

37147  
# 2-2.

*Nommé directeur à l'académie  
de Stanislas 21/10/1880*

Extrait de l'Annuaire des Vosges de 1880, par **Léon LOUIS**,  
Chef de division,  
Secrétaire du Conseil général et de la Commission départementale

**NOTICES SCIENTIFIQUES**

spéciales à l'Annuaire des Vosges

R

**LE DÉPARTEMENT DES VOSGES**

**GÉOLOGIE**

Etudes par le Dr **MOUGEOT**, Conseiller général.



801648

## NOTICE SCIENTIFIQUE

Quelques membres du Conseil général qui s'occupent de questions scientifiques, m'ont engagé à publier dans l'*Annuaire des Vosges* une série d'études sur la géologie, la flore et la faune de notre Département, et ils ont bien voulu m'offrir leur savante collaboration.

Ces Messieurs ont été unanimement d'accord pour confier la rédaction de la partie géologique à leur collègue M. le docteur Mougeot, qui l'a acceptée avec un empressement et dans des termes dont je lui suis reconnaissant. Les recherches et les travaux de ce savant sont trop connus pour qu'il soit utile d'en faire ici l'éloge. La notice qui suit est de lui. C'est une esquisse indiquant les principales parties de l'ouvrage qu'il prépare pour les lecteurs de l'*Annuaire*.

A l'avenir, l'*Annuaire* contiendra donc une ou plusieurs notices traitant ces intéressants sujets.

Les personnes qui depuis huit ans ont accueilli ma modeste publication avec un si bienveillant intérêt ne manqueront pas d'approuver cette innovation et de reconnaître que ces notices réunies seront plus tard une des plus précieuses collections sur l'histoire de notre pays.

LÉON LOUIS.

Le premier volume de l'*Annuaire des Vosges* parut en 1802; il faisait suite à l'*Almanach de Lorraine et Barrois* dont la publication avait été interrompue par les événements de la Révolution de 1789.

Ce premier volume de la nouvelle série (1) si inté-

(1) Dans l'intervalle, en l'an VII (1798), parut également sous le titre d'*Almanach du Département des Vosges*, un petit volume contenant une notice historique et littéraire intitulée *Un coup d'œil sur le Département des Vosges*, attribuée à la plume de FRANÇOIS DE NEUFCHATEAU, alors ministre de l'intérieur. Ce volume est très rare et a été imprimé à Épinal.



ressante à tous les points de vue contient une introduction suivie d'une notice topographique, où déjà, les grandes divisions du sol, en région de la plaine et de la montagne, sont indiquées avec les cours d'eau et les productions spontanées du département.

Cet exposé général devait être suivi d'autres notices scientifiques qui n'ont pas paru. C'est en 1845 seulement, que l'idée première a été reprise et réalisée d'une façon complète dans une publication remarquable, *La statistique des Vosges*, en deux volumes.

Ce travail réunit tous les documents relatifs à l'histoire, à l'administration et aux connaissances scientifiques acquises alors sur le département. C'est encore à ce travail qu'il faut recourir pour connaître l'ensemble de l'histoire du pays. Depuis cette époque de nouvelles connaissances acquises sur plusieurs points d'histoire naturelle, en particulier, peuvent trouver de nouveau place dans l'*Annuaire des Vosges*, et continuer ainsi la tradition inaugurée en 1802.

Je prendrai donc aujourd'hui pour sujet de cette première notice :

### **Le granit des Vosges**

On donne le nom de granit à une roche d'une grande dureté, très répandue dans la nature et employée de toute antiquité dans l'architecture des monuments exposés à l'air libre, témoin, ceux qui, en Egypte, ont traversé des siècles et sont aussi frais que si l'on venait d'y mettre la dernière main.

Dans les constructions récentes, le granit est employé, surtout pour la bordure des trottoirs et les pavés d'échantillons des villes, usages pour lesquels le département des Vosges en exporte une grande quantité.

Cette roche est essentiellement composée de trois éléments minéralogiques qui sont, le feldspath orthose, le quartz et le mica.

Ces trois éléments se reconnaissent facilement à l'œil nu, mais mieux à l'aide d'une loupe. La cristallisation en est généralement confuse. Cependant le quartz peut se reconnaître à sa transparence, ou à son aspect vitreux; le mica se présente sous forme de petites paillettes ou lamelles de couleur variant du blanc argentin au brun noir; le feldspath est opaque, cristallisé, plus ou moins confusément, de couleur variant du rose au blanc sale.

Le granit contient en outre des minéraux accessoires ou accidentels, qui lui ont valu des dénominations autres : ainsi quand le granit contient de l'amphibole, il s'appelle syénite; quand le mica manque c'est une pegmatite; quand le feldspath est grenu, que la roche renferme peu de mica et du grenat, c'est un leptinite, si le mica est remplacé par du talc, le granit devient une protogyne; si les éléments quartz, mica, feldspath, sont disposés en feuillets avec une apparence schisteuse, on désigne la roche sous le nom de gneiss, ou granit gneissique; enfin, quand dans la répartition des divers éléments, il se rencontre de grands cristaux de feldspath orthose au milieu d'une pâte de feldspath compacte, le granit passe au porphyre, ou granit porphyroïde.

L'examen et l'analyse chimique du granit, et surtout du feldspath, permet aujourd'hui de rattacher son origine à plusieurs époques géologiques, en un mot d'en constater l'ancienneté; en sorte qu'il devient possible de se figurer par exemple, les reliefs successifs de la chaîne des Vosges par la présence, ou plutôt la prédominance, de certains granits, dans les principaux massifs de ces montagnes.

Le granit forme, sur toute la terre, la base ou la première croûte, si je puis m'exprimer ainsi, qui s'est formée lors du refroidissement du globe, et les météorites nous apportent des données positives et précieuses sur les éléments qui entrent dans la com-

position des autres corps célestes dépendant, comme la terre de notre système solaire. Or, ces pierres démontrent l'existence dans les astres d'éléments identiques à ceux qui entrent dans la composition de notre planète. Ainsi, les minéraux constituant des roches cristallines ou primitives, du granit en particulier, se rencontrent dans les aérolithes ou pierres tombées du ciel, entre autres les divers feldspaths et l'amphibole; une partie même de ces météorites est analogue à la roche volcanique du Puy-de-Dôme en Auvergne.

Ceci posé, et pour en revenir au granit des Vosges, il forme incontestablement la base du système sur laquelle se sont déposées successivement toutes les couches de sédiment aqueux, qui ont été traversées elles-mêmes par d'autres roches granitiques ou cristallines dites primitives.

C'est cette origine très ancienne du terrain granitique dans les Vosges, contemporain de celui de Bretagne, du plateau central de la France, des Alpes et des Pyrénées, que je tiens à faire ressortir, parce que l'on peut dire de ces diverses régions qu'elles forment le squelette de la France.

On a longtemps confondu sous le rapport de l'âge, les divers granits des Vosges. Ce n'est que depuis les travaux de MM. Delesse, Daubrée et Carrière, qu'ils ont été distingués minéralogiquement et classés par ordre d'ancienneté.

A la vérité, depuis longtemps déjà, on distinguait bien le granit commun à petits grains et sans grands cristaux qui forme le noyau du système des Vosges, du granit porphyroïde qui pénètre dans le premier et a contribué, pour une bonne part, au relèvement et au relief actuel de ces montagnes. Les cartes géologiques et les écrits de MM. Rozet, Hogard, de Billy indiquent ces terrains sous des teintes différentes; mais l'analyse chimique est venue confirmer ces premières appréciations.

M. Delesse, ingénieur des mines, a constaté que le granit le plus ancien contenait surtout un feldspath à base de potasse, tandis que le granit plus récent comme le granit porphyroïde qui, dans les Vosges, forme les montagnes les plus élevées, et comprend le massif du Champ du feu, la haute chaîne des Vosges, entre S<sup>te</sup>-Marie et Guebwiller, les ballons d'Alsace et de Comté contenaient toujours deux feldspaths, l'un à base de potasse et l'autre à base de soude (1).

De plus, M. Delesse a reconnu que le granit porphyroïde qu'il désigne sous le nom de granit des ballons par opposition à celui de granit des Vosges, comprenant le leptinite et le gneiss, contient deux micas, l'un brun foncé attaqué par les acides, et l'autre blanc clair qui ne l'est pas.

