

pour son effet, que la moindre partie de sa force initiale, et consomme par conséquent beaucoup trop d'eau.

Le feu de la forge du grand atelier est alimenté par le vent d'une trompe construite à l'instar de celles des forges des Pyrénées; des soufflets mus par un mécanisme simple, consommeraient beaucoup moins d'eau que cette trompe.

L'eau qui met en mouvement ces usines, est tirée du réservoir du moulin de l'hôpital, et amenée par un canal dans un autre réservoir placé à l'extrémité opposée de l'usine à fer, qui la distribue à la trompe, et par le moyen d'un autre canal en retour, sur les trois roues à augets qui impriment le mouvement aux soufflets et aux martinets.

M. Bosc a déjà projeté de fabriquer des faux, mais cette fabrication exigerait la construction d'un nouvel atelier. Quelles que soient les difficultés que présente l'exécution de ce projet, il mérite néanmoins d'autant plus d'être encouragé, qu'on ne saurait trop chercher à multiplier ce genre de travail sur les différens points de l'Empire français.

---



---

## SUITE DE L'ESSAI

*Sur la Géologie du Nord de la France.*

Par J. J. O'MALIUS-D'HALLOY.

---

### NEUVIÈME RÉGION.

#### LE HUNDSRUCK.

Je n'ai presque point étudié les contrées que je réunis dans cette région, et on ne doit considérer ce que je vais en dire, que comme l'ébauche d'un travail plus important réservé à d'autres observateurs. A cet égard, j'ai la satisfaction de voir que la partie la plus intéressante de ce pays, est la portion de la France septentrionale qu'on connaît le mieux (1),

Introduc-  
tion.

On ne don-  
nera que  
quelques  
faits sur  
cette ré-  
gion.

---

(1) Voyez, 1<sup>o</sup>. les différentes Descriptions des mines de mercure du Palatinat, par MM. Schreiber, Beurard, etc., dans les nos. 4, 6, 7, 11, 12, 13, 17, 25 et 41 du *Journal des Mines*; 2<sup>o</sup>. les Mémoires de MM. Beurard, Duhamel, Cavilier, etc., sur différens produits des départemens de la Sarre et du Mont-Tonnerre, nos. 11, 13, 34, 44, 46, 84, 88, etc. du *Journal des Mines*; 3<sup>o</sup>. le Voyage géologique de Mayence à Oberstein, par M. Faujas de Saint-Fond (*Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. V, p. 294); 4<sup>o</sup>. le Voyage de M. Collini que j'ai déjà cité.

et que l'un des minéralogistes (1) auxquels nous devons déjà de précieuses descriptions de ce sol remarquable, habite encore sur les lieux, et nous fera probablement jouir de nouvelles observations qui rempliront les lacunes qui existent dans l'esquisse que je vais tracer. J'avoue aussi que cette région, telle que je l'établis, me paraît, pour me servir du langage des zoologistes, moins naturelle que celles dont nous nous sommes occupés jusqu'à présent; peut-être qu'en la connaissant mieux, on trouvera les moyens de la diviser d'une autre manière.

Démarcha-  
tion.

Quoi qu'il en soit, elle forme dans les limites que je lui assigne, une espèce d'ellipse dont le grand diamètre, dirigé du Nord au Sud, entre Coblenz et Sarrebruck (Sarre), a plus de 13 myriamètres de long; ses limites sont du côté de l'Est, le Rhin, pris de Coblenz à Bingen (Mont-Tonnerre), et ensuite une ligne qui longerait la chaîne de montagnes du Donnersberg, en passant par les environs de Voelstein, Goelheim, Kaiserlautern et Hombourg (Mont-Tonnerre), jusqu'à Sarrebruck, d'où l'on suivrait le cours de la Sarre (2) et de la

(1) M. Beurard, commissaire du Gouvernement auprès des mines de mercure, auteur de plusieurs autres ouvrages relatifs à la minéralogie.

J'apprends aussi que deux naturalistes déjà connus auparavant, parcourent en ce moment ces contrées. Ce sont M. Brard, attaché au Muséum d'Histoire naturelle, et M. Lainé.

(2) Cette partie des limites le long de la Sarre est très-vicieuse. Je n'ai point été à même de la vérifier, et je ne crois pas qu'elle soit toujours en rapport avec la différence du sol.

Moselle, pour la séparer à l'Ouest du Luxembourg et de l'Eiffel.

Cet espace comprend une grande partie du département de la Sarre, des portions moins considérables de Rhin-Moselle et du Mont-Tonnerre, enfin quelques communes de la Moselle. Le nom de *Hundsruick*, dont l'origine est très-ancienne, est appliqué par l'usage vulgaire aux pays compris entre la Nahe et la Moselle, et comme cette partie est plus considérable que les autres petites contrées enfermées dans les limites que je viens d'indiquer, j'ai cru pouvoir employer cette dénomination pour désigner toute l'étendue, d'autant plus que le *Hundsruick*, proprement dit, étant exclusivement montueux, son nom rappelle un des caractères particuliers de cette région.

Déno-  
mi-  
nation.

Le relief de ces contrées, leur aspect et leur situation agricole, ont beaucoup de rapports avec l'Eiffel, ou plutôt avec l'Ardenne et le Condros, car on n'y voit point d'élévations coniques. Le pays entre la Moselle, la Nahe et le Glan, ressemble aux plateaux de l'Ardenne, et les croupes arrondies de la chaîne du Donnersberg et des bords de la Sarre, rappellent les collines des bords de la Meuse.

Aspect  
physique.

On trouve dans cette région toutes les formations que j'ai établies dans nos terrains en couches inclinées, et celle du grès rouge. Je vais indiquer quelques-uns des lieux où elles se trouvent.

