

transition qu'elles ont rempli postérieurement. Elles sont déposées en nids et veines dans des argiles, accompagnées toujours de fer oxidé hydraté et souvent de plomb sulfuré; elles forment, dans tous les lieux où elles se montrent, un grand nombre d'amas bien distincts et bien circonscrits. Ces amas portent tous les caractères d'un dépôt très-récent, par rapport au terrain sur lequel ils reposent; ils comprennent une grande étendue de pays, et varient tellement de richesse selon les lieux, que tantôt ils sont exploités pour fer, et tantôt pour calamine.

NOTICE GÉOGNOSTIQUE

SVR

LA PARTIE OCCIDENTALE DU PALATINAT

PAR M. DE BONNARD,

Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

La contrée montueuse sur laquelle je me propose en ce moment de donner quelques renseignemens géognostiques, recueillis, il y a déjà quinze ans, dans de nombreuses tournées de service, comprend une partie des anciens départemens de la Sarre et du Mont-Tonnerre; elle a pour limites approximatives, à l'ouest et au nord-ouest, le cours de la Brème et celui de la Nahe; au midi la frontière actuelle de la France; à l'est le prolongement de la chaîne des Vosges, jusqu'au pied du Mont-Tonnerre; enfin au nord-est, une ligne courbe passant en deçà des petites villes ou bourgs de Goelheim, Alzey, Woellstein et Creutznach. Au-delà de cette dernière limite, et au-delà des grès rouges des Vosges, sont les riches plaines de la partie orientale du Palatinat, dont le sol est formé de terrains moins anciens que ceux de la partie occidentale.

La rivière de Nahe coule dans une direction générale du sud-ouest au nord-est, depuis sa source, située près de Selbach, au pied de la

Cours de la Nahe.

Tome VI. 4^e livr.

K k

de Sarrebrück, j'ai observé, dans la roche sablonneuse, des débris de végétaux à demi-carbonisés.

Terrains
houillers du
Palatinat.

Les terrains houillers forment une zone qui s'étend, du sud-ouest au nord-est, sur 25 lieues de longueur, depuis la rive méridionale de la Sarre, peu au-dessous de Sarrebrück, jusqu'au-delà de la Nahe aux environs de Sobernheim. La largeur de cette zone houillère varie de quatre à sept lieues, selon qu'elle est plus ou moins resserrée par les deux chaînes entre lesquelles elle semble comme encaissée. Vers le tiers de sa largeur, elle est traversée par une bande de terrain de grès rouge, qui forme quelques sommités assez élevées, entre autres celle du *Hæcherberg*, près Waldmohr, et qui partage les terrains houillers en deux bassins très-différens l'un de l'autre.

Bassin de
la Sarre.

Le bassin méridional, qui verse ses eaux dans la Sarre, appartient à la formation houillère la mieux caractérisée et la plus riche. Il se compose principalement de couches alternatives : 1°. de schiste argileux, d'argile feuilletée et de psammite schistoïde, dans lesquels on observe des empreintes nombreuses de fougères et autres plantes propres à cette formation; 2°. de psammite micacée ou *grès des houillères*; 3°. de poudingue argileux et de poudingue quartzeux. Il renferme les belles et nombreuses couches de houille exploitées aux environs de Sarrebrück, ainsi que des couches et des amas multipliés de minerai de fer carbonaté terreux, dans les rognons duquel on remarque quelquefois des empreintes de poissons, particulièrement dans les parties supérieures de la formation houillère, comme aux environs de Lebach. Les schistes des terrains

houillers sont exploités, en quelques endroits, pour en extraire de l'alun et du sulfate de magnésie : une petite source très-légèrement salée en sort près de Sultzbach. Ce terrain contient aussi, mais seulement entre ses assises les plus supérieures, des couches de calcaire compacte, gris ou noir, à cassure esquilleuse, à structure quelquefois schistoïde.

La direction générale des couches, dans ce bassin, est du sud-ouest au nord-est, et leur pente, vers le nord-ouest. Du côté de l'est et du côté du nord, il semblerait que cette formation s'appuie sur le terrain de grès rouge qui l'entoure, et dont les couches paraissent, en quelques endroits, par exemple sur les bords de la Blies, près de Neunkirchen, au sud-est d'Outweiler, s'enfoncer sous le terrain houiller. Du côté du sud et du côté de l'ouest, au contraire, le terrain houiller s'enfonce sous le grès rouge, et on le retrouve en traversant le grès par des puits.

