

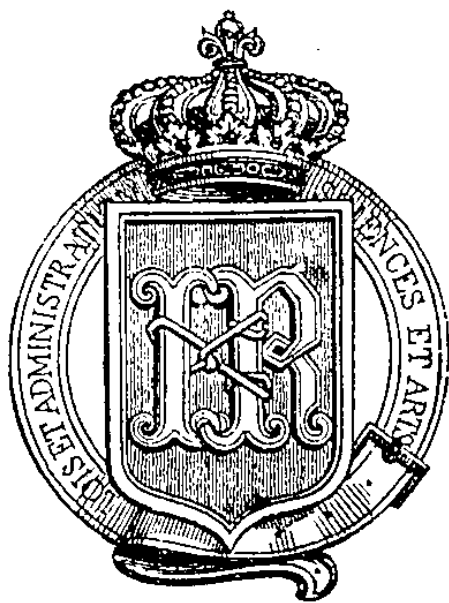
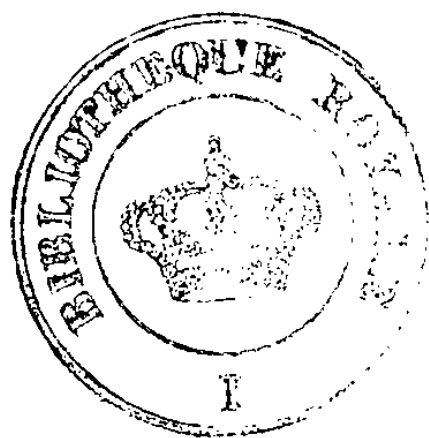
EXPLICATION
DE LA
CARTE GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE

RÉDIGÉE
SOUS LA DIRECTION DE M. BROCHANT DE VILLIERS
INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES

PAR MM. DUFRÉNOY ET ÉLIE DE BEAUMONT
INGÉNIEURS EN CHEF DES MINES

ET PUBLIÉE EN 1841
PAR ORDRE DE M. TESTE, MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

TOME PREMIER



PARIS
IMPRIMERIE ROYALE

—
M DCCC XLI

CHAPITRE V.

LES VOSGES.

Les Vosges sont les montagnes qui s'élèvent entre les plaines de l'Alsace, de la Lorraine et de la Franche-Comté.

Situation
des Vosges.

De toutes les proéminences que présente le sol ondulé de ces plaines, on voit les Vosges former l'horizon; elles s'étendent sur des portions plus ou moins étendues du territoire des six départements entre lesquels ces plaines sont partagées (le Haut-Rhin, la Haute-Saône, les Vosges, la Meurthe, la Moselle et le Bas-Rhin), et elles comprennent en partie leurs limites respectives. L'extrémité septentrionale de ces montagnes, qui s'étend dans la Bavière rhénane, est coupée par la partie de notre frontière comprise entre Bitche et Landau.

Les Vosges sont des montagnes d'une élévation moyenne; aucune de leurs cimes ne reste couverte de neige pendant l'été. La hauteur des plus proéminentes n'est même, à peu près, que la moitié de celle de la limite des neiges perpétuelles dans le climat où elles se trouvent; on en jugera par les exemples suivants :

Leur élévation.

Le ballon de Guebwiller	1,426 ^m
Le Hohneck	1,366
Le Rotaback	1,319
Les hautes chaumes de Pairis	1,300
Le ballon d'Alsace	1,250
Le Bresoir	1,231
Le Grand-Ventron	1,209
Le Drumont	1,208
Le Rossberg	1,196
Le ballon de Servance	1,189
La Planche-des-Belles-Filles	1,150
Le Mulchren	1,128
Le Champ-du-Feu	1,095
Le Haut-du-Roc	1,016
Le Grand-Donon	1,010

Le Bärenkopf	1,005 ^m
Le Haut-du-Tault	980
Le Climont	974

Formes
de leurs cimes.
Ballons.

Les cimes des Vosges ne présentent pas non plus de pics décharnés. Ce sont des masses arrondies en forme de dômes, qui, surtout vers la partie méridionale, se détachent profondément les unes des autres, et auxquelles s'applique très-naturellement le nom de *ballons*, par lequel on en désigne un grand nombre. Les érudits assignent, il est vrai, à ce nom une étymologie déduite de circonstances toutes différentes¹; mais son sens vulgaire est parfaitement en harmonie avec les formes que nous venons de signaler. Vers les bords du système et dans sa partie septentrionale, on voit un grand nombre de montagnes, moins élevées que les premières, dont les formes carrées et aplaties contrastent fortement avec celles des ballons.

Aspect
de la végétation
qui les couvre.

Non-seulement les cimes des Vosges ne pénètrent pas dans la région des neiges perpétuelles, mais elles ne s'élèvent même nulle part au-dessus des limites de la végétation, et un très-petit nombre sont assez arides ou assez escarpées pour qu'elle n'ait pu s'y établir; aussi ce groupe montagneux se présente-t-il, de toutes parts, comme une vaste forêt plantée sur un sol inégal. Mais la hauteur des montagnes est déjà assez grande pour produire une différence sensible entre la végétation des sommets et celle qui couvre leurs bases; et, en outre, la manière d'être de la forêt ne peut manquer de se trouver en rapport, dans ses diverses parties, avec la configuration des montagnes qui la supportent, et même avec leur structure intérieure et avec leur composition. On voit également s'y manifester l'influence des travaux des hommes; mais il n'est pas très-difficile de rétablir les choses, par la pensée, dans leur état naturel: les travaux des hommes sont, d'ailleurs, en rapport, eux-mêmes, avec la configuration et la nature du sol. Un coup d'œil jeté sur les Vosges parées de leur végétation et même de leurs cultures donnera donc un premier aperçu de leurs formes, de leur structure et de leur composition. Nous entrerons ensuite dans l'examen des masses minérales dont elles sont formées.

Les crêtes qui relient entre elles les cimes principales des Vosges, et qui sont dominées par elles, même celles de ces crêtes qui s'élèvent à 1,000 ou 1,200 mètres au-dessus de la mer, sont généralement boisées. Elles sont

¹ Hogard, *Description minéralogique et géologique du système des Vosges* (1837), pag. 4.

ordinairement couvertes d'une forêt de hêtres plus ou moins mêlés de sapins, qui descend de part et d'autre sur leurs flancs, et qui n'offre que rarement des éclaircies naturelles. Lorsque, d'un point favorablement situé, on peut promener ses regards sur une certaine étendue de montagnes, l'œil reconnaît aisément, dans les formes anguleuses de la plupart des lacunes que présentent les bois qui les couvrent, l'ouvrage du bûcheron ou l'effet du défrichement.

Cependant, lorsqu'on peut embrasser de l'œil une grande étendue de surface montagneuse, on remarque aussi que toutes les lacunes de la forêt ne sont pas artificielles, et que certaines parties n'ont jamais pu être complètement couvertes d'arbres. Toutes les cimes proéminentes sortent, comme de concert, de la région des forêts, et forment, au-dessus de cette dernière, une région simplement gazonnée; ce qui montre clairement que, dans son état primitif, la vaste forêt des Vosges offrait, à l'endroit de chacune de ces hautes cimes, une éclaircie naturelle.

Cimes
gazonnées.

Ces dômes gazonnés sont comme des belvédères naturels, d'où on peut facilement saisir tous les détails de la forme des Vosges. Tels sont, par exemple, le Bärenkopf et le Rossberg, qui couronnent les deux rameaux entre lesquels se trouve encaissée la vallée de Massevaux, dans le S. E. des Vosges.