Consti-  
tution géolo-  
gique.

La formation trappéenne, qui est très-rare dans les autres parties du Nord de la France, est très-abondante dans celle qui nous occupe :

Formation  
trappéenne.

elle commence à se manifester au Sud-Ouest de Mayence, vers Creutznach, embrasse presque toutes les mines de mercure et le Donnersberg, en s'étendant jusqu'au-delà de Birckenfeld (Sarre). Il paraît même qu'elle pousse ses ramifications jusqu'aux environs de Trèves (1) et de Tholey (Moselle) (2); de sorte que cette chaîne traverserait toute la largeur de cette région, et s'enfoncerait à ses deux extrémités sous le grès rouge et le calcaire horizontal.

Les masses principales qui la composent peuvent se rapporter aux roches cornéennes et feldspathiques (péto-silex).

L'une des plus remarquables et des plus connues est la cornéenne amygdaloïde d'Oberstein, qui renferme ces belles agates si célèbres dans les arts, et ces magnifiques géodes qui font l'ornement des cabinets de minéralogie et qui présentent au milieu de presque toutes, les modifications connues de l'espèce quartz, des cristaux de chabasia, d'harmotome, de chaux carbonatée, etc. La pâte de cette roche est une cornéenne de couleur rougeâtre tirant sur la lie-de-vin, qui passe quelquefois à d'autres teintes, et qui renferme, outre les géodes et les agates que je viens d'indiquer, un grand

Cornéenne amygdaloïde.

Agates, etc. d'Oberstein.

(1) J'ai observé une roche cornéenne verte, pointillée de rouge, au pied du plateau schisteux qui sépare la vallée de la Moselle, près de Trèves, de la gorge où se trouve le village de Cassel, canton de Schweich.

(2) La description que donne M. Monnet (pages 163, 164 et 165), de certaines roches de Tholey, me paraît indiquer de véritables cornéennes.

nombre de globules de chaux carbonatée blanche, ordinairement enveloppée d'une matière verte qui paraît voisine du talc chlorite. Ces roches ont une singulière tendance à se décomposer : les parties superficielles ont toujours perdu leur force de cohésion et se divisent en grumeaux dès les premiers coups de marteaux. Toutes les collines qu'elles constituent sont arrondies et recouvertes d'une terre rougeâtre grumeleuse qui provient de cette décomposition. C'est encore dans ce phénomène qu'il faut chercher l'origine des agates, des prelnites rayonnées, etc. qu'on trouve éparses dans le terrain meuble de ces contrées.

Une autre roche cornéenne qui mérite encore d'être citée, est celle décrite par M. Faujas, sous le nom de *trapp de Martenstein*, et qui est très-commune entre le canton de Sobernheim (Rhin-Moselle), et celui de Birckenfeld (Sarre). C'est une pierre homogène, dure, sonore, à cassure matte, qui agit sur le barreau aimanté, d'une couleur noirâtre ou bleuâtre foncée, qui ne s'altère point aux influences météoriques; elle forme des collines dont les escarpemens sont rapides. Ses couches se divisent en fragmens prismatiques, qui présentent l'aspect des montagnes de *trapp* des minéralogistes suédois. Cette roche me paraît un véritable *grunstein* des auteurs allemands; car j'y ai observé quelques petites taches où les parties constituantes semblaient s'être isolées, et montraient des indices d'amphibole noir et de feldspath blanc. Il se pourrait aussi que cette roche fût un *amphibole compacte*. Elle est or-

Cornéenne homogène.

dinairement, comme les ardoises, en couches presque verticales : on la rencontre quelquefois en fragmens arrondis, qui rappellent les basaltes globuleux. Enfin, on trouve beaucoup d'intermédiaires entre cette roche et les corréennes lie-de-vin.

Feldspath compacte.

J'indiquerai encore deux autres modifications de ces roches de formation trappéenne : ce sont celles que je considère comme des feldspaths compactes (pétro-silex). L'une, qui se trouve notamment à l'Ouest d'Oberstein, est une pierre homogène, assez dure pour rayer le verre, dont la pesanteur spécifique est de 2,6233, la couleur rougeâtre, la cassure imparfaitement conchoïde, le tissu compacte, qui se fond au chalumeau en émail blanchâtre, etc. L'autre est formée d'une pâte qui paraît analogue à celles dont je viens de parler, qui enferme de petits cristaux de feldspath blanc. Elle existe au Donnersberg, à Creutznach, etc. etc.

Porphyre.

Basaltes, etc.

Il est très-possible qu'il y ait des basaltes, et même de véritables produits volcaniques dans le Hundsruck, sur-tout dans la partie voisine de l'Eiffel. Tout ce que je puis dire à cet égard, c'est que je n'en ai vu aucun indice.

Formation ardoisière.

La formation ardoisière occupe à elle seule la plus grande partie des pays compris entre la Moselle, la Nahe et le Glan ; elle y est composée, de même que dans les autres régions, de couches de quartz et de schiste ardoise. Ce dernier y est très-souvent susceptible d'être taillé en ardoise de toits, et y présente les altérations et même les passages aux substances

talqueuses que nous avons remarquées en Ardenne. On voit, notamment à Oberhausen, canton de Kirn (Rhin-Moselle), et à Bergen, canton d'Herstein (Sarre), de ces schistes qui deviennent luisans, onctueux, et qui paraissent même se rapprocher des schistes micacés. La terre légère et onctueuse qui recouvre le grand plateau d'Irménach, canton de Trarbach (Rhin - Moselle), a la propriété, lorsqu'elle a été humectée, de prendre, en se desséchant, un luisant remarquable.

Ardoise qui passe au schiste luisant.

