

Observations.

Ce qu'il y a de remarquable dans les résultats de ces analyses, c'est que ce sont les deux variétés de talc que la minéralogie a réunies dans tous les tems que l'analyse sépare aujourd'hui, ce qui prouve qu'il ne faut jamais classer les minéraux d'après les apparences extérieures, puisque les analogies les plus frappantes sont ici les plus trompeuses; en effet, la pierre de lard et le talc compact rose ont la même onctuosité, la même finesse dans leurs molécules, la même cassure, et à-peu-près la même pesanteur spécifique.

Certes, s'il y avait eu lieu de soupçonner qu'une de ces trois pierres dût être séparée de l'espèce, on aurait plutôt penché pour le talc laminaire que pour les autres.

Il résulte donc de ces analyses, que des trois variétés de talc dont il a été mention ici, deux seulement doivent rester dans l'espèce, savoir, la laminaire et la compacte rose, et la troisième, la pierre de lard, doit être renvoyée au genre des pierres alcalinifères; et recevoir un autre nom.

Nota. J'ai aussi à cette occasion analysé la craie de Briançon, et j'ai trouvé qu'elle était composée des mêmes principes que le talc laminaire, et le talc compact rosé: ainsi elle doit être réunie à cette espèce. La proportion de magnésie est de 38 pour 100.

N O T I C E

Sur la Structure minéralogique de la contrée de Sala (1) en Suède.

Par M. D'ANDRADA.

LA mine de Sala est à une demi-lieue au nord-est de la ville de ce nom. Elle est sur un coteau d'une pente très-douce, aplati, et d'environ 24 mètres de haut: il est appelé *Salberget*; et environné des deux côtés d'une vaste plaine dans laquelle coule un petit ruisseau.

Peut-être ferai-je plaisir aux géologues en leur donnant, aussi brièvement que possible, un aperçu général de la structure géognostique de la province, avant d'entreprendre la description de la mine de Sala.

La province de Westmannie est bornée à l'est par l'Uplande, au sud par la Sudermanie, à l'ouest par la Néricie, et au nord-ouest par la Dalécarlie. La partie de la province qui confine à l'Uplande, à la Sudermanie, et à une

(1) Sala est une petite ville de Suède, dans la province de Westmanie, à 20 lieues au nord-ouest de Stockholm. Il y a dans le voisinage une mine de plomb et d'argent: cette mine occupe 250 ouvriers, et son produit est d'environ 70,000 francs. Le minerai y contient, terme moyen, 10 livres de plomb, et 1 à 1 $\frac{1}{2}$ once d'argent par quintal.

La Notice que nous donnons ici forme le premier article de la *Description de la mine.*

partie de la Néricie, forme une plaine qui n'est interrompue que de loin en loin par de petits côteaux. La partie, qui est du côté de la Dalécarlie et d'une partie de la Néricie, est montueuse et traversée par différens bras de montagnes qui descendent des monts Sève. . . . , lesquels vont se perdre en partie dans la plaine, en partie dans la grande vallée où coule la Dala.

Ce n'est que dans la partie qui est au midi de ce fleuve, que l'on trouve des terrains de transport : tout le reste de la partie montueuse de la province consiste principalement en granite : cette roche en forme la base. On y voit aussi souvent du gneis, et sur-tout du schiste micacé (1). Le dernier constitue plusieurs petites cimes, et des chaînes entières de colines. L'on trouve dans quelques endroits une grande quantité de masses de calcaire primitif (2). Elles y sont isolées, et comme les lambeaux d'une couche qui aurait été morcelée. Cette partie montueuse de la chaîne est une des contrées les plus riches en métaux que je connaisse : le fer sur-tout s'y trouve en telle abondance, qu'il paraît y former des dépôts inépuisables. Le gneis, le schiste micacé, le calcaire, contiennent souvent du cuivre. Les divers métaux se trouvent ou dans des couches particulières à chacun d'eux, ou mélangés dans une même couche.

La plaine de Westmannie est à-peu-près de même nature que la partie montueuse. Elle présente de plus une formation de siénite

(1) Les notes sont à la fin de la Notice.

d'une grande étendue, qui commence auprès de Soderbro dans la Uplande, et se propage sans interruption jusqu'à Sala, où elle s'enfonce sous le calcaire primitif. Cette siénite varie souvent en couleur, en grain, et dans ses parties composantes : dans quelques endroits, le feld-spath est gris, dans d'autres rouge de chair ; tantôt c'est lui qui domine, tantôt c'est l'hornblende : dans le premier cas l'hornblende est souvent en si petite quantité, et les parties du feld-spath sont si serrées, qu'au premier coup d'œil on croirait avoir un porphyre rouge devant les yeux.