Vues du Bärenkopf, qui est le plus avancé au S. E. de ces points naturellement découverts, les Vosges se présentent comme un amas tuberculeux de proéminences arrondies, groupées en rameaux plus ou moins distincts, dont les points culminants sont simplement gazonnés, et dont les flancs sont boisés. Les bois commencent, à peu de distance des cimes, par des buissons de hêtres épars sur la pelouse, et leurs parties inférieures sont échancrées par les cultures. Ces dernières ne commencent souvent que très-bas; car, de la cime du Bärenkopf, d'où l'œil peut embrasser toute la vallée de Massevaux, à l'exception seulement de la partie la plus profonde du sillon où serpente la Dolleren, on n'aperçoit dans cette vallée que des bois, et çà et là quelques pâturages qui occupent la place de forêts démantelées.

Les Vosges,
vues
du Bärenkopf.

Du Bärenkopf on jouit de la vue de toutes les cimes de la partie S. E. des Vosges, et elles paraissent former, si l'on peut s'exprimer de la sorte, une famille beaucoup plus unie qu'on ne serait tenté de se le figurer lorsqu'on les voit éparses sur une carte. Elles présentent aussi un air de famille

assez prononcé dans certains traits de leurs profils arrondis, et dans les différences qu'un œil exercé peut reconnaître entre ces profils et ceux qui se dessinent dans d'autres contrées montagneuses. On trouverait aisément dans les Pyrénées, dans les montagnes du centre de la France et ailleurs, des réunions de montagnes arrondies élevées de mille à quatorze cents mètres et plus ou moins complètement couvertes de forêts; mais on y en trouverait difficilement que l'œil d'un géologue pût prendre, même de loin, pour les Vosges. Je désirerais que l'esquisse que je vais donner de ces dernières fût assez précise pour ne s'appliquer qu'à elles seules; mais je ne saurais me dissimuler que cette faculté de distinguer des formes presque semblables, qui, chez le géologue, est le résumé des impressions de voyages multipliés, est très-difficile à transmettre par le langage.

De la cime du Bärenkopf on aperçoit le Rossberg, dont on voit la crête se prolonger à l'O. jusqu'au dôme du Gresson, et de là jusqu'à celui du ballon d'Alsace, auquel se rattache le prolongement du Bärenkopf lui-même, en formant ainsi, avec les cimes précédentes, comme l'a remarqué M. Hogard, un vaste cirque dont la vallée de Massevaux occupe le fond¹. Le ballon d'Alsace ou ballon de Giromagny se joint, par son flanc O., au ballon du Comté ou ballon de Servance, et, plus à gauche, on découvre la montagne à triple cime dite la Planche-des-Belles-Filles, à l'O. de Giromagny.

A la droite du ballon d'Alsace, par-dessus la crête déprimée qui le réunit au Gresson, se montrent le Grand-Ventron et d'autres montagnes de la crête centrale des Vosges encore plus éloignées, telles que le Rotaback, et peut-être le Hohneck, les hautes chaumes de Pairis, etc.

Plus à droite, en arrière du Rossberg et au N. de la vallée de Saint-Amarin, on distingue le ballon de Guebwiller, la plus haute cime des Vosges, et, plus à l'E. encore, le massif moins élevé de la forêt de Ruffach, qui est boisé jusqu'à son sommet, appelé le Mulchren.

Le ballon
de Guebwiller.

Le ballon de Guebwiller forme le couronnement d'une large masse, d'une forme tuberculeuse, qu'on voit au N. de la vallée de Saint-Amarin, entre elle et les premiers rameaux de la vallée de la Lauch. Sa cime, qui atteint 1,426 mètres au-dessus de la mer, n'est couverte de neige que pendant six mois de l'année, et forme, pendant l'été, un assez bon pâturage. La pelouse dont son vaste dôme est couvert est entremêlée de

¹ Hogard, *Description minéralogique et géologique du système des Vosges* (1837), pag. 6.

bosquets de hêtres nains, derniers efforts de la végétation arborescente pour vaincre la rigueur du climat de ces lieux élevés et sans abri. Elle renferme plusieurs chalets analogues à ceux des Alpes et des parties hautes du Jura. Dans celui qui se trouve à la base de la croupe orientale de la montagne, et qu'on appelle Belchner-Hutten, on entretient, pendant l'été, une centaine de vaches, dont le lait sert à faire du fromage de gruyère, à l'instar des montagnes de la Suisse, qu'on aperçoit à l'horizon.

Au N. du ballon de Guebwiller, entre les vallons qui descendent vers Guebwiller, ceux qui descendent vers Munster et ceux qui viennent joindre la Thuren au-dessus de Grûth, on voit un groupe de cimes arrondies et gazonnées, analogues au ballon de Guebwiller, quoique moins élevées, et dont l'une des plus proéminentes s'appelle le Petit-Ballon.

Ce groupe se rattache au massif du ballon par le col très-peu déprimé de Steinlebach, qui conduit de Guebwiller à Grûth, et qui présente lui-même une vaste pelouse entremêlée de hêtres nains, extrémité des forêts qui de toutes parts viennent y expirer.

A l'exception du ballon d'Alsace et du ballon de Servance, tous les dômes dont je viens d'esquisser le tableau surgissent en avant de la ligne suivant laquelle s'opère le partage des eaux entre le Rhin et la Moselle, ligne qu'on peut regarder comme l'axe de la chaîne des Vosges.

Le Ventron et le Hohneck, que je n'ai encore signalés que de loin, s'élèvent sur cette même ligne. Le Hohneck, qui, atteignant 1,366 mètres au-dessus de la mer, est la seconde cime des Vosges sous le rapport de la hauteur, est en même temps, par la grandeur de sa base, la plus ample de toute la chaîne et le centre des hautes Vosges, ainsi que l'a observé à juste titre M. Hogard¹. Son vaste dôme de pelouse est allongé du N. au S. De son sommet on voit que la crête centrale des Vosges, dont il fait lui-même partie, présente, alignée presque du S. au N., une série de dômes du même genre, entourés de forêts sur les pentes. Les montagnes, beaucoup plus basses à l'O., du côté de la Lorraine, sont couvertes jusqu'au haut de forêts de sapins, et contrastent avec les dômes gazonnés, irrégulièrement ajustés les uns aux autres, qu'on distingue à l'orient, et dont les flancs, en partie boisés, descendent dans les vallées de Munster et de Wildenstein. Vers le N., cette ligne de dômes

Le Hohneck,
crête centrale
des Vosges.

¹ Hogard, *Description minéralogique et géologique du système des Vosges* (1837), pag. 9.

Remarques
générales
sur les dômes
gazonnés
ou
hautes chaumes
des Vosges.

gazonnés s'arrête au massif qui s'élève entre Sainte-Marie-aux-Mines et la Croix; mais, plus au N. encore, on retrouve plusieurs cimes semblables dans les montagnes du Ban-de-la-Roche, situées entre Barr et Schirmeck.

Indépendamment de leurs formes semblablement arrondies, tous ces dômes de pelouse ont un aspect complètement analogue. Toujours les forêts qui couvrent les pentes viennent s'y terminer par des buissons de hêtres nains de l'apparence la plus chétive. Ces buissons sont généralement déjetés et courbés au N. E. par le vent du S. O., de manière à faire comprendre que la violence de ce vent est la cause principale qui dépouille d'arbres les parties supérieures des Vosges et n'y laisse croître que du gazon. Le dépérissement des arbres est ici naturel, et la dent des bestiaux qui broutent impitoyablement leur feuillage n'est que l'auxiliaire des agents atmosphériques. Les éclaircies que présentent les forêts des Vosges à l'endroit de toutes les cimes élevées ont donc existé dans tous les temps, et le langage des habitants ne pouvait manquer de renfermer un nom approprié à la désignation de ces pelouses solitaires et culminantes, qui, du temps des druides, jouaient nécessairement un rôle dans les pratiques religieuses. On les appelle les *chaumes* (*calvi montes*)¹, et l'une de ces chaumes, qui forme la partie la plus élevée des montagnes du Ban-de-la-Roche à l'O. de Barr, a conservé jusqu'à nos jours le nom de *Champ-du-Fé*, *Champ-du-Feu* ou *Haut-Champ* (en allemand *Vieh-Feld* ou *Hoch-Feld*)². La cime la plus haute de la forêt Noire, groupe de montagnes en tout si semblable aux Vosges, porte le nom de *Feld-Berg*. Ces noms indiquent tous un champ élevé, par conséquent un lieu découvert et dominant, et probablement sacré.