Les minéraux accidentels qui se sont développés dans ces deux groupes de granits peuvent aussi servir à les caractériser.

Dans le granit porphyroïde ou des ballons on rencontre presque constamment de l'amphibole, plus rarement du sphène, du zircon et de la chlorite.

Du fer oligiste, accompagné de chaux fluatée violette et de quartz ou de baryte sulfatée, tapisse quelquefois les fissures de ce granit. Par contre, dans le granit commun ou à petits grains, les minéraux accidentels les plus répandus sont le grenat — dont la présence est même caractéristique, et s'y présente sous forme de petits cristaux microscopiques — lapinite, la chlorite, du graphite souvent associé à des amas de calcaire cristallin ou saccharoïde qui, au

(1) Le feldspath est un minéral composé d'un acide et de bases alcalines différentes ; c'est un silicate double d'alumine et potasse (orthose), d'alumine et soude (albite andalbite) ou d'alumine soude et chaux (labradorite vosgite) la teneur en silice de ces divers feldspaths est aussi en rapport avec l'âge : plus le granit est ancien plus il est riche en silice ou quartz.

Chipal, est exploité comme marbre blanc pour les monuments.

Le granit commun est de plus fréquemment traversé par des filons métallifères surtout quand il passe au gneiss, comme à la Croix et à S<sup>te</sup>-Marie-aux-Mines.

Il existe encore dans les roches cristallines des Vosges un autre feldspath à base de soude et de chaux (le labrador et la vosgite) ; mais ce feldspath n'entre pas dans la composition des granits, il forme la base des divers porphyres verts, bruns, et noirs qui étaient exploités industriellement à Giromagny et à Servance sur le revers méridional des Vosges, et pouvaient rivaliser avec les plus beaux porphyres verts antiques.

Ce serait sortir du sujet que de traiter ici de ces porphyres d'une origine postérieure à celle des granits ; ils devront faire le sujet, avec le terrain de transition supérieur des Vosges auquel ils sont intimement liés, d'une seconde notice sur les roches de nos montagnes.

D'après ces données, on peut jusqu'à un certain point, se figurer la naissance et l'évolution du relief actuel de la chaîne des Vosges.

Dans l'origine se sont formés des ilots de granit commun peu élevés au-dessus des mers. Entre ces ilots souvent submergés se sont déposés les premiers terrains de sédiment ou de transition ancien (terrain cambrien). Certains gneiss métamorphiques et la plupart des schistes des environs d'Andlau jusqu'auprès de Saales, ainsi que ceux des environs de l'Hôte-du-Bois, sur la Meurthe, appartiennent à cette époque. Pendant cette période et celle du dépôt du terrain de transition supérieur et des terrains secondaires inférieurs, des éruptions de granits quartzifères et porphyroïdes se sont succédé, ont exhaussé le sol, surtout dans l'axe de la chaîne principale ainsi que sur les flancs où le grès vosgien a été porté à près de 1,000 mètres d'altitude.

La flore fossile du grès rouge confirme ces hypothèses. J'ai fait remarquer dans un essai de cette flore, publié dans les *Annales de la Société d'émulation des Vosges*, le caractère tropical et insulaire de la végétation de cette époque qui comprend un grand nombre de fougères arborescentes de la tribu des marathiacés dont les espèces se rencontrent encore aujourd'hui dans les îles de la mer du sud.

En résumé le granit des Vosges est de plusieurs âges.

Il a été soulevé pendant toute la période des terrains de transition, du terrain houiller et secondaires inférieurs. Il a traversé les couches de ces divers dépôts, les a modifiées s'est modifié lui-même (1) et a produit cette grande variété de roches cristallines qui fait de la collection de celle des Vosges une des plus belles et des plus intéressantes.

Le musée départemental en contient toute la série. Il serait à souhaiter que les galeries d'histoire naturelle soient remises en ordre, et ouvertes fréquemment au public désireux d'étudier *de visu*, les phénomènes les plus curieux de la nature.

---

(1) Voir le mémoire de M. Putoz : Des Métamorphoses et des modifications survenues dans certaines roches des Vosges. Paris, 1838.





*Extrait de l'Annuaire des Vosges de 1879, par Léon Louis,  
Chef de division à la Préfecture,  
Secrétaire du Conseil général et de la  
Commission départementale.*

---

---

## NOTICES SCIENTIFIQUES

spéciales à l'Annuaire des Vosges.

---

# LE DÉPARTEMENT DES VOSGES

---

## GÉOLOGIE

---

Etudes par M. le Dr MOUGEOT, conseiller général

---

### II

**Du terrain de transition des Vosges et des roches  
éruptives qui le traversent.**

---

Dans une précédente notice (1), nous avons fait connaître la composition, les variétés, et l'âge relatif des divers granits des Vosges, formant la base ou la première croûte qui s'est formée lors du refroidissement du globe. Nous avons distingué deux espèces de granits, et, dans un dernier paragraphe, nous avons esquissé une sorte de géogénie de nos montagnes.

---

(1). Voir l'Annuaire des Vosges de 1878, page 83.

Il nous reste à compléter cette esquisse par l'étude de la formation des terrains sédimentaires à commencer par celle du terrain de transition.

Tous les terrains stratifiés, qui sont antérieurs au terrain houillier, ont reçu autrefois le nom de terrains de transition.

Plus tard on a divisé ce dépôt sédimentaire en trois groupes ou systèmes distincts désignés, aujourd'hui, sous les noms de terrain cumbrien, silurien et devonien. (1)

C'est ici le cas de rappeler que les premières couches sédimentaires qui se sont déposées sur le granit, devaient présenter, à peu près, la même composition minéralogique et souvent le même aspect. En effet, par suite de la condensation des vapeurs tenues en suspension dans l'atmosphère à l'origine du globe, il a dû se produire des pluies torrentielles se chargeant de transporter et de déposer au fond des mers, tous les matériaux du granit. C'est à ce premier dépôt, que l'on désigne aussi sous le nom de terrain primitif stratifié, que nous pouvons rattacher, dans les Vosges, la partie inférieure du terrain de transition. Si l'on n'a pu y constater jusqu'ici aucune forme définie de la vie animale ou végétale comme en d'autres contrées, cela tient à la modification profonde, au *métamorphisme* des roches qui composent ce groupe qu'il faut l'attribuer. (2)

---

(1). C'est en Angleterre, où le terrain de transition bien développé supporte le carbonifère, que cette distinction en trois étages a d'abord été faite. L'inférieur a pris le nom du Cumberland, le moyen a emprunté son nom aux Silures, peuple ancien qui habitait la contrée, et le supérieur au pays de Devonshire, où cet étage est le mieux caractérisé.

(2) Les expériences de laboratoire faites par M. Daubrée ne laissent aucun doute sur le métamorphisme des substances minérales même à une température peu élevée. Ainsi, sous l'influence de l'eau surchauffée, la transformation du verre en silicate alcalin et en cristaux de quartz est complète après une semaine.

Toutefois la présence de dépôts d'anhracite et de graphite ainsi que de calcaires dans le gneiss des Vosges, devient le témoignage irrécusable d'une végétation et d'une animalité qui s'y étaient manifestées dès l'origine.

Pour en revenir à ce terrain de transition, le plus ancien, il comprend, comme le granit de première formation, dont il a emprunté les éléments, des leptinites, des gneiss, des micaschistes, des schistes cristallins, de telle sorte qu'il devient souvent impossible de fixer la limite exacte des deux terrains.

Le leptinite ou granulite du terrain de transition diffère bien un peu du granit massif à petits grains, parce qu'il forme des dépôts d'une apparence mieux stratifiée, que son feldspach est plus grenu, et son quartz plus sableux; de même le gneiss de transition paraît se diviser en assises ou feuillets plus réguliers que le gneiss associé au granit commun ou porphyroïde. Ce qui fait surtout distinguer le terrain de transition inférieur dans les Vosges, c'est sa position relativement aux principaux massifs de granit porphyroïde autour desquels il forme une zone plus ou moins large. Ainsi, au centre de la chaîne, le granit porphyroïde et syénitique de Sainte-Marie-aux-Mines et des hautes montagnes voisines qui forment les crêtes, est contourné par un dépôt de gneiss et de leptinite variant de largeur, qui s'étend de Lubine et d'Orbeis, au-delà du col de Louchpach, passant en Lorraine par Laveline, Mandray, Fraize, et en Alsace par la vallée de Liepvre, le village du Bonhomme et la vallée de la Béchine (1). C'est dans cette région que le gneiss de transition passe souvent au micaschiste et contient des dépôts d'anhracite à Fenarupt, à la Gouttory, et à Saint-Blaise-la-Roche, ainsi que du graphite dans la vallée de Liepvre. C'est également dans ce même ter-

---

(1) Suivre sur les cartes géologiques de de Billy et Hogard les limites de ce terrain, et la suite de la notice.

rain, que se rencontrent les amas de calcaire grenu qui sont exploités à Laveline, au Chipal et à Mandray.

