

le sel calciné, j'ai obtenu une liqueur qui précipitait légèrement par l'eau de chaux et non par l'ammoniaque, ce qui annonce que cette matière contenait un peu de magnésie.

La pierre dont il s'agit ne paraît pas être homogène; elle renferme une certaine quantité de carbonate de chaux à l'état de mélange. Voici sur quoi le soupçon est fondé; l'acide nitrique a laissé un résidu beaucoup plus abondant que l'acide sulfurique; et, si toute la chaux eût été à l'état de carbonate, cela ne serait pas arrivé: cette différence est due à l'action plus puissante de l'acide sulfurique qui s'est non-seulement uni à la chaux du carbonate, mais encore avec celle qui était unie à la silice. Je crois donc que la pierre est formée de silice, de chaux, d'un peu d'alumine et de magnésie, et qu'elle renferme une portion de carbonate de chaux à l'état de mélange. Il eût été à désirer d'avoir une plus grande quantité de cette substance pour varier les opérations, et connaître les proportions des parties composantes.

ESSAI GÉOGNOSTIQUE (1)

SUR

L'ERZGEBIRGE,

Ou sur les Montagnes métallifères de la Saxe;

Par A. H. DE BONNARD, Ingénieur en chef au Corps royal
des Mines.

INTRODUCTION.

LA contrée sur laquelle je me propose de donner quelques renseignemens géognostiques dans ce Mémoire, comprend non-seulement la partie du territoire saxon, désigné sous le nom de *cercle de l'Erzgebirge*, mais encore une petite portion du *cercle de Misnie*, aux environs de Dresde, ainsi que les montagnes assez hautes qui séparent la Saxe de la Bohême, et quelques points de ce dernier royaume, sur le versant méridional de la crête. Ce versant méridional est très-escarpé. En peu d'heures de marche, on parvient, du sommet de la chaîne, dans les plaines de la Bohême, et sur des terrains

(1) Le mot *géognosie*, dont se servent les Allemands, pour désigner la science qui s'occupe de l'étude des terrains formant la surface du globe, me semble plus convenable que celui *géologie*, employé jusqu'ici par les Français, surtout, quand, s'abstenant de tout système, on se borne à observer et à décrire la nature et la disposition des terrains.

dont le mode de gisement ne paraît plus dépendre aucunement de leur position relative à ceux qu'on vient de quitter. Du côté de la Saxe, au contraire, c'est peu à peu que les montagnes deviennent moins élevées, et les terrains qui les constituent paraissent, au premier aspect, former un seul ensemble, qui, présentant peu d'escarpemens, mais composé en général de collines à pentes douces et arrondies, et s'abaissant de plus en plus à mesure qu'on avance vers le nord, finit par se perdre sous le sol des plaines des cercles de Leipzig et de Misnie.

L'Erzgebirge est sans contredit un des pays les plus intéressans, de tous ceux que peut visiter un voyageur, sous le point de vue de la géognosie. Il renferme, dans un espace peu considérable, une grande quantité de terrains divers. Les nombreuses exploitations de mines qui y sont en activité, facilitent l'observation de faits cachés à la surface du sol; enfin, il est incessamment étudié par un grand nombre de minéralogistes qui viennent apprendre, du plus célèbre géologue de l'Europe, l'art d'observer la nature, et qui vont aussitôt mettre en pratique ses savantes leçons, dans les diverses parties de cette contrée vraiment classique pour la minéralogie comme pour l'art des mines.

Cependant, la nature offre, dans ce pays, des faits tellement variés, et l'art de l'observation est si peu ancien, et fait des progrès si continuels, que la contrée de la terre qui semble devoir être le mieux connue, offre encore journellement des faits nouveaux en géognosie. Quelques-unes de ces découvertes ont

été faites en 1808, pendant mon séjour dans ce pays. Elles seront exposées dans le cours de ce Mémoire.

Je suis loin d'avoir la prétention de donner une description géognostique complète de l'Erzgebirge. Un voyage de quelques mois ne m'a permis d'y faire que des observations sans doute bien incomplètes; ces observations ont cependant été assez nombreuses pour me permettre de les coordonner entre elles, d'y lier les résultats de celles dont on m'a donné communication, et de me former une idée de la disposition générale des terrains. J'ai dû ces avantages aux bontés que M. Werner a eues pour moi, et aux indications lumineuses qu'il a bien voulu me donner, pour me diriger dans mes tournées, à l'amitié bienveillante de deux de ses élèves les plus instruits, MM. d'Engelhardt et de Raumer, qui m'ont associé à plusieurs de leurs courses, et à l'ensemble de leurs savantes recherches; enfin, à la complaisance de MM. les officiers des mines de Saxe avec lesquels je me suis trouvé en relation.

L'Erzgebirge est peu connu en France, sous le rapport géognostique. L'ouvrage de M. l'ingénieur en chef des mines d'Aubuisson, sur les mines de Freyberg (1), ne traite que de ce qui intéresse l'exploitation, et se borne à l'examen des seules mines des environs de Freyberg. Quoique parcourue par un grand nombre de minéralogistes, cette contrée a été peu décrite, même en Allemagne. La *Géographie minéra-*

(1) Des mines de Freyberg, en Saxe, et de leur exploitation; par J. F. d'Aubuisson. Leipsick, 1802.

logique de la Saxe, de M. de Charpentier, qui offre sans doute des détails très-instructifs, présente peu d'intérêt dans son ensemble, parce que la manière dont cet ouvrage est rédigé ne permet guère de rapprocher et de généraliser les observations. Les progrès de la minéralogie, depuis l'époque de sa publication, nécessiteraient d'ailleurs une description nouvelle d'une partie des contrées dont il traite. M. de Raumer a publié, en 1811, le résultat de ses principales observations dans la partie orientale de l'Erzgebirge, dans un opuscule (1) qui me paraît pouvoir être regardé comme un modèle de la manière dont on doit écrire en géognosie. Ce travail, et les autres communications que l'auteur a bien voulu me faire, forment une partie des matériaux les plus intéressans de mon Mémoire. Le *Taschenbuch für die gesammte mineralogie*, publié chaque année, à Francfort, par M. Léonhard, renferme deux Mémoires de MM. Pusch (2) et Stroem (3), que j'ai consultés, pour comparer les observations de ces auteurs aux miennes, mais dont l'un ne concerne qu'une seule localité, et l'autre n'examine qu'une espèce de roche. J'aurai occasion

(1) *Geognostische fragmente, von Karl von Raumer. Nürnberg, 1811.*

(2) *Beschreibung einer merkwürdigen abänderung von granit und der in ihm brechenden fossilien zu Penig in Sachsen, von G. B. Pusch. (Taschenbuch für die gesammte mineralogie. 6^{ter}. jahrgang. Frankfurth, 1812).*

(3) *Über den granit, von H. C. Stroem. (Taschenbuch für die gesammte mineralogie. 8^{ter}. jahrgang, 1^{re}. abtheilung. Frankfurth, 1814).*

de les citer. Je ne connais, du reste, aucune description du pays dont je vais essayer de donner une idée.

Je m'attacherai bien plus à faire connaître des observations et des faits, qu'à en tirer des conséquences. Je chercherai à présenter ces faits aussi généralement qu'il me sera possible, pour leur donner plus d'intérêt; mais je m'abstiendrai d'en conclure des principes, dont un plus grand nombre d'observations, ou des observations mieux faites, pourraient bientôt renverser la prétendue généralité.

Je crois que nous sommes beaucoup trop peu avancés dans l'étude de la géognosie, pour nous permettre des théories générales; je crois que l'envie de trop généraliser, et de bâtir des systèmes sur des faits isolés ou peu constatés, est une des principales causes de ce peu d'avancement de la science. Nous avons fait des théories de la terre, des systèmes sur la formation du globe, et nous ne connaissons ni la nature, ni la disposition des couches qui composent l'écorce infiniment mince de ce globe que notre imagination crée au gré de son caprice; nous sommes même bien loin encore de les connaître.

Beaucoup d'observations ont été publiées sur la structure de la terre, qui sont reconnues aujourd'hui sans utilité pour la science. Les unes ont été faites trop légèrement, les autres, faites avec un soin et une exactitude souvent poussés jusqu'au scrupule, sont dépourvues de la méthode qui seule peut les enchaîner ensemble, et rendre cet ensemble profitable aux observateurs à venir.

Un homme, doué d'un génie aussi éminemment observateur que philosophique, et placé dans le pays le plus intéressant et le plus varié, qu'il a étudié sans relâche, a fait connaître l'art d'examiner la nature et le mode de gisement des terrains, et de coordonner les observations, de manière à pouvoir en tirer des conséquences à peu près certaines, sur l'ancienneté relative des différentes roches. Cet homme a fait aussi des hypothèses et des théories, plus ou moins ingénieuses, qui passeront sans doute avec les autres systèmes ; mais l'art d'observer ne passera pas, et les principes de cet art, répandus de plus en plus par les nombreux élèves de M. Werner, suffiront pour attacher à son nom une célébrité qui durera autant que la science dont il a tracé la route.

Un second pas a été fait dans l'étude de la géognosie, et il est dû, en grande partie, à des savans français. On a commencé à examiner, avec un soin tout nouveau, les vestiges des corps organisés renfermés dans les couches des terrains appelés *secondaires*, et à comparer scrupuleusement ces débris d'êtres anciens avec les êtres qui existent aujourd'hui, soit à la surface de la terre, soit dans les eaux douces ou salées ; on a ainsi posé les fondemens d'un nouvel ordre d'observations, appuyé sur des données exactes, et les résultats partiels qu'on en a déjà obtenus, font concevoir l'espérance de résultats généraux d'un grand intérêt pour la science.

Une science ne me paraît mériter réellement ce nom, que lorsqu'elle nous présente un ensemble de connaissances positives. Il serait peut-être exact de dire, que toute la géognosie véri-

table se réduit aujourd'hui aux principes d'observations, dont M. Werner et les savans français dont je viens de parler ont posé les bases. Mais l'application de ces principes a lieu maintenant avec zèle dans toute l'Europe. Elle donne lieu à de nombreux travaux partiels, tous dirigés dans le même esprit ; et ces travaux ébranlent ou renversent, chaque jour, quelques-unes des opinions générales les plus universellement adoptées jusqu'ici, et regardées comme les plus certaines. Ne nous hâtons pas de leur en substituer d'autres qui, fondées encore sur un trop petit nombre de faits, seraient probablement tout aussi peu solides que les premières. Observons et décrivons les terrains d'un grand nombre de contrées diverses, et rassemblons beaucoup de faits constatés, avant de vouloir en déduire des principes généraux.

J'ai cru devoir exposer ces considérations préliminaires, pour justifier, en quelque sorte, la sécheresse de l'essai géognostique suivant. Rien n'est, en effet, plus aride qu'une semblable description. Elle le devient sur-tout, lorsqu'on veut rapporter toutes les observations locales qui ont été nécessaires pour donner aux faits le degré de certitude dont ils sont susceptibles. C'est ainsi que sont écrits, depuis peu, plusieurs ouvrages géognostiques allemands, regardés, avec raison, comme d'excellens matériaux pour la science, mais presque illisibles pour toutes les personnes qui ne font pas une étude spéciale de la géognosie. Le peu de tems que j'ai passé dans l'Erzgebirge, ne m'a pas permis d'entrer partout, dans ces détails multipliés d'observations : les secours que j'ai eus

m'en ont d'ailleurs souvent dispensé, et dans aucun cas, je n'aurais peut-être pu me résoudre à publier en France, un semblable relevé de direction et de pente de toutes les couches d'une contrée peu étendue. Je ne me dissimule pas cependant que, si mon travail en devient moins fastidieux à la lecture, il perd aussi une partie de ses titres à la confiance, en ne renfermant pas le registre entier des preuves des faits qui y sont présentés. Je ne puis y suppléer, qu'en assurant que ces faits ont été observés avec toute l'attention dont j'étais susceptible, et qu'ils sont exposés de bonne foi.