Les *hautes chaumes* sont pour les Vosges ce que les *hautes fagnes* sont pour les Ardennes, et les *landes* pour la Bretagne. Ces trois formes de prairies élevées sont éminemment caractéristiques pour les trois régions naturelles que je viens de nommer. Chaque région vraiment naturelle possède ainsi, presque toujours, quelques formes spéciales, dont l'instinct des habitants, même les plus anciens, n'a jamais manqué d'être frappé, et dont le nom revient constamment dans leur bouche lorsqu'ils parlent aux étrangers des particularités de leur pays.

¹ *Promenades dans les Vosges*, par M. Édouard de Bazelaire; Paris, 1838, pag. 54.

économique et médicale, du Ban-de-la-Roche, Strasbourg, 1806, pag. 31.

² H.-G. Oberlin, *Description géognostique*,

Les roches solides et peu fendillées qui constituent les masses des montagnes en forme de ballons, terminées par les pelouses des chaumes, offrent quelquefois, sur leurs flancs, des rochers escarpés plus ou moins étendus.

Rochers
escarpés.

Les divers vallons qui, du Hohneck et des montagnes adjacentes, convergent vers Munster, présentent, pour la plupart, vers leur naissance, des escarpements granitiques presque perpendiculaires, qui interrompent les pelouses des chaumes à très-peu de distance des points culminants.

Cette circonstance se rencontre aussi au ballon d'Alsace, qui présente vers l'E., au-dessus de Seewen, des escarpements du même genre, de 400 mètres de hauteur, auxquels des fentes verticales donnent, en quelques points, l'apparence d'une réunion de prismes grossiers. Ces escarpements se reproduisent, à diverses hauteurs, au fond des vallons qui descendent vers Oberbruck, dans la vallée de Massevaux. Le fond du vallon de Rimbach est terminé par des rochers prismatoïdes d'une belle syénite pareille à celle du ballon, formant des escarpements couronnés de forêts. Le massif de syénite du ballon de Comté ou de Servance se dessine d'une manière analogue, quoique moins prononcée, au fond de la vallée de Plancher-les-Mines. Il forme des montagnes découpées en cônes assez abruptes, mais, en grande partie, boisées de la base au sommet.

Les roches porphyriques donnent lieu aussi quelquefois à des escarpements assez remarquables. Ainsi, au-dessus de Giromagny, à l'entrée du vallon du Puix, on voit, sur son flanc occidental, de grands rochers un peu arrondis de porphyre. A une demi-lieue plus haut, le vallon s'élargit, et, sur son flanc oriental, on voit encore des rochers escarpés et prismatoïdes de la même roche.

C'est à l'existence des grands rochers escarpés, répandus surtout dans la partie granitique des Vosges, qu'est due celle des jolies cascades qui y décorent quelques paysages. Quoique les Vosges soient moins bien partagées, sous ce rapport, que d'autres montagnes d'une hauteur à peu près égale, on y cite cependant les cascades de Bouchot et de Tendon et le saut de la Cuve, entre Remiremont et Gérardmer; le saut des Cuves et les cascades de Retournemer et du Valtin, entre Gérardmer et la crête centrale. Ces six cascades se précipitent sur des rochers granitiques. On y cite encore la cascade de Gehar dans le val d'Ajol, la jolie chute de Storkensohn qui tombe sur des roches schisteuses, près d'Urbay, dans la vallée de Saint-

Chutes d'eau.

Amarin, plusieurs cascades sur les porphyres dans les vallées de la Lauch et de Plancher-les-Mines, et la charmante cascade de Nydeck, qui se déploie gracieusement dans une niche formée par de longues colonnes de porphyre, à l'extrémité septentrionale du Ban-de-la-Roche.

Escarpements
rares
dans les Vosges,
à cause
du fendillement
des roches.

Malgré les exemples nombreux que je viens de citer, on peut dire que les rochers escarpés sont rares dans les Vosges. A l'exception de quelques variétés de granite, celles des roches qui ne s'arrondissent pas d'elles-mêmes par l'action des agents atmosphériques y sont pénétrées, pour la plupart, de fentes très-multipliées, qui se croisent dans toutes les directions, et qui s'opposent à l'existence des rochers verticaux. Ces rochers sont alors remplacés par des pentes rectilignes, couvertes quelquefois de fragments pseudo-réguliers. Ainsi les pentes entre lesquelles on descend du col de Bramont dans la vallée de la Thur sont rectilignes, sans escarpements, et présentent peu de rochers saillants : ce sont, ou des éboulements, ou des rochers rasés obliquement par éboulement. Le flanc granitique qui borde au N. le lac de Longemer, et plusieurs autres masses granitiques de cette contrée centrale, présentent aussi des talus rectilignes inclinés d'environ 28° par rapport à l'horizon. Je citerai encore comme exemple le cap granitique qui se trouve au-dessus de la Bresse, au N. du village de Bramont, dans la vallée dite colline de la Vologne. Ces derniers talus sont nus et l'ont probablement toujours été, ce qui tient, selon toute apparence, à l'extrême sécheresse due au fendillement de la roche.

Tourbières.

Ailleurs l'absence ou le petit nombre des fentes dans des masses granitoïdes ou porphyroïdes arrondies produit aussi des lacunes naturelles dans les forêts. Les eaux que l'absence des fentes oblige à couler à leur surface donnent naissance à un grand nombre de sources, qui facilitent la croissance et la conservation de diverses plantes propres aux lieux humides. Des tourbières se sont ainsi formées dans un grand nombre de dépressions situées à toutes les hauteurs, sur les flancs des montagnes et même près des cimes, dans des parties où la pente est incertaine. On cite surtout les tourbières du Champ-du-Feu et celles qui se trouvent le long de la crête de la chaîne à l'E. d'Orbey (Haut-Rhin), où elles occupent une étendue considérable et s'étendent jusque près du Valtin et de Plainfaing (département des Vosges)¹. De petits ruisseaux d'une extrême limpidité, sortant de ces tourbières

¹ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 9.

qui retiennent l'eau comme des éponges naturelles, ruissellent sur les flancs des montagnes et rafraîchissent les forêts.

La stagnation des eaux s'opère quelquefois sur une échelle plus grande que dans les tourbières, et donne naissance à des lacs. Les plus grands lacs des Vosges sont ceux de Gérardmer et de Longemer, célèbres par leur aspect pittoresque. On en cite un grand nombre de plus petits, tels que le lac de Seewen, celui de Sternsee et les lacs de Neuweiher, dans la vallée de Massevaux, le lac de Fondromey au-dessus de Rupt, le lac de la Maix entre Saint-Dié et Framont, le lac de Lispach au-dessus de la Bresse, et plusieurs autres qui vont bientôt nous occuper. Plusieurs de ces lacs, celui de Lispach par exemple, sont peu profonds, remplis d'herbes aquatiques, et sur le point, en quelque sorte, de se transformer en tourbières. Le lac de Fondromey, élevé de plus de 200 mètres au-dessus de Rupt, offre quelques îlots tourbeux, couverts de bouleaux, qui changent souvent de place¹.

Lacs.

D'autres lacs, au contraire, quoique peu étendus, sont remarquables, à la fois, par leur profondeur et par leur forme, qui méritent de nous arrêter quelques instants. Leurs bassins sont des amphithéâtres assez analogues à ceux de Meerfeld, de Gillenfeld, de Daun, dans l'Eifel, et au lac Paven en Auvergne, et rappellent, de même, très en grand, les *fontis* occasionnés à la surface du sol par les éboulements qui s'opèrent dans des carrières souterraines abandonnées. Ils entament souvent les flancs des ballons les plus élevés. On cite au moins huit entonnoirs de cette espèce dans la partie centrale et la plus accidentée des Vosges.