Le calcaire saccharin du Chipal entre autres, qui ressemble au beau marbre de Paros, est encaissé dans le gneiss, mais il est traversé par une roche granitoïde à base de feldspathorthose qui l'a modifié si profondément que par suite d'une pénétration réciproque, le granit contient de la chaux, et le calcaire du mica; dans ces conditions, il est évident que toute trace organique a dû disparaître.

Le marbre du Chipal est surtout employé à l'ameublement intérieur, pour cheminées, tandis que le calcaire de Laveline, plus résistant, est réservé pour les constructions exposées à l'air libre; le calcaire de Mandray est exploité comme chaux hydraulique de première qualité.

Outre les gneiss et leptinites que l'on peut rattacher au terrain de transition inférieur, on doit également comprendre dans le même groupe des schistes cristallins présentant un aspect satiné qui coupent transversalement la chaîne des Vosges à partir du Val-de-Villé en Alsace, s'avancent jusque près de Saales, et reparaissent dans la vallée de la Meurthe, près de Saint-Michel, de la Salle, et à Biarville, sous forme de schistes argileux mouchetés. Ces schistes satinés sont redressés le long du granit du Champ-du-Feu, jusqu'à une altitude de 860 mètres, ils sont coupés par des filons de la roche granitique qui y a introduit, au point de contact, des paillettes de mica et les a transformés en gneiss et en micaschistes près de Lubine; des cristaux d'amphibole et de macles d'un brun verdâtre s'y sont développés et rapprochent ces schistes de ceux de Bretagne qui sont considérés comme appartenant au terrain cumbrien.

Des veines de quartz, contenant du graphite, coupent également ces schistes en divers sens.

En résumé, le terrain de transition inférieur, dont nous venons de donner une description sommaire et

d'indiquer les limites, appartient généralement à l'étage inférieur, à part peut-être les schistes du Val-de-Villé et de la vallée de la Meurthe que quelques géologues rattachent à l'étage moyen ou silurien.

Un groupe plus récent et mieux caractérisé du terrain de transition, comprend la partie située au nord du Champ-du-Feu, et semble se rattacher, par ses fossiles, à la partie inférieure du terrain devonien. Il comprend des dépôts arénacés avec poudingues désignés sous le nom de grauwacke ; des schistes avec calcaires, qui suivent la vallée de la Bruche jusque Saales, contournent le massif granitique de Saint-Stail, Chatas et Senones, reparaissent dans la vallée du Rabodeau à Moyenmoutier, et à Raon-sur-Plaine au pied du Donon. On remarque dans les poudingues de ce terrain, des fragments du granit du Champ-du-Feu, qui a soulevé les schistes satinés du Val-de-Villé, ce qui autorise à assigner au terrain de transition de la vallée de la Bruche, une date postérieure à celui du Val-de-Villé.

Les calcaires du terrain de transition de la Bruche, comme ceux du gneiss sont altérés et transformés en dolomies ; ils sont exploités à la marbrerie d'Epinal sous les noms de marbre Napoléon, Russ et Framont. Ils offrent de belles nuances avec des fragments argileux et des débris d'enutroques.

Les débris d'animaux qu'ils renferment appartiennent à l'ordre des radiaires, des polipieds, et des mollusques céphalopodes. Ce qui avait fait dire à un célèbre géologue que le calcaire de la vallée de la Bruche était un ancien banc de corail dévonien. A la Crache, près de Raon-sur-Plaine, on a tenté d'ouvrir des carrières d'ardoise, mais on a dû y renoncer, à raison de leur mauvaise qualité. Enfin, à Senones et Moyenmoutier, le grès de ce terrain de transition sert de pierre à aiguiser.

Le terrain de transition supérieur qui occupe la partie méridionale de la chaîne des Vosges est de

beaucoup le plus important. Au nord, il se montre dans le fond de la vallée de Munster, à Metzerval, constituée, en partant de là, le versant Est jusqu'à l'extrémité méridionale qu'il contourne dans la Haute-Saône, pour se représenter dans la vallée de la Moselle à partir de Ramonchamp jusque Bussang. Dans ce vaste espace qui n'a pas moins de 60 kilomètres de longueur sur 30 à 35 de largeur, toutes les cimes, à l'exception de celles du ballon de Giromagny et de Servance, formées de granit syénitique, sont constituées par ce terrain qui atteint, au ballon de Guebviller, l'altitude de 1426 mètres, et, au Rotabach, de 1319. Les roches caractéristiques de ce groupe sont des grauwackes, des schistes, des jaspes, des brèches porphyroïdes, des amygdaloïdes traversées par un porphyre noir ou melaphyre, dont nous allons nous occuper à l'occasion des roches éruptives.

La grauwacke de Thann particulièrement, renferme, en grand nombre, des débris de végétaux, soit à l'état charbonneux, soit à l'état d'empreintes empâtées dans le grès. Ces plantes se rapportent aux familles et aux genres dominant dans le terrain houiller inférieur. Ce sont des tiges et des feuilles de lycopodiacées et de fougères arborescentes, des astérophyllitées et des conifères ; les restes d'animaux y sont plus rares.

Toutes les couches du terrain de transition des Vosges sont fortement disloquées, et ont pris des directions variables sous l'influence des roches éruptives avoisinantes ; le métamorphisme a joué surtout un grand rôle dans la formation du dernier groupe, à tel point que quelques géologues contestent même la nature éruptive des melaphyres, qu'ils regardent comme des roches métamorphiques.

---

### Roches éruptives

---

Nous avons constaté que les premières couches sédimentaires déposées sur le granit primitif avaient été

soulevées, bouleversées et pénétrées par des roches éruptives dont l'action se continue encore aujourd'hui sous le nom de tremblements de terre, et sous la forme d'épanchements volcaniques.

Avant de continuer l'étude des terrains sédimentaires qui font suite à ceux de transition, et se terminent aux dépôts d'alluvions de nos rivières, il est nécessaire de faire connaître, dans l'ordre chronologique, les principales roches éruptives qui ont donné au sol des Vosges son premier relief, et ont modifié si profondément l'aspect des roches sédimentaires.

### Granit porphyroïde et syénitique

Nous ne parlerons plus que pour mémoire du granit porphyroïde, aussi connu sous le nom d'eurite porphyroïde lorsque la pâte feldspatique domine et qu'elle contient de grands cristaux d'orthose; nous savons aussi que, quand cette roche prend de l'amphibole, elle passe au granit syénitique et à la syénite, constituant ensemble les principaux massifs de la chaîne.

Ce granit porphyroïde syénitique est lui-même pénétré par d'autres roches éruptives dont l'action s'est fait sentir jusqu'après les dépôts de transition.

*Eurite compacte.* — Ainsi en est-il d'une roche très-répandue dans les Vosges, désignée par les géologues sous le nom d'eurite ou porphyre compact. Cette roche est essentiellement composée d'une pâte feldspatique dont l'orthose fait la base, et dans laquelle on ne distingue aucune apparence de cristallisation. Sa couleur varie du rose clair au brun foncé.

*Eurite micacée.* — Quand cette roche prend du mica ou de l'amphibole, on la désigne sous le nom d'eurite micacée, de porphyre micacé et même de diorite. Les minéralogistes alsaciens la connaissent sous le nom de minette.



L'eurite micalée est une roche éruptive bien caractérisée qui a été injectée à la manière des laves, et ne constitue pas de montagnes à elle seule, mais forme des filons qui traversent le granit, la syénite et tous les terrains de transition y compris le devonien pour s'arrêter à la limite du terrain houiller. Au contact du granit, l'eurite micalée prend quelquefois une structure porphyroïde et l'orthose s'y présente en grands cristaux comme au buisson ardent près de Remiremont.