Bassin de
la Glane.

La partie septentrionale de notre zone houillère, qui verse ses eaux dans la Nahe, et qui comprend principalement les bords de la Glane et de ses affluens, est de nature assez différente. Les schistes argileux, peu ou point impressionnés, forment souvent la masse principale des terrains et quelquefois le constituent en entier : ils alternent ordinairement avec des couches de psammite sableux schistoïde (*sandstein schiefer*); mais la variété de psammite désignée spécialement sous le nom de *grès des houillères*, y est assez rare. Une houille presque toujours sèche et de mauvaise qualité se présente souvent dans ce terrain, formant dans chaque montagne une seule ou au plus deux petites couches

de quelques pouces de puissance, situées en général assez près de la surface du sol. La houille est presque toujours immédiatement recouverte, et parfois aussi divisée en deux lits, par un calcaire d'un jaune sale ou d'un brun noirâtre, ou offrant divers mélanges de ces deux couleurs, et contenant quelquefois des mouches de zinc sulfuré.

La houille et le calcaire sont exploités ensemble dans un très-grand nombre de petites mines, et le principal usage du combustible est la cuisson de la chaux, qui est employée généralement comme engrais depuis quarante ans, emploi qui a singulièrement amélioré l'agriculture de cette contrée peu fertile.

On a observé dans le même terrain des schistes marno-bitumineux, qui offrent quelquefois (à Münster-Appel) des empreintes de poissons pénétrées de mercure sulfuré (1); il renferme aussi des couches de poudingue quartzeux à gros grain, dont le ciment, d'un brun rougeâtre, semble souvent provenir de la destruction de ro-

(1) Cette circonstance bien remarquable, et qui rappelle les schistes marno-bitumineux de la Hesse et du pays de Mansfeld, la mauvaise qualité et le peu d'épaisseur de la houille, la constance avec laquelle elle est recouverte par un calcaire assez semblable au *zechstein*, etc., m'avaient fait penser que la formation houillère de la Glane n'était peut-être que l'équivalent ou la représentation, sur la rive gauche du Rhin, de la formation du schiste marno-bitumineux, qui est répandue dans le centre de l'Allemagne, et qui contient aussi quelquefois de la houille; mais de grandes différences semblent d'un autre côté s'opposer à l'adoption de cette idée, que je n'ai pu soumettre à un examen approfondi, n'étant pas retourné dans le Palatinat depuis que j'ai observé les terrains du pays de Mansfeld.

ches trappéennes. Enfin, des couches de calcaire compacte, de couleur foncée, assez semblables à celles qu'on a reconnues dans la partie occidentale du bassin de la Sarre, entre les assises tout-à-fait supérieures du terrain houiller, se présentent ici, au contraire, en couches assez fréquentes au milieu des schistes et des poudingues, et paraissent même en plusieurs endroits (près de Wolfstein, de Rothseelberg, etc.), au-dessous de toute la formation houillère.

Aucune direction générale ne peut être observée dans la stratification du bassin houiller de la Glane. Les couches de houille les plus méridionales, et qui sont les meilleures de tout le bassin (celles d'Altenkirchen et de Dorrenbach), penchent vers le nord, et sembleraient ainsi appuyées sur la bande de terrain de grès rouge qui les sépare du bassin houiller de la Sarre; mais plus au nord, les couches de houille exploitées affectent souvent une inclinaison à-peu-près *parallèle à la pente des montagnes* qui les recèlent, et la disposition générale des terrains semble être déterminée par les inégalités du sol d'un terrain inférieur, situé à peu de profondeur.

C'est dans le terrain houiller de la Glane qu'on exploite une grande partie des mines de mercure du Palatinat: les gîtes de minerais y forment, soit des filons, comme à Moersfeld, au Potzberg près Cousel, etc., soit des amas plus ou moins irréguliers, comme au Stahlberg et au Landsberg, près Obersmoschel. On a indiqué dans le même terrain quelques indices de minerai de plomb qui n'ont pu donner lieu à aucune exploitation. On y connaît plusieurs sources légèrement salées, près de Grumbach, à Diedelkopf près de Cousel

Mines
de mercure.
Sources sa-
lées.

et ailleurs : on assure que celle de Diedelkopf a été autrefois exploitée.

Vers sa limite nord-est, le terrain houiller est recouvert, aux environs d'Alzey, par le calcaire horizontal, qui s'étend au nord et à l'est jusque sur le bord du Rhin.

Cours de
la Brems.