Lacs
dans
des cirques.

Dans le flanc oriental du massif granitique des hautes chaumes de Pairis, à l'O. de l'ancienne abbaye de ce nom, sont ouverts deux grands cirques, dont les eaux du lac Blanc et celles du lac Noir occupent le fond. Le premier a sa surface à 1,054 mètres au-dessus de la mer, et le second à 950. Leur aspect est sévère et des plus sauvages; leurs amphithéâtres sont, en grande partie, formés de rochers sourcilleux. Ces rochers et l'azur du ciel se réfléchissent seuls dans les eaux du lac Blanc. Quelques arbres adoucissent l'âpreté du paysage sur les bords du lac Noir.

Lac Blanc
et lac Noir.

Au N. du Hohneck, sur la pente orientale de la chaîne dont les eaux descendent vers Munster, se trouve un autre entonnoir analogue aux précé-

Lac Vert.

¹ Hogard, *Description minéralogique et géologique du système des Vosges* (1837), pag. 29.

dents, comme eux très-escarpé, et dépourvu, en partie, de végétation; mais il n'y a au fond qu'une flaque d'eau au milieu d'une petite prairie presque circulaire.

Lac
de
Retournemer.

D'autres lacs du même genre, mais situés au milieu de roches moins propres à produire des escarpements, ont un aspect beaucoup plus riant, grâce à la belle végétation dont leurs bords sont revêtus : tel est particulièrement celui de Retournemer, situé sur le versant occidental de la chaîne centrale.

L'entonnoir dont il occupe le fond est évidé dans le prolongement septentrional du massif granitique du Hohneck. Sauf trois échancrures, dont la plus large et la plus profonde est celle qui conduit les eaux vers le lac de Longemer, cet amphithéâtre est presque aussi régulier que ceux des lacs de l'Eifel, quoique beaucoup plus profond. Le lac n'en couvre pas toute la base. La partie orientale du fond est occupée par une prairie, comme au lac de Meerfeld.

Lac
des Corbeaux.

Le lac des Corbeaux, situé aussi sur le côté occidental de la chaîne centrale, présente une forme intermédiaire entre celles dont je viens de parler : il entame un granite porphyroïde peu fendillé, et qui donne lieu à quelques escarpements dans lesquels le granite affecte une forme prismatoïde. Ces escarpements sont parsemés de quelques arbres, et toutes les pentes régulières qui occupent la plus grande partie de l'entonnoir sont couvertes d'une forêt de hêtres et de sapins. On a établi une écluse de cinq à six pieds de chute, afin de faire du lac un réservoir d'eau pour les usines et pour le flottage.

Lacs
de Blanchemer
et du Marchais.

Au N. du lac des Corbeaux, entre ce lac et celui de Retournemer, on trouve les lacs de Blanchemer et du Marchais, qui leur sont analogues.

Lac du Ballon.

Mais le plus remarquable peut-être de tous ces lacs est celui du Ballon, dont l'amphithéâtre entame le flanc septentrional du ballon de Guebwiller. Cet amphithéâtre a la forme d'un entonnoir grossièrement circulaire, un peu allongé du N. au S. Il est entaillé dans un pétrosilex quartzifère porphyroïde et quelquefois bréchiforme. Cette roche, généralement fendillée, ne forme pas de rochers escarpés, mais, au contraire, des talus rectilignes inclinés de 26 à 28 degrés. La pente est uniforme sur tout le pourtour, à l'exception de deux petits vallons qui déforment légèrement le cirque et où l'inclinaison est plus faible. Les parois s'élèvent à plus de

250 mètres au-dessus du niveau des eaux du lac, dont la surface est à environ 900 mètres au-dessus de la mer et à 500 au-dessous de la cime du Ballon. Sa profondeur moyenne est de 30 mètres; sa superficie est d'environ 75,000 mètres carrés, ou, en d'autres termes, son diamètre moyen est d'environ 300 mètres.

La surface des eaux était jadis plus élevée, et, par conséquent, plus étendue qu'elle ne l'est aujourd'hui; mais, en 1740, les pluies et les neiges les firent monter à une hauteur extraordinaire, et, le 21 décembre, au milieu de la nuit, l'écluse et la digue construites par Vauban se rompirent avec un fracas épouvantable: une masse d'eau énorme, haute de 16 mètres, se précipita avec fureur dans la vallée de la Lauch, dont elle inonda tout le fond. Guebwiller et Isenheim éprouvèrent des pertes considérables: dans ce dernier village, les maisons devinrent la proie du torrent. Une inondation semblable eut lieu en 1778¹. Ces débâcles réitérées paraissent avoir abaissé l'issue du lac au-dessous de son ancien niveau, en entamant une digue de matériaux meubles qui les retenait, mais qui probablement n'était pas entier l'ouvrage de l'art. Dans tous les cas, les surfaces des deux tronçons de cette digue sont si bien conservées, que la rupture paraît encore toute fraîche, quoique de grands et vieux sapins, qui croissent dans la rupture même au niveau actuel du lac, avertissent l'observateur attentif que l'échancrure est déjà ancienne. L'abaissement subit que les eaux du lac ont éprouvé est attesté par des replats qui existent à la hauteur de l'ancien bord, et qui se terminent par des talus rapides sur les bords du lac actuel.

De belles truites peuplent ce lac. Le lac de Retournemer, qui lui ressemble beaucoup, quoiqu'il soit un peu moins élevé (environ 800 mètres au-dessus de la mer), en renferme également. Quelques oiseaux aquatiques animent doucement la surface de l'un et de l'autre. On trouverait difficilement des réduits plus calmes, plus solitaires, plus propres à une méditation silencieuse, que ces amphithéâtres creusés dans les flancs de montagnes inhabitées. Vues des pentes boisées qui les dominent, ces eaux bleues et tranquilles semblent comme un miroir placé au fond d'une coupe de verdure. Elles sont entourées d'une végétation vigoureuse, dont la beauté est due en partie à l'abri que produit naturellement le contour, presque complètement fermé, de leurs bassins. Des sapins séculaires, des

Belle végétation
qui couvre
les
amphithéâtres
de plusieurs
de ces lacs

¹ *Statistique du Haut-Rhin*, pag. 11 et 12.

hêtres magnifiques, croissent ensemble sur ces pentes rectilignes, et mélangent leurs feuillages de mille teintes diverses, jusqu'à leur limite supérieure. Cette forêt fait un effet d'autant plus agréable qu'elle change de caractère en s'élevant, comme les fleurs d'un bouquet symétriquement disposé. Vers le bas, les arbres sont grands, et les sapins blancs dominent souvent parmi eux. Ils y naissent et meurent en paix, et on en voit des troncs séculaires, morts de vieillesse et restés sur pied au milieu de la verdure. A mesure que l'on s'élève, ils cèdent la place aux hêtres, auxquels se mêlent des sapinettes, des frênes, de très-beaux planes, de magnifiques tilleuls, ainsi que des merisiers, des saules, des sorbiers des oiseaux, etc. Les framboisiers, l'osier fleuri, occupent toutes les parties où les arbres sont petits et clair-semés. Tout au haut de l'amphithéâtre on voit finir tous les arbres, à l'exception des hêtres, qui, restés maîtres du terrain, tendent déjà eux-mêmes à disparaître. Ils deviennent petits, crochus, en quelque sorte nains, et se perdent sous forme de buissons, comme nous l'avons déjà souvent remarqué dans les pelouses qui couvrent le dôme du Ballon et celui du Hohneck.

Forêts
des Vosges
en partie
dévastées.