Un autre genre d'intérêt manque à ce Mémoire, sur-tout pour des Français; c'est l'intérêt particulier que nous apportons, depuis quelques années, à l'étude de tous les terrains qui renferment des débris de corps organisés, terrains dans lesquels, grâce sur-tout aux savans travaux de MM. Cuvier et Brongniart, nous commençons à espérer des points de repère certains pour classer leurs différentes époques de formation. Ces époques, d'ailleurs, s'éloignent moins de celles dont nous connaissons ou soupçonnons l'histoire; et, d'un autre côté, la nature et la disposition de ces terrains permettent d'attribuer leur formation à des causes qui se rapprochent plus ou moins de celles que nous pouvons concevoir.

Rien de tout cela n'a lieu pour l'Erzgebirge, qui est presque entièrement *primitif*, et dont le sol est formé de ces roches, qui, autrefois l'objet presque exclusif de l'attention des géologues, les occupent beaucoup moins aujourd'hui que les roches moins anciennes, parce

que les difficultés de leur classement s'accroissent beaucoup avec leur ancienneté, et que d'ailleurs, leur formation est due évidemment à des phénomènes du genre et de la nature desquels nous ne pouvons nous faire aucune idée.

Malgré ces inconvéniens, j'ai cru que, pour une contrée aussi célèbre que l'Erzgebirge, l'aperçu et le rapprochement de faits géognostiques assez variés, dont les uns n'ont été jusqu'à présent présentés que d'une manière isolée, et dont plusieurs même sont nouveaux, pourraient avoir quelque intérêt pour les minéralogistes.

Les principaux de ces faits seront indiqués, avec un grand nombre d'autres renseignemens intéressans pour le minéralogiste et pour le mineur, sur une carte de l'Erzgebirge, qui paraîtra avec le second volume du bel ouvrage *sur la Richesse minérale* (1), de M. Héron-de-Villefosse, maître des requêtes, et inspecteur-divisionnaire des mines de France.

Il pourrait paraître naturel, pour décrire l'Erzgebirge, de commencer par la description des parties les plus élevées, c'est-à-dire, de la crête qui sépare la Saxe de la Bohême, et de rattacher aux différens points de cette chaîne principale, les observations faites sur ses deux versans. Mais l'examen le plus rapide suffit

(1) De la Richesse minérale, ou Considérations sur les mines, usines et salines des différens états; par A. M. Héron-de-Villefosse. Paris, 1810.

pour démontrer l'impossibilité de cette méthode, et prouve, qu'ainsi que cela a lieu dans beaucoup d'autres pays, que la constitution physique de ces montagnes n'est point en rapport avec leur constitution géologique. Ainsi, près des bords de l'Elbe, la crête est formée de grès blanc (*quadersandstein*), en couches horizontales; en s'avancant au Sud-Ouest et s'approchant d'*Altenberg*, on voit paraître le gneiss incliné tantôt vers l'Est, tantôt vers le Sud, et quelques portions de granite, et d'*Hyalomictes* (1) (*graisen* ou *greiss*), qui renferment les mines d'étain de *Zinnwald*. Plus au Sud-Ouest encore, en suivant toujours les points les plus élevés de la chaîne, on trouve le gneiss

(1) Une des principales causes de l'état peu avancé de la géognosie en France, est le manque de noms pour désigner un grand nombre de roches, et la confusion qui s'en est suivie, parce qu'on a désigné sous le même nom des roches très-différentes. Il ne faut qu'ouvrir les ouvrages de nos plus célèbres géologues, de Dolomieu, de Saussure, etc.; pour se convaincre de cette vérité. On attend, avec impatience, la publication de la *Méthode géologique* de l'illustre chef de l'École minéralogique française. M. Brongniart vient de rendre un service essentiel à la science, en proposant une nomenclature à peu près complète, dans son *Essai d'une classification minéralogique des roches mélangées*, inséré dans le *Journal des Mines de France*, n°. 199. Je m'empresse d'adopter cette nomenclature, et désire vivement que tous les minéralogistes de France l'adoptent aussi, pour que nous puissions enfin parvenir à nous entendre. J'aurai soin de citer toujours, à côté du nom français, le nom allemand de la roche dont je parlerai. Les minéralogistes allemands ont ce bonheur que leur langue est depuis long-tems fixée, et que personne ne songe à la changer.

et le micaschiste (*glimmerschieffer*), inclinés en général vers le Nord, et qui semblent s'appuyer sur un granite en bancs horizontaux, lequel ne constitue jamais les sommités de la crête. Ces diverses dispositions de roches paraissent entièrement indépendantes l'une de l'autre; mais chacune paraît liée à un système particulier de gisement, dont il faut rechercher le noyau, en faisant abstraction de la forme extérieure du terrain.

Un plus grand nombre d'observations conduit à rapporter toute la constitution géognostique de l'Erzgebirge à trois systèmes ou groupes principaux, ayant chacun un centre particulier, et composés de roches dont la disposition n'a aucun rapport avec celle des autres groupes, du moins quant aux terrains *primitifs* qui les constituent essentiellement.

Le premier, que je nommerai *groupe ou système de l'Est*, paraît composé de roches groupées autour d'un noyau granitique, situé près et à l'Est de Freyberg.

Le second, que j'appellerai *système du Sud-Ouest*, se compose de roches, dont une partie s'appuie visiblement sur le granite du Nord de la Bohême et du Sud-Ouest de l'Erzgebirge.

Le troisième, auquel je donnerai le nom de *groupe du Nord-Ouest*, est formé presque entièrement d'*Eurite* (*weisstein*), qui paraît groupé autour d'un noyau caché, situé entre *la Zschoppau* et *la Mulda*.

Entre ces groupes de terrains anciens, on rencontre des terrains plus récents qui recou-

vrent les pentes des premiers et remplissent les intervalles qui les séparent.

Je décrirai séparément ces trois systèmes de gisement, en examinant pour chacun d'eux successivement, les différentes espèces de terrains qui les composent. Je considérerai, dans l'examen de chaque terrain : 1^o. la nature de la roche principale, et les faits géognostiques intéressans qu'elle présente ; 2^o. les *bancs subordonnés* (1) (*untergeordnete Lager*) que cette roche renferme ; 3^o. les filons qui la traversent. Je parlerai brièvement des principales mines exploitées sur ces filons ou bancs, sur-tout de celles qui n'ont pas été décrites par M. d'Aubuisson, et en les considérant principalement sous le rapport géognostique, sans cependant omettre entièrement les autres circonstances remarquables que leur exploitation m'a paru présenter.

(1) Pour éviter, autant que possible, la confusion, je réserverai le nom de *couches* aux strates qui composent la masse du terrain, et que les Allemands désignent par le mot *schichte*. Je traduirai par *banc* le mot *lager*, indiquant les strates de substances différentes interposées entre celles de la roche principale.

Groupe ou système de l'Est.

Ce système occupe toute la partie orientale du pays que nous examinons. Ses limites sont à peu près : au Nord, une ligne brisée de *Dresde* à *Nossen* ; à l'Ouest, une ligne brisée allant de *Nossen* à *OEderan*, et d'*OEderan* à *Seyffen* ; au Sud, la crête qui sépare la Saxe de la Bohême ; et à l'Est, le cours de l'Elbe.

Son étendue.

A une lieue à l'Est de *Freyberg*, on remarque un terrain granitique composé de collines peu élevées, situées sur les bords du ruisseau de *Bobritsch*, et formant une espèce de petit plateau, entre ce ruisseau et celui de *Colmitz*. Il s'étend du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est, sur environ deux lieues de longueur, et sa largeur est à peu près d'une lieue. Ses sommités sont arrondies, et présentent peu ou point de roches escarpées, mais beaucoup de blocs détachés. Au pied des collines, dans les ravins, et sur le bord des ruisseaux, on trouve quelquefois, mais rarement, le granite en place ; et dans beaucoup d'endroits, il est assez difficile de reconnaître la nature du sol, et de déterminer ses limites avec le gneiss qui l'entoure. Le granite est coupé par la route de *Freyberg* à *Dresde*, près du village de *Naundorf*, c'est-à-dire, à peu près à l'extrémité Nord de l'espace qu'il occupe à la surface du sol. Quelques pas plus loin, on trouve le gneiss qui s'appuie visiblement sur lui.

Terrain granitique.

Nature et disposition du granite.

Ce granite est composé de feldspath d'un gris-blanchâtre ou jaunâtre, prenant rarement la teinte rouge de chair, de quartz d'un gris-blanchâtre, et de mica brun, quelquefois cristallisé en tables hexaèdres, et quelquefois aussi prenant une teinte verdâtre, et paraissant passer à la chlorite. Le grain de la roche est en général fin, quelquefois très-fin, et rarement de grosseur moyenne. Elle contient souvent des grains de pyrite; on y cite aussi des tourmalines, et des géodes renfermant des cristaux de feldspath et de quartz. Le granite n'offre aucun indice de stratification (1).

Gneiss autour du granite.

Le gneiss enveloppe le terrain granitique entier; et, si l'on considère l'inclinaison des couches de ce gneiss à l'entour du noyau, on acquiert l'opinion qu'elles s'appuient de tout côté sur le granite. Ce mode de superposition est appelé par M. Werner, et par les géognostes de son école, *en forme de manteau* (*mantel formige lagerung*). Il est cité dans les leçons de géognosie de cet illustre professeur, comme preuve de l'ancienneté relative du granite, par rapport aux autres roches dites *primitives*.

Disposition générale du gneiss.

Ainsi, le gneiss penche vers le Nord, à *Halsbrücke*, à *Burckersdorf*, à *Bieberstein*, etc.; cette inclinaison devient en général Nord-Ouest, de *Siebenlehn* à *Gross-Schirma* et à *Waltersdorff*; elle est Ouest et Sud-Ouest, dans tous

(1) M. Stroem cite, dans le granite, près *Naundorf* et *Bobritsch*, deux filons métalliques, dont l'un, qu'il annonce être en exploitation en 1812, est formé, dit-il, de quartz, spath pesant, fer spathique, pyrite et galène. Je n'ai eu aucune connaissance de ce fait, pendant mon séjour à Freyberg.

les environs de *Freyberg*, de *Brand*, etc.; il faut aller jusqu'à *Dörrenthal* et *Sayda*, pour trouver une inclinaison générale bien déterminée vers le Sud; à *Altenberg*, le gneiss penche vers le Sud-Est; à *Liebstadt*, *Maxen*, etc., jusqu'à *Tharandt* et *Hertzogswald*, on le trouve constamment avec l'inclinaison Nord-Est.

Dans les exemples ci-dessus, j'ai choisi, de préférence, des lieux voisins de la limite extérieure du gneiss, que l'on peut regarder, en conséquence, comme constituant le sol de l'espace entier situé entre les endroits désignés.