La ligne de séparation, formée par le cours de la Nahe, entre les terrains du Hunsdrück et ceux du Palatinat se prolonge dans la même direction vers le sud-ouest, et suit alors à-peu-près le bassin de la Brems, qui semble faire comme le prolongement ou le pendant du bassin de la Nahe, de l'autre côté du *Schäumburg*, qui sert de point de partage aux eaux courantes. Mais, dans la partie de son cours où la Nahe se détourne de sa direction générale (entre Kyrn et Creutznach), elle ne correspond plus à la limite des deux terrains : je n'ai retrouvé nulle part sur sa rive droite, les schistes et les quartz, excepté au lieu même de son embouchure dans le Rhin ; mais, ainsi que je l'ai déjà indiqué, les terrains houillers, et même les grès rouges, pénètrent en plusieurs points sur la rive gauche, sur-tout au nord de Sobernheim, où l'on a reconnu des indices de houille sur la pente des montagnes du Hunsdrück (1), et au nord-ouest de Creutznach, où le grès rouge forme le sol d'une contrée assez étendue.

Le cours d'une rivière entre deux formations

(1) On connaît de semblables indices, dans la même position, près des forges d'Abentheuer, à l'ouest de Birkenfeld, c'est-à-dire à l'ouest de la zone trappéenne, dont il va être question ; c'est une exception à la disposition générale de cette zone entre les deux formations du Hunsdrück et du Palatinat.

de nature et d'époques différentes, est un fait qui se présente assez fréquemment dans les observations géognostiques, et qui semble souvent venir à l'appui de l'idée du creusement des vallées par les eaux courantes : on pense alors que les roches, ordinairement moins compactes dans le voisinage des limites communes à deux terrains, ont pu être plus facilement attaquées et détruites par les eaux. Mais il serait difficile de tirer une semblable induction de l'examen de la vallée de la Nahe. En effet, entre ces deux formations du Hunsdrück et du Palatinat, se présente une formation trappéenne, c'est-à-dire, composée de roches beaucoup plus dures que ne le sont celles des deux terrains qu'elle sépare ; et c'est dans ces roches trappéennes que le lit de la Nahe est creusé sur presque tout son cours, entre deux rives escarpées, circonstance d'autant plus remarquable, que la largeur du terrain de trapp est souvent fort peu considérable, et qu'il ne se compose quelquefois que des montagnes qui encaissent immédiatement le lit de la rivière. Cette zone trappéenne se prolonge aussi au sud-ouest, dans le bassin de la Brems, mais d'une manière moins continue que sur les bords de la Nahe.

Formation
trappéenne
de la Nahe.

Sur la rive gauche de cette dernière rivière, le trapp disparaît promptement et complètement quand on arrive aux terrains schisteux : cette limite offre des points de vue intéressans sous le rapport géologique, par la différence d'aspect que présentent les montagnes des deux formations. Le sol du Hunsdrück est en général d'une teinte grisâtre ; on y observe de vastes plateaux assez unis, parsemés de blocs de quartz blanc, et en général cultivés, quoique peu fertiles, ou

couverts de belles forêts de hêtres et de chênes. Ces plateaux sont sillonnés par des vallées à pentes assez rapides, mais assez uniformes et ordinairement recouvertes de terre végétale. Sur le terrain trappéen, on voit un sol d'un brun rougeâtre très-prononcé, d'une aridité presque générale et à peine boisé en quelques endroits; les sommets des montagnes présentent des croupes arrondies, mais leurs flancs sont déchirés et montrent des escarpemens nombreux de rochers noirâtres. De vastes excavations creusées à la surface du sol pour l'exploitation de minerais de fer, indiquent assez exactement la limite des deux terrains.

Sur la rive droite de la Nahe, au contraire, on retrouve le trapp au milieu des terrains houillers du Palatinat, jusqu'à 8 ou 10 lieues de la rivière et jusqu'au pied du Mont-Tonnerre, formant soit des collines isolées, soit des rameaux de montagnes moins élevées que la chaîne principale, mais en général dirigées comme elle du sud-ouest au nord-est.

Sa composition.

Cette formation trappéenne se compose principalement, de cornéennes, de vakes, de diabases, et de spillites ou amygdaloïdes (1): (cette dernière roche renferme les agathes, les chabasies, les préhnites, etc., des environs d'Oberstein). Quelquefois la cornéenne passe à un jaspe schistoïde

(1) Le nom *amygdaloïde* étant un adjectif, et s'appliquant à tout un genre de structure des roches composées, j'ai proposé (dans l'article *ROCHE* du *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, deuxième édition), de désigner les *mandelstein* des Allemands par le nom de *spillite* qui leur avait été autrefois donné par M. Brongniart, dans ses cours.