De beaucoup de cimes des Vosges l'œil n'embrasse que des pelouses et des forêts; mais ces belles forêts, qui formaient, dans l'origine, la parure naturelle des montagnes, ne se sont conservées entières que dans quelques cantons, où elles ont été protégées par la prévoyance de leurs possesseurs et par l'art des forestiers. On peut citer, sous ce rapport, les flancs de la vallée de la Thur, au-dessus de la verrerie de Wildenstein; ceux de la vallée de la Vologne, au-dessus de la Bresse; ceux de la vallée de Plancherles-Mines et de la vallée d'Andlau. Ailleurs, le défrichement et la dent des bestiaux les ont généralement détruites ou dévastées, quoique d'une manière inégale.

Rien n'est si commun, sur les pentes des Vosges, que de voir des chalets placés au milieu de forêts démantelées, dont il ne reste que des lambeaux épars au milieu de la pelouse, comme les massifs d'un jardin anglais. La vallée de Massevaux, celle de Munster, celle de Guebwiller, en présentent de nombreux exemples. Telle est, en particulier, la pente orientale du ballon de Guebwiller, par laquelle on descend de sa cime à Rimbach.

Cultures.

Dans toutes les parties où les forêts s'éclaircissent, l'aspect de la végétation indique une médiocre fertilité. Des champs cultivés en seigle sont épars

ça et là au milieu de la pelouse, entourés de grosses pierres arrachées de leur sein et rangées alentour en forme de murs cyclopéens. Lorsque ce seigle, en mûrissant, a pris une teinte d'un jaune blanchâtre, les plaques quadrangulaires qu'il forme au milieu de la verdure semblent, de loin, comme des cartes à jouer jetées au hasard sur un tapis vert. On y cultive aussi le sarrasin et les pommes de terre.

Depuis quelques années, on a fait des essais pour faire revivre, à la place de ces maigres pelouses et de ces chétives moissons, *la culture de la matière ligneuse*, l'une des productions les plus importantes pour ces contrées devenues manufacturières. Dans plusieurs parties des flancs de la vallée de Guebwiller, et dans quelques autres localités, on a fait des plantations de *pinus silvestris* qui paraissent réussir. Culture du bois.

Dans toutes les parties élevées des Vosges, et notamment autour du ballon de Guebwiller, les champs cultivés se renferment dans des zones de peu de largeur, qui suivent les cours d'eau principaux. Les parties inférieures des flancs des vallées sont, ici, les endroits où les forêts ont été le plus généralement détruites pour faire place à la culture.

Les vallées, dans cette partie centrale des Vosges, présentent souvent un fond plat, dont la condition naturelle était peut-être d'être occupé par des aunes; mais presque partout ces aunes ont fait place à des prairies où se déployaient fréquemment de longues rangées de peupliers. Vallées de la partie centrale des Vosges.

Les flancs rapides des montagnes s'enfoncent brusquement sous ce fond plat, et, dans leur état naturel, les forêts de hêtres ou celles de sapins les couvraient jusqu'au niveau de la vallée, comme on le remarque encore dans le flanc méridional de la vallée de la Thur, aux environs de Saint-Amarin.

Les vallées de la pente orientale des Vosges, dont le fond vient se raccorder avec la plaine de l'Alsace, sont très-profondes et très-abritées; presque jusqu'à leur naissance, elles participent à peu près au climat de la plaine. Vallées de la pente alsacienne, profondes et abritées.

A Horben, vers le haut de la vallée de Massevaux, on trouve dans les jardins des cerisiers, des pruniers, des pommiers, des noyers et même des treilles. On en voit aussi dans le haut de la vallée de Saint-Amarin, jusqu'à la verrerie de Wildenstein. Les vignes qui occupent, le long de l'Alsace, les premières pentes des Vosges, pénètrent dans les embouchures de leurs vallées. Elles couvrent la base du vieux château de Thann, et entrent dans la vallée de

Guebwiller jusqu'à Lauterbach, et dans le bassin de Villé jusqu'à Steige, qui se trouve déjà bien loin dans l'intérieur de la région montagneuse.

Vallées
de la pente
occidentale,
moins
profondes,
moins abritées,
plus sauvages.

Les vallées de la pente occidentale des Vosges sont généralement bien moins favorisées, sous le rapport du climat et des productions, que celles de la pente orientale. Elles débouchent dans la plaine de la Lorraine, qui est plus haute que celle de l'Alsace, et leur fond est, toutes choses égales, plus élevé au-dessus de la mer que celui des vallées correspondantes de la pente alsacienne. On chercherait vainement, autour de la Bresse et de Gérardmer, les treilles, les noyers, les arbres fruitiers des vallées de Munster et de Saint-Amarin. Entre les maigres cultures qui sont répandues sur les terrains les moins accidentés, on ne voit que quelques sapins, restes de forêts démantelées, et des merisiers dont les fruits servent à faire le kirsch-wasser.

Région des lacs
et des cascades.

Les montagnes du flanc occidental des Vosges, qui s'abaissent assez doucement jusqu'au bord des plaines de la Lorraine, sont moins élevées, moins profondément découpées, moins fortement accidentées, mais, en même temps, plus sauvages, que celles de la pente alsacienne. La région des lacs du Cumberland, dans le N. de l'Angleterre, jouit, comme contrée pittoresque, d'une réputation justement méritée; mais celle des lacs des Vosges mériterait au moins de l'égaliser. Cette région aboutit au lac de Retournemer, et comprend les lacs de Longemer et de Gérardmer situés à 746 et 631^m au-dessus de la mer, ainsi que les vallées environnantes, où plusieurs cascades, telles que celles de Tendon, du Bouchot, du Valtin, bondissent encadrées entre des rochers sourcilleux et des arbres séculaires. Les eaux qui s'écoulent du lac de Retournemer dans celui de Longemer forment elles-mêmes une jolie cascade, et la Vologne, après sa sortie de ce dernier lac, en présente une nouvelle au saut des Cuves. Plus bas, après avoir arrosé d'agréables prairies semées de bouquets de sapins, elle s'échappe, en écumant, à travers une gorge étroite, qui semble n'être que l'élargissement d'une fente ouverte à travers une barrière granitique. C'est la réunion de ces éléments pittoresques, joints aux beautés d'une végétation vigoureuse, qui, dès les siècles précédents, a fait naître ce vieux dicton :

« *Sans Gérardmer et un peu Nancy, qu'est-ce ça serait de la Lorraine ?* »

Gorge
de la Vologne.

Les montagnes qui entourent le lac de Gérardmer sont couvertes de belles forêts de sapins, dont la sombre verdure, réfléchie dans ses eaux, rappelle

les formes grandioses et sévères de la nature primitive. Ces beaux sapins se continuent sur les flancs de la gorge étroite dont nous venons de parler, par laquelle la Vologne atteint le village de Granges, où elle trouve une vallée plus évasée. Cette gorge, qui débouche presque dans les plaines, offre toute l'âpreté des vallées des hautes montagnes. Ses flancs granitiques ne laissent entre leurs bases que le passage du torrent, et de petites lisières de prairies, sur lesquelles la route est tracée. Ils présentent, tantôt des pentes abruptes où la surface rocailleuse du granite se montre à découvert; tantôt des talus rectilignes, de débris inclinés de 20 à 40°, composés de blocs éboulés les uns sur les autres, et entre lesquels les sapins n'ont pu croître; tantôt, enfin, des talus de menus fragments que les sapins couvrent en entier jusqu'au bord même du torrent. Ces sapins sèchent quelquefois sur pied, et leurs troncs restent debout au milieu de la forêt, jusqu'à ce que le temps les fasse tomber en pourriture. J'ai souvent observé ce phénomène dans les Vosges; mais il est encore plus remarquable ici, sur le bord de la route qui débouche des Vosges dans les plaines de la Lorraine, et il montre combien le bois a encore peu de valeur dans ces contrées.