La plupart des plateaux d'ardoise sont traversés par des espèces de crêtes plus élevées de roches quartzzeuses, qui sont souvent couronnées par des couches verticales demeurées en place, tandis que les côtés de l'élévation sont couverts de débris de ces mêmes roches. On peut citer pour exemple de ce fait, une montagne du canton de Kirn, située entre Oberhausen et Rorhbach, qui est entièrement recouverte d'énormes blocs de quartz. On croirait voir les déblais d'une carrière, s'il était possible que des déblais embrassassent toute une montagne et présentassent des fragmens de plusieurs mètres cubes. Ces roches appartiennent en général à la variété grenue de couleur grisâtre, et sont traversées par une infinité de veines ou filets de quartz compacte ou laminaire très-blancs. Ces derniers sont, comme en Ardenne, très-communs dans les filons qui traversent les ardoises, et se trouvent aussi en blocs isolés à la surface du sol.

Roches quartzzeuses.

Quartz grenu, laminaire et compacte.

Cette situation élevée des couches quartzzeuses, et la position de leurs débris au-dessus des

Ils sont contemporains ou antérieurs aux

ardoises,  
mais non  
pas posté-  
rieurs.

ardoises, avait fait dire à M. Collini, que *les quartz servaient de toits aux ardoises*. Cette opinion ne me paraît pas conforme à l'état des choses. D'abord, elle est absolument contraire aux observations que j'ai faites dans ce pays, et spécialement en Ardenne, où j'ai vu des alternatives très-bien prononcées de couches schisteuses et quartzzeuses. Ensuite je ne conçois pas comment des crêtes éloignées les unes des autres, dans lesquelles on reconnaît des couches verticales, pourraient être le résultat d'une déposition superficielle. Il est bien plus naturel de supposer que les couches quartzzeuses, disposées verticalement comme celles d'ardoises, s'élèvent au milieu de ces dernières; et comme elles sont beaucoup plus dures et moins altérables, elles auront pu résister, d'une manière plus efficace, aux causes érosives qui ont creusé les vallées, et auront, pour ainsi dire, protégé les couches plus tendres qui se trouvaient des deux côtés; ce qui indique que ces couches sont contemporaines ou antérieures aux ardoises, mais qu'il est impossible qu'elles soient postérieures.

Point de  
corps orga-  
nisés.

Les trapps  
paraissent  
les plus an-  
ciens.

Je ne sache pas qu'on ait encore trouvé de corps organisés dans cette formation et dans celle des trapps. J'ai dit dans l'introduction, qu'on ne pouvait pas bien juger de la superposition des couches de ces deux formations à cause de leur inclinaison. Tout ce que je puis ajouter, c'est que j'ai vu des schistes sur des cornéennes, et que je n'ai pas encore remarqué de cornéennes sur les schistes. On dit cependant que ce fait a lieu dans certaines mines

de mercure; mais on paraît indiquer en même-temps, que ces mines ont éprouvé quelques bouleversemens particuliers.

Je ne connais presque pas la formation bituminifère de cette région. Le terrain houiller, proprement dit, forme deux espèces de bassins, l'un, qui commence à se manifester dans les environs de Creutznach, avoisine une partie des mines de mercure, et s'étend au moins jusqu'au-delà de Meisenheim (1) (Sarre); l'autre renferme les exploitations des environs de Sarrebruck, et forme, dit M. Duhamel (2), une ellipse longue de près de 4 myriamètres, dont le grand diamètre est dirigé du Nord-Est au Sud-Ouest de Welsweiler (Sarre), à Sarre-Louis (Moselle).

La position de ces deux bassins me porte à croire qu'il y a une espèce de chaîne de terrain bituminifère le long de la partie méridionale de cette région, qui s'adosse en certains endroits sur les roches trappéennes, et qui se perd sous les grès rouges. Mais ce terrain me paraît différer un peu de celui qui renferme les houilles des bords de la Meuse, de la Sambre, de l'Escaut, etc. dont j'ai déjà parlé. Les couches y sont en général moins inclinées, et la chaux carbonatée bituminifère y est plus rare et disposée d'une autre manière; car M. Beurard (3) dit qu'elle touche immédia-

Terrain  
houiller.

Bassin de  
Meisen-  
heim.

Bassin de  
Sarrebruck.

Le terrain  
bitumini-  
fère un peu  
différent de  
ceux du  
Nord-  
Ouest.

(1) Collini, Beurard, etc.

(2) Journal de Mines, tome XV, page 32.

(3) Journal des Mines, tome VIII, page 609.

tement le combustible ; ce qui ne se voit pas dans le terrain houiller du Nord-Ouest. Au reste, à ces différences près, le terrain qui nous occupe est composé, de même que les formations bituminifères du Nord-Ouest, de conches alternatives de schistes argileux et de grès. Ce dernier n'est pas toujours noirci par le le voisinage des houilles, ou souillé de matière argileuse, il est même quelquefois très-blanc ; et comme il se trouve aussi en couches assez épaisses et presque horizontales, on le prendrait pour un véritable grès blanc, dans le sens géologique que j'ai assigné à ce nom, si on ne faisait attention aux circonstances du gisement.

Schiste argileux.

Le schiste argileux y devient aussi propre à fabriquer de l'alun ; tel est notamment celui de la montagne brûlante de Duthweiler, canton d'Arnoval ( Sarre ), décrit par M. Cavillier (1). Enfin, j'observerai encore que les couches inclinées ne sont point absolument étrangères à ce terrain ; car on sait que ce sont les escarpemens des bords de la Sarre, qui ont suggéré à M. Gillet-Laumont sa belle Théorie sur l'origine des couches repliées (2), et j'ai aussi remarqué des couches fortement inclinées à Sulzbach, canton d'Arnoval ( Sarre ).