(*kieselschiefer*) noirâtre très-caractérisé; mais souvent aussi elle passe au basalte, et toutes les roches deviennent entièrement analogues aux roches basaltiques. Dans quelques localités, particulièrement près de Saint-Wendel, et dans la vallée d'Oberwiesen, au nord du Mont-Tonnerre, j'ai reconnu dans les roches du terrain trappéen un mélange notable de parties talqueuses, et des filets d'asbeste soyeux. On observe encore, dans ce terrain, des brèches et des poudingues à fragmens de cornéenne et de quartz, tantôt très-gros, tantôt assez fins pour que la roche passe insensiblement au psammite rougeâtre ou *grès rouge* (*rothe liegende*). Ces roches arénacées paraissent ordinairement superposées aux roches à structure cristalline, souvent même la superposition du grès rouge sur le trapp est très-distincte, comme on le voit près de Winnweiler; mais quelquefois aussi le tout semble disposé par couches alternatives, et dans ce cas, l'on peut même observer assez souvent un passage insensible de la cornéenne ou de la vake à un psammite à grains fins: j'ai reconnu ce dernier fait au Schaumberg près Tholey, au nord de Saint-Wendel, dans les collines qui bordent la Brems près de Wadern, sur le bord de la Nahe près de Durckroth, et ailleurs. Quelquefois encore, la pâte de cornéenne, en s'altérant, devient blanchâtre, molle et onctueuse: on l'exploite alors comme terre à foulon.

Depuis les environs de Birkenfeld jusqu'au-dessous d'Oberstein, la bande trappéenne principale a plusieurs lieues de largeur, sur la rive droite de la Nahe, où elle s'étend jusqu'au-delà de Baumholder. Dans toute cette contrée, les

Le trapp alterne quelquefois avec le terrain houiller.

terrains de psammites et de schistes houillers ne se montrent qu'appuyés sur la pente des montagnes des terrains de trapp. Plus au nord-est, celui-ci se resserre; aux environs de Kyrn, les psammites et les schistes traversent la Nahe à plusieurs reprises, et au-dessus d'eux se représentent ensuite les roches trappéennes, mais c'est sur-tout alors qu'elles deviennent analogues aux basaltes. J'ai observé la superposition de ces roches sur le terrain houiller, principalement au bord de la Nahe, près de la mine de houille de Durckroth, et près de Hefersweiler, 2 lieues à l'est de Wolfstein. On croit reconnaître un fait analogue dans les montagnes du Landsberg et du Stahlberg, célèbres par leurs mines de mercure; mais tout l'intérieur de ces montagnes paraît tellement bouleversé, qu'il est bien difficile d'y déterminer une superposition réelle. Au contraire, sur les bords de la Lauter, près d'Olsbrücken et dans plusieurs autres localités, j'ai vu le terrain houiller et la houille superposés aux spillites ou amygdaloïdes... Quoi qu'il en soit, les faits qui précèdent semblent suffisans pour prouver qu'au moins une partie des terrains de trapp de la Nahe doit être regardée comme de formation contemporaine aux terrains houillers du Palatinat; mais il faut rappeler aussi que M. Omalius d'Halloy et M. Calmelet ont cru reconnaître, au contraire, que sur la rive gauche de la Nahe, ces terrains étaient, en quelques points, inférieurs aux schistes anciens du Hunsdrück (1).

(1) Voyez *Journal des Mines*, n°. 144, page 446, et n°. 146, page 144.

Dans un ouvrage intitulé *Geognostische Studien am Mit-*

Le terrain trappéen renferme de grands filons de baryte sulfatée : on en remarque un de ce genre près et au nord de Baumholder, sur la route d'Oberstein. On assure que près de Seelen (à l'est de Wolfstein), on exploite dans ce terrain un filon considérable de calcaire spathique rougeâtre. Il contient aussi une assez grande quantité de petits filons ou d'amas de minerais de cuivre, pour être désigné dans le pays, sous le nom de *kupfergebürge* (terrain à cuivre). Les mines de cuivre de Fischbach, de Nohfeld, de Baumholder, d'Oberstein, de Niederhausen, etc., y ont été exploitées : toutes sont aujourd'hui abandonnées. On a reconnu dans ce terrain des indices de mercure à Baumholder, à Saint-Julian et ailleurs; on y exploite le filon de manganèse de Crettnich, près Wadern, et plusieurs filons de fer au pied du Mont-Tonnerre; enfin il faut citer par appendice les puissans amas de minerais de fer qui sont exploités à ciel ouvert en plusieurs endroits, sur la limite du trapp de la Nahe et des schistes du Hunsdrück.