Ces montagnes sont couvertes assez indifféremment de forêts de hêtres ou de sapins. Dans les parties élevées, les sapins dominant souvent sur les hêtres et les chênes, ou même les remplacent tout à fait. Quelquefois ils ont donné leur nom aux montagnes elles-mêmes, témoin la montagne *des sapins de Saint-Dié*. Ce sont eux qui occupent les montagnes des environs de Bruyères et de Raon-l'Étape, ainsi que les pentes du Climont, celles du château de Salm et du Donon, aux environs de Schirmeck.

Dans les parties plus basses qui bordent la plaine, les deux espèces de végétation se disputent le terrain. La montagne des bois de Remiremont, qui forme à l'E., vers Plombières, le bastion le plus avancé des Vosges, est entièrement couverte de sapins. La montagne de Grimouton, qui forme, sur la rive droite de la Moselle, le prolongement au N. N. E. de la première, ne présente des sapins que sur quelques revers opposés au N.; mais, sur sa cime et sur la pente tournée vers la Moselle, on distingue surtout des hêtres et des chênes. D'autres montagnes, analogues par leurs formes et leurs forêts, font suite, vers le N. N. E., à celle de Grimouton. Des environs d'Épinal, de Charmes et de Lunéville, on voit l'horizon borné et dominé à

Caractère
des montagnes
qui forment
la bordure
occidentale
des Vosges.

l'E. par une ligne continue de forêts, qui s'étend d'abord des bois d'Hérival à Raon-l'Étape, et de là vers les sources de la Sarre, aux environs de la cristallerie de Saint-Quirin. Ce sont, en partie, des forêts de hêtres et autres, dont les feuilles jaunissent en automne et tombent en hiver. Quelques-unes sont formées de sapins.

Prolongement
septentrional
des Vosges.

Ces montagnes si bien boisées, qui terminent les Vosges le long des plaines de la Lorraine, sont remarquables par leurs formes aplaties; et c'est sous cette forme plate, quoique généralement bien distincte de la plaine, que les Vosges se continuent, au N. de Saverne, jusqu'au pied du Mont-Tonnerre. Le fond des vallées y présente des pâturages, et la partie inférieure de leurs flancs porte des champs de seigle ou de pommes de terre. Les chemins suivent leurs détours, et toutes les habitations y sont réunies. Les parties élevées sont boisées et désertes, occupées uniformément par de vastes et belles forêts de hêtres, de bouleaux et de chênes, où on ne rencontre que quelques bûcherons : ces contrées, que constitue exclusivement une seule roche, le grès des Vosges, ont, non-seulement sur le terrain, mais même sur les cartes de Cassini, et mieux encore sur les feuilles de la nouvelle carte de France publiée par le dépôt de la guerre, un aspect remarquablement uniforme, avec lequel l'œil se familiarise promptement, et qui, même sur la carte, les distingue, au premier coup d'œil, de la partie méridionale, qui est, à la fois, plus élevée et plus variée.

On distingue la
partie septen-
trionale des
Vosges
par le nom
de basses Vosges
ou de Hardt.

Ces deux parties des Vosges se trouvent presque séparées par un étranglement que présente la région montagneuse à la hauteur de Saverne. Les différences qu'on observe dans leur hauteur et dans leur composition auraient pu leur faire donner des noms distincts, de même qu'on a distingué la forêt Noire ou *Schwarzwald* de l'*Odenwald*, situé plus au N., et même avec encore plus de fondement. Quelquefois on désigne, en effet, la partie septentrionale par le nom de basses Vosges ou de *Hardt*; mais, comme les deux parties, malgré leurs nombreuses dissemblances, sont le prolongement l'une de l'autre, et qu'elles jouent le même rôle par rapport aux plaines qu'elles séparent, l'habitude a prévalu de les considérer collectivement.

Deux grandes
masses dans
les Vosges:
montagnes
arrondies

Les Vosges, considérées dans tout leur ensemble, présentent deux espèces de montagnes qui se distinguent avant tout par les formes de leurs profils : les montagnes arrondies, qui occupent, dans le midi du groupe, un

espace triangulaire, dont les trois angles sont situés aux environs de Massevaux, de Remiremont et de Schirmeck; et les montagnes aplaties, à formes carrées, composées de grès, qui constituent toute la partie septentrionale, et qui, de plus, forment trois files disposées sur les trois côtés du triangle occupé par les premières.

et montagnes aplaties. Comment les secondes enveloppent les premières.

Sur le côté méridional de ce triangle, au pied des ballons, la rangée des montagnes de grès est étroite et interrompue, peu prononcée; sur le côté de l'E., elle n'est pas non plus entièrement continue. Elle commence vers le S. par des lambeaux de grès peu considérables, qui, à mesure qu'on avance vers le N., s'élèvent et se prononcent davantage.

Montagnes de grès : rangée du sud; rangée de l'est.

Un peu au-dessus du village de Steinbach, là où la vallée de ce nom débouche, au N. de Thann, des montagnes porphyriques, le pied de son flanc méridional est jonché de blocs de grès des Vosges, au point de montrer qu'il en est composé. Entre la vallée de Rimbach et celle de Guebwiller, les montagnes se terminent par un massif aplati de grès des Vosges, couvert de plantations de *pinus silvestris*.

La base de la montagne qui domine Guebwiller au N. est formée de roches schisteuses, sur lesquelles se superposent des couches horizontales de grès des Vosges, qu'on peut suivre de là vers Bühl et Saint-Gengolf. Le grès des Vosges forme aussi les montagnes qui dominant, vers l'E., Sultz-malt et Ruffach, et offre, vers la plaine, de grands escarpements, sur lesquels se dessinent ses couches horizontales. Ces montagnes de grès se prolongent encore vers le N. jusque près de l'entrée de la vallée de Munster.

Au N. de cette vallée, en montant de Turkheim vers la montagne de Honack, on passe du granite sur le grès des Vosges, qui en constitue le sommet. La ligne des montagnes de grès se continue depuis le Honack jusqu'aux environs de Saint-Hippolyte. Le flanc méridional de la vallée de Liepvre est couronné, depuis Châtenois jusque près de Sainte-Marie-aux-Mines, par une suite de montagnes de grès des Vosges, qui poussent quelques ramifications au S. O. de Thannenkirch. Cette ligne de montagnes présente, vers le N. O., un promontoire escarpé, sur lequel on distingue de très-loin le vieux château de Hohen-Koenigsburg.

Entre le val de Liepvre et celui de Villé, s'élèvent plusieurs montagnes de grès des Vosges, dont une domine Liepvre vers le N.; et, à l'E. de Villé, se trouve la montagne de l'Ungersberg, dont la partie supérieure,

isolée de toutes parts, est composée de grès des Vosges. Mais, à cette hauteur, la ligne des montagnes de grès est presque interrompue; la cime isolée de l'Ungersberg en marque seule la direction.

Elle recommence un peu au N. de ce point, et on en rencontre bientôt un groupe considérable, escarpé à la fois vers l'E. et vers l'O., dont l'angle N. E., nommé la montagne de Sainte-Odile, est célèbre par la belle vue qu'on a de son sommet, d'où on aperçoit le cours du Rhin sur une longueur de plus de 30 lieues. Elle présente un cap taillé à pic vers l'E. et le N. O., sur une grande hauteur.

Montagnes de
grès : rangée de
l'ouest.

Ces montagnes de grès s'étendent jusqu'à la vallée de la Brüche. Elles recommencent de l'autre côté, et se joignent, au N. du vieux château de Nydeck, avec celles qui reposent sur le penchant N. O. du massif central des montagnes arrondies, et qui forment une troisième bande beaucoup plus large et beaucoup plus continue que celles qui bordent les deux autres côtés du triangle. Elles en diffèrent encore par d'autres circonstances.