Cette roche éruptive se rencontre sur tous les points de la chaîne, souvent, au fond des vallées, elle renferme des fragments de granit qu'elle a englobés dans sa pâte, elle se retrouve également dans la syénite des ballons postérieure au granit porphyroïde, enfin elle a transformé par son contact les schistes du terrain de transition en pétrosilex, et les calcaires en dolomie, elle se lie au porphyre brun et aux roches amphibolitiques.

---

#### **Melaphyre, porphyre brun, porphyre pyroxénique**

C'est dans le terrain de transition supérieur de la partie méridionale de la chaîne que l'on rencontre surtout le porphyre brun lié à la syénite, il a concouru avec cette dernière roche à l'exhaussement du sol et à la direction principale des vallées. On le trouve principalement à Giromagny, à Ternuay, à Saint-Bresson, au Puid, aux environs de Servance.

Sa pâte varie du gris foncé verdâtre au brun violacé; elle contient des cristaux de feldspath labrador et vogsite, et en outre renferme souvent du pyroxène augite ce qui la rapproche de certaines roches volcaniques. Une belle variété de ce porphyre nommé ophite a été autrefois scié et poli à Servance, et ressemble aux plus beaux porphyres verts antiques. Quelquefois le porphyre brun passe à une sorte de lave hirsoutée, nommée spilite contenant des amygdaloïdes de chaux carbonatée et des traces de zéolite rouge.

Le mélaphyre a fait subir aux roches stratifiées antérieures des altérations profondes, et un métamorphisme caractérisé par le développement, dans les roches, de cristaux de feldspath du sixième système cristallin (andesite, vogsite, labrador); ces cristaux de feldspath dans la grauwacke du terrain de transition supérieur, n'ont pas été transportés en même temps que le dépôt aqueux, ils s'y sont formés postérieurement, car ils ne sont ni altérés ni brisés sur les bords entiers avec leurs arêtes vives; aussi les roches de transition de cette partie des Vosges présentent-elles les caractères, tantôt d'un porphyre, tantôt d'une roche granitoïde, à tel point qu'il est souvent impossible de distinguer où finit la roche éruptive, et où commence la roche sédimentaire.

En résumé, l'action du porphyre brun sur la grauwacke a déterminé, dans les roches de ce groupe, une sorte de feldspathisation. Les schistes ont été fondus et changés en pétrolix, tandis que les grès et les brèches ont pris l'aspect de roches cristallines primitives. Le porphyre brun diffère du porphyre quartzifère dont nous parlerons dans la prochaine notice et dont le feldspath est à base de potasse.

Quand le porphyre brun prend de l'amphibole, il passe à une sorte de diorite vert foncé, dû au métamorphisme du grés. Toutes les roches de ce groupe sont susceptibles de prendre un beau poli et offrent des nuances variées et des couleurs riches qui en feraient des ornements d'architecture d'une grande beauté.

---

### Serpentine ou ophiolite

---

Il nous reste à parler d'une roche qui se présente isolément dans un grand nombre de points de la chaîne surtout sur le revers occidental, de la serpentine qui a été décrite par tous les géologues qui se sont occupés des Vosges, et a été regardée par eux comme une roche éruptive.

La serpentine dans cette région est constamment enclavée dans le leptinite; elle en est séparée d'une manière très-nette, sans métamorphisme, de la roche encaissante, et disparaît complètement dans les couches supérieures qui appartiennent au grès rouge et au grès vosgien.

À la rigueur, on pourrait considérer la serpentine comme un minéral à base de magnésie dont elle renferme deux cinquièmes de son poids. A la différence de la plupart des roches éruptives, elle ne contient aucun feldspath comme partie essentielle, et cependant elle est associée et liée intimement dans le Haut-Rhin, sur le revers occidental des Vosges, à l'euphotide, autre roche de la même famille des silicates magnésiens, que l'on rencontre dans le terrain de transition supérieur de la vallée de la Thur, qui contient du feldspath et du diallage, et aux dépens de laquelle la serpentine dans cette région paraît s'être formée.

La serpentine est généralement de couleur brun marron passant au vert noirâtre, elle contient comme minéraux accessoires disséminés dans sa pâte, du grenat, du fer chromé et oxydulé, du diallage, de la chlorite, de la serpentine noble, du chrysotil qui a été pris pour de l'asbeste, de la chaux carbonatée, etc. Elle est facilement attaquable par les acides ce qui a fait utiliser sa richesse en magnésie pour la fabrication des sels de cette base. (1)

On rencontre la serpentine dans le département des Vosges, particulièrement à Sainte-Sabine, à Eloyes, à Champdray, à Liézey, à Jussarupt, à Houx, aux Xettes de Gérardmer, et, en Alsace, aux Bagenelles entre

---

(1) MM. Toequaine et Simonin, pharmaciens, ont exploité la serpentine à Remiremont; en traitant cette roche préalablement calcinée au four, par l'acide sulfurique, ils en obtenaient un sulfate de magnésie sel d'éplone, très-employé en médecine, et dont nous étions alors tributaires de l'Angleterre.

le col du Bonhomme et le Brésoir, et comme nous venons de le dire, dans la vallée de la Thur, à Oderen, où elle est toujours accompagnée par l'euphotide, tandis que cette dernière roche ne se rencontre pas dans le granulite du revers occidental.

A Sainte-Sabine, près de Remiremont, le massif de serpentine est l'un des plus puissants, il mesure environ 1400 mètres de longueur sur 300 de largeur; au Goujot, près d'Eloyes, la serpentine forme également un filon considérable.

On ne peut faire que des conjectures sur l'âge et l'origine de la serpentine des Vosges; elle paraît d'une part, plus ancienne que le leptinite et le schiste de transition dans lesquelles elle est enclavée, et dont elle renferme parfois des fragments, mais d'autre part, on la rencontre ailleurs avec l'euphotide, dans des terrains beaucoup plus récents, et jusque dans les terrains tertiaires. En tout cas, comme roche éruptive, la serpentine n'a produit aucune action sur le leptinite, qui n'offre aucune altération à son contact; de plus l'absence du feldspath dans sa composition, à l'exception des variétés qui passent à l'euphotide, en font une roche à part, dont la nature minéralogique et chimique semble indiquer une origine particulière.

Aussi, dans ces derniers temps, l'opinion des géologues allemands tend à faire considérer la serpentine comme provenant du pseudomorphe (1); d'autres substances telles que l'éclogite, l'amphibole, la diorite, l'euphotide, et d'après eux, les minéraux qui se sont développés dans la serpentine continueraient encore à s'y former, entre autres le carbonate de chaux et le chrysotil.

Dans cet ordre d'idées nouveau, ne pourrait-on pas rattacher dans les Vosges à cette action chimique du

---

(1) Le métamorphisme des roches comprend toutes les modifications éprouvées par les substances minérales, mais quand le métamorphisme s'applique spécialement aux minéraux et à leur transformation, il prend le nom de pseudomorphisme.

pseudomorphisme, la rareté de l'amphibole, et de l'euphotide dans le groupe du leptinite au milieu duquel se rencontre la serpentine, et aux dépens desquels elle se serait formée, d'autant que quand le leptinite ne contient pas de massif de serpentine, ses fissures sont tapissées d'un enduit talqueux présentant beaucoup d'analogie avec la serpentine. Dans cette supposition le quartz qui disparaît du leptinite se serait associé à la magnésie formée aux dépens de l'amphibole et du mica.

La serpentine, comme nous l'avons dit, a été exploitée industriellement dans les Vosges pour préparer un sel de magnésie, de plus, la marbrerie d'Epinal travaille et polit la serpentine de Goujot avec beaucoup d'habileté et de goût. La serpentine noble surtout y forme des veines de couleurs extrêmement variées qui prennent un beau poli; le prix de ce marbre ne dépasse pas 55 francs le mètre courant.

Dans une dernière notice nous compléterons la revue des dépôts sédimentaires dans les Vosges, ainsi que des roches éruptives qui les ont traversées, et dont l'action s'est fait sentir jusque dans le trias où un soulèvement basaltique a donné naissance à la côte d'Essey, située entre Charmes et Rambervillers.



## NOTICES SCIENTIFIQUES

spéciales à l'Annuaire des Vosges

---

# LE DÉPARTEMENT DES VOSGES

---

## GÉOLOGIE

---

Etudes par le Dr MOUGEOT, Conseiller général.