Cette siénite, considérée géognostiquement, est très-remarquable : tantôt on la trouve alternant avec le granite, tantôt ces deux substances passent de l'une à l'autre, l'hornblende disparaît et fait place au mica : ce fait se voit en plusieurs endroits, notamment près d'Hacambo. Elle est souvent traversée par un grand nombre de veines et de petits filons d'hornblende commune ; elle contient aussi de gros rognons et de masses d'une substance à petits grains noirâtres, qui forme déjà une sorte de *grünstein*.

Le gneis et le schiste micacé, se trouvent aussi dans la plaine de la Westmannie, quoique moins souvent que dans la partie montueuse ; ils forment de petites cimes aplaties, et sont souvent en masses séparées, comme des vestiges d'une couche ou assise (*in unterbrochene lagerung*) : par-dessus on trouve quelquefois des bancs d'une espèce de hornstein (*helleflinta*).

Le schiste argileux primitif est assez rare en

Suède : on le trouve dans le diocèse de Grythylte, où il occupe un espace assez considérable.

Il est encore à remarquer, que la grande formation de granite, n'occupe pas seulement toute la Westmannie, mais encore la plus grande partie de l'Uplande : elle y constitue une plaine, qui ne présente que de loin en loin quelques petites hauteurs, et qui est si basse, qu'elle se trouve presque au niveau de la mer Baltique.

Je n'ai rencontré, dans toute la province, ni roches de formations intermédiaires, ni roches secondaires; et les terrains d'alluvion ne se voient que dans la contrée de Malarsey : ces terrains consistent principalement en fragmens et pierres roulées de feld-spath, de granite, de sienite, de porphyre, de quariz, de serpentine, etc. notamment près de Barkaro : souvent aussi ce sont des graviers et des sables.

Ceux-ci forment une chaîne de collines d'une assez grande étendue, ainsi qu'on le voit auprès de Koping et d'Hedkyrka : près de ce dernier endroit, la chaîne se partage en deux bras, dont l'un s'étend jusqu'à la (*Wettersee*) mer.

Cette province intéressante pourrait occuper pendant long-tems les minéralogistes, et ceux qui viendraient ensuite pourraient y faire une riche récolte en raretés minéralogiques. Je regrette que les bornes étroites, que je me suis prescrites dans ce Mémoire, ne me permettent pas d'entrer dans quelques détails à ce sujet : je les réserve pour la description géognostique de mes voyages.

Je crois cependant que ce que j'en ai dit sera

suffisant pour exciter l'attention de nos géognostes actuels, et pour les porter à quelques considérations et conséquences. Il eût été à souhaiter, pour le bien de la géognosie, qu'un Rinmann, Hermelin, Cronstedt, et plusieurs autres minéralogistes Suédois plein de mérite, eussent fait et pu faire leurs observations avec l'exactitude qui est propre à l'École Wernérienne. Cependant on a à espérer des soins actifs d'un Gejer, Hjeltn, Gahn, Schwab et Haisinger, qu'ils s'efforceront d'atteindre ce modèle : qu'il me soit permis de témoigner ici à ces hommes instruits et hospitaliers, ma reconnaissance pour les services que j'en ai reçus.

Après-cette digression, je passe à la description du *Salberget*.

Cette montagne est une masse isolée de calcaire primitif, laquelle repose très-vraisemblablement sur de la sienite; au moins cette dernière roche entoure-t-elle de tous côtés les affleuremens du calcaire. Ce calcaire est le plus souvent d'une couleur blanche et grise, de diverses nuances. La grosseur de son grain (1) varie depuis le plus petit jusqu'au plus gros. Celui (qui est) à gros grains n'est qu'un tissu ou assemblage de cristaux de spath calcaire, il est appelé *saltslag* par les Suédois, et il a beaucoup de ressemblance avec le *marmo salino greco* des artistes Italiens. Comme le tissu écaillé est très-prononcé, quelques mineurs

(1) On se rappellera que le grain des roches est appelé *fort gros*, dans le langage *Wernérien*, lorsqu'il approche de la grosseur d'une noisette; au-dessus ce ne sont plus des *grains*, ce sont des *masses*.

Suédois ont pris les écailles de calcaire pour du mica, ou au moins pour être mélangé de mica. Le calcaire à grains fins est toujours mélangé de parties talqueuses et stéatiteuses : les principes de ces substances entrent quelquefois dans la composition de la masse, et il en résulte un spath magnésien compacte (chaux carbonatée magnésifère compacte), dans lequel on trouve encore quelques paillettes de talc, de la trémolithe, et quelquefois de petits grains d'un quartz gris.

Les couches de ce calcaire à petits grains et mélangés, sont celles qui renferment ordinairement les minerais métalliques, de là vient qu'on les nomme *aedelklüfte* (couches nobles) : elles portent le nom de *malmfallen* (souricières de minerai) lorsqu'elles en contiennent réellement. Le calcaire pur et à gros grains ne contient pas de particules métallifères, et ses couches sont appelées *aedelklüfte* (couches ignobles ou stériles).