Mais, indépendamment des terrains trappéens, on observe aussi, dans le Palatinat, des terrains de porphyre pétrosiliceux, et de porphyre argi-

Filons du terrain trappéen.

Terrain porphyrique.

tel-Rhein, imprimé à Mayence en 1819, M. Steinheimer cite, page 112 et suivantes, un grand nombre de localités du Palatinat dans lesquelles le basalte, la vake et même le *mandelstein* lui ont paru former des couches dans le terrain houiller. Dans d'autres lieux, au contraire, entre autres à Brauns- hausen sur la pente du Hunsdrück, il regarde le basalte comme appartenant aux terrains de transition de ces montagnes schisteuses (page 200). Il conclut de l'ensemble de ses observations que toute cette formation trappéenne est probablement le produit de volcans sous-marins, qui agissaient sur les terrains préexistans du Hunsdrück, en même temps que la mer déposait les formations secondaires du Palatinat (page 203).

leux (argilophyre de M. Brongniart) très-caractérisés. La roche dominante de ces terrains est à pâte blanchâtre, grise ou rosée, et renferme des cristaux de feldspath, de quartz, de mica, et quelquefois d'amphibole.

Ces porphyres se présentent des deux côtés de la zone de trapp : du côté de l'ouest, je les ai reconnus, en allant du sud au nord, 1°. à Dippenweiler (3 lieues au nord de Sarre-Louis), où ils renferment des gîtes de cuivre qui ont donné lieu à une exploitation importante; 2°. près de Selbach, de Gumbweiler, d'Eckelhausen et d'Ellweiler; 3°. enfin à Herrstein. Ces différens gîtes sont peut-être les indices d'une zone porphyrique qui serait située entre le terrain schisteux du Hunsdrück et le terrain trappéen de la Nahe; à Herrstein, le porphyre est même encaissé entre les couches de schiste; mais ici sa pâte est verdâtre, il contient sur-tout des cristaux d'amphibole, et il appartient peut-être à un terrain différent.

A l'est de la formation trappéenne, le porphyre constitue des masses beaucoup plus étendues, qui se présentent au milieu ou sur les bords du bassin houiller de la Glane. Les principales de ces masses sont : 1°. le Donnersberg ou Mont-Tonnerre; 2°. le Koenigsberg, près Wolfstein, et 3°. le groupe du midi de Creutznach.

1°. Le terrain porphyrique forme tout le noyau et une grande partie des pentes du Mont-Tonnerre, dont la masse a au moins 8 ou 10 lieues de tour. Cette montagne est la sommité la plus élevée du Palatinat : sa hauteur est d'environ 600 mètres au-dessus du niveau du Rhin à Mayence; elle est comme isolée au milieu d'un pays de collines assez basses et au-dessus desquelles elle s'é-

A l'ouest
du terrain
trappéen.

A l'est du
terrain trap-
péen.

Le Mont-
Tonnerre.

lève de plus de 400^m. Ces collines sont formées, au N. et à l'O. du Mont-Tonnerre, de terrain houiller, à l'est et au midi de grès ou psammite micacé, rougeâtre et feuilleté. A 2 lieues au sud du pied du Mont-Tonnerre, on trouve un grès rouge de nature différente, mêlé de poudingue quartzeux, qui constitue les dernières montagnes de la chaîne des Vosges. Du côté du nord, de l'ouest et du sud-ouest, on voit aussi des rameaux de terrain trappéen qui semblent appuyés sur le pied du Mont-Tonnerre, au milieu du terrain houiller, lequel recouvre bien certainement le porphyre. On s'est assuré de cette dernière superposition par plusieurs puits percés dans le terrain houiller, entre Kircheim - Boland et Orbis, sur de petits filons de mercure, et qui ont rencontré le porphyre à peu de profondeur. Le porphyre du Mont-Tonnerre est en général de couleur très-pâle et souvent presque blanche; les cristaux de feldspath, quartz ou mica y sont peu nombreux, et souvent la roche est un pétrosilex à-peu-près pur; souvent aussi elle paraît devenir presque entièrement siliceuse; quelquefois au contraire la texture de la pâte devient moins serrée, et la roche passe à l'argilolite. Je n'y ai point observé de véritable stratification. Au sud-ouest du Mont-Tonnerre, à Langenthal, on exploite, dans le porphyre, un filon vertical et bien réglé de minéral de fer oxidé. Non loin de là, à Imschbach, on y a exploité jadis des filons de minerais d'argent, de cuivre et de cobalt.