---

### III (1)

Dans deux notices précédentes sur la géologie des Vosges (2), insérées dans ce recueil, nous avons essayé de donner une idée de la composition, de l'âge relatif et des révolutions successives de cette chaîne de montagnes.

Pour compléter cette esquisse, il ne nous reste plus qu'à entretenir les lecteurs de l'*Annuaire des Vosges*

---

(1) Voir les autres études dans l'*Annuaire des Vosges* de 1878 page 83, et de 1879 page 204.

(2) Nous avons cru devoir joindre à cette notice sur la géologie de la chaîne des Vosges, afin d'en faciliter l'intelligence, un profil comparatif des hauteurs, au-dessus du niveau de la mer, auxquelles s'élèvent les divers terrains constituant le relief de ces montagnes. Ce profil n'est que figuratif et n'a pas la rigueur d'une carte plane.

M. Hogard avait déjà publié ce tableau, mais seulement au point de vue comparatif des hauteurs sans cote des niveaux; nous les y avons ajoutés, ainsi que l'indication des terrains qui en forment le sommet, et des roches éruptives ou autres qui se rencontrent dans la masse des montagnes.

Comme indication des terrains, nous avons adopté les mêmes lettres que celles de la belle carte géologique des Vosges de DE BILLY, seulement au lieu des teintes de couleur différentes, nous avons dû choisir des hachures et des signes de diverses formes, qui suffiront pour les reconnaître.

des formations sédimentaires supérieures aux terrains de transition, c'est-à-dire du terrain houiller ou carbonifère ; des couches du grès rouge ou todliengendes ; de celles du grès vosgien qui, souvent, est confondu avec le grès rouge et forme avec lui ce que les géologues actuels désignent sous le nom de terrain permien ; enfin de la formation des trias, groupe qui comprend le grès bigarré, le muschelkalk ou calcaire coquillier, et le keuper ou marnes irisées.

Au-dessus de ces couches sédimentaires, on ne rencontre plus dans le département des Vosges que le lias et le calcaire jurassique, formant l'extrémité ouest du département, dépôts limités par une ligne ondulée qui, de Hergugney, passerait par Bettoncourt, Poussay, Rouvres, Dombrot, Mandres-sur-Vair, La Vacheresse, Rozières et Lamarche.

Au-delà de cette ligne, le lias ou calcaire à gryphites qui commence la série inférieure des terrains jurassiques, se rattache plutôt au plateau central de la France qu'au système des Vosges.

En effet, le terrain jurassique de cette région complète pour ainsi dire la ceinture de calcaire du Jura, qui entoure et embrasse le plateau granitique du centre de la France dont il forme l'un des anneaux, entre la Lorraine et la Bourgogne (1).

Quoique cette notice sur la succession des terrains stratifiés dans les Vosges s'arrête au trias, nous devons cependant rappeler ici que tous les terrains sédimentaires et autres, depuis les plus anciens jusqu'aux plus modernes, sont généralement recouverts d'une couche plus ou moins épaisse de graviers, de galots et de blocs erratiques venant quelquefois de grandes distances, qui forment la terre arable, et témoignent d'un transport, par les eaux ou par les glaciers, de matériaux ar-

---

(1) Pour suivre cette notice, il importe de la lire avec une carte géologique du département sous les yeux. La carte d'ensemble de DE BILLY, avec la notice explicative, se trouvent au secrétariat du Conseil général au prix de 7 fr.

rachés aux divers terrains sous-jacents ; c'est à ce phénomène, désigné par les géologues sous le nom de diluvium, qu'il faut attribuer ces atterrissements, ainsi que ceux plus modernes connus sous le nom de dépôts d'alluvion.

Que ces dépôts soient le résultat de l'eau ou des glaciers, et peut-être simultanément des deux causes, le phénomène n'en est pas moins apparent. Il a joué un rôle capital dans la configuration actuelle du sol en creusant les vallées, et en formant à sa surface la plupart des reliefs superficiels.

### Terrain houiller ou carbonifère

Ce terrain précieux est malheureusement très-peu développé dans le Département. Dans la Haute-Saône, au contraire, sur le revers méridional des Vosges, le terrain houiller forme un bassin profond, considérable, exploité depuis longtemps déjà, et qui est loin d'être épuisé.

L'exploitation des lambeaux épars du terrain carbonifère, qui se rencontrent dans l'intérieur de la chaîne des Vosges, entre Saales et Villé, est actuellement à peu près abandonnée, tant à raison du peu d'épaisseur des couches que de la mauvaise qualité du combustible généralement mélangé de schistes.

Ces lambeaux isolés n'affleurent et ne se montrent au jour que sur un espace triangulaire de 7 kilomètres carrés environ, toutes les recherches faites en vue de découvrir de nouveaux dépôts sont restées infructueuses ; elles n'ont amené comme résultat que la rencontre du granit sous le grès rouge.

Cet espace triangulaire peut être limité comme base par Andlau et Orschiviller en Alsace, et dans notre département par Lubine, qui en forme le sommet.

La dépression considérable de la chaîne des Vosges, entre Saales et Villé, déjà remarquée par Élie de Beaumont, peut faire supposer que, pendant la période carbonifère, cette partie présentait une interruption et nu



ou plusieurs bas-fonds dans lesquels se déposait le terrain houiller dont l'origine sédimentaire et aqueuse ne peut plus être mise en doute. On peut même admettre que si ce dépôt houiller ne s'est pas continué au centre des Vosges, c'est que, à la différence de ceux qui atteignent une épaisseur si considérable dans le Nord de la France, dans le bassin de la Loire, et même dans celui de Ronchamp, le sol, au lieu de s'abaisser par un mouvement lent et continu, comme cela a dû avoir lieu dans ces divers bassins, est resté au même niveau ou n'a subi que des modifications insignifiantes dans son relief pendant la période houillère.

Ce qui tendrait à confirmer cette hypothèse, c'est que, d'après les recherches toutes récentes de M. l'abbé Boulay, portant sur les végétaux du terrain carbonifère des Vosges, le dépôt de Lalaye ne serait pas contemporain de celui de Lubine, qui correspondrait plutôt par son âge à celui de Saint-Etienne, tandis que le premier serait synchronique du dépôt de Ronchamp, qui est bien antérieur à celui de la Loire, et qui se relie aux terrains de transition de la partie méridionale de la chaîne.

Si ces faits se confirment, le terrain houiller du département comprendrait les divers étages de cette formation, à partir des plus anciens qui reposent sur un gneiss métamorphique, jusqu'à ceux qui confinent au grès rouge.

Le terrain carbonifère des Vosges, comme partout, est caractérisé par des poudingues renfermant des débris de roches sous-jacentes ; par des grès grossiers, et surtout par des schistes avec empreintes végétales, alternant avec les grès, et des couches de houille maigre. Les débris d'animaux y sont rares ; les végétaux dont le combustible est formé appartiennent aux groupes des cryptogames vasculaires, fougères équicétacées, lycopodes ; et aux dicotylédones gymnospermes, dont le nombre et la proportion augmentent au fur et à mesure que les dépôts se rapprochent du grès rouge.

La végétation de cette époque était luxuriante, mais uniforme ; des tiges élancées et serrées les unes contre les autres, de calamites, de lepidodendrons, de fougères arborescentes couronnées d'un panache de frondes ; des troncs énormes de conifères, droits comme des colonnes, formaient des forêts entières d'une physionomie monotone, dont la végétation herbacée était exclue. Ces végétaux étaient enfouis sur place et la sédimentation devait être rapide, car on rencontre dans le bassin de la Loire et dans les tranches de grès en exploitation, des tiges verticales de calamites hautes de 5 à 10 mètres, parfaitement conservées, sans fractures et intactes de la base au sommet. On attribue la force végétative de cette époque à l'humidité, à la chaleur, ainsi qu'à la présence d'une quantité d'acide carbonique plus considérable qu'aujourd'hui dans l'atmosphère ; et l'on ne peut raisonnablement expliquer l'importance de certains bassins houillers et l'accumulation prodigieuse de combustible qui s'y rencontre, que par un abaissement progressif du sol, ce qui permettait aux forêts de s'entasser lentement les unes sur les autres (1).

### Terrain permien

Le terrain permien comprend le grès rouge, todliengendes des allemands, neured'sandstone des anglais, et le grès vosgien.