Corps organisés, poissons fossiles.

Cette formation recèle un grand nombre de corps organisés qui paraissent analogues à ceux

(1) *Journal des Mines*, n°. 46, page 763.

(2) *Journal des Mines*, n°. 54, page 463.

du

du Condros, du moins pour ce qui est des débris de végétaux. Le plus beau fait relatif aux animaux, c'est l'observation faite par M. Beurrard, d'impressions de poissons, mouchetées de mercure sulfuré (1).

Quoique j'aie, pour ainsi dire, éliminé de cette région les pays formés de terrains horizontaux, le grès rouge est très-abondant dans la partie méridionale : il reconvre souvent les terrains houillers des environs de Sarrebruck ; ce qui a fait dire que les houilles s'y trouvaient dans ce grès. Mais cette opinion ne me paraît pas fondée ; elle est contraire à la plupart des observations (2), qui disent expressément que les houilles sont en dessous des grès rouges. On a pu quelquefois se laisser induire en erreur, parce que les grès de la formation des houilles prennent de temps en temps une teinte rougeâtre : mais si on les examine avec attention, on reconnaîtra qu'ils diffèrent des véritables grès rouges. Ils ont en général plus de force de cohésion dans leurs parties ; ils sont moins purs, la couleur rouge n'y est jamais constante, etc.

Un dépôt très-remarquable, que je crois pouvoir rapporter à la formation du grès rouge, est un prodigieux amas de brèches grossières,

Grès rouge.

Plus récent que les houilles.

Cailloux d'Oberstein.

(1) *Journal des Mines*, tome XIV, page 409.

(2) Cette disposition a également lieu dans des contrées très-éloignées de celle-ci : car M. Voigt nous apprend (*Journal des Mines*, t. XIV, p. 241) qu'en Saxe les houilles sont plus anciennes que les grès rouges.

ou plutôt de fragmens de quartz arrondis, enveloppé dans une pâte argileuse peu solide, qui se trouve près d'Oberstein, et qu'on connaît par les descriptions de MM. Collini et Faujas.

Métaux.

Les minerais métalliques sont extrêmement abondans dans cette région; ils existent dans presque toutes les formations: les plus importants sont ceux de mercure: on y trouve aussi le cuivre, le plomb, le fer, le manganèse (1). Je me bornerai, à cet égard, de renvoyer aux descriptions que j'ai déjà citées (2). J'observerai seulement, que quoique le mercure sulfuré soit le minerai qui alimente spécialement les exploitations de ce métal, on y rencontre aussi le mercure natif, le mercure argenté et le mercure muriaté, et qu'enfin on distingue la baryte sulfatée parmi les gangues, qui sont ordinairement quartzeuses et argileuses.

## DIXIÈME RÉGION.

## LE LUXEMBOURG.

Démarchation.

Cette région n'est, ainsi que je l'ai déjà indiqué, que l'extrémité d'un bassin considérable qui occupe presque toute la ci-devant Lorraine, et qui vient se terminer en pointe, entre le Hunsrück et l'Ardenne: elle est bornée à l'Est par la Sarre et la Moselle, prise de Sarre-

(1) M. Beurard possède, dans sa magnifique collection, une pépite d'or très-grosse trouvée dans les environs de Berncastel (Sarre).

(2) Voyez la première note.

bruck à Berncastel (Sarre); au Nord, par une ligne tirée de cette dernière ville, vers Artzfeld (Forêts); et à l'Ouest, par une autre ligne qui longe l'Ardenne, en passant près de Dieckkirch, Osperen, Florenville (Forêts), etc.: ce qui embrasse une grande partie du département des Forêts, la portion de celui de la Sarre, à la gauche de la rivière de ce nom, et le territoire de la Moselle, au Nord de Thionville et Sarre-Louis.

Ce pays est un peu moins élevé que l'Ardenne et le Hunsrück; il est cependant traversé par des vallées très-profondes, bordées d'escarpemens très-rapides. Presque toute la surface est livrée à la culture, mais ne jouit pas d'une grande fertilité.

Constitution physique.

On n'y trouve que les deux formations horizontales du grès rouge et du calcaire. Il y a seulement quelques points où les terrains inclinés se montrent au fond des vallées (1), mais cela ne mérite pas une attention particulière.

Constitution géologique.

Le grès rouge occupe les parties orientale et septentrionale de la région où il recouvre les terrains en couches inclinées du Hunsrück et de l'Eiffel. Il y est quelquefois si friable, qu'il se divise comme des amas de sable: souvent il est susceptible de fournir une excellente pierre de taille.

Grès rouge.

Il n'est pas non plus dépourvu de minerais métalliques. On y cite plusieurs mines de fer,

Métaux.

(1) Tel est l'escarpement de Sierk (Moselle) décrit par Monnet; tels sont aussi les lieux où on a entrepris des recherches de houille.

des indices de plomb et de cuivre. M. Dietrich dit (1), que le minerai de plomb de Hargarten (Moselle), est analogue à celui de Cologne (Bleiberg).

Liaison  
entre le grès  
rouge et le  
calcaire.

On est conduit par une série de nuances insensibles du grès rouge au calcaire horizontal : le grès perd sa couleur rouge, devient jaunâtre ou blanchâtre ; il commence ensuite à renfermer des molécules calcaires dont la quantité va toujours en augmentant, de sorte qu'on passe du grès pur au grès calcarifère, de celui-ci à la chaux carbonatée quartzifère, et enfin à la chaux carbonatée pure. Ce sont, parmi ces intermédiaires, qu'il faut placer les roches qui constituent le sol des environs de Luxembourg. Dans cette série, on trouve des couches presque entièrement formées de sable quartzeux, ou grès jaunâtre très-tendre, dans lesquels le calcaire se trouve enfoui comme par gros rognons. Quelquefois aussi le calcaire n'est séparé du grès rouge que par des couches d'argile rougeâtre et bleuâtre.