Les minerais qui se trouvent communément dans les couches métallifères sont, 1°. du fer arsenical, en masse et cristallisée, 2°. de la galène, 3°. de la galène compacte, 4°. de la blende brufie, 5°. rarement des grains de mine de fer magnétique, 6°. de la malachite, en feuilles minces sur le calcaire, près des affleuremens, 7°. quelques feuilles minces d'argent, 8°. de la pyrite martiale, 9°. de l'antimoine sulfuré grenu et très-riche en argent, 10°. très-rarement de l'antimoine natif, 11°. du *stripmalme* (galène contenant de l'antimoine), et 12°. enfin dans les parties supérieures, et comme une rareté, de l'amalgame d'argent.

Les substances pierreuses qui sont dans les mêmes couches sont, 1°. l'asbeste, 2°. le spath brunissant rougeâtre et brunâtre, 3°. une sorte de calcaire magnésien testacée, 4°. 5°. 6°. de la chair, du cuir, et du liège de montagne, 7°. du mica, 8°. des grenats communs, 9°. de la hornblende cristallisée, 10°. du spath calcaire, 11°. de la pétalite, 12°. du quartz, 13°. de la sahlite, 14°. des cristaux de sélénite, 15°. de la stéatite d'un jaune verdâtre, 16°. et du talc : toutes ces substances sont en masses et grains disséminées dans la couche ; tantôt c'est l'une qui abonde, tantôt c'est l'autre.

Les couches stériles consistent presque en entier en un calcaire à gros grains, un peu talqueux, et d'un tissu écailleux très-prononcé.

La direction des couches de calcaire est à peu près de l'ouest à l'est en tirant un peu vers le nord ; leur inclinaison est de 25 à 30 degrés vers le nord-ouest : elles alternent fréquemment avec des couches particulières appelées *skolar*, qui ne sont autre chose que des couches minces de substance différente. Elles subissent un grand nombre d'inflexions, et éprouvent ainsi de grandes variations dans leur inclinaison, au point que celle-ci est quelquefois presque horizontale, et se rapproche d'autrefois de la verticale. Quelquefois les couches stériles se perdent en forme de coins, et les nobles se réunissent et cheminent ensemble jusqu'à des distances considérables. Le tout est souvent traversé par de petites veines et par des filons dont l'allure est irrégulière, et qui ne s'étendent pas à de grandes distances : ils dérangent les couches, et leur font faire des sauts,

à-peu-près comme on le voit dans les couches d'étain de *Zinnwalde* en Saxe. Les couches qui contiennent les minerais sont presque toujours comprises entre des *skolarn* : et l'on dit de plus que c'est dans leurs parties supérieures qu'elles sont les plus riches.

Les *skolar* sont de différente nature. Les principaux consistent en, 1°. *pétalite* (1) d'un blanc verdâtre, entrelacée et mêlée avec des grains d'un quartz gris. 2°. *Sahlite* (*mélacolithe*) en masse et cristallisée, mêlée avec du spath calcaire, un peu d'actinote asbestoïde, avec de la pyrite martiale et même des rognons de galène ; cette dernière paraît même quelquefois être dissoute chimiquement, et avoir pénétré et coloré en gris de plomb la *sahlite* et le spath calcaire. 3°. Talc schisteux, qui est plus ou moins pur, et mêlé avec des grains de stéatite jaune verdâtre, de l'actinote commune, une nouvelle variété de calcaire magnésien, compacte et testacé, de l'amianthe et de l'asbeste terreuse. 4°. Rarement de l'*Helflintha* de couleur blanche et grise, quelquefois pure, quelquefois aussi mêlée à de l'asbeste et de la trémolithe asbestoïde.

La galène, la pyrite martiale, le fer arsenical, la blende brune, et les cristaux de sélénite, ne se trouvent que rarement dans les *skolarn*.

Je cite encore un fait intéressant que j'ai vu dans cette mine : entre deux *skolarn* j'ai trouvé un filon de neuf pouces et plus de puissance,

(1) Voyez pour ces divers minéraux, la *Minéralogie* publiée par M. Brochant.

presque

presque vertical, ayant à-peu-près la même direction que les couches calcaires qu'il coupe presque toutes. Sur une de ses salbandes, on voit une veine étroite de calcaire et de talc : cette veine pénètre même dans le milieu du filon, dont la masse est noire, homogène, très-compacte, et très-ressemblante au basalte de Stolpen (5).

En finissant, je remarquerai que la *formation de Sala* a beaucoup d'analogie avec celle de *Siggeboda*, dont les mines d'argent et de plomb sont entièrement abandonnées.

NOTES.