Le grès rouge (nouveau grès rouge), par opposition au vieux grès rouge inférieur, au terrain houiller, et

---

(1) M. Grand'Eury, ingénieur à Saint-Etienne, qui vient de publier un travail très-important, avec atlas, sur la flore carbonifère du centre de la France (Imprimerie nationale, 1877), s'exprime ainsi, sur cette question : « Les dépôts houillers ne s'étant produits qu'à peu de profondeur, ne pouvaient continuer à s'accumuler qu'autant que le sol de la contrée était soumis à un abaissement lent, continu comme cela a encore lieu aujourd'hui sur certains points du globe. Ce doit être là une des conditions essentielles de la continuation des dépôts houillers.

qui n'a pas été bien constaté dans les Vosges, tandis qu'il est souvent très-développé en Angleterre, est souvent confondu, comme nous l'avons dit, avec le grès vosgien, sous lequel il repose à stratification concordante. Il en diffère néanmoins par ses caractères minéralogiques, son mode de formation, et par la présence de végétaux silicifiés dans ses couches.

Le grès rouge de la chaîne des Vosges a été déposé dans deux bassins d'inégale importance ; le plus considérable, qui occupe le Nord du département, suit d'abord à peu près la direction de la vallée de la Plaine, depuis le pied du Donon jusqu'à Raon-l'Etape, puis se dirige ensuite par la Bourgonce vers Bruyères, de là il suit la limite du granit commun, entre Bruyères et Saint-Dié, par Corcieux, et occupe au-delà de Saint-Dié presque toute la région au nord de la vallée de la Meurthe, jusqu'à Saales.

Ce bassin devait communiquer avec celui du val de Villé, à la faveur de la dépression qui existait à l'époque de ce dépôt, au sud du massif du Champ-de-feu.

Le second bassin de grès rouge, situé dans la haute vallée de la Moselle, et entre Remiremont et le Val-d'Ajol, était moins étendu et moins continu que le premier. On peut même y rattacher quelques lambeaux qui s'étendent jusque vers Gérardmer, au pied de la côte du Pheny, se retrouvent dans les environs de Sapois et de Rochesson, ainsi qu'à la base de la tête de la Neuve-Roche et de la charme de Lormont. Ces petits lambeaux ont peu d'épaisseur et sont toujours recouverts par le grès vosgien.

Le dépôt de grès rouge au Val-d'Ajol contient de nombreux débris de végétaux : ce sont généralement des troncs silicifiés appartenant surtout aux dicotylédones gymnospermes (conifères), à des genres de fougères arborescentes de la tribu des maraliacées et à des astérophyllités.

Les dépôts sont formés tous deux des mêmes roches ; ce sont des grès grossiers, généralement rouges, à

base de grains de quartz et de feldspath plus ou moins décomposés (arkose).

Ces grès contiennent des fragments arrondis ou anguleux des roches du voisinage, et deviennent alors de véritables poudingues qui se rencontrent surtout à la base du dépôt, ainsi que des brèches formées de débris angulaires de roches granitoïdes, réunies par un ciment argilo-siliceux, qui portent le nom d'anaginite. Les tranchées faites dans le col de Vanhémont pour le passage du chemin de fer de Bruyères à Saint-Dié sont en pleine anaginite très-dure ayant l'aspect d'un porphyre fragmentaire.

Le grès rouge des Vosges présente un grand nombre de roches métamorphiques désignées sous le nom de spilites, d'amygdaloïdes, d'argilophyres sur lesquelles nous reviendrons à l'occasion du porphyre quartzifère qui le traverse. On rencontre aussi dans la partie supérieure du grès rouge, des couches minces de dolomie ou calcaire magnésien qui donne une excellente chaux hydraulique exploitée autrefois aux environs de Senones et de Bruyères, et encore aujourd'hui à St-Dié. Cette dolomie est souvent accompagnée de rognons de quartz calcedoine d'une belle couleur rouge.

### Grès des Vosges

Le grès vosgien ou grès des Vosges, ainsi nommé parce que ce terrain est surtout bien caractérisé dans cette chaîne de montagnes, occupe une étendue relativement considérable dans la région montagneuse, et en constitue à peu près toute la partie septentrionale, depuis la vallée de la Bruche jusque Kaiserslautern. Dans la partie montagneuse, les couches du grès vosgien acquièrent une épaisseur considérable qui dépasse souvent 200 mètres et atteint même 400 mètres au Katzenberg, dans la vallée de la Bruche. Son épaisseur va en diminuant en se dirigeant vers l'ouest, et se réduit à peu de chose dans les vallées dont les eaux se rendent à la Saône, à Bains, Darney et Monthu-

reux, où le grès repose immédiatement sur le granit et où il est recouvert par le grès bigarré. Si on tire une ligne brisée de Monthureux se dirigeant vers le haut du Roc, montagne située au nord de Saulxures, et passant par Bains, Hérival, le bois des Meules, Thiéfosse, le grès vosgien se montre à l'altitude de 250 mètres au niveau de la Saône, pour atteindre 1,016 mètres au haut du Roc, soit une différence de niveau de 760 mètres sur une distance de 60 kilomètres environ. Dans cet intervalle le grès vosgien a subi plusieurs dislocations ou changements brusques de niveau dans l'allure des couches, phénomène désigné en géologie sous le nom de faille. Les plus remarquables sont celles du haut du Roc au bois des Meules, dislocation indiquée par la vallée de la Moselotte, et celle du bois des meules à la vallée des Roches. Ces failles sont visibles sur l'une des coupes de la carte de De Billy.

Les caractères minéralogiques du grès vosgien sont généralement uniformes. Sa roche est essentiellement composée de grains de quartz dont la surface présente des facettes qui réfléchissent vivement les rayons du soleil ; ces grains de quartz sont agglutinés et recouverts par un enduit ferrugineux rougeâtre ou jaunâtre selon que le peroxyde de fer est anhydre ou hydraté. L'adhérence des grains est parfois très-faible, en sorte que la roche porte le nom de pierre de sable (sandstein des allemands) ; néanmoins, le gré vosgien donne d'excellente pierre de taille et de construction, surtout dans les couches qui sont en contact avec les terrains granitiques. La roche, dans ces conditions, a subi un métamorphisme qui consiste dans une sorte de fusion des grains de quartz. Elle acquiert une dureté remarquable et elle est désignée alors par les ouvriers du pays sous le nom de pierre bâtarde. Outre le quartz, on observe d'autres grains moins nombreux, d'un blanc mat, non translucides, qui résultent de la décomposition d'un feldspath qui, probablement, a aussi donné naissance aux petites masses d'argile blanche

que contient la roche. Le mica y est très-rare, tandis qu'il est abondant dans le grès bigarré. La teneur en silice de la roche peut-être évaluée à 95 p. 100.

Les galets très-nombreux qui sont disséminés dans le grès des Vosges paraissent provenir des roches quartzieuses du terrain de transition. Ils forment surtout à la partie supérieure du dépôt un véritable poulingue qui indique assez bien dans la contrée la limite du grès vosgien avec le grès bigarré. Le grès vosgien ne paraît pas renfermer de fossiles. Ceux que l'on y a indiqués proviennent plutôt des quartzites du terrain de transition ou des troncs silicifiés du grès rouge. Les végétaux qui ont été trouvés (à Boremont), semblent provenir du grès bigarré qui recouvre la plupart des plateaux de grès vosgien entre Bruyères et St-Dié.

Sur un grand nombre de points, le grès vosgien se lie insensiblement au grès rouge, et l'on peut suivre la filiation des deux dépôts du terrain permien.

Cependant si l'on compare les deux membres dans leur ensemble, ils présentent en dehors des caractères minéralogiques des différences importantes.

Le grès rouge, dans les Vosges, ne contient jamais que des roches du voisinage, variant d'une localité à l'autre, tandis que le grès vosgien a une composition uniforme, dont les éléments lui ont été fournis par des matériaux venus de loin ; il n'est pas déposé dans de petits bassins comme le grès rouge et le terrain houiller, dont il dépasse de beaucoup les limites, mais il s'étend sur une immense surface de la chaîne des Vosges, et a été produit par une cause plus puissante et agissant plus en grand.

On peut même conjecturer qu'après le dépôt du grès rouge, le sol a subi un affaissement considérable et que le grès vosgien s'est déposé dans une mer profonde qui recouvrait une grande partie de la région montagneuse, ensuite qu'après le dépôt le sol s'est relevé lentement pour atteindre des hauteurs de 800 à 1,000 mètres au Donon et au haut du Tod.