Calcaire  
horizontal.

La formation du calcaire horizontal de cette région est très-remarquable ; mais comme elle est absolument semblable à celle de la Lorraine, qu'on connaît par les descriptions de M. Monnet et autres ouvrages, je ne ferai qu'en donner une idée générale. Elle s'étend dans toute la partie Sud-Ouest de la région, en longeant l'Ardenne, depuis les environs de Bitbourg (Fo-

(1) *Gîtes des Minerais en Lorraine*, t. III, Disc. prélim., page 18.

rêts) jusqu'à Hirson (Aisne), où elle se perd sous les craies de la Picardie. Les couches qui la constituent sont parfaitement horizontales, si ce n'est dans le voisinage des ardoises, où on aperçoit souvent des irrégularités : on ne voit néanmoins aucune liaison entre les ardoises et le calcaire ; la transition est toujours brusque, sans que cependant les circonstances de formations paraissent tout aussi tranchées qu'entre les craies et le terrain bituminifère.

Les couches les plus communes et en même temps les plus importantes de cette formation, sont celles de chaux carbonatée grossière jaunâtre, qui fournissent des matériaux dignes de rivaliser avec les meilleures pierres de taille du bassin de Paris. Elle devient quelquefois véritablement compacte, et ressemble au calcaire du Jura. Il y a de ces parties qui ont une teinte de rouge clair ou fleur de pêcher, d'autres qui contiennent des géodes tapissées de cristaux de quartz-hyalin.

On y trouve aussi un calcaire bleuâtre, qui a quelques rapports avec la véritable chaux carbonatée bituminifère ; il donne de même une chaux excellente, mais il en diffère par plusieurs caractères, principalement par le gisement et les corps organisés qu'il renferme. Ordinairement cette substance bleuâtre forme des couches à elle seule, quelquefois elle occupe le milieu des couches jaunes ; d'autres fois lorsqu'on brise une masse de calcaire jaune, on est étonné de trouver dans l'intérieur une espèce de boule de cette matière bleuâtre, qui toutefois s'unit intimement avec les parties



jaunes, et paraît, à la couleur près, faire un tout homogène. On sait encore que cette formation recèle des couches de chaux sulfatée, et qu'elle est très-riche en minerais de fer. Il suffit de citer les mines célèbres du département de la Moselle, et notamment celles de Saint-Pancré, canton de Longwy, qui sont connues de tout le monde.

Ce calcaire est plus ancien que la craie.

Cette formation diffère, sous plusieurs rapports, du calcaire coquillier de Paris et de la Flandre; elle paraît beaucoup plus ancienne, c'est-à-dire, qu'elle a précédé la craie: la pierre y est en général plus dure et plus sonore; son tissu est moins constamment grossier et passe souvent au compacte, les parties cristallisées y sont très-abondantes; il en est de même des concrétions alabastriques; on n'y voit des couches bleues qui ne se trouvent pas dans les autres bassins. Les couches gypseuses n'y sont point composées de pierre à plâtre comme à Montmartre, mais de chaux sulfatée compacte ou fibreuse, souvent environnée d'argile verdâtre. On ne trouve point de craie dans aucune vallée de ces pays, quelque profonde qu'elle soit. La position de ce calcaire entre le Jura, les Vosges, le Hundsruck, d'un côté, et les crânes de la Champagne de l'autre: sa liaison intime avec le grès rouge, dont personne ne conteste l'ancienneté, et ses rapports avec le calcaire incliné du Jura, annoncent que son origine est antérieure à la craie. Enfin, et c'est ici un des points les plus décisifs, les corps organisés du calcaire Lorrain sont très-différens de ceux du bassin de Paris; ce sont des ammonites, des

gryphites (1), des térébratules, etc., une immense quantité de zoophytes, etc.

Le terrain meuble qui recouvre cette région présente les mêmes variations que les couches qui en constituent le sol. Dans la partie formée de grès ou de chaux carbonatée quartzifère, ce sont de vastes amas de sable; dans le pays calcaire, proprement dit, ce sont des terres argileuses et ferrugineuses, rougeâtres, bletâtres, etc., qui sont quelquefois propres à la fabrication des tuiles, etc.

## ONZIÈME RÉGION.

### LE PALATINAT.

Cette petite région ne comprend que la partie du département du Mont-Tonnerre, située entre le Rhin et les mines de mercure et de houille, qui sont bordées par une ligne qui passe par les environs de Bingen, Woelstein, Goelheim, Kaiserlautern, Hombourg, etc.

On sait que le nom de Palatinat désignait autrefois une province considérable: j'ai cru pouvoir le conserver à ce petit canton qui en est presque entièrement démembré, d'autant plus que je ne connais aucune autre dénomination moins impropre.

(1) Ces dernières abondent, sur-tout dans les couches bleues.

Constitution physique.

Le sol qui est élevé et montueux dans la partie Sud-Ouest, s'abaisse vers le Rhin qui coule au milieu d'une vaste et fertile plaine.

On trouve dans cette contrée les formations du grès rouge et du calcaire horizontal.

Grès rouge.

La première constitue tous les terrains élevés qui s'éloignent du Rhin entre Nenstadt, Durkheim, Sarrebruck, etc. Elle y présente souvent des escarpemens rapides, où l'on reconnaît très-bien la stratification horizontale de ce grès, sa division en couches très-épaisses, et où l'on voit aussi comment on pourrait être induit en erreur sur l'inclinaison apparente de quelques-unes de ses masses; car les couches inférieures quelquefois plus tendres que les supérieures, ont été enlevées sur une plus grande largeur lors du creusement des vallées.