Je dois prévenir que les inclinaisons indiquées ne sont pas sans exception. Quelques anomalies se présentent, par exemple, dans les environs de *Dippoldswald*, de *Glasshütte*, etc.; d'autres ont lieu dans le voisinage même du noyau granitique. Les inclinaisons qu'on remarque en ces endroits, différentes de celles présentées ci-dessus comme générales, peuvent tenir à quelque prolongement ou rameau caché du noyau, ou à d'autres causes qui nous sont inconnues; mais il me semble qu'elles ne peuvent pas infirmer les résultats tirés de l'observation en grand de la disposition générale du terrain: ce sont seulement ces derniers dont je cherche à donner une idée.

Je crois que c'est pour avoir donné trop d'importance à toutes ces observations isolées, sur l'inclinaison du gneiss dans le voisinage du granite, sans remarquer celles qui, s'accordant avec les observations générales, méritaient nécessairement plus de confiance que les autres, que M. Stroem, dans le Mémoire que j'ai déjà eu, et que j'aurai encore souvent occasion de citer,

Anomalies.

Mémoire d'ailleurs très-instructif à plusieurs égards, parvient à la conclusion, que le granite des environs de Freyberg, au lieu de servir de noyan au gneiss qui l'enveloppe, forme au contraire un filon puissant, ou un *amas transversal* (1) (*stehender stock*) dans le gneiss. Il faut sans doute, en géognosie, observer avec beaucoup de soins et de détail, mais il faut aussi observer en grand, sur-tout lorsqu'on veut tirer des conclusions générales. Souvent alors, se méfiant, avec raison, des résultats partiels qui ont présenté des contradictions apparentes avec les résultats généraux, on parvient, à l'aide de

(1) Les mineurs français désignent indifféremment, par les noms de *masses* ou d'*amas*, tous les gîtes qui, à cause de leur grande puissance et de leur peu d'étendue en longueur, ne peuvent être rapportés ni aux *filons*, ni aux *bancs* ou *couches*. M. Werner et, d'après lui, tous les Allemands ont divisé avec raison ces gîtes en quatre classes très-distinctes l'une de l'autre, et auxquelles il est nécessaire de donner des noms différens. Comme le mot de *masse* peut s'appliquer, en géognosie, à beaucoup d'autres objets, j'adopterai le mot *amas*, et j'appellerai *amas transversal* (*stehender stock*), les gîtes très-puissans et peu étendus dans le sens de leur direction, qui traversent les couches du terrain, à la manière des filons; *amas parallèle* (*liegender stock*), les gîtes très-puissans et peu étendus dans le sens de leur direction, qui ont une allure générale parallèle à celle des couches du terrain; *amas entrelacé* (*Stockwerk*), les amas qui paraissent formés par la réunion d'une multitude de petits filons se croisant et s'entrelaçant dans tous les sens. Enfin on peut nommer *amas irréguliers* ou *rogions* (*Butzen werke*), les gîtes très-irréguliers, situés en général plusieurs à la suite les uns des autres, et qui semblent être des cavernes ou des crevasses irrégulières remplies, en totalité ou en parties, long-tems après leur formation.

recherches plus opiniâtres et plus détaillées encore, à reconnaître et à expliquer les anomalies dont on aurait été tenté d'abord de tirer des conséquences hasardées. On peut voir, dans l'ouvrage déjà cité de M. de Raumer, (page 13 et suiv.) la manière ingénieuse et à peu près évidente dont il parvient ainsi, à l'aide d'observations multipliées, à expliquer une anomalie de ce genre que présentent les roches des environs de *Tharandt*.

La constance des deux inclinaisons Ouest et Sud-Ouest, d'une part, et Nord-Est, de l'autre part, aux deux côtés du noyau granitique, et sur une longueur plus grande que ne semblerait l'exiger l'étendue connue de ce noyau, doit faire penser que le granite se prolonge, dans le sens de sa longueur, à peu de profondeur au-dessous du sol. On le voit, en effet, dans cette direction, reparaitre près de *Schellerhau*. Ici, il a une contexture presque porphyrique, et plusieurs minéralogistes le désignent sous le nom de *porphyre granitoïde*.

On conçoit facilement que, dans une étendue aussi considérable que celle que nous venons d'indiquer, comme formée de gneiss, la nature de cette roche, sa structure, sa couleur, etc., doivent beaucoup varier. Je n'entrerai point, à cet égard, dans des détails qui, pour être complets, devraient être trop multipliés. Je remarquerai seulement que souvent le feldspath diminue beaucoup de proportion; la roche passe alors au micaschiste; ailleurs le quartz disparaît presque entièrement, la proportion du mica diminue, et le gneiss se rapproche de l'eurite (*weisstein*); quelquefois,

Granite de Schellerhau.

Nature du gneiss.

mais plus rarement, et seulement par places, on ne voit presque plus de feldspath ni de mica, et le gneiss devient un quartz en roche un peu micacé. Dans tous ces cas, le gneiss renferme des grenats plus fréquemment que dans son état ordinaire, et on y remarque quelquefois de petites lames d'une substance qui paraît être du disthène.

Roches en
bancs sub-
ordonnés
dans le
gneiss.
Porphyre.

Le gneiss des environs de Freyberg renferme, comme roches subordonnées :

1°. Un banc considérable de *porphyre* à base de pétro-silex, d'un gris-jaunâtre ou rougeâtre, contenant quelques très-petits cristaux de feldspath, de quartz, de mica, et de fer sulfuré; ce banc paraît au jour auprès de l'usine de *Halsbrücke*, auprès de celle dite *Unter muldner hütte*, etc., et on le retrouve dans plusieurs mines, ayant une inclinaison parallèle à celle des couches de gneiss entre lesquelles il est encaissé. C'est un exemple remarquable de la plus ancienne formation de porphyre, exemple cité par M. Werner dans ses cours, et par tous les géognostes de son école (1).

Environ une lieue et demie au Nord-Est de Freyberg, près du village de *Niederschona*, on trouve un porphyre d'une autre nature, à pâte aussi pétro-siliceuse, mais contenant en grande quantité, des cristaux assez volumineux de feld-

(1) M. *Stroem* n'admet point que ce porphyre soit en banc dans le gneiss. Il prétend que ce qu'on a pris pour tel, se compose de deux gîtes différens qui sont tous deux en filons (voyez son Mémoire, pag. 116 et suiv.). Les observations délicates desquelles il appuie son opinion, me paraissent mériter d'être examinées et répétées avec soin.

spath et de quartz, et une foule de très-petits cristaux de mica noirâtre. Les cristaux de feldspath sont altérés, et une partie paraît changée en stéatite, circonstance que l'on observe dans quelques granites et syénites du Hartz. Il est à remarquer que cette altération commence toujours par le centre du cristal qui souvent a déjà l'apparence et la consistance stéatiteuse, lorsque l'extérieur est encore dur et lamelleux.

L'ensemble de cette roche a un aspect granitoïde. On la voit au jour recouverte par du gneiss. Il paraît probable qu'elle y est en banc, comme la précédente.

Près de *Liebstadt* et de *Glashütte*, on remarque aussi des bancs puissans de porphyre encaissés dans le gneiss. Ici le porphyre est à pâte rougeâtre, et les cristaux de feldspath sont plus volumineux et plus nombreux que dans celui des environs de Freyberg.

2°. Des bancs d'*amphibolite schistoïde* (*hornblend-schieffer*), renfermant du mica d'un rouge-brunâtre. On a trouvé cette roche en bancs parallèles aux couches du gneiss, dans plusieurs mines, entre autres, dans celle de *Beschertglück*.

Amphibo-
lite.

3°. On cite, dans plusieurs mines, des bancs de pyrite dans le gneiss.

Pyrites.

4°. Le gneiss renferme aussi des bancs de *calcaire saccaroïde*, qui y sont exploités en plusieurs endroits, au Nord et à l'Ouest de Freyberg, près *Burkersdorf* et *Franckstein*. Ce gisement du calcaire est cependant moins commun que ceux dont il sera question plus bas.

Calcaire.

5°. Enfin, il faut probablement ranger, parmi

Quartz.

les bancs subordonnés au gneiss, le quartz en masse, dont on trouve des rochers considérables sur le sommet de plusieurs montagnes, situés dans une direction constante et parallèle à celle du gneiss, c'est-à-dire, du Nord-Ouest au Sud-Est, sur plus de cinq lieues de longueur, de *Kleinschirma* et *Oberschöna*, à *Frauenstein*. Dans quelques endroits, ces roches quartzzeuses présentent des fentes verticales, parallèles à la direction générale supposée, ou elles contiennent en abondance des parcelles de mica qui, par leur disposition uniforme, semblent indiquer une espèce de stratification et d'inclinaison parallèles à celles du gneiss des montagnes sur lesquelles elles sont situées, et qui ne permettent pas de considérer ce quartz comme disposé en filons. Ailleurs on ne voit que des roches en masses, sans aucune apparence de stratification. Les unes et les autres sont ordinairement très-escarpés sur une face, et en pente plus douce de l'autre côté.

La position respective de ces différens escarpemens quartzeux, semble indiquer qu'ils font tous partie d'un même banc puissant, encaissé dans le gneiss. C'est ainsi qu'ils sont considérés par M. Werner, et par les minéralogistes allemands.

Filons dans
le gneiss.
Mines de
Freyberg.

Le gneiss des environs de Freyberg est traversé, dans toutes les directions, par une multitude de filons métalliques qui ont donné lieu, depuis six siècles, à de nombreuses et célèbres exploitations de mines d'argent, de plomb et de cuivre. Ces gîtes de minerai ont été décrits par M. Werner, dans le cha-

pitre 10 de sa Théorie de la formation des filons (1). Il y a reconnu et classé, avec une précision et une habileté remarquables, résultat de 25 années d'observations constantes, huit principales sortes de dépôts métallifères, qu'il rapporte à autant d'époques de formation différentes, et qu'il caractérise, d'après la nature des substances qui les constituent, l'ordre dans lequel ces substances sont disposées, la direction qu'affectent les filons qui les renferment, la puissance et l'allure de ces filons, etc. L'ouvrage de M. Werner, et la traduction française qu'en a faite M. d'Aubuisson, sont entre les mains de tous les minéralogistes, et je ne répéterai pas les détails qu'ils renferment (2).

Je ferai seulement observer que les filons des mines de Freyberg sont en général très-minces. Beaucoup n'ont que quelques pouces d'épaisseur. Une seule des huit formations reconnues par M. Werner renferme des filons puissans. Un seul de ces filons a plus d'une toise de puissance. — Les mineurs saxons les désignent sous le nom de *stehende gange*, quand leur direction est entre 12 et 3 heures de la boussole, c'est-à-dire, entre le Nord et le Nord-Est; *morgen gange*, quand cette direction est entre 3 et 6 heures, c'est-à-dire, entre le Nord-Est et l'Est; *flache gange*, quand la direction est entre 6 et

(1) *Neue Theorie der Entstehung der gange, mit Anwendung auf den Bergbau, besonders den Freybergischen. Von Abraham-Gottlob Werner. Freyberg 1791.*

(2) On trouve aussi une description intéressante des filons des environs de Freyberg, dans la Géographie minéralogique de la Saxe, de Charpentier, pag. 87 et suiv.

de nombreux petits filons de minerai d'étain, dont un seul a mérité, pendant quelque tems, une exploitation particulière, aujourd'hui abandonnée. Les autres se divisent en une multitude de veinules, se réunissent, se croisent dans tous les sens, et forment plusieurs de ces *amas entrelacés* nommés *Spockwercke* (1), dans lesquels le gneiss est pénétré de minerai d'étain dans toutes ses parties, et qu'on exploite en entier. On prétend, à *Seyffen*, que les parties les plus riches sont celles qui avoisinent les nombreuses géodes de quartz que la roche renferme.