2°. Le Koenigsberg est moins considérable; il est cependant encore beaucoup plus élevé que toutes les montagnes de terrain houiller dont il est entouré. La roche qui le constitue est semblable à celle du Mont-Tonnerre, et, comme

Porphyre
recouvert par
le terrain
houiller.

Mines dans
le porphyre
du Mont-
Tonnerre.

Le Koenigs-
berg; ses mi-
nes de mer-
cure.

celle-ci, c'est souvent un pétrosilex presque pur. Elle renferme les nombreux filons de mercure et de pyrites, accompagnés de cristaux de baryte sulfatée, qui ont été ou sont encore exploités aux mines dites de Wolfstein. Sur les parois d'une des galeries d'écoulement de ces mines (1), la roche pétrosiliceuse se présente comme un assemblage de prismes inclinés, couchés les uns sur les autres. Autour du Koenigsberg, on voit en plusieurs endroits des couches de calcaire noir fortement inclinées, qui s'appuient sur le porphyre et s'enfoncent sous le terrain houiller qui l'enveloppe. A l'ouest de Wolfstein, près de Horschbach, le porphyre forme encore une sommité assez élevée au milieu du sol houiller de la Glane. On le retrouve sur les bords de cette rivière, près d'Ulmet, formant des rochers escarpés, et on voit que le terrain houiller lui est superposé (2).

Montagnes
porphyriques
au midi de
Creutznach.

3°. Aux salines de Creutznach, situées à une demi-lieue au sud-est de la ville de ce nom, près du village de Münster, les deux bords de la Nahe sont formés de rochers escarpés, qui ont jusqu'à 200 mètres d'élévation, d'un porphyre analogue à celui du Mont-Tonnerre et du Koenigsberg, mais offrant souvent des variétés de couleur un peu plus foncées, et dans la pâte duquel on observe généralement un plus grand nombre de cristaux que dans celui des deux autres localités. Parfois, cependant, ces cristaux sont de même couleur que la pâte, et on les en distingue assez

(1) C'est dans la galerie des mines de *Saint-Élias* et de *Christians-Glück*, que j'ai observé cette disposition prismatique.

(2) Je n'ai pas reconnu moi-même ce dernier fait: je le trouve cité dans les *Geognostische Studien* de M. Rheinbeimer, page 82.

difficilement. Quelquefois aussi cette pâte paraît envelopper des nodules allongés, et qui sont de nature semblable à elle, ou qui renferment des géodes de cristaux calcaires. Le porphyre se présente là sur une assez grande étendue de terrain: du côté du sud-ouest, il forme le sol des montagnes jusqu'à une lieue au nord d'Obermoschel, sauf quelques interruptions dans lesquelles on retrouve le trapp ou le terrain houiller; vers l'est, il se montre de la même manière jusqu'aux environs de Woellstein et jusqu'au-delà de Fürfeld: ici, sa pâte est un véritable argilolite; à l'ouest, en remontant la Nahe, on suit également le porphyre sans interruption pendant plus d'une lieue, puis on le retrouve à plusieurs reprises; à Niederhaussen, il montre des indices de couches presque verticales, qui semblent s'enfoncer sous le terrain trappéen; près de Bingert, il constitue la montagne assez élevée du Lemberg et il est recouvert par le terrain houiller, dans lequel, comme à Orbis, de petits filons de minerai de mercure sont coupés à peu de profondeur par le terrain pétrosiliceux. Au nord, à peu de distance des salines, les rochers de porphyre cessent sur la rive droite; un peu plus loin, ils disparaissent également sur la rive gauche, et la Nahe entre dans un terrain de plaines ou de collines basses, formé par le *grès rouge*, dont les couches s'appuient d'une manière évidente sur le terrain porphyrique.

Porphyre recouvert par le terrain houiller et le grès rouge.

Malgré les nombreux escarpemens que présente cette grande masse porphyrique, je n'ai pu y reconnaître aucune stratification bien déter-

mineé. Près de Fürfeld, la roche se sépare en prismes assez prononcés.

