le maître laveur qui a la direction de ces machines.

Voici maintenant les différentes opérations qu'on fait subir aux schlichs du bocard; elles sont les mêmes pour le schlich grossier et le schlich fin, à l'exception que, pour ces derniers, on donne aux tables à secousse moins d'eau, moins de secousse et moins de pente.

Dans le lavage du schlich grossier, on fait, à chaque table, deux tablées par jour, ou quatre tablées en tout; on agit ainsi trois jours et demi de suite, et, à chaque fois, on fait sur les tables les divisions suivantes:

- 1 pied à la tête du schlich noble A, qu'on met à part;
- 2 pieds de schlich moyen, qu'on recharge immédiatement, Et le bas qu'on jette à la rivière.

Le schlich noble A, rassemblé des quatorze tablées, est passé de nouveau aux tables à secousse; on a alors deux tablées qui donnent:

- 1 pied à la tête de schlich noble B;
- 3 pieds de schlich moyen, qu'on repasse immédiatement, Et la partie inférieure qu'on rejette.

Le schlich noble B est alors schlemmé le quatrième jour, et séparé en schlich gros et fin, qu'on passe aux tables dormantes de la manière suivante.

On prend 15 quintaux environ, qu'on délaie sur la tête; on balaie, en laissant perdre la première eau, qui n'est chargée que des parties mica-cées et quarzeuses fines: lorsqu'une grande partie de ces matières étrangères sont enlevées, ce qui va au pied de la table se compose de parties quarzeuses blanches et de parties noirâtres métallifères; on ferme alors le pied de la table par une petite planchette, qui retient ces schlichs et laisse aller l'eau par débordement seulement. Ayant purifié, autant que possible, au balai, la partie supérieure de la table, on ôte la planchette, et on fait tomber tout ce qui s'est réuni dans le bas dans un petit tonneau, pour être ensuite relavé sur la table. Quant au schlich pur du haut de la table, on le verse ensuite dans un autre tonneau, et on le conduit à l'usine. Le lavage aux tables dormantes de 15 livres dure environ un quart d'heure. Du schlich noble B, provenant de quatorze tablées, on retire environ un quintal de bon schlich, tenant un demi-quintal d'étain fondu.

Les matières déposées dans le grand réservoir de dépôt qui reçoit les eaux perdues du schlemm-graben et des tables dormantes sont retirées tous les ans, bocardées de nouveau, et lavées de la même manière: elles occupent environ une semaine, et donnent à-peu-près un quintal de schlich pauvre, bon à fondre.

Le maître laveur d'un atelier reçoit 5 gros par jour, plus le logement et trois cordes de bois de chauffage; les trois gamins reçoivent chacun 2 gros par jour. Ces ouvriers lavent, en quatorze jours, soixante voitures de minerai. Les frais de bocardage et lavage de cette même quantité se montent ordinairement de 11 écus $\frac{1}{2}$ à 12 écus.

De la fonte
des schlichs.

La fonte des schlichs d'étain qui proviennent des mines du district de Bunau a lieu dans une usine située dans la petite ville de Geyssing. Cette usine contient un fourneau de 7 pieds et un de 5, tous deux construits comme à Altenberg. On y apporte les schlichs des laveries les plus voisines, dans des baquets du contenu d'un quintal, pour lequel on paie 6 liards à 1 gros. On fond généralement 20 à 25 quintaux à-la-fois dans le premier fourneau; on y repasse les scories deux fois consécutives; puis les dernières sont encore traitées au petit fourneau. Les minerais de Zinnwald étant assez difficiles à fondre, on leur donne ordinairement plus de feu qu'à Altenberg: du reste, les procédés de fonte sont toujours les mêmes. On estime que chaque quintal d'étain coûte, terme moyen, 12 gros à produire.

Considérations
générales.

On retirait autrefois 8 à 900 quintaux d'étain du district de Bunau, 400 quintaux du district de Bilin, et 300 de celui de Claris; aujourd'hui les produits de ces mines sont bien moindres, sans cesser cependant d'être encore très-considérables. Du reste, comme on n'imprime point à la fin de chaque année des feuilles de situation, ainsi que pour les mines d'Altenberg, nous ne pouvons indiquer d'une manière sûre les bénéfices annuels que procure le district de Zinnwald.

MÉMOIRE

SUR

*Les terrains secondaires du versant nord
des Alpes allemandes;*

Par M. AMI BOUÉ.

LA majestueuse chaîne des Alpes, qui s'étend de la Suisse jusque sur les confins de la Hongrie et de la Turquie, offre tant de difficultés pour le géologue, soit par sa grandeur, soit par ses accidens divers, qu'il n'est pas étonnant qu'on n'ait commencé que tout récemment à avoir une idée claire de sa structure générale.

En lisant avec attention les écrits sur les Alpes allemandes d'Escher, de Buch, de Mohs, de Lupin, d'Uttinger, de Pantz et de Keferstein, l'on voit déjà ressortir la vérité dans les idées de la plupart de ces observateurs, ou du moins l'on y trouve indiqués les moyens d'arriver à la résolution du problème: c'est en mettant à profit les données rassemblées par cette masse de géologues éminens, et en s'appliquant sur-tout à comparer les masses et les fossiles des Alpes avec les terrains et les restes organiques de l'Angleterre, que le célèbre géologue M. Buckland a enfin pu donner, en 1822, un aperçu général de la véritable structure des Alpes.

D'après tous ces travaux, il serait tout-à-fait inutile de faire part de mes observations sur la partie septentrionale de cette chaîne, si je n'avais pas l'espoir d'ajouter quelques traits de plus à l'esquisse de M. Buckland, en comparant les Alpes non-seulement à l'Angleterre, mais encore à l'Allemagne, aux Carpathes et à la France.