Ainsi que l'indique le nom du village de *Seyffen*, l'exploitation de l'étain y a eu lieu d'abord par lavage (*Seyffenwerke*); puis on a attaqué le filon par puits et galeries, puis les *stockwercke*, tant par puits et galeries qu'à ciel ouvert. Il y existe aujourd'hui des excavations considérables de ce dernier genre (*Pinge*); mais le tout est poursuivi avec une très-faible activité.

Filons d'agate.

On doit remarquer, dans le gneiss, outre les mines métalliques, un filon connu sous le nom de *corallenbruch*, situé près du village de *Halsbach*, et entièrement formé d'agate et de jaspe de toutes les variétés, disposés en zones, souvent parallèlement au plan du filon, quel-

(1) Le nom de *stockwerck*, qui signifie *ouvrage par étages*, est proprement celui du mode de travaux employés depuis long-tems, pour l'exploitation des *amas entrelacés*; et a été appliqué depuis, par les mineurs et par les minéralogistes, aux gîtes même de minerais exploités par cette méthode.

quefois au contraire tellement irrégulièrement, que les échantillons semblent formés de fragmens d'agate de toutes les espèces réunies par un ciment de même nature. Ce filon, de quelques pouces seulement de puissance, renferme des géodes d'améthyste, et quelques parcelles de galène.

Un autre filon d'agate, mais très-puissant, se remarque près de *Schlottwitz*, sur les bords de la *Müglitz*. Il forme là des rochers de 80 à 100 pieds de haut, lesquels, à ce qu'il paraît, ont résisté aux causes de destruction qui ont agi sur le gneiss et creusé la vallée.

Un filon d'améthyste a été exploité près de *Heydelberg*.

Filon d'améthyste.

Près du même endroit sont des eaux minérales sortant du gneiss, et qui ont donné lieu à l'établissement de bains peu fréquentés.

Eaux thermales de Heydelberg.

Les roches qui suivent immédiatement le gneiss dans l'ordre probable d'ancienneté, et qui lui sont superposées d'une manière *uniforme* ou *concordante* (*gleich-formige Lagerung*) (1), (c'est-à-dire, en affectant un même mode de stratification, et une inclinaison parallèle à celle de la roche inférieure), les micaschistes et les phyllades ou schistes (*glim-*

(1) Si les mots nous ont manqué jusqu'ici, pour dénommer plusieurs roches, ainsi que je l'ai remarqué plus haut, ils nous manquent encore bien plus pour exprimer les différens modes de gisement, les accidens que présentent les couches des terrains dans leur disposition, etc. Cette pauvreté et cette incertitude de la langue rendent assez difficile la rédaction d'un Mémoire de géognosie; et une terminologie complète serait un des plus grands services qu'on pût

merschieffer und thonschieffer) forment, autour de l'espace occupé par le gneiss, une espèce de ceinture, ainsi que nous le verrons tout à l'heure; mais on ne les rencontre point dans l'intérieur. Dans tout cet intérieur, le gneiss constitue seul la masse des montagnes, et n'est recouvert que çà et là par des porphyres, et dans un seul endroit par des grès.

Roches qui recouvrent le gneiss dans l'intérieur de l'espace qu'il occupe.

Porphyres. Ces porphyres sont de trois espèces; le porphyre commun, le porphyre syénitique, et le porphyre gris à anthracite de *Schonefeld*.

Porphyres communs.

J'appelle *communs*, en égard à leur extrême abondance dans le Nord de l'Allemagne, les porphyres désignés sous les noms de *rosâtre*, *violâtre* et *brun-rouge*, par M. Brongniart (*Journal des Mines*, n^o. 199, page 41). Cette roche est très-répan due dans tout l'Erzgebirge, où le plus souvent elle est regardée comme reposant en gisement *différent* et *transgressif* (1) (*abweichende übergreifende Lagerung*), tant sur le gneiss que sur les phyllades. Il est à remarquer, cependant, que les montagnes de ce pays présentent si peu d'escarpemens, que l'on

rendre aujourd'hui à la science. A défaut d'expressions publiées que je pusse adopter, j'ai essayé, après avoir consulté MM. Héron-de-Villefosse et Brongniart, de rendre en français, de la manière qui m'a paru la plus convenable, les expressions allemandes. La langue allemande, très-riche à cet égard, a été créée et fixée par M. Werner.

(1) Le gisement est *différent* (*abweichend*) quand la roche superposée a une stratification et une inclinaison différentes de celles de la roche qu'elle recouvre. Le gisement est *transgressif* (*übergreifend*) quand la roche superposée recouvre les tranches ou l'affleurement des couches de la roche inférieure.

devine plutôt cette disposition du porphyre, qu'on ne peut la reconnaître d'une manière évidente. M. de Raumer pense même (pages 28 et 29 de son ouvrage déjà cité) que beaucoup de ces porphyres pourraient bien former, comme le quartz, des bancs puissans dans le gneiss auquel on les croit superposés; mais l'opinion contraire est généralement reçue, et la position des porphyres, qui forment toujours les sommets (*kuppe*) des montagnes de gneiss, sans jamais se montrer en place dans les vallées, la forme de ces plateaux porphyriques, qui ne sont en général pas plus étendus dans le sens de la direction des couches du gneiss, que dans tout autre sens, et leur disposition tout-à-fait irrégulière, les uns par rapport aux autres, me paraissent rendre cette opinion beaucoup plus vraisemblable. Quoi qu'il en soit, dans l'espace de terrain compris entre *Freyberg*, *Sayda*, *Lauenstein*, *Maxen*, et *Tharandt*, ces porphyres constituent le sommet d'une grande quantité de montagnes dont le gneiss forme la base. On peut souvent reconnaître de loin ces montagnes à l'aspect: elles ont une forme analogue à celle des collines basaltiques, et le cône supérieur, formé par le porphyre, se détache, par ses pentes assez raides, des pentes douces du gneiss situé au-dessous. Ordinairement, dans ce cas, le sommet présente des rochers escarpés de porphyre, et quelquefois ces rochers ont, au premier abord, un aspect qui rappelle celui des rochers de quartz mentionnés plus haut; ailleurs, aucun indice analogue ne trahit le changement de nature du terrain; mais, en montant et descendant alter-

nativement les divers plateaux qui séparent les vallées, on trouve toujours le gneiss dans les fonds, et le porphyre sur les hauteurs.

Sur le flanc oriental du noyau granitique, le porphyre commun lui est quelquefois immédiatement superposé, et empêche, en plusieurs endroits, de reconnaître la limite entre le granite et le gneiss qu'il recouvre tous deux.

Dans la forêt de *Tharandt*, entre cette petite ville et *Freyberg*, le porphyre commun, recouvrant le gneiss, constitue non-seulement le sommet des coteaux, mais encore une grande partie du sol général de la contrée. On le remarque, sur-tout, entre *Naundorf* et *Grillenbung*. Plus à l'Est, il est souvent recouvert par le grès blanc (*quader-sandstein*). La pâte de ce porphyre, toujours rougeâtre, varie de texture, et il prend quelquefois l'aspect d'un *argilophyre*, ou porphyre argileux (*thon-porphyr*). On est souvent tenté alors de rapporter ce terrain entier de porphyre, soit feldspathique, soit argileux, à une formation plus nouvelle. Cette opinion acquiert plus de probabilité encore, quand on remarque qu'au Nord de *Niederschona* le porphyre, toujours recouvrant le gneiss, renferme des fragmens roulés de gneiss, de *réтинite* (*pechstein*), et même d'une substance qui a l'apparence d'un *lignite* (*braunkohle*).

Le porphyre commun n'offre jamais d'indices de stratification. On assure que celui qui recouvre le sommet des montagnes de gneiss, près *Silbergrund*, présente des traits prismatiques très-marqués, analogues à ceux du basalte.

De

De *Frauenstein* à *Altenberg* et à *Lauenstein*, on rencontre souvent, outre le porphyre commun, les roches désignées par M. Werner, sous les noms de *syénit-porphyr* et *porphyroïde syénit*, lesquelles ne diffèrent l'une de l'autre que par le plus ou moins d'apparence d'homogénéité de leur pâte rougeâtre qui enveloppe des cristaux de feldspath et d'amphibole, et que par cette raison, on peut appeler également *porphyre syénitique* et *syénite porphyroïde* (1). Cette roche se présente avec le même gisement, et la même manière d'être que le porphyre commun. Comme lui, elle recouvre toujours le gneiss en gisement *transgressif*, et rien n'a fait connaître, jusqu'à ce jour, les rapports d'ancienneté relative qui peuvent exister entre les deux porphyres.

On remarque, près de *Grund* et de *Mohorn*, dans le porphyre commun, des filons de minerai d'argent et de plomb, que M. Werner cite comme étant d'une formation entièrement analogue à l'une des formations des filons de *Grund* et *Mohorn*.

C'est dans ce porphyre que sont exploitées les fameuses mines d'étain d'*Altenberg*. Le noyau de la montagne qui les renferme est formé de gneiss qui présente, sur les deux faces de cette montagne, deux pentes opposées. L'une de ces

Mines d'étain d'Altenberg.

(1) La *syénite porphyroïde* des environs d'*Altenberg*, est désignée sous le nom de *granite* dans la Géographie minéralogique de la Saxe, de Charpentier.

(2) *Theorie von der Entstehung der gauge*, etc., §. 90 et 116.

pentest reconverte par du porphyre commun, l'autre par du porphyre syénitique; l'un et l'autre porphyres renferment des mines d'étain; mais c'est sur-tout dans le premier qu'on les exploite aujourd'hui. C'est dans cette roche que courent les nombreux petits filons dont la réunion, selon l'opinion généralement reçue, constitue l'*amas entrelacé* ou le *stockwerck* exploité. La masse de ce *stockwerck* est formée de quartz chloriteux d'un gris-verdâtre, dans lequel le minerai d'étain est très-rarement en cristaux, et le plus souvent tout-à-fait imperceptible. Elle est traversée, dans tous les sens, par des fentes (*kluft*) remplies de glaise, et que l'on prend pour les salbandes des filons qui sont supposés courir dans le *stockwerck*; mais, dans le fait, ces filons, réels ou prétendus, ne sont ni d'une autre nature, ni plus riches que le reste de l'*amas*. Celui-ci semble faire corps avec le porphyre qui l'encaisse, et qui, dans son voisinage, prend la couleur et l'aspect de la roche stamnière. Hors de cette roche, les filons deviennent distincts dans le porphyre, et là, ils fournissent, dit-on, des minerais plus riches que ceux qui proviennent de l'*amas* (1).

La roche quartzreuse de cet *amas* renferme, disséminés sans aucun ordre dans sa masse, du mica, du feldspath, de la lithomarge, du

(1) On trouve dans la Géographie minéralogique de la Saxe, de Charpentier (pag. 150 et suiv.), une description détaillée des mines d'Altenberg, dans laquelle l'auteur combat l'opinion générale sur la formation du *stockwerck* par la réunion de beaucoup de petits filons, ou sur la *ramification entrelacée* de l'*amas* stamnière.

spath fluor, du fer sulfuré, du cuivre pyriteux, du fer arsenical, du fer oligiste, du molybdène sulfuré, et du wolfram. On y a aussi trouvé du bisinuth natif et sulfuré. C'est dans son intérieur qu'est située la roche de *topazepycnite* (*schorlartiger beryl*), dont les échantillons sont répandus dans les cabinets de minéralogie. Cette substance semble former un petit *amas* isolé au milieu du *stockwerck*, comme celui-ci l'est au milieu du porphyre.