Singuliers escarpemens.

Les couches supérieures étant demeurées sans appui, se sont éboulées en s'inclinant sur l'escarpement où on les retrouve encore dans cet état. Un autre effet qui tire son origine de la même cause, c'est la disposition non-seulement verticale des escarpemens, mais les saillies que font souvent les couches supérieures, de manière à rappeler les lignes d'un ordre d'architecture. On voit, notamment à Frankenstein, canton de Kaiserlautern, une masse qui ressemble à un pilastre surmonté d'un chapiteau.

Le grès rouge s'étend sur une longueur de plus de 40 myriam.

Ce grès rouge est absolument semblable à ceux que nous avons déjà examinés; il se rattache de même à une vaste étendue de terrain de cette nature, qui se prolonge jusqu'au Jura,

en enveloppant les montagnes granitiques des Vosges. La continuité de ces couches, dans une longueur de près de 40 myriamètres, la ressemblance qu'on y remarque d'une extrémité à l'autre, paraissent annoncer une seule et même formation; mais l'origine de ces matières est sujette à plusieurs difficultés. En effet, l'opinion la plus généralement adoptée et la plus naturelle, est que les grès et les brèches sont des produits de seconde formation, en ce sens qu'ils sont composés de débris de roches préexistantes, détruites par des causes quelconques. Cependant on ne trouve dans les Vosges, le Jura, la Forêt-Noire, le Hunsrück, etc. aucuns restes des roches dont les débris auraient pu donner naissance aux grès et aux brèches rouges. Aussi quelques naturalistes qui ont visité ces contrées, attribuent l'origine de ces matières à une simple précipitation analogue à celle qui a formé les couches ordinaires, et ne voient dans les fragmens arrondis des brèches, que cette tendance qu'ont les minéraux à prendre des formes globuleuses quand leur cristallisation est dérangée. Cette opinion était entre autres celle de Dietrich, qui la poussait encore plus loin, puisqu'il disait (1), *que les granites et les pierres de sable (grès rouge) des Vosges avaient été formées ensemble*; ce qui conduirait à admettre que les houilles de la Sarre et le calcaire coquillier de l'Eiffel également re-

Origine des grès rouges.

Opinion de Dietrich.

(1) *Gîtes des Minerais en Alsace*, t. II, pages 4, 209 et suivantes.

couvert par la grande nappe de grès rouge, ont été formés en même-tems que les granites : proposition absolument contraire aux premières règles de la géologie.

Quoi qu'il en soit, la formation du grès rouge présente encore d'autres circonstances remarquables : telle est notamment l'excessive rareté, pour ne pas dire l'absence totale des corps organisés, et cependant son existence au-dessus des houilles et du calcaire coquillier est bien constatée.

Calcaire horizontal.

Le calcaire horizontal du Mont-Tonnerre forme un système de petites collines intermédiaires entre le terrain plus élevé de grès rouge et la vallée du Rhin. Ces collines se prolongent dans le département du Bas-Rhin, et se retrouvent sur la droite de ce fleuve jusqu'au-delà de Francfort : c'est encore une chaux carbonatée jaunâtre, grossière, et qui contient souvent beaucoup de parties quartzieuses : ces dernières s'y trouvent quelquefois en petits globules transparens très-remarquables. M. Faujas de Saint-Fond a remarqué qu'il y avait dans ce calcaire, près de Mayence, une quantité innombrable de bulimes, genre de coquilles qui renferme en général des espèces d'eau douce : si l'on combine cette observation avec les os fossiles que M. Collini a trouvé dans le même pays (1), et sur-tout avec les débris de Paléolithériums et les coquilles d'eau douce décou-

Il paraît avoir été formé dans un lac.

(1) *Voyage, etc.*, page 23.

verts (1) au Batzberg (Bas-Rhin), on ne doit pas s'éloigner de l'idée que ces collines calcaires aient été formées à une époque et sous des circonstances analogues à celle du terrain gypseux de Paris ; ce qui porterait à les considérer comme bien plus récentes que le calcaire de la Lorraine.

La situation physique de ce bassin tendrait encore à confirmer cette opinion, car il est entièrement enfermé par les Vosges, le Hunsrück, les montagnes d'Allemagne, etc. ; et il ne paraît pas que le liquide qui déposait le calcaire de la Lorraine et les craies du centre de la France, se soit élevé à la hauteur des Vosges, proprement dites, ni même à celle des plateaux de grès rouge du Palatinat. En outre, la vallée, ou plutôt la plaine du Rhin, très-large entre Basle et Mayence, se resserre brusquement au-dessous de cette ville, et se prolonge, entre Bingen et Coblenz, à travers une gorge étroite et escarpée qui paraît avoir été creusée postérieurement à la formation du calcaire horizontal, puisqu'on n'en voit aucun indice dans toute cette gorge, de sorte qu'à cette époque, la plaine du Rhin devait former un vaste lac.

Au reste, cette opinion n'est qu'une idée que je hasarde ici pour attirer en quelque manière l'attention sur ce bassin calcaire, car elle est encore sujette à beaucoup d'objections,

(1) *Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. VI, p. 346.

d'autant plus qu'on cite des ammonites et des griphytes trouvées dans le département du Bas-Rhin. Mais ce qui est fort extraordinaire, c'est que M. Hammer, dans ses savantes Observations sur la géologie de ce pays (*Ann. du Mus. d'Hist. nat.*, t. VI, p. 356), paraît indiquer que ces coquilles sont plus récentes que les Paléothériums; fait qui me semble mériter de nouvelles recherches.

Plaine du Rhin.