(1) Dans cette province, ainsi que dans le reste de la Suède, le gneis n'est pas aussi fréquent que le schiste micacé ; on le trouve cependant en quelques endroits, à Jacobsgrube, dans le district de Malmfeld, dans le territoire de Nyacopparberg. Le schiste micacé est au contraire très-commun, et fort intéressant à cause de la grande quantité de substances minérales qui s'y trouvent, soit en couches, soit en filons, et qu'on rencontre à chaque pas que l'on fait dans cette province. Dans le diocèse de Norberg, j'ai trouvé une sorte de roche très-remarquable, elle consiste en un schiste micacé mêlé de chaux fluatée en masse, compacte, et qui contient souvent des rognons de quartz. Cette roche singulière constitue des assises d'une grande étendue.

Le schiste micacé, présente en Suède, deux variétés très-distinctes ; l'une est le schiste micacé ordinaire, l'autre, que je nommerai *grenue*, à cause de sa texture grenue, à grains gros et petits, est toujours d'une couleur noirâtre et d'une texture schisteuse, à feuillets épais et courts. Cette sorte de schiste micacé est très-commune en Suède, où elle porte le nom de *hornberg*. On la trouve à Framshytte, où elle repose immédiatement sur un granite rouge, et est en partie recouverte de calcaire grisâtre. Dans le diocèse de Nohre, elle alterne avec l'*helleflintha* (espèce de hornstein) rouge. Il se trouve entre eux quelques veines

Volume 15.

R

de mine de fer magnétique. Dans d'autres endroits, comme à Colneinsberg, etc. elle alterne avec de la pierre calcaire.

(2) Outre le calcaire qui est contenu dans le schiste micacé, ou qui alterne avec lui, et dont j'ai parlé dans la note précédente, on trouve dans cette province, une quantité considérable de bancs plus ou moins considérables de calcaire pur, sur-tout dans le diocèse de *Nohre*. Dans la carrière de *Pehrshutte*, il s'y trouve avec de la trémolithe asbestoïde; dans celle d'*Haradsjo*, avec de la stéatite; à *Hoddkerberg*, avec de l'actinote commune; ailleurs, avec des particules et des grains de fer; dans quelques endroits, avec des dendrites de manganèse.

(3) Pour éclaircir ce que j'ai dit dans le texte sur le granite et la siénite, je crois qu'il convient de donner le résultat des observations géognostiques que j'ai faites en différents pays. J'ai remarqué que, dans les roches qui forment une suite, la nature a presque toujours observé trois sortes de passages: 1°. le premier passage, que je pourrais nommer *passage d'alternative*, a lieu lorsque la roche, avant de prendre une allure suivie, un caractère de continuité et de permanence décidé, alterne en couches minces une ou plusieurs fois avec celle sur laquelle elle est superposée, et cela dans le voisinage de la superposition; ce passage s'observe assez souvent entre le gneis et le granite, entre le schiste micacé et le granite, entre la siénite et le granite, entre la siénite et le porphyre, entre le vrai *horaschiefer* des Suédois et le *schiste micacé grenu*. 2°. Le second est le *passage de structure*: il a lieu lorsque les parties composantes restent les mêmes, leur mode d'agré-gation change, et cela plus ou moins; tels sont les passages du granite au gneis, de la siénite au porphyre, du granite même au porphyre. 3°. Le *passage de composition* ou de *mélange*, lorsque la structure restant la même, une ou plusieurs parties composantes disparaissent, et que d'autres même prennent leur place, ainsi que cela se voit fréquemment lorsque le granite passe à la siénite, le gneis au schiste micacé, la siénite au *grünstein*, et cela sans qu'il y ait de substance interposée.

(4) Les mineurs Suédois appellent indifféremment *skolar*, les couches ou filons, qui sont différents de la masse de la

montagne dans laquelle ils courent, et qui limitent ou occupent les gîtes de minerai: mais ils doivent être d'une épaisseur mince, et leur direction et leur inclinaison doivent être semblables à celles des filons. Ils appellent *filons* (*gangar*) tous les gîtes de minerais que l'on peut exploiter à la manière des filons.

(5) Cette substance minérale noire, semblable au basalte de Stolpen, est le *trap noir compacte* (*stahlderb*) de Rinmann (Académie de Suède, 1754). Linné, Wallerius et autres, l'ont confondu avec le trap de *Kinnékulle*, *Hunneberg*, *Helleberg*, et de quelques autres montagnes de *Scaraberglehn*. Ils ont été ainsi cause que les minéralogistes Allemands ont pris tout cela pour du vrai basalte, tandis qu'il n'y a que le (*Bergtrap*) *trap de montagnes* de quelques auteurs Suédois, qui le soit réellement: le trap secondaire des Suédois est au contraire un vrai *grünstein*. On trouve du basalte semblable à celui de Sala, dans la mine de *Pantrar*, district de Norberg, dans cette même province.