Le puits principal des mines d'*Altenberg* a été creusé par le feu, dans la roche stamnière. L'exploitation a toujours eu lieu aussi par le feu, et au moyen de grandes excavations intérieures ou chambres, que l'on agrandissait toujours sans précaution, jusqu'à ce qu'en 1620, un éboulement général de presque toutes les parties exploitées fût le résultat de cette imprévoyance. Cet éboulement a produit au jour une excavation (*pinge*) de près de 600 pieds de diamètre, sur 300 pieds de profondeur. Depuis lors, on a continué à exploiter, au moyen du feu, dans les parties restées solides, et on n'a pas renoncé au mode des chambres de grandes dimensions (*weitungen*). On creuse ces chambres dans les parties les plus riches en étain. Celles qui sont à peu près au même niveau sont liées entre elles par des galeries, et leur ensemble forme un des *étages* de l'exploitation. Il y a six étages semblables dans les travaux actuels qui ont jusqu'à 140 toises de profondeur. Les anciens ont exploité encore 35 toises plus profondément, dans le milieu de l'*amas* aujourd'hui éboulé. Quelquefois les chambres de deux étages se communiquent,

quelquefois elles s'unissent, et n'en forment qu'une plus vaste encore. Telle est la grande excavation, dite *kreuzer-weitung*, qui a au moins 60 toises de hauteur, sur 20 et 40 toises de largeur. Ces travaux sont, je crois, les plus étonnans par leur hardiesse, qui existent dans aucune mine; mais cette hardiesse est aussi beaucoup trop grande, comme l'expérience l'a bien prouvé.

On exploite encore, avec beaucoup plus d'avantages, dans les débris de la catastrophe générale, en poussant, au moyen de forts boisages, des galeries au milieu des déblais, et laissant ébouler ces galeries à leur extrémité. Ce mode de travaux peut encore avoir lieu pendant plusieurs siècles, avant que l'on parvienne au fond de l'éboulement.

En 1808, les mines d'Altenberg occupaient 7 à 800 ouvriers; elles produisaient annuellement environ 2,600 quintaux d'étain.

Hyalomictes
et mines
d'étain de
Zinnwald.

Nota. Au Sud d'Altenberg sont les mines d'étain de *Zinnwald*, situées en partie sur le territoire saxon, et en partie en Bohême. Celles-ci sont dans des montagnes formées en général d'*hyalomictes* (*graisen* ou *greiss*). On y remarque aussi un porphyre assez semblable à celui d'Altenberg. Le minerai d'étain est renfermé dans des bancs de quartz d'un à trois pieds d'épaisseur, qui contiennent, en outre, du mica en grandes lames souvent cristallisées, du feldspath altéré, de la lithomarge, de la chaux fluatée, du schelin calcaire, et sur-tout, en grande abondance, du wolfram. Ces bancs sont presque horizontaux, et compris entre deux bancs plus épais de granite altéré, dont presque tout le feldspath est changé en caolin et le mica en talc. Quelques parties de ce granite, plus éloignées des bancs stannifères, paraissent cependant n'avoir point éprouvé d'altération. Celles-ci sont à très-petits grains, et le feldspath y est fort prédominant. Le quartz et le granite décom-

posés, alternent à plusieurs reprises. Les couches de quartz sont aussi souvent partagées par un lit horizontal de granite. Ailleurs, elles sont traversées par de petits filons de granite décomposé, ou de caolin presque pur qui les coupent, et les rejettent quelquefois à une distance assez grande. Le tout est encaissé dans l'*hyalomictes*. On ne connaît pas les relations de positions qui existent entre ces terrains et le gneiss d'Altenberg; cependant, comme celui-ci, situé plus au Nord, a une inclinaison générale vers le Sud, on suppose que l'*hyalomictes* lui est superposé.

Les bancs de quartz, qui renferment le minerai d'étain, s'exploitent, à la manière des couches de houille, au moyen de petits puits verticaux.

Près du village de *Schonefeld*, à une lieue au Sud-Est de *Frauenstein*, se rencontre la troisième espèce de porphyre. Il est formé d'une pâte d'un gris-jaunâtre ou bleuâtre assez clair, renfermant une foule de petits cristaux de feldspath blanc, de quartz, et de mica souvent changé en talc. Le sol, recouvert dans tous les environs de terre végétale, ne permet pas de reconnaître les rapports de position de ce porphyre avec d'autres roches. Il paraît seulement certain qu'il est au-dessus du gneiss dont la masse de la contrée est constituée.

Porphyre à
anthracite.

Le porphyre renferme deux bancs ou couches d'*anthracite* (*schieffrige glanzkohle*) qui sont exploités. Dans le voisinage des bancs, la structure du porphyre s'altère, les cristaux sont de formes moins prononcées, moins adhérens à la pâte, et la roche prend l'apparence de celles désignées par M. Brongniart, sous le nom de *mimophyres*. Quelquefois même la désagrégation est plus considérable encore, et la roche semble devenir un véritable *psammite* ou grès

Mine d'an-
thracite de
Schonefeld.

des houillères. Les bancs d'anthracite sont inclinés assez fortement vers le Sud-Sud-Est, ainsi que ceux de porphyre qui les encaissent. Les variations dans la puissance et dans l'inclinaison de ces bancs sont très-fréquentes. Souvent le toit se rapproche du mur, de manière que le banc devient presque nul; puis tout à coup, et sans qu'on remarque aucune fente dans la roche, il monte verticalement et reprend une épaisseur considérable. Cette épaisseur va quelquefois jusqu'à 20 pieds; le plus ordinairement elle est d'environ quatre pieds. On ne remarque dans l'anthracite, non plus que dans les couches de porphyre, aucun vestige de corps organisés.

Quelques portions d'anthracite sont d'une nature si pierreuse qu'on ne les exploite pas. Les parties exploitées brûlent difficilement, mais donnent en brûlant une chaleur considérable. Lors de la découverte de cette substance, elle passa long-tems pour incombustible, et M. Werner a eu beaucoup de peine à persuader aux habitans du pays qu'elle pouvait être exploitée avec avantage. Ce n'est que depuis peu d'années, que l'exploitation en est entreprise en grand et suivie avec soin. Cet anthracite est très-employé aujourd'hui pour cuire la chaux dans tous les environs.

Grès blanc.

Le grès blanc (*quader-sandstein*) recouvre le gneiss dans plusieurs endroits, à l'Est de *Dippoldswald*, et particulièrement dans la contrée connue sous le nom de *Dippoldswaldhayne*. Il est disposé en couches horizontales, et tout-à-fait semblable à celui des bords de l'Elbe, et à celui de la forêt de Tharandt, entre

lesquels il est situé, et dont il sera fait mention plus tard.

J'ai dit que les micaschistes et les phyllades formaient une ceinture autour du gneiss. Cependant on ne les y rencontre pas par-tout. Vers le Sud et le Sud-Ouest, le gneiss s'étend souvent jusqu'aux granites et aux gneiss de Bohême, ou jusqu'aux gneiss du second groupe. La ceinture est aussi interrompue vers le Sud-Est, au moins à la surface du sol, où le grès blanc (*quader-sandstein*) recouvre le tout, et repose quelquefois immédiatement sur le gneiss. Il en est de même au Nord, dans la forêt de *Tharandt*, où le gneiss est recouvert par le porphyre souvent argileux que j'ai déjà cité, et par le même grès blanc. Enfin, dans la vallée de la *Weiseritz*, on trouve sur le gneiss, soit un véritable porphyre, qui renferme un bassin houillier, soit un psammite rougeâtre contenant de très-gros fragmens de gneiss et de porphyre (*conglomerat*).

Hors ces exceptions, la roche schisteuse est à peu près continue. Elle a, en général, moins d'une lieue de largeur, excepté vers le Nord où elle s'élargit beaucoup, ainsi que nous le verrons tout-à-l'heure, et les couches qui la composent ont par-tout une *stratification concordante* (*gleichformige Lagerung*) avec celles du gneiss auxquelles elles sont superposées.

Comme le gneiss, le micaschiste présente de nombreuses variations dans la disposition, la proportion, la couleur, etc., de ses deux parties constituantes. Il passe d'une part au gneiss, et de l'autre au schiste. Il contient très-souvent des grenats disséminés.

Terrains qui entourent le gneiss. Zone schisteuse. Ses interruptions.

Nature et disposition du mica schiste et du phyllade.

Les phyllades offrent aussi beaucoup de variétés dans leur couleur, leur texture, etc. Ils sont souvent *micacés*, *talqueux*, *satinés*, *glanduleux*, etc. Parmi les substances étrangères qu'ils renferment, on remarque les mâcles (*chryastolith*) qui s'y rencontrent en abondance et assez distinctement en plusieurs endroits, principalement près de *Burkhartswald*. Ailleurs ces substances étrangères se détachent bien à l'œil, par leur couleur tranchée, de la base schisteuse; mais leur nature est difficile ou impossible à reconnaître. Il semblerait par fois qu'elles se sont en quelque sorte fondues dans le schiste, et que le principe qui les colorait est seul resté, comme pour marquer la place qu'elles occupaient.

Quand le micaschiste et le phyllade existent tous deux, la première de ces roches est en général inférieure à la seconde; mais souvent les phyllades sont immédiatement sur le gneiss. Tel est le cas de presque toute la limite orientale du gneiss, depuis *Liebstadt* jusqu'à *Tharandt*. Ailleurs, au contraire, les phyllades manquent presque entièrement, et les micaschistes sont recouverts immédiatement par les roches de transition, ainsi qu'on le remarque à l'Ouest de *Freyberg*, près de *Braunsdorf*.