Mines de cuivre dans le porphyre.

Près des salines de Creutznach, on a exploité des mines de cuivre dans le porphyre. Si l'on en juge par le nombre et l'étendue des ouvrages souterrains que présente cette localité, l'exploitation doit y avoir été considérable et productive. Le filon principal contenait sur-tout du cuivre pyriteux et du cuivre gris, circonstance que l'on m'a fait remarquer comme appartenant seulement dans le Palatinat aux gîtes de cuivre situés dans le porphyre (Dippenweiler et Creutznach), tandis qu'on assure que les filons de cuivre exploités dans le terrain de trapp produisaient principalement du cuivre carbonaté.

Sources salées de Creutznach.

Enfin, c'est du sol porphyrique que sortent, sur les bords et dans le lit même de la Nahe, les nombreuses sources salées de Creutznach, et des trous de sonde percés au fond des puits où ces sources se rassemblent, ont été poussés jusqu'à plus de 60 mètres du jour, sans rencontrer aucune autre roche que le porphyre. Ce fait me semble bien remarquable, et je le crois unique dans l'histoire des sources salées exploitées, qui partout ailleurs sortent de terrains de sédiment. Les sources de Creutznach ont une température un peu plus élevée que la température moyenne de l'atmosphère; elles ne contiennent qu'environ un centième de sel marin, et avec cesel seulement des muriates de chaux et de magnésie, et un peu de bitume, mais ne renferment pas un atome des sulfates terreux ou alcalins qui existent dans toutes les sources salées de l'est de la France et du nord de l'Allemagne.

Pour compléter l'indication de toutes les localités dans lesquelles j'ai observé le porphyre, je dois ajouter que le sommet de la montagne du Landsberg, près Obermoschel, présente des rochers escarpés qui paraissent de même nature, et qu'on croit aussi l'avoir rencontré dans l'intérieur des travaux des mines de cette montagne et de celles du Stahlberg; mais, ainsi que j'ai déjà eu occasion de le dire, ces deux montagnes sont tellement bouleversées, et elles offrent, sur-tout la première, l'assemblage de tant de terrains différens, avec un désordre si grand dans leur réunion, qu'il me semble qu'on ne peut tirer aucun parti des observations auxquelles elles donnent lieu, pour déterminer l'âge relatif des différens terrains dont elles sont formées. Ce sera donc en faisant abstraction de ces deux derniers gisemens, que je jetterai un coup-d'œil général sur les terrains de porphyre dont je viens de parler.

Porphyre du Stahlberg et du Landsberg.

Plusieurs géologues ont paru les regarder comme faisant partie de la formation trappéenne de la Nahe (1), et on ne peut se dissimuler, en effet, que dans certaines localités il paraît y avoir une grande connexion entre le porphyre et le trapp. On a même cité, au Schaumberg, de petites couches d'argilolite, c'est-à-dire, de la roche qui, dans quelques endroits, forme la pâte du porphyre, comme paraissant alterner avec les roches trappéennes (2). De plus, dans quelques terrains trappéens des environs du Mont-Ton-

Ancienneté relative des terrains porphyriques.

(1) M. Omalius d'Halloy, *Journal des Mines*, n°. 144; M. Calmelet, *Journal des Mines*, n°. 146, p. 142.

(2) Steinheimer, *Geognostische Studien*, etc., p. 83.

nerre, j'ai observé des roches de couleur rougeâtre, qu'on pourrait présenter comme indiquant un passage aux roches du terrain porphyrique; enfin les gîtes de minerais de cuivre qu'on a exploités dans le porphyre, peuvent être présentés aussi comme indiquant un rapport de plus entre ce terrain et le terrain trappéen, où le cuivre est si fréquemment répandu, qu'on lui en a donné le nom.

Mais d'un autre côté, l'on doit considérer que le porphyre et le pétrosilex n'ont été observés nulle part en couches dans le terrain houiller ou dans le terrain de trapp; qu'ils forment par-tout au contraire des montagnes entières, ou des masses considérables de rochers isolés, et qu'on a reconnu, à Creutznach, qu'indépendamment de la hauteur considérable des escarpemens qui encaissent la vallée, le terrain porphyrique avait, à partir du fond de cette vallée, plus de 60 mètres d'épaisseur sans mélange d'aucune autre roche; que la position de ces masses porphyriques, les unes par rapport aux autres, ne permet pas même de les regarder comme des indices de couches puissantes qui seraient intercalées dans les autres terrains; enfin, que par-tout où l'on a pu observer distinctement une superposition, le porphyre s'est présenté sous le grès rouge, sous le terrain houiller ou même sous le trapp; et comme il me semble qu'on doit accorder plus de valeur à des faits qu'à des inductions plus ou moins éloignées, plus ou moins probables, je crois aussi qu'on doit regarder les terrains porphyriques comme étant très-probablement antérieurs aux terrains houillers et aux terrains trappéens, et comme consti-