De ce côté, on voit le terrain de grès des Vosges s'abaisser en s'approchant de la plaine, sur les bords de laquelle il y a des escarpements qui, quoique très-sensibles, sont cependant moins considérables que ceux du flanc oriental; il se relève, au contraire, doucement vers l'intérieur de la région montueuse, où il constitue, presque jusqu'à son centre, de hautes cimes détachées, telles que le Haut-du-Tault (980 mètres), le Haut-du-Roc (1,016 mètres), le Climont (974 mètres). Des environs de Raon-l'Étape, les montagnes de grès se prolongent sans interruption jusqu'aux environs de Raon-sur-Plaine, où elles se lient avec les montagnes des Hautes-Chaumes, qui dominent Framont, vers le midi, en faisant face au Donon, et qui tiennent à la montagne où est situé l'ancien château de Salm.

Entre ces montagnes serpentent des vallées d'un caractère tout particulier, dont les voyageurs ne se lassent pas d'admirer les points de vue pittoresques, telles que « la paisible vallée de Celles, au N. E. de Raon-l'Étape, qui se prolonge, gracieuse et variée, entre des pentes douces, « où la tendre verdure du hêtre se marie à la teinte sombre des sapins. « Elle s'entr'ouvre par intervalles pour faire place à de beaux villages, puis « se ferme au pied du Donon, dont le sommet nous offre ses souvenirs et « son magnifique panorama¹. »

¹ E. de Bafzelaire, *Promenades dans les Vosges*, pag. 31.

Le sommet du Donon est, après le Haut-du-Roc, le point le plus élevé où se remarque le grès des Vosges. D'après les observations géodésiques, il atteint à 1,013 mètres au-dessus de la mer; le grès y est cependant d'une épaisseur moindre qu'en beaucoup d'autres points, mais il repose sur une proéminence du terrain schisteux et porphyrique.

Cette montagne est séparée de toutes celles qui l'entourent depuis le point où cesse le terrain porphyrique; mais, malgré cet isolement, toutes les couches paraissent sensiblement horizontales et n'offrent aucune trace de bouleversement. Seulement ses flancs, dont la pente est assez rapide, sont couverts, en beaucoup de points, de blocs de grès amoncelés les uns sur les autres.

Le Donon, quoique d'une hauteur à peu près égale à celle de plusieurs des ballons des Vosges, ne leur ressemble en rien dans ses formes. Loin d'avoir, comme eux, une cime arrondie et gazonnée, il est, au contraire, couronné de grands rochers presque nus, dont le profil présente des couches saillantes et rentrantes. Quelques-unes contiennent beaucoup de galets quartzeux. La couche la plus élevée n'en renferme presque pas : c'est une grande dalle homogène, dont la surface supérieure est plane et interrompue seulement par quelques fissures verticales.

Cette pierre est, à la fois, un monument naturel et un monument historique. A des époques antérieures à l'histoire écrite de ces contrées, elle a été vraisemblablement le théâtre de nombreux actes religieux. A côté de ce rocher, on voit, sur des blocs de grès épars, des figures en bas-relief, de grandeur naturelle, grossièrement sculptées. Quelques personnes les regardent comme les restes d'un temple de druides; d'autres, comme ceux du tombeau de Pharamond, roi des Francs.

De cette terrasse naturelle, plus haute que toutes les montagnes voisines, et qui, jusqu'aux rivages de la Manche et de la mer du Nord, ne rencontre pas de rivales, on aperçoit, à la fois, la plus grande partie de la Lorraine, de l'Alsace, du grand-duché de Bade et de la chaîne des Vosges : c'est un des plus beaux horizons qui existent en France.

Près du Grand-Donon se trouvent deux montagnes presque aussi élevées que lui, le Petit-Donon et le Kohlberg. Leurs parties supérieures sont, de même, formées de grès des Vosges; leurs sommets sont arrondis et leurs pentes couvertes de blocs de grès. Un peu plus loin, à l'E., on découvre le

La partie
septentrionale
des Vosges est
un grand
plateau de grès.

cap élevé qui supporte les ruines du château de la Muraille. Ce cap, dont elles semblent avoir été détachées, se relie lui-même, au N. du château de Nydeck, ainsi que je l'ai déjà dit, avec l'extrémité des montagnes de grès de la bande orientale. Ce sont là, à l'exception des cimes isolées du Haut-du-Tault et du Haut-du-Roc, les parties les plus élevées de tout l'ensemble des montagnes de grès; leurs pentes abruptes circonscrivent en demi-cercle le pied des montagnes arrondies du Ban-de-la-Roche. A partir de ce point, la bande du N. O., réunie à celle de l'E., se prolonge jusqu'au parallèle de Manheim; elle présente, dans toute cette étendue, la forme d'un grand plateau dont la largeur est variable, mais dont la hauteur ne varie que faiblement d'un point à l'autre, et elle constitue à elle seule toute la partie septentrionale de la chaîne des Vosges, dans laquelle les roches anciennes ne paraissent plus qu'en un petit nombre de points isolés, situés au fond de quelques-unes des vallées qui découpent profondément le grand massif de grès.

Vallées qui la
découpent.

Ces vallées étroites et profondes, et toujours remarquablement pittoresques, sont flanquées de pentes très-abruptes, qui montrent souvent des escarpements sur une partie de leur hauteur. Lorsque ces vallées sont entièrement creusées dans le grès, on ne voit jamais, au fond, de rochers isolés, et on y trouve rarement des blocs épars. Le sol y est composé de sable produit par la désagrégation du grès. Les courants d'eau attaquant aisément cette roche, le creusement des vallées a pu atteindre une limite telle, que leur fond est très-peu incliné. Le ruisseau y serpente au milieu d'une prairie très-unie; jamais son lit n'est jonché de gros cailloux roulés, comme dans les terrains cristallins; ses eaux glissent sans bruit sur un sable assez fin. Comme le grès des Vosges laisse filtrer les eaux, on n'y voit presque jamais de sources sortir du milieu du flanc des montagnes, et celles qui coulent à leur pied sont extrêmement limpides.

Escarpements
qu'elles
présentent.

A la base des flancs de la vallée se trouve ordinairement un talus de sable et de fragments de grès, couronné par un escarpement taillé à pic, mais dont le plan n'est cependant pas vertical. Les diverses couches du grès, résistant plus ou moins à l'action de l'air, se sont plus ou moins dégradées, et se dessinent par une saillie ou une rentrée plus ou moins grandes. On est frappé, à l'aspect de ces escarpements, de l'horizontalité des couches et du peu de fissures verticales qu'elles paraissent présenter.

Souvent la couche la plus élevée de l'escarpement est plus saillante que toutes les autres, et semble les avoir protégées par sa solidité. Cette espèce de corniche renferme fréquemment assez de galets de quartz pour être un véritable poudingue.

Lorsqu'une vallée présente des escarpements sur les deux flancs, on remarque presque toujours que les couches qui s'y dessinent par leur plus ou moins de saillie se correspondent à peu près pour la hauteur. On ne peut douter qu'elles n'aient formé continuité autrefois; l'ouverture de la vallée les a séparées.

Très-souvent, à côté des escarpements, on voit des rochers minces et d'aplomb, semblables à des colonnes grossièrement taillées, qu'on dirait avoir été laissés comme des témoins de l'ancienne étendue des couches de la montagne. Ces couches se dessinent sur la surface du rocher par leur plus ou moins de saillie, de sorte qu'il semble composé de blocs inégaux placés horizontalement les uns sur les autres; mais la correspondance de ces couches avec celles de l'escarpement montre qu'il est encore en place, et n'est séparé de la montagne que par une fissure graduellement agrandie.

Quelquefois les escarpements s'étendent jusqu'au sommet de la montagne et forment un angle droit avec le plateau qui la couronne; mais, en général, on trouve au-dessus de la partie escarpée un talus plus ou moins incliné, qui a probablement remplacé la partie supérieure de l'escarpement autrefois plus élevée. Le sol de ces talus est généralement formé des débris du grès désagrégé; on y voit percer çà et là les couches horizontales qui constituent la masse de la montagne.