Il est inutile d'ajouter que la partie inférieure de la plaine du Rhin, entre le fleuve et les collines calcaires, est formée de débris, tels que sables, limon d'attérissement, cailloux roulés, etc., où l'on reconnaît des produits des Alpes, du Jura et des Vosges.

#### R É S U M É.

On a vu dans le cours de cet Essai, que tous les terrains du Nord de la France pouvaient se rapporter à deux grandes divisions, ceux en couches inclinées et ceux en couches horizontales.

Les premiers, qui sont les plus anciens, s'appuient, pour ainsi dire, sur le Rhin, depuis Bingen jusqu'à Bonn, et se divisent en deux branches, dont l'une ne s'étend que jusqu'à Sarrebruck, et l'autre se prolonge au Sud-Ouest, jusqu'au-delà de Tournay, et se retrouve même sur les bords de la mer, près de Boulogne.

Il s'agit maintenant de rechercher à quelle chaîne principale ce terrain se rattache.

Les terrains du Nord de la France se divisent en couches inclinées et en couches horizontales. Etendue des terrains en couches inclinées.

L'opinion la plus commune considère le Hunsrück et par conséquent l'Eiffel, comme un prolongement des Vosges. Une suite des mêmes principes pourrait faire envisager l'Ardenne comme une continuité des collines de Langres; mais je ne crois pas qu'on puisse opérer de cette manière.

En général, il me paraît que pour juger de la continuité d'une même chaîne de montagnes, on doit avoir bien plus d'égard à la nature et à la direction des couches qu'au prolongement apparent d'un sol élevé, du moins quand il est question de l'extrémité des chaînes où elles s'abaissent au point de se perdre dans les plaines.

C'est principalement à la continuité des terrains en couches inclinées qu'on doit faire attention, car quelles que puissent être les causes de l'inclinaison, c'est à ce phénomène qu'il faut attribuer le relief des montagnes qui s'élèvent au-dessus du niveau ordinaire de la surface du globe. Les formations horizontales qui sont venues ensuite ont plutôt tendu à combler les inégalités qui existaient, qu'à former de nouvelles élévations; et ces terrains, qui n'ont éprouvé d'autres bouleversemens que le creusement des vallées, présentent des collines, des plateaux, des escarpemens, plutôt que de véritables chaînes de montagnes.

Si nous appliquons ces principes au cas présent, nous remarquerons d'abord, que la véritable chaîne des Vosges, celle formée de roches feldspathiques en couches inclinées qui

Ces terrains sont une continuité des montagnes du centre de l'Allemagne.

s'élèvent en forme de montagnes coniques au-dessus de tous les plateaux environnans, cesse près de Saverne (Bas-Rhin), et que de là jusqu'au Hundsruck, on ne trouve plus que du grès rouge en couches horizontales qui, considéré du côté de la plaine du Rhin, présente, à la vérité, une suite d'escarpemens continuée sans interruption des Vosges proprement dites, jusqu'au Donnersberg; mais du côté de l'Est, les sommets de ces escarpemens correspondent au niveau ordinaire des plateaux de la Lorraine. Si nous comparons ensuite la nature des couches, nous ne remarquerons aucune ressemblance entre les granites des Vosges et les ardoises du Hundsruck: au contraire, nous trouverons au-delà du Rhin (1), dans les montagnes de la Vettérvie, les mêmes systèmes de formations, les mêmes espèces de roches, la même direction des couches que dans le Hundsruck. Nous verrons également les basaltes et les volcans éteints de l'Eiffel s'étendre sur la droite du Rhin, jusqu'au milieu du royaume de Westphalie (2). Enfin M. Hammer (3) nous apprend que les Vosges et les montagnes de la Forêt-Noire se correspondent par leur aspect et leur composition: on trouve les mêmes roches à peu près de côté et d'autre, la même direction des vallons latéraux, etc. Toutes ces observations

(1) Collini, page 278.

(2) Deluc, *Lettres*, etc., tome V, page 361.

(3) *Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. VI, p. 356.

coïncident, non-seulement avec la direction du Nord-Est au Sud-Ouest, qu'on retrouve dans toutes ces couches, mais encore avec cette tendance générale de se diriger de l'Est à l'Ouest, qu'on remarque dans les principales chaînes de montagnes qui traversent l'Asie et l'Europe; de sorte qu'il me paraît démontré que les terrains en couches inclinées du Nord de la France ne sont que les prolongemens, et pour ainsi dire les extrémités occidentales des montagnes du centre de l'Allemagne. Dans cette idée, les Vosges elles-mêmes, au lieu de former une chaîne particulière dirigée du Sud au Nord, ne seraient encore qu'une dépendance des montagnes de l'Allemagne méridionale.

Nous avons remarqué dans nos terrains en couches inclinées deux formations principales, les ardoises où il n'y a pas de corps organisés, et le terrain bituminifère qui en contient beaucoup. C'est l'alternative de ces deux formations qui paraît constituer le système de la masse de ces terrains; car nous avons vu trois chaînes d'ardoise séparées par autant de chaînes de calcaire bituminifère.

Parmi les formations horizontales, le grès rouge qui est la plus ancienne, occupe un vaste espace qui s'étend du Jura aux plaines de la Roër, en recouvrant une partie des Vosges, du Hundsruck et de l'Eiffel: il est suivi immédiatement de l'ancien calcaire horizontal, qui se prolonge également du Jura aux Ardennes; vient ensuite la formation

*Idee générale des terrains en couches horizontales du Nord de la France.*

crayeuse qui domine dans la plus grande partie du centre de la France, et se termine dans les plaines de la Flandre.