### Trias

Sous le nom de trias, les géologues désignent un groupe naturel de terrains dont les couches reposent sur le grès vosgien et se succèdent sans interruptions brusques, et à stratification concordante, pendant toute la période du dépôt. Ces couches sont, à partir des inférieures, en contact avec le grès vosgien :

- 1<sup>o</sup> Le grès bigarré ;
- 2<sup>o</sup> Le muschelkalk ;
- 3<sup>o</sup> Les marnes irisées.

Le terrain triasique forme une zone plus ou moins large et continue, à la base du grès vosgien. Il constitue en Lorraine un vaste dépôt à couches légèrement inclinées à l'ouest, qui se présente sous forme de préminences arrondies ne dépassant pas généralement l'altitude de 400 mètres.

Toutefois, le trias, et particulièrement le grès bigarré, semble avoir subi le mouvement lent d'exhaussement du grès vosgien qu'il couronne, en pénétrant dans l'intérieur de la région montagneuse, car on le rencontre à plus de 700 mètres d'altitude, sur le versant méridional de la chaîne, aux environs du Val-d'Ajol. Le grès bigarré se retrouve également, quoique non indiqué dans la plupart des cartes géologiques, sur tous les plateaux de grès des Vosges comprenant le massif forestier d'Autrey, de Mortagne, de Bois-de-Champ, et même au Haut-du-Bois, près de Docelles, où il atteint également l'altitude de 700 mètres.

Sur le versant oriental des Vosges, le trias forme, au contraire, une bande étroite, souvent interrompue, dont les couches plongent à l'est vers des angles qui vont quelquefois à 30 degrés, et par suite de la faille de la plaine du Rhin, le grès bigarré en Alsace est à un niveau bien inférieur à celui qu'il atteint en Lorraine, car ce terrain ne se rencontre qu'à 225 mètres à Saverne et à 400 mètres dans les environs de Guebwillers.

La réunion en un seul groupe du terrain triasique est motivée par la concordance des couches et surtout par la similitude des fossiles qu'on y rencontre.

Aux conifères, fougères arborescentes équicétacées, formant le fond de la végétation du grès rouge et du terrain houiller, se mêlent déjà quelques monocotylédonnées, ainsi que des fougères herbacées.

Les mollusques gastéropodes et céphalodes fourmillent dans la mer du trias, ainsi que des poissons remarquables par leurs formes et par la nature des dents de leurs mâchoires, qui étaient propres à broyer les corps les plus durs et se remplaçaient successivement. De grands reptiles, dont on ne retrouve plus les analogues aujourd'hui, se prélassaient au soleil, sur les rivages de la mer triasique ou sur les bords des rivières qui s'y rendaient, guettant la proie dont ils faisaient leur nourriture.

La quantité d'ossements de sauriens que l'on rencontre en certains points du muschelkalk est prodigieuse; leurs excréments, remplis d'écaillés de poissons, forment des couches d'un centimètre d'épaisseur sur les bords de la Mortagne, aux environs de Lunéville.

Le calcaire coquillier ou muschelkalk qui fait suite au grès bigarré est parfaitement caractérisé dans le département des Vosges. C'est un calcaire gris de fumée, esquilleux, mélangé de marnes, qui forme une bande continue, suivant toutes les ondulations du grès bigarré, à partir de Saint-Pierremont, près Rambervillers, passant près de Charmes, à Dompierre, Vittel et Lamarche.

Le muschelkalk, comme son nom l'indique, contient une grande quantité de coquilles, et surtout des ammonites et des térébratules, ainsi que des débris considérables de radiaires et de crustacés. Les plantes y sont plus rares que dans le grès bigarré. Les sources minérales bicarbonatées sodiques y sont fréquentes, on les rencontre à Contrexéville, à Vittel, à Martigny-Lamarche, à Saint-Vallier.



Le keuper en Lorraine se présente sous la forme d'un dépôt de marnes de couleurs variables, contournant celui du muschelkalk et dont la largeur n'est pas constante dans le département. Ainsi elle est très-considérable entre Bettigny et Poussay, par Mirecourt, mais elle diminue considérablement à Crainvilliers et à Martigny-les-Lamarche. Le gypse, le sel gemme et les lignites caractérisent ce dépôt du trias, surtout en Lorraine, où ces substances sont exploitées très-avantageusement dans un grand nombre de localités.

### Roches éruptives

Il nous reste à parler des roches éruptives qui ont traversé les couches des terrains secondaires inférieurs dont nous venons d'esquisser l'ensemble, qui en ont modifié non-seulement le relief mais la structure et la composition.

Parmi ces roches, le porphyre quartzifère a joué un rôle important avant et pendant la période de dépôt du grès rouge.

On donne le nom de porphyre quartzifère (1) à une roche dont les caractères minéralogiques varient beaucoup.

Lorsque la cristallisation est très-développée, elle passe à une variété de granit; quand, au contraire, elle est confuse, la pâte feldspathique domine, et la roche, lorsqu'il n'y a plus de cristaux visibles, passe au pétrosilex.

C'est un fait commun dans les roches cristallines, observe avec raison M. Delesse, qu'elles présentent ainsi deux limites extrêmes avec des apparences très-différentes tenant beaucoup plus au développement de la cristallisation qu'à la composition chimique. Les éléments qui constituent le porphyre quartzifère sont

---

(1) Le porphyre quartzifère est aussi désigné sous le nom de porphyre feldspathique, argillophyre, porphyre du grès rouge, quartz fuhrendes, porphyre Rotte, porphyre des Allemands; l'elvandes des Anglais en est une variété.

ceux du granit ; l'orthose, quelquefois un feldspath du 6<sup>e</sup> système, le mica, l'amphibole, et accidentellement la pinite dans les variétés à structure cristalline.

Le quartz affecte généralement la forme d'un dodécaèdre bipyramidal ; dans les variétés à cristallisation confuse, ce quartz se présente sous forme de grains sphéroïdaux autour desquels la pâte forme des zones concentriques de diverses nuances. Le quartz est donc le minéral dominant et caractéristique du porphyre et lui a imposé à juste titre son nom

La pâte feldspathique du porphyre est ordinairement rose ou rouge, plus rarement verdâtre dans les variétés cristallines, l'orthose se présente sous la forme de gros cristaux, tandis que dans celles qui passent à l'enrite ou pétrosilex le feldspath orthose est en lamelles qui se fondent dans la pâte. Le feldspath du 6<sup>e</sup> système (aùésite ou oligoclase) n'y paraît que dans les parties bien cristallisées de la roche. Le mica et l'amphibole y sont rares, en petits cristaux peu nets ; il en est de même de la pinite qui ne s'y rencontre que dans l'état de cristallisation complète de la roche. La pâte du porphyre quartzifère n'est pas composée d'éléments minéraux bien définis, pas plus que celle des méla-phyres du terrain de transition, des basaltes, ou des laves. On peut comparer cette pâte au résidu d'une eau mère dans laquelle les minéraux se seraient cristallisés.

Le porphyre quartzifère a déjà formé des épanchements dans le terrain de transition de la vallée de la Bruche, il lui est donc postérieur, de même qu'au granit porphyroïde et à la syenite du Champ-de-feu dans lesquels il a également pénétré.

A ce porphyre massif est souvent associé un conglomérat porphyrique (nimaphyre) qu'il est souvent impossible de distinguer des conglomérats du grès rouge ; de même, des argilolites boursoufflées (spilites) ou des brèches, dont il a été question à l'occasion du grès rouge métamorphique, accompagnent généralement les épanchements porphyriques.

Dans plusieurs parties de la chaîne des Vosges, le porphyre quartzifère s'est même répandu en nappe sur le grès rouge et l'a pénétré. Cette disposition a été signalée par M. Daubré, dans les environs de la cascade de Nideck, où la masse porphyrique se trouve elle-même recouverte par des couches de grès de couleur rouge, qui contient des débris de la roche éruptive, et la continue sans interruption avec le grès des Vosges, quelquefois même le grès des Vosges est superposé sans intermédiaire au terrain porphyrique.

Pour en revenir à la pâte du porphyre quartzifère, dont les éléments, comme nous l'avons dit, sont variables, on peut néanmoins la comparer aux pâtes feldspathiques des porphyres bruns et des basaltes, puisqu'elle contient toujours de la silice, de l'alumine, des alcalis, et qu'elle jouit de la propriété de se kaoliner.