Indépendamment des passages fréquens du mica schiste au phyllade, et réciproquement, l'un et l'autre passent aussi, par des nuances dont on peut suivre la succession, à un grand nombre d'autres roches qui forment des bancs subordonnés à la roche principale. Ainsi, quelquefois le micaschiste perd son mica, et devient un banc de quartz à peu près pur. Quel-

Passages
nombreux
à d'autres
roches.
Bancs sub-
ordonnés.

quefois, au contraire, il admet dans sa composition des parties de feldspath, dont la proportion croît peu à peu, et finit par constituer un banc de véritable gneiss encaissé dans le micaschiste ou dans le phyllade. Quelquefois le phyllade perd son éclat, prend une cassure matte ou terreuse, et acquiert l'apparence d'un schiste argileux de transition. Ce changement va plus loin encore; de petits grains de quartz et de feldspath se montrent dans la base schisteuse argiloïde, et la roche devient une *phyllade psammitique*, ou un *psammite schistoïde* (*grauwacken-schieffer* ou *schieffrige grauwacke*). Enfin ces grains deviennent distincts et de plus en plus abondans, et le tout devient un véritable banc de *psammite* (*grauwacke*). Ailleurs, le phyllade perd, au contraire, toutes les parties étrangères à sa masse, et devient un *schiste ardoise* très-prononcé, lequel passe tantôt à l'*ampélite* (*alaunschieffer*), tantôt au *schiste coticule* (*wetzschieffer*), tantôt au *jaspe schistoïde* (*lydischer stein*), tantôt à un *leptinite* assez voisin du trapp (*hornfels* du Hartz, *hornatiger trapp* de Lasius), tantôt à différentes variétés d'*amphibolite* (*hornblendgestein*, *hornblend-schieffer*). Toutes ces roches constituent des bancs dans la zone schisteuse, et le schiste qui les encaisse se confond souvent avec elle. J'ai observé tous ces passages, sur-tout dans les vallées de la *Lockwitz*, de la *Müglitz*, de la *Seidewitz* et du *Pahregrund*. Ces vallées, à peu près parallèles entre elles, et perpendiculaires à la direction générale des couches du terrain, sont étroites et assez profondes. Leurs bords présentent beaucoup d'es-

carpeimens, et offrent plus de facilités pour les observations géognostiques que le reste de l'Erzgebirge. Ces schistes deviennent aussi quelquefois très-quartzeux, et sur le sommet des trois plateaux qui séparent les quatre vallées, ainsi que plus au Nord-Ouest, dans les environs de *Tharandt*, de *Braunsdorf*, et d'*Obersteinbach*, on trouve, dans une direction à peu près constante et semblable à celle des phyllades, des rochers considérables de quartz, souvent un peu grenu et feuilleté, ce qui semble indiquer l'existence d'un banc épais de quartz encaissé dans les phyllades, comme nous en avons déjà indiqué un dans le gneiss. Cependant on ne retrouve point, en général, le quartz pur dans les vallées.

Il est à remarquer, en effet, que quoique les roches qui constituent la masse principale de cette zone schisteuse aient une direction et une régularité constantes, pendant plusieurs lieues, il n'en est pas ainsi de la plupart des bancs subordonnés. Souvent celui que l'on rencontre dans une vallée ne se trouve plus dans la vallée adjacente sur le prolongement de sa direction. Ces bancs n'ont donc que peu d'étendue, et semblables en cela aux gîtes exploitables que nous nommons *amas parallèles* (*liegende stocke*). Ils se terminent (*sich auskeilen*) (1) très-promptement. On remarque que le jaspe schistoïde (*lydischer stein*) fait exception à cette disposi-

(1) Lorsque, dans un gîte de minéral, ou dans un banc de roche, le toit et le mur se rapprochent, et finissent par se rejoindre tout-à-fait, on dit que le gîte ou le banc, *sich auskeilt*, c'est-à-dire, qu'il se termine en forme de coin.

tion générale, et qu'on le retrouve, dans la même direction, sur une étendue assez considérable.

Outre les bancs subordonnés que nous venons de considérer, le terrain schisteux en renferme d'autres qui ne présentent aucun indice de passage à la roche principale. Tels sont des bancs de syénite, d'une espèce de véritable granite, et de diabase (*grünstein*) qu'on remarque dans un ravin, sur le chemin de *Falkenhayn* à *Krotte*. D'autres bancs de granite, près de *Suppe* et de *Rothemühle*, de syénite, entre *Wesenstein* et *Neuemühle*, sur les bords de la *Müglitz*, de diabase, près de *Herzogswald*, *Vorder* et *Hintergerdorf*, de diabase schistoïde (*grünstein schieffer*), à *Siebenlehn* et à *Nieder-Rosenthal*, des bancs de quartz, près de *Borsdorf* et de *Tharandt*; tels sont des bancs très-beaux de porphyre qui sont encaissés dans l'amphibolite, près de *Wesenstein*, et dans le phyllade, à *Friederich'swald*, à *Nenntman'sdorf*, près de *Tharandt*, etc. (1); tels sont sur-tout les bancs nombreux de calcaire saccharoïde qui sont exploités dans tout le pourtour de la ceinture schisteuse. Dans la partie occidentale, c'est en général dans le micaschiste que le calcaire se trouve encaissé. C'est ainsi qu'il se présente à *Braunsdorf* (près *Freyberg*), à *Memersdorff*, à *Hermsdorff*, etc. (2). Dans la partie orientale, au contraire, on le trouve toujours dans

(1) J'ai reconnu moi-même la plupart de ces bancs subordonnés. J'indique les autres d'après l'ouvrage de M. de Raumer déjà cité.

(2) Dans quelques-unes de ces carrières, le calcaire n'offre pas de stratification très-marquée, et ce n'est que par analogie que l'on conclut sa position en bancs dans le micaschiste.

le phyllade, comme à *Maxen*, au *Peschelsmühle*, à *Biensdorf*, à *Borne*, etc. On peut observer que ces dernières carrières sont situées sur une ligne parallèle à la direction des schistes dans cette contrée. Cette ligne se prolonge, pendant plusieurs lieues, avec une constance remarquable. On retrouve le calcaire sur sa direction, près de *Tharandt* et de *Braunsdorf*, au-delà de l'interruption que les terrains secondaires apportent à la surface du sol, entre *Dresde* et *Freyberg*, à la série des roches primitives. On le retrouve plus loin encore, à *Militz*, à *Grotsch*, à *Blankenstein*, etc. Dans quelques points de cette ligne, le calcaire repose immédiatement sur le gneiss. Dans d'autres, il est au milieu des phyllades. Quelquefois il renferme de petits bancs de quartz, de diabase (*grünstein*) et d'ampelite (*alaunschieffer*). Ces deux dernières substances se remarquent, entre autres, aux carrières de *Borne*.

Banc métallifère de *Gieshübel*.

Enfin, je citerai les mines de fer et de cuivre de *Gieshübel*, qu'on dit être disposées en bancs dans les phyllades, mais que je n'ai pas visitées. On y a trouvé du cuivre pyriteux, du cuivre sulfuré, un peu de plomb sulfuré, du fer sulfuré, du fer oxydulé, des grenats très-ferri-fères, et de la blende.

Filons métalliques. Mine de *Braunsdorf*.

Les filons connus dans la bande schisteuse sont très-peu nombreux. Je n'y connais aujourd'hui qu'une mine importante en exploitation, celle de *Neuehoffnung - Gottes*, à *Braunsdorf* (1). Elle est dans le micaschiste.

(1) Ce village de *Braunsdorf*, situé à deux lieues à l'Ouest de *Freyberg*, et déjà cité plus haut, est différent du village

Le filon, différent par sa nature de tous ceux du district de *Freyberg*, a plus d'une toise de puissance. Il est formé de quartz et de parties schisteuses mélangées, adhérent à la roche qui l'encaisse, et il a la même direction qu'elle; mais son inclinaison est plus grande. Le minerai est une pyrite arsenicale argentifère (*weisserz*), très-abondante et très-pauvre, mêlée quelquefois avec un peu d'argent rouge. Il renferme en outre de l'antimoine sulfuré, de l'antimoine oxydé sulfuré (*rothspiesglass erz*), et on y a trouvé l'espèce de minerai d'antimoine, désignée en Allemagne sous les noms de *radel erz* et de *schwarzspiesglass erz*, que M. de Bournon a décrite, en 1804, sous le nom de *endellione*, et à laquelle M. Jameson a donné le nom de *bournonite*. C'est aussi dans cette mine qu'on trouve la strontiane carbonatée cristallisée en aiguilles. Le banc de calcaire que nous avons cité à *Braunsdorf*, se rencontre dans la même montagne, à peu de distance du filon auquel il est presque parallèle; mais il ne paraît pas au jour.

M. Werner cite, près de *Münzig*, entre *Freyberg* et *Meissen*, des filons de minerai d'argent exploités dans le phyllade. Il les regarde comme se rapportant à la plus ancienne des formations qu'il a classées et décrites dans les filons de *Freyberg* (1).

Mines de *Münzig*.

du même nom, situé près de *Tharandt*, et dont il vient aussi d'être question, au sujet des couches calcaires, encaissées dans le phyllade, exploitées dans son voisinage.

(1) Théorie de la formation des filons, etc., §. 90 et §. 116.

Filon, rempli de fragmens, parallèle aux couches du terrain.

Dans la vallée de la Müglitz, près de Peshelsmühle, on avait commencé une galerie, sur l'affleurement d'un banc d'*ampelite luisant* (*glänzender alaunschieffer*), prenant cette substance pour de la houille. J'ai observé, dans la galerie, au mur de la couche d'*ampelite*, un banc peu épais rempli de fragmens, en partie roulés, des phyllades qui constituent la montagne. Il me paraît évident que ce gîte est une fente remplie postérieurement à la formation du terrain. C'est donc un véritable filon, mais un filon parallèle aux couches de la roche principale. Rien ne semble s'opposer, en effet, à ce qu'on admette qu'il se soit formé des fentes entre deux couches déjà existantes, aussi bien que des fentes perpendiculaires à ces couches. Il semble même que, quelle que soit la cause qui a opéré la formation des filons, elle devait trouver moins de résistance dans le premier sens que dans le second, et que de semblables filons devraient se rencontrer beaucoup plus souvent qu'on en a remarqué jusqu'à ce jour.

Terrains superposés à la zone schisteuse.

Les roches superposées à la zone schisteuse sont différentes, dans les différens points de son contour. Je considérerai d'abord sa partie orientale, dont la direction, ainsi qu'on l'a vu, est, pendant plusieurs lieues, du Sud-Est au Nord-Ouest, et se retourne ensuite un peu vers l'Ouest, c'est-à-dire, qu'elle est à peu près parallèle au cours de l'Elbe vers lequel pendent toutes les roches qui la composent. De ce côté les phyllades sont recouverts par un véritable granite. On se convaincra de cette superposition, en suivant la ligne de jonction des deux terrains, et observant que le phyllade

Granite sur le phyllade.

penche *constamment* vers le Nord-Est, et qu'en avançant de quelques pas vers le Nord-Est, on trouve *constamment* le granite sous lequel par conséquent le premier s'enfoncé. Ce fait est sur-tout facile à observer.

1°. Entre *Kausche* et *Nickern*, le schiste s'enfoncé visiblement sous le granite, et contient déjà quelques petits bancs de granite entre ses feuilletts.

2°. Près *Lockwitz*, dans la vallée de ce nom, même circonstance.

3°. Près *Guecknitz*, sur la hauteur, on remarque encore la même chose.

4°. Sur la rive gauche de la *Müglitz*, près de l'entrée d'une petite vallée qui descend de *Falckenhayn*; ici on peut voir distinctement la superposition elle-même. En effet, la *Müglitz* coule en cet endroit du Sud-Ouest au Nord-Est, c'est-à-dire, dans le sens de l'inclinaison des couches de phyllade. On voit donc d'abord très bien leur pente vers le granite qui est situé quelques pas plus loin. Puis, si l'on s'élève sur les rochers schisteux, sans s'écarter de la ligne de direction des couches, on remarque bientôt un banc peu épais de *leptinite* (*hornfels*) superposé aux phyllades, puis un banc de feldspath rougeâtre superposé au leptinite, puis un banc très-mince de véritable gneiss superposé au feldspath; puis, s'élevant toujours, on trouve enfin le granite superposé au gneiss. Ce granite descend vers la vallée, en suivant une ligne qui est celle de l'inclinaison des couches de phyllade, de sorte que le sol de cette vallée et le pied de la montagne sont encore formés de phyllade et de leptinite,

pendant 30 à 40 pas, lorsque le sommet de la montagne est déjà du granite. Enfin le granite arrive jusqu'au vallon, et, en descendant ce vallon davantage, tout est granite jusqu'à l'Elbe et au-delà.