Cette même Flandre nous a montré un calcaire grossier, qui semble avoir été déposé dans une espèce de golfe, séparé du bassin de Paris par les craies de la Picardie. Nous avons vu dans la plaine du Rhin un autre calcaire grossier, qu'on pourrait supposer avoir été formé dans un grand lac, à la même époque que la chaux sulfatée de Montmartre.

Enfin, la partie la plus septentrionale de notre territoire nous a présenté une portion de ce vaste terrain de débris qui recouvre la Hollande, le Nord de l'Allemagne, la Pologne, etc.

Nature des couches en général.

Si nous considérons ensuite d'une manière générale les substances qui constituent le sol des contrées que nous venons d'examiner, nous remarquerons que les plus abondantes, celles qui se trouvent dans le plus grand nombre de formations sont la chaux carbonatée, le quartz et le schiste.

Chaux carbonatée.

La première, qui n'existe qu'en petites parties cristallisées dans les terrains dépourvus de corps organisés, joue un rôle très-important parmi les couches inclinées, remplies de débris d'êtres vivans : elle y est remarquable par sa dureté, presque toujours colorée par le bitume et très-abondante en cristallisations. On ne la trouve pas dans le grès rouge, mais elle compose presque exclusivement la formation suivante, que j'ai appelée du *calcaire horizontale*, où nous  
avons

avons vu qu'elle présentait trois modifications différentes. La plus ancienne est en général d'un jaune-blanchâtre, d'un tissu grossier, qui passe souvent au compacte, contient beaucoup de cristallisations, et est encore très-dure, quoiqu'elle cède à cet égard au calcaire bitumineux. La seconde est la craie dont la couleur est blanche et la force de cohésion très-variable, mais en général assez faible. Le calcaire grossier qui lui succède est de couleur jaunâtre, ordinairement plus dure que la craie, et communément plus friable que l'ancien calcaire horizontal. Ces deux modifications ne présentent presque plus de cristaux.

Le quartz doit être considéré sous deux états, en couches ou grandes masses, et en rognons enfouis dans d'autres substances. Le quartz en couches est très-commun dans la formation ardoisière, qui est peut-être contemporaine de celle des trapps. Il y appartient principalement à la variété grenue, et y passe quelquefois au grès et à la brèche. Dans le terrain bitumineux il est en général à l'état de grès souillé d'argile, il y passe aussi à la brèche et rarement au tissu grenu. Le quartz constitue entièrement la formation du grès rouge, ou il se présente sous les formes de grès, de sable, de brèches et de cailloux arrondis; il n'existe que comme principe accessoire dans le calcaire horizontal, mais se retrouve abondamment à l'état de sable et de grès dans les formations du grès blanc et du terrain meuble.

Quartz.

Le quartz en rognons est remarquable par la succession de variétés qu'il présente selon

les diverses époques de formations, car les rognons qui existent dans des terrains différens ne sont jamais semblables; ce qui n'a pas lieu pour les quartz en couches. Dans la formation trappéenne on trouve les agates et les géodes d'Oberstein si généralement connues. Le calcaire bitumineux recèle des rognons d'un quartz noir qui appartient au *kiesel schieffer* des auteurs allemands. On rencontre dans la craie le véritable quartz agate pyromaque, et les couches les plus anciennes du terrain meuble contiennent des masses d'un autre quartz agate de couleur jaunâtre et presque opaque.

Schiste.

Le schiste présente aussi une succession de variétés qu'on pourrait peut-être regarder comme une série de nuances entre les roches talqueuses et l'argile. Le plus ancien est l'ardoise, dont on a vu les rapports avec le talc et le mica. Il passe ensuite dans la formation ardoisière à la variété que j'ai désignée, d'après M. Brongniard, sous le nom de *schiste argileux*, qui se décompose par les influences météoriques en une terre argileuse. Enfin dans les terrains en couches horizontales, on ne trouve presque pas de véritables schistes, mais des couches d'argile qui sont encore quelquefois très-feuilletées.

## FIN DE LA NOTICE

Sur les Eaux et Boues thermales de Dax,  
Préchac, Saubusse et Tercis.

Par MM. JEAN THORE et PIERRE MEYRAC.

(Extrait du Bull. Polymathique.)

## Des Sources des fossés de la ville.

LES sources que l'on rencontre dans les fossés qui entourent la ville, sont, comme nous l'avons dit plus haut, infiniment abondantes; mais ne présentent, quant aux propriétés chimiques, rien qui ne soit commun à toutes les autres sources thermales, à l'exception des boues qui se rencontrent là plus spécialement que partout ailleurs. Néanmoins, dans les sources de Saint-Pierre, l'eau thermale se trouve constamment mêlée avec l'eau froide des sources voisines, ou avec les eaux pluviales qui y filtrent des terres supérieures environnantes. A cela près, elles sont constamment à la température des bains domestiques.

Ces boues, au reste, ne sont autre chose que l'argile, ou tout au moins du limon déposé par l'Adour, à l'époque des débordemens, mêlé avec un détritus plus ou moins parfait des végétaux qui y croissent. Elles sont à découvert, *sub dio*, dans le quartier de Saint-Pierre, et ne sont fréquentées que par la classe la moins fortunée du peuple.

Il n'en est pas de même au quartier de Bibi. Ici on a fait construire des barraques en planches qui sont bien closes et bien couvertes, proprement tenues et distribuées en plusieurs loges pour la commodité et la décence. Le fermier fournit d'ailleurs, outre le logement, les commodités qu'on désire qui sont nécessaires en pareil cas.

Quelques personnes préconisent les eaux et boues thermales, tant de Saint-Pierre que de Bibi, comme plus efficaces que celles de Bagnots, dont nous allons parler tout-à-l'heure. Quant à nous, nous n'avons jamais reconnu aucune différence dans les effets. Nous devons néanmoins ne