En effet, les variétés du porphyre dans lequel la pâte est dominante et qui sont dans un état de décomposition avancée, prennent un aspect argileux, ce qui leur a fait donner le nom d'argillophyres, thon porphyr des Allemands, nom impropre, d'après ce qui précède, car la pâte ne saurait être assimilée à une argile, sa composition donnant à peu près :

75	pour 100	de silice,
12	—	d'alumine,
8	—	de potasse ou soude,
»	—	des traces de chaux,
24/2	—	de fer et de manganèse.

C'est donc la teneur en silice qui caractérise le porphyre du grès rouge ; elle dépasse celle du granite le plus riche en silice, elle contient plus d'oxyde de fer et moins d'alcalis, et c'est cette composition qui explique, au dire de M. Delesse, la raison pour laquelle la cristallisation ne s'est développée dans le porphyre que d'une manière si incomplète.

En résumé, le porphyre quartzifère paraît avoir joué

le rôle le plus important dans la période du grès rouge, auquel il est toujours lié ; il résulte même des observations qui précèdent que l'éruption du porphyre qui se faisait pendant cette période dans les bassins que nous avons indiqués, n'a pas arrêté la sédimentation du grès vosgien dont on retrouve des portions qui reposent directement sur le porphyre et en contiennent des fragments.

M. Daubié, dans la description géologique du département du Bas-Rhin ne met pas en doute la nature de ces couches, qu'il rapporte au grès vosgien et considère le porphyre quartzifère comme contemporain de l'époque où se déposait le grès rouge, et la fin de l'épanchement de cette roche, comme le commencement de la période du grès des Vosges. D'après cette manière de voir, ce ne serait pas au porphyre quartzifère qu'il faudrait attribuer le relèvement considérable des couches du grès vosgien qui dépasse, comme nous l'avons dit, 1,000 mètres d'altitude, mais à d'autres causes, et peut être aux basaltes qui ont exhaussé le trias et déterminé le soulèvement de la côte d'Essey, phénomène dont nous allons parler.

### Roches volcaniques

*Basalte.* La roche éruptive, la dernière venue au jour dans les Vosges, de nature évidemment volcanique, est le basalte. Cette roche ne se trouve que sur deux points de la chaîne ; en Alsace, à Gundershoffen et à Riquewihr ; dans le département des Vosges on ne la rencontre que dans la plaine, à Zincourt, et à la ferme de Beldon, où elle porte le nom de balsamite.

C'est le basalte qui a déterminé le soulèvement de la côte d'Essey, au milieu du trias, sur la limite du département des Vosges et de la Meurthe.

Sur ce point on rencontre le basalte à 427 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis que la plaine environnante et l'Euron qui coule à ses pieds n'atteint que 301 mètres.

Le basalte et toutes les roches volcaniques se retrouvent sur les bords du Rhin au Kaisersthul, petit groupe de montagnes volcaniques, contemporain des épanchements de la chaîne des Vosges et de la côte d'Essey.

Le basalte des Vosges est une roche de couleur brune foncée presque noire; il a la plus grande analogie avec celui de l'Auvergne, tant par sa couleur que par la présence dans sa pâte du peridot olivine.

M. Lebrun, de Lunéville, qui s'est occupé, avec beaucoup de succès, de l'étude des terrains basaltiques d'Essey-la-Côte, a donné, dans un mémoire publié en 1858, une description détaillée des échantillons recueillis sur ce point, comprenant le basalte et ses minéraux, ainsi que les roches métamorphiques du trias qui encaissent le basalte.

C'est à ce mémoire, ainsi qu'à diverses publications du même auteur dans les annales de la Société d'Émulation des Vosges, qu'il faut recourir pour tout ce qui a rapport au terrain basaltique des Vosges.

On a reporté l'âge du basalte des Vosges à l'époque du dépôt du terrain jurassique et crétacé. Néanmoins rien ne prouve que les épanchements de cette roche ne soient antérieurs; et en tout cas, ils sont contemporains du centre volcanique des bords du Rhin dont la durée a été fort longue.



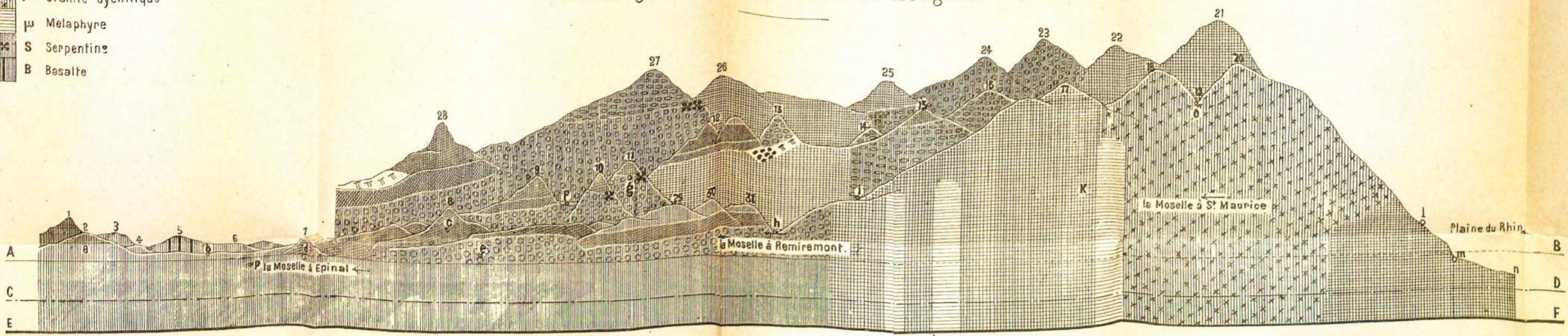
# PROFIL COMPARATIF

des hauteurs, au-dessus du Niveau de la Mer auxquelles s'élèvent les divers terrains constituant le relief

## DES VOSGES.

Annexe à l'Annuaire des Vosges par M<sup>r</sup> Léon Louis.  
Etude géologique par M<sup>r</sup> le D<sup>r</sup> Mougeot.

- 0' Terrain jurassique Oolithe inférieure
- K Keuper
- M Trias Muschelkalk
- G<sup>b</sup> Grès bigarré
- V Terrain Grès vosgien
- R Permien Grès rouge
- Π Π Π Porphyre quartzifère ou du grès rouge
- H Terrain Houiller
- T Terrain de transition
- Y Granite commun Leptinite et Gneiss
- Y' Granite porphyroïde
- Y'' Granite syénitique
- μ Melaphyre
- S Serpentine
- B Basalte



### Indications.

O'	1. Vaudémont 545 m	G <sup>b</sup>	6. Bru 374 m	V et S	11. Spimont 811 m	Y'	16. Drumont 1150 m	T	21. Ballon de Guebwiller 1426 m	T	26. Rosberg 1196 m	Y	31. Parmont 603 m	a.	Dompain	f.	Corcieux	l.	St Amarin
O'	2. Virine 469	V	7. Eaufromont 437	V	12. Clumont R.H. 974	T	17. Planche des belles filles 1130 m	T	22. Rotabac 1319	Y'SY	27. Brézouars 1230			b.	Rambervillers	g.	Champdray	m.	Guebwiller
K	3. St Vallier 444	V	8. Avison 601	Y'	13. Naswiller Π 1019	Y''	18. Ballon de Servance 1189 m	Y	23. Houeck 1366	V R et T	28. Douon 1010			c.	Bruyères	h.	Remiremont	n.	Colmar
M	4. Charmes 390	V	9. Thirville 752	Y	14. Féni 984	Y''	19. Jumenterie 1064	Y	24. Tanet 1298	GB	29. Hautdompray 585			d.	Epinal	i.	Géradmer	p.	Chatel
K et B	5. Essey 421	V et S	10. Les Cuveaux 783	V	15. Haut du Roc 1017	Y''	20. Ballon d'Alsace ou de Giromagny	T	25. Balverche 1191	GB	30. Noirmont 575			e.	Docelles	k.	St Maurice		
A B. Niveau de la Moselle à Epinal.			C D. Niveau du Rhin à Strasbourg.			E F. Niveau de la Mer.													

Echelle de 1 à 20.000 pour les hauteurs.