5°. Près *Zwirska*, entre ce village et *Kalte-küche*, on voit, sur le chemin, une superposition semblable à la précédente. Ici le granite est altéré. Un peu plus loin, au Nord-Est, le schiste le recouvre à son tour, mais le granite recouvre unesecon de fois le schiste, et constitue seul ensuite le sol de la vallée de la *Seidewitz* en la descendant jusqu'à l'Elbe.

Dans la vallée du *Pahregrund*, entre *Zehist* et *Toma*, on observe encore une disposition analogue.

On la retrouverait probablement encore sur la même ligne, dans la vallée de *Gottleube*, si là, le terrain primitif n'était pas recouvert par le grès blanc (*quader-sandstein*) qui constitue le sol de tout le pays, et les montagnes des bords de l'Elbe, depuis *Pirna* jusqu'aux frontières de Bohême.

Le granite qui recouvre ainsi les phyllades, sur quatre lieues de longueur, n'offre point d'apparence de stratification. Il est composé uniquement de feldspath, quartz et mica. Je n'y ai remarqué aucun indice d'amphibole. Son grain est tantôt gros, tantôt fin, ordinairement moyen. La couleur du feldspath varie du rouge de chair jusqu'au blanc de lait; le quartz est en général gris, quelquefois d'un blanc-bleuâtre; le mica est noir, brun ou verdâtre, et souvent cristallisé en tables hexagonales. La roche est ordinairement dans un état parfait d'agrégation,
rarement

rarement altérée. Quelquefois elle éprouve un genre d'altération particulier. Elle prend une teinte rouge foncé, une apparence schisteuse, et finit par se résoudre en entier en une espèce de sable rouge argileux. J'ai observé cette altération près de *Dohna*, et près de *Zwirska*.

Ce granite constitue tout le sol du pays, depuis sa ligne de superposition au phyllade, jusqu'aux bords de l'Elbe. On le retrouve sur la rive droite de ce fleuve, aux environs de *Pilnitz*, et dans une grande partie de la *Lusace*. Sur la rive gauche, en suivant la ligne de superposition, on voit que le granite et les schistes sont recouverts au Sud-Est par le grès blanc (*quader sandstein*), disposé en couches horizontales, et au Nord-Ouest par un calcaire argileux aussi horizontal, désigné dans le pays sous le nom de *planer*. Une colline isolée, située au Nord de *Kausche*, et nommée *Ganighübel*, est, de ce côté, le dernier point où le granite se montre au jour. Il y est recouvert immédiatement par le *planer*.

La superposition constatée d'un sol granitique aussi étendu au terrain schisteux, et à toutes les roches subordonnées qu'il renferme, parmi lesquelles nous avons cité même des psammites (*grauwacke*); cette superposition, dis-je, était un fait géognostique aussi singulier que nouveau, en 1808, lorsque MM. de Raumer et d'Engelhardt le remarquèrent, et voulurent bien m'associer à leurs observations. Depuis lors, la publication des voyages de MM. de Buch et Hausmann, dans le Nord de l'Europe, a fait connaître des faits de cette nature plus singuliers encore. MM. Brongniart et
Volume 38, n°. 226. V

Omalius d'Halley, ont fait des observations analogues sur les côtes de l'Ouest de la France ; enfin, il semble bien reconnu aujourd'hui, qu'il existe une formation de granite, probablement très-étendue, laquelle est postérieure aux plus anciennes formations schisteuses, et même, à ce qu'il paraît, aux premiers dépôts de corps organisés. Maintenant quelques géognostes vont jusqu'à dire qu'il n'existe point de granite réellement *primitif* (1), ou au moins qui ne soit postérieur au gneiss. Je crois que c'est aller trop loin. M. de Raumer, dans un second ouvrage (2), aussi instructif que le premier, vient de décrire les montagnes du *Riesengebirge*, dont il prouve que le granite forme le noyau ; et, sans sortir de la partie de l'Erzgebirge qui nous occupe maintenant, il me paraît bien difficile de ne pas croire, malgré l'opinion contraire émise par M. Stroem, que le granite du petit plateau de *Bobritsch* et *Naundorf* n'est pas plus ancien que le gneiss, lorsque l'on voit que le gneiss s'appuie sur lui, et que

(1) La conclusion générale du Mémoire de M. Stroem, que j'ai cité plusieurs fois, est que la plus ancienne formation de granite est celle qui alterne avec le gneiss, dans divers pays ; que le granite en grandes masses, considéré jusqu'ici comme le plus ancien, est une seconde formation constituant des amas transversaux (*stehende stocke*) dans le gneiss et les schistes ; enfin, qu'une troisième formation constitue de véritables filons dans les roches de la formation schisteuse.

(2) *Der granit des Riesengebirgeh, und die ihm umgebenden gebirgs-familien, eine geognostische skizze, von Karl von Raumer, Berg Rath und professor in Breslau. Berlin, 1813.*

dans toute la partie orientale de l'Erzgebirge, l'inclinaison générale de cette roche, qui supporte toutes les autres, dépend de sa position par rapport à ce noyau granitique.

Quoi qu'il en soit, le granite superposé aux phyllades que nous venons de considérer, et que j'appellerai *granite de Dohna* (cette petite ville étant à peu près le point central du district qu'il occupe sur la rive gauche de l'Elbe), paraît devoir être rapporté géognostiquement à la formation de la syénite ; car, en suivant, vers le Nord-Ouest, la direction de sa ligne de superposition aux schistes, à travers les terrains secondaires des environs de Dresde, on retrouve, au bout de quelque tems, les phyllades qui ont, à très-peu près, la même direction et inclinaison que ceux situés plus au Sud-Est ; mais, au lieu de granite, on trouve alors une syénite bien caractérisée, sous laquelle les phyllades plongent, comme, plus au Sud-Est, ils plongent sous le granite.

Ces phyllades, qui s'appuient sur le gneiss, près de Tharandt, renferment, ainsi que je l'ai déjà indiqué, des bancs nombreux de calcaire, qui paraissent être la prolongation de ceux que nous avons remarqué plus au Sud-Est. Bientôt leur direction tourne vers l'Ouest, et leur pente vers le Nord, comme celle du gneiss qui les supporte. Cependant ce changement d'allure n'a lieu que pour les couches inférieures, situées plus dans le voisinage du gneiss. Les couches supérieures, au contraire, conservent en général la direction *Nord-Ouest* et l'inclinaison *Nord-Es*, jusque près de *Meissen*. Là, elles n'ont plus le gneiss et le granite

Se rapporte à la formation de la syénite.

Liaison des phyllades des premier et troisième groupes.

pour noyau ; mais une ligne, tirée perpendiculairement à leur direction, tombe sur l'*eurite* (*weisstein*), comme nous le verrons en parlant du troisième groupe, auquel les phyllades peuvent par conséquent être rapportés, et dont ils forment la liaison avec le groupe que nous considérons maintenant.

Syénite
sur le phyl-
lade.

La syénite de la vallée de *Plauen* (entre *Tharandt* et *Dresde*) et celle des environs de *Meissen* forment donc la continuation du granite de *Dohna*. Il paraît pourtant difficile de concevoir comment la cristallisation de ces roches peut avoir eu lieu en même tems et par la même circonstance, lorsqu'on ne trouve d'un côté, uni au feldspath, que du quartz et du mica sans amphibole, et de l'autre, que de l'amphibole, souvent sans quartz et le plus souvent sans mica.

Cependant la nature de la syénite de *Meissen* n'est pas aussi uniforme et aussi constante que celle du granite de *Dohna*. Quelquefois elle admet du mica dans sa composition ; d'autres fois elle devient un vrai granite. Ailleurs, c'est un composé de feldspath, amphibole et mica. Ailleurs encore, l'amphibole devient tellement prédominant, que la roche se rapproche beaucoup des diabases à gros grains, et de certaines amphibolites (*hornblend-gestein*). Ces syénites contiennent souvent de petits cristaux de titane siliceo-calcaire (*braun menak-erz*), et quelquefois des zircons hyacinthes.

Bancs sur-
bordonnés
dans la syé-
nite.

La syénite renferme, non loin de *Meissen*, à un quart de lieue de la rive droite de l'Elbe, un banc très-épais de véritable gneiss. Près du pont de l'Elbe, on y remarque un banc de porphyre. Près *Wehnitz*, plusieurs bancs de por-

phyre et d'une espèce d'amphibolite se rapprochant du trapp ; enfin, près de *Naundorf*, entre *Meissen* et *Dresde*, un banc de calcaire (1).

On observe, dans la syénite de la vallée de *Plauen*, deux filons, connus depuis long-tems sous le nom de *filons de basalte*, tous deux dirigés vers le Nord-Est, et penchant au Sud-Est. L'un m'a paru formé d'une substance analogue, par sa nature, à beaucoup de diabases de transition, et l'autre d'une cornéenne se rapprochant de la nature du basalte, et renfermant des parties très-stéatiteuses.

Filons de
diabase et
de cornéenne.

Les mines d'argent et de plomb de *Scharfenberg* sont, dit-on, en filons dans la syénite. Elles ont donné lieu, depuis long-tems, à une exploitation assez considérable. On y remarque de la blende jaune et rouge, très-phosphorescente.

Filons mé-
talliques.
Mines de
Scharfen-
berg.

Le porphyre commun se rencontre, par places, recouvrant les phyllades, en gisement différent et transgressif, comme nous l'avons observé pour les gneiss. C'est sur-tout dans les parties Nord et Ouest de la zone schisteuse que ce fait peut être remarqué. (Nous avons vu qu'au contraire, vers l'Est, on rencontre des porphyres plus anciens, puisqu'ils sont en bancs dans les phyllades). Indépendamment des environs de *Tharandt*, déjà mentionnés sous ce rapport, je citerai seulement les environs d'*Öderan*, la montagne d'*Augustburg*, et les

Porphyre
sur les phyl-
lades.

(1) Raumer. *Geognostische fragmente*, etc., pages 24 et 25.

environs de *Hertzogswald*. Ce dernier endroit est remarquable, en ce que le porphyre, qui recouvre les schistes et les diabases que les schistes renferment, ne se trouve pas, selon sa position ordinaire, au sommet de la montagne, mais seulement sur une de ses pentes, sans descendre jusqu'à la vallée. C'est ce que M. Werner a désigné sous le nom de *gisement en bouclier* (*schildformige Lagerung*).

Remarques
sur les por-
phyres.

La grande abondance, dans le Nord de l'Allemagne, de ce porphyre, qui recouvre en gisement différent et transgressif les gneiss et les schistes, le fait regarder, par M. Werner et par les géognostes de son école, comme la principale formation de porphyre primitif (*die haupt-urporphyr-formation*). On croit généralement que cette formation est contemporaine à celle de la syénite, et par conséquent à celle du granite que nous avons désigné sous le nom de *granite de Dohna*, et, en effet, indépendamment du banc de porphyre que nous avons cité dans la syénite du pont de *Meissen*, il paraît que, dans plusieurs contrées, et spécialement dans le *Thüringerwald*, on a observé la syénite alternant avec un porphyre que l'on regarde comme appartenant à cette formation principale.

Il faut cependant remarquer, à cet égard :

1°. Que la syénite et le granite qui lui est contemporain ne paraissent jamais recouvrir les phyllades, auxquels ils sont superposés, en gisement transgressif, disposition que l'on reconnaît être celle du porphyre commun, ce qui semble indiquer une époque de formation différente.