tuant par conséquent la formation la plus ancienne de toutes celles que nous connaissons dans le Palatinat. Si cette présomption est admise, il deviendrait probable aussi que les différentes masses porphyriques, situées à l'est de la bande trappéenne, appartiennent à un seul terrain, auquel serait superposé tout le bassin houiller de la Glane.

La conclusion à laquelle les observations précédentes nous ont conduits, ne pouvant que faire regarder comme plus frappante encore l'espèce de singularité géognostique que présentent les sources salées de Creutznach, je crois intéressant d'ajouter ici quelques mots sur d'autres sources salées qui sont situées dans *la partie orientale* du Palatinat, mais qui présentent, avec les sources de Creutznach, des différences et des analogies également remarquables: je veux parler des sources de Dürckheim, lesquelles alimentent aussi une saline assez considérable, placée près de la ville de ce nom, au pied de la pente orientale des montagnes de grès rouge des Vosges, et sur le bord de la grande vallée du Rhin, dont le sol est formé de terrains plus modernes. La position de ces sources paraît donc, au premier aperçu, les ranger dans la catégorie des sources salées ordinaires, et particulièrement de celles de Relching, dont il a été fait mention au commencement de cette notice. Les puits où l'on recueille l'eau salée de Dürckheim sont creusés à travers le grès, et cependant cette eau a de très-grands rapports avec celle de Creutznach: elle est encore plus faiblement salée que celle-ci, et contient moins d'un centième de muriate de soude; mais elle ne renferme en outre que des mu-

Sources salées de Dürckheim

riates terreux et un peu de bitume sans aucune trace de sulfates. Ces ressemblances portent à présumer que les sources de Dürckheim sortent de dessous le grès rouge, et probablement du même terrain porphyrique que celles de Creutznach.

J'ai fait connaître plus haut quelques sources salées qui sortent du terrain houiller, gisement peu ordinaire à ces sources, quoique bien moins singulier que celui du terrain de porphyre. J'indiquerai, enfin, mais seulement comme renseignement à vérifier et à comparer avec les circonstances connues à Creutznach et à Dürckheim, une autre source du même genre, également très-faible, qui ruisselle sur les schistes anciens du Hunsdrück, près de Brodenbach, sur le bord de la Moselle, à 4 lieues au midi de Coblenz. (M. Calmelet en a indiqué encore deux autres à Salzig près Boppard, et à Hoffelt près Barweiler. Voy. *Journal des Mines*, n^o. 146. Mais n'ayant pas visité ces deux localités, je ne sais pas de quel terrain les sources paraissent sortir.)

SUR LA CONDRODITE;

PAR M. HAÜY.

LES premiers morceaux de condrodite qui aient été apportés en France, venaient des États-Unis, où cette substance a été découverte, il y a quelques années, près de New-Jersey, en petites masses arrondies et jaunâtres, disséminées avec le graphite dans une chaux carbonatée lamellaire. On l'avait regardée comme une variété de titane silicéo-calcaire, avec lequel elle a un certain rapport par son aspect (1). Ce rapprochement me parut d'abord d'autant plus probable, qu'une partie des morceaux dont j'ai parlé avaient été examinés par M. Bruce, professeur de minéralogie à New-Yorck, et ses connaissances en chimie, dont il a donné depuis une nouvelle preuve par l'analyse de la magnésie hydratée, me firent supposer qu'il en avait lui-même fait l'essai. J'avais placé dans ma collection les échantillons qui m'étaient destinés, avec d'autres dont je suis redevable à M. Vanuxem, jeune savant du même pays, et je les avais tous étiquetés conformément à l'opinion que je viens de citer, sans m'occuper de leur détermination géométrique, à laquelle ils semblaient d'ailleurs d'autant moins se prêter, qu'ils n'offraient aucun indice de forme régulière.

M. Berzélius, étant venu depuis en France, y apporta des morceaux de la même substance, trouvés en Finlande, et qu'il annonça comme

(1) Voyez le *Traité de Minéralogie* de Cleaveland, page 578; Boston, 1816.