2°. Que l'on rencontre souvent, dans le Nord même de l'Allemagne, des porphyres auxquels on assigne généralement une époque de formation beaucoup plus récente, et qui sont d'une nature tout-à-fait analogue à celle des porphyres de la *formation principale*. Quelquefois même, comme nous l'avons déjà vu, et comme nous le verrons encore, on est embarrassé pour rapporter à l'un ou à l'autre de ces deux types, les porphyres qui s'offrent à l'observation.

D'un autre côté, il faut remarquer aussi :

1°. Que les porphyres en bancs interposés dans les gneiss et les phyllades, sont aussi d'une nature absolument semblable à celle de certains *porphyres communs*.

2°. Que c'est dans ceux-ci que se trouvent les mines d'étain d'Altenberg.

Il résulte de ces diverses observations, dont plusieurs semblent se contredire, ainsi que de celles sur lesquelles sont appuyées les opinions opposées de MM. de Raumer et Stroem, que j'ai citées plus haut, que nous sommes loin encore de pouvoir assigner, d'une manière générale, l'âge relatif ou l'époque de formation des divers porphyres regardés jusqu'ici comme primitifs par les minéralogistes allemands.

Dans la vallée de Tharandt, près et à l'Est de cette ville, les phyllades ainsi que les gneiss sont recouverts par un psammite rougeâtre renfermant de très-gros fragmens de gneiss et de porphyre (*conglomerat*), lequel est en bancs très-épais et presque horizontaux, disposés en gisement *concave* (*muldenformig*), vers le milieu de la vallée, et se relevant des deux côtés.

Grès rouge
sur le phyl-
lade.

Bassin
houiller
sur le por-
phyre.

Plus loin, en allant vers l'Est, on retrouve le porphyre, et dans ce porphyre est encaissé le terrain houiller de *Pottschappel*. Ce terrain paraît faire partie d'un bassin houiller qui s'étend sur les deux rives de la *Weiseritz*, dans la direction du Nord-Ouest au Sud-Est, et dont on retrouve des traces d'un côté jusqu'à *Grumbach*, et de l'autre jusques auprès de *Lungwitz*. Une seule montagne de phyllades primitifs sort, au Sud de *Possendorf*, du terrain houiller qui l'entoure. Ses couches conservent la direction Nord-Ouest et la pente vers le Nord-Est, comme celles de toute la partie orientale de la bande schisteuse.

Plusieurs mines de houille sont ouvertes dans ce bassin, sur les bords de la *Weiseritz*, et dans la petite vallée latérale qui va de *Pottschappel* à *Kesselsdorf*. On remarque sur-tout les mines de *Dohlen*, *Zanckerode*, *Burget Pottschappel*. Les deux premières étaient noyées en 1808. Je n'ai visité que la mine de *Pottschappel*.

Mines de
de Pott-
schappel.

Le terrain houiller de *Pottschappel*, formé de psammite micacé, on grès des houillères, de schiste argileux (*schiefferthon*), et de houille schisteuse (*schiefferkohle*), n'a aucun rapport apparent avec le psammite rougeâtre à gros fragmens (*conglomerat*) ci-dessus indiqué. On ne trouve celui-ci dans aucune partie des exploitations; mais par-tout on trouve le porphyre au-dessous des couches et du terrain houiller qui est aussi en gisement *concave* (*muldenformig gelagert*) dans le porphyre, et dont les couches de houille, au nombre de trois, s'appuient des deux côtés sur le porphyre, et pendent alors de 15 à 20 degrés vers le milieu

du bassin. La couche supérieure et principale, remarquable par sa puissance, qui est ordinairement de 20 pieds, et qui va quelquefois jusqu'à 30 pieds, l'est aussi par les accidens qu'elle présente. Souvent la houille disparaît entièrement, et est remplacée par l'argile schisteuse, disposée en feuillets presque verticaux, et qui forme ainsi, dans cette couche, des espèces de filons très-puissans, nommés *kamm* par les mineurs. En les perçant, on retrouve la couche qui n'a point changé d'épaisseur, mais qui est quelquefois un peu rejetée, soit en haut, soit en bas. Ces *barremens* multipliés sont disposés avec une sorte de régularité, et partagent ainsi la couche de houille en un grand nombre de parties, dans chacune desquelles on peut prendre presque toute la houille, parce que les *barremens* restent pour servir de piliers.

La couche de houille est de plus traversée par un grand nombre de petites fentes à peu près verticales et remplies de glaise (*lette*).

En outre, souvent le psammite qui forme le mur, se relève et rejette la couche en haut. Une trace de houille (*besteg*) sert à retrouver cette couche. Ailleurs, elle est coupée par une argile schisteuse rouge qui la rejette en bas. Dans ce cas, on dit qu'il n'y a point ordinairement de trace qui mette sur la voie pour la retrouver.

Ces derniers accidens sont assez semblables à ceux qui se présentent dans toutes les mines de houille; mais les premiers me paraissent d'une nature assez particulière pour mériter d'être remarqués. Ils ont d'ailleurs, ainsi que l'épaisseur extraordinaire de la couche, une grande influence sur le mode d'exploitation qui a lieu

sous les noms de *ostracites lubiatus*, *pinnites difuvianus*, et *musculites sablonatus*; trois espèces de coquilles du grès des environs de Pirna, figurées dans les ouvrages de Knorr et de Bourguet (1).

Houille
dans le grès
blanc.

On cite des indices de houille dans le grès des environs de Pirna; et dans une des carrières de la forêt de *Tharandt*, près *Niederschöna*, on y a rencontré deux couches de houille de mauvaise qualité, mais que M. Werner rapporte oryctognostiquement à la sous-espèce de la *houille schisteuse* (*schiefferkohle*). Ces couches n'ont qu'un à deux pieds de puissance; elles sont horizontales, comme celles du grès dans lequel elles sont encaissées; elles renferment des parcelles ou de petits feuilletés de plomb sulfuré ou galène, et sont séparées par une couche de pyrites entremêlées de houille. Il ne paraît pas qu'on y rencontre d'empreintes de fougères, ni d'autres végétaux semblables à ceux de la formation du terrain houiller proprement dit.

Mines de
houille de
Nieder-
schöna.

Ces couches sont exploitées faiblement depuis 1805. En 1808, la galerie d'exploitation n'avait que 12 toises de profondeur.

Je ne crois pas que cette formation de houille dans le grès blanc soit connue en France. Il paraît qu'elle existe en assez grande abondance dans le Nord de l'Allemagne, et particulièrement en Basse-Saxe. Elle a été décrite dans un

(1) *Beytrage zur naturgeschichte der Versteinerungen, in geognostischer Hinsicht, vom Herrn, von Schlottheim* (inséré dans le *Taschenbuch für die gesammte mineralogie, 7^{ter}. Jahrgang*), page 93. *Frankfurth*, 1813.

Mémoire de M. *Hausmann* sur le *Quadersandstein*, inséré dans le n°. 1 des *Nord-Deutsche Beytrage zur berg und Hütten kunde*, p. 83 et suiv. (Brunswick, 1806). Je suis tenté de croire qu'il faut y rapporter la houille de *Sulzfeld*, en Franconie, mentionnée par M. Voigt, dans son *Traité de la Houille et du Bois bitumineux* (Voy. *Journal des Mines de France*, n°. 158, pages 81-84), et dont il fait une sous-espèce particulière, sous le nom de *houille lamelleuse* (*blatter kohle*).

Je ne parle point des *réinites* (*pechstein*), ni des porphyres dont cette roche forme la pâte, qui se trouvent en abondance dans la vallée de *Triebisch*, entre la forêt de *Tharandt* et *Meissen*, parce que je ne les ai point observés en place. On croit qu'ils appartiennent à la même formation que l'*argilophyre*, ou le porphyre argileux (*thonporphyr*) de la forêt de *Tharandt*.

Réinites.

À l'Ouest de Freyberg, depuis la forêt de *Cell* jusqu'aux environs de *Lichtewald*, sur une longueur de trois à quatre lieues, en allant du Nord au Sud, la bande schisteuse est recouverte par des *terrains de transition* (*übergangs gebirge*), dont les couches lui sont superposées en *stratification concordante* (*gleichformige lagerung*). On y remarque de la *diabase* (*grünstein*), du *jaspé schistoïde* (*lydischerstein*), et sur-tout des *psammites* et des *schistes argileux* (*grauwacke* et *grauwackenschieffer*), qui se présentent sur toute cette étendue, en couches non interrompues, constamment inclinées au Nord Ouest. Je ne connais dans ce terrain aucun filon métallique.

Psammites
et autres
terrains de
transition.

Grès rouge
sur le psam-
mite.

Les psammites quartzeux ou granitoïdes sont eux-mêmes recouverts par un *psammite rougeâtre* ou *grès rouge* (*rothe liegende*), renfermant souvent de gros fragmens roulés (*conglomerat*), et qui remplit tout l'espace compris entre le groupe que nous venons d'examiner et celui du Nord-Ouest que nous examinerons plus tard.

Nota. (Dans plusieurs des mots allemands cités dans le cours de ce Mémoire, *Gleichformig*, *Planer*, *Flohe*, etc., il devrait y avoir sur les *o* et les *a*, deux points qui leur donnent la prononciation d'*œ* et d'*ae*.)

(La Suite au Numéro prochain.)

NOTE

Sur la vertu électrique de quelques minéraux;

Par M. HAÛY (1).

M. Haüy ayant remarqué que des cristaux et des fragmens lamellaires de zinc oxydé qu'il n'avait fait chauffer que très-légèrement, manifestaient une électricité sensible, soupçonna que l'élévation de température pourrait bien être ici superflue, et que peut-être les corps dont il s'agit étaient habituellement dans l'état électrique. Il trouva effectivement que la plupart de ces corps agissaient immédiatement, et sans aucun accroissement de chaleur, sur l'aiguille dont il se sert pour ce genre d'expériences, et qui est connue de tous les minéralogistes (2). M. Haüy voulant savoir si cette espèce d'irritabilité du zinc oxydé se soutiendrait dans les basses températures, plaça sur sa fenêtre, le matin du 30 janvier 1816, un fragment de zinc oxydé, attaché à une petite tige de bois, à l'instant où un thermomètre de Réaumur appliqué à cette fenêtre indiquait 6^d. au-dessous du zéro; il laissa le fragment dans cette position, pendant le tems nécessaire, pour qu'il parvint à l'équilibre de température avec l'air environnant. Il le présenta ensuite à l'aiguille, qui fut attirée d'une manière sensible.

Dans quelques-uns des mêmes corps, la vertu électrique subit des intermittences à certains instans. Mais souvent il suffit, pour la faire reparaître, de transporter le corps à un autre endroit de l'appartement; souvent aussi le retour à l'état électrique s'opère spontanément dans le même lieu, un moment après la cessation des effets.

(1) Quoique les observations dont il s'agit dans cette Note, aient été faites vers le commencement de l'année 1816; cependant, pour mettre nos lecteurs à portée d'en connaître plutôt les résultats intéressans, nous avons pensé devoir les publier dans le présent numéro, sans attendre le moment où nous ferons paraître celui de janvier 1816. (*Note des Rédacteurs.*)

(2) Cette aiguille doit être très-mobile, dans le cas dont il s'agit ici, parce que le zinc coxydé n'a qu'une faible vertu électrique.