Au-dessus de ce nouveau talus s'observe parfois un second escarpement. Une même montagne peut présenter ainsi plusieurs talus et plusieurs escarpements successifs.

Le sommet de la montagne est souvent tout à fait arrondi. D'autres fois il est couvert de blocs amoncelés formés des parties les plus solides du grès, qui atteignait antérieurement au niveau supérieur, et dont les parties les moins solidement agglutinées ont été entraînées par les eaux.

Très-souvent aussi les agents destructeurs, en arrondissant et en abaissant le sommet, y ont laissé, comme un témoin de sa première hauteur, un rocher stable et taillé à pic, qui peut être comparé à ceux qui s'élèvent le long des escarpements. Les formes carrées de ces rochers, les lignes horizontales qui

Formes de
quelques
rochers de grès.

s'y dessinent, leur donnent un aspect de ruines qui s'allie assez heureusement avec celui des restes de vieux châteaux, dont plusieurs sont, en effet, couronnés.

Leur position dominante et leurs flancs taillés à pic les rendaient faciles à fortifier.

Vieux châteaux
qui les
couronnent.

Dans toute la partie des Vosges où l'on parle encore la langue allemande, chacun de ces rochers a fourni les fondements et, pour ainsi dire, l'esquisse d'un château, qu'on a taillé en grande partie dans sa masse et qui semble associé à sa durée. D'une portion détachée et plus élevée que le reste, on a fait une tour, dans l'intérieur de laquelle on a taillé un escalier tournant. Dans une portion plus massive on a ouvert des salles et des chambres. Avec les pierres qu'on en a extraites, on a construit l'étage supérieur et formé les créneaux de la plate-forme. Un petit nombre de très-petites fenêtres, entourées d'ornements contournés et délicats, percent les flancs du rocher, qui conserve quelquefois entre elles sa surface brute, et allie aux décorations légères et maniérées de l'architecture gothique des lignes horizontales et des corniches naturelles d'un style plus élevé.

Le grès des Vosges est si durable, que ces monuments des siècles de la chevalerie sont souvent très-bien conservés, et semblent n'être abandonnés que depuis peu de temps. Ils forment un des traits marquants du paysage de ces contrées pittoresques. On les aperçoit surtout, en grand nombre, sur les promontoires escarpés que forment les montagnes de grès tout le long de la plaine du Rhin. La maison de Habsbourg, la maison de Salm, et plusieurs autres familles princières, ont vu commencer leur existence politique dans quelques-uns de ces vieux manoirs, actuellement inhabités. Lorsque, d'un point découvert, l'œil embrasse dans son ensemble cette longue file d'antiques résidences, l'imagination se reporte toujours avec un certain plaisir aux temps où, toutes habitées, bien entretenues, entourées des attributs de la richesse, brillantes du luxe d'alors, pavoisées, dans un jour de fête, des bannières et des écussons de leurs seigneurs, on voyait ces fleurs de la civilisation du moyen âge s'élever et s'épanouir au milieu de la verdure des forêts.

Les Vosges
se distinguent
nettement
des contrées

Les Vosges se détachent, en général, assez nettement des contrées qui les entourent. La Franche-Comté et même la Lorraine ne présentent, à la vérité, que très-peu de parties complètement unies, et auxquelles le

nom de *plaines* puisse s'appliquer en toute rigueur. Elles offrent, au contraire, presque partout des mouvements de terrain plus ou moins sensibles, et qui, transportés isolément dans les plaines des Landes ou de la Flandre, y recevraient le nom de *montagnes*. Mais les mots de *plaine* et de *montagne* n'ont, dans leur application, qu'un sens relatif, et ici la manière dont on doit les appliquer se présente d'elle-même à l'observateur. De toutes parts on voit la masse des Vosges s'élever au-dessus des terrains plus bas qui les entourent, et, si on se dirige vers cette masse proéminente, on rencontre généralement un point où les ondulations du sol prennent subitement un caractère plus prononcé. Où, suivant l'expression même des habitants du pays, pour qui ces mots ne servent qu'à exprimer un contraste qui les a toujours frappés, on passe *de la Plaine dans la Montagne*, là commencent les Vosges; et la suite de tous les points où ce contraste se manifeste en forme la délimitation.

La règle que je viens d'indiquer n'est cependant pas complètement exempte d'exceptions. Vers le N., en approchant du Mont-Tonnerre, les Vosges semblent s'effacer par degrés : mais ces parties, situées hors de France, ne doivent nous occuper que subsidiairement.

Dans le reste de leur pourtour, les trois plaines qui limitent les Vosges se distinguent généralement, d'une manière assez nette, de la région montagneuse; mais elles présentent des caractères différents, qui rendent plus ou moins facile à saisir la distinction dont il s'agit.

La plaine basse et presque toujours unie, ou faiblement ondulée, de l'Alsace, contraste le mieux avec les montagnes, et, depuis Landau jusqu'à Cernay et à Giromagny, elle en dessine le pied avec une grande netteté.

La plaine plus élevée et plus ondulée de la Lorraine ne tranche pas aussi fortement avec les montagnes que celle de l'Alsace; il y a même une partie, entre Saverne et Lichtenberg, où les Vosges, très-rétrécies, s'abaissent au niveau de la plaine de la Lorraine. Cependant, en général, la ligne de démarcation est prononcée, et de loin on voit les montagnes s'élever brusquement au-dessus de la plaine et la terminer.

La plaine de la Franche-Comté est encore plus accidentée que celle de la Lorraine; ce n'est même véritablement qu'un vaste assemblage de collines entre lesquelles coulent, presque depuis leur naissance, la Saône et ses affluents. Vers Belfort, ces collines demeurent si humblement déprimées

au pied des Vosges, que le bord des montagnes reste parfaitement marqué; mais, plus à l'O., en se rapprochant des plaines de la Lorraine, les collines s'élèvent un peu, et en même temps les montagnes s'abaissent sensiblement, de manière qu'aux environs de Plombières il pourrait sembler, au premier abord, qu'il y a fusion entre les deux régions: il suffit cependant, presque toujours, de trouver un point de vue favorable, pour les voir aussitôt se séparer l'une de l'autre. Il y a, vers le val d'Ajol, une exception sur laquelle nous reviendrons; mais, lorsqu'on a monté la côte qu'on trouve en sortant de Plombières par la route de Remiremont, et qu'on est parvenu au niveau général des plateaux environnants, on découvre, à l'E. N. E., des montagnes couvertes de sombres forêts de sapins, qui portent le nom de bois de Remiremont, d'Hérival, etc. Ces montagnes, qui semblent être le commencement d'un monde tout nouveau, ne sont autre chose que le bord des Vosges. On le suit ensuite vers le N. N. E. avec la plus grande facilité.

Les Vosges
forment une île
montagneuse.

Les Vosges forment ainsi, au milieu des plaines qui les entourent, une île montagneuse qui, surtout vers le midi, est complètement détachée. La plupart des cartes de France donnent une idée peu exacte de la configuration extérieure de ces contrées, en représentant les Vosges comme liées au Jura et à la Côte-d'Or par des chaînes de montagnes continues: ces chaînes sont complètement imaginaires. Si le niveau des mers s'élevait de 3 à 400^m, les Vosges formeraient réellement une île ou un archipel, qui, très-étroit vers *Saverne*, aurait une largeur de 6 ou 8 myriamètres sous le parallèle de *Remiremont* et sous celui de *Bitche*.

Détails
sur les contours
et les formes
de cette île.

Les bords de cette île montagneuse sont généralement faciles à observer, et méritent d'être examinés en détail, à cause des phénomènes géologiques qui s'y dévoilent. J'ai eu, de 1821 à 1838, de nombreuses occasions de faire, à ce sujet, des remarques que j'ai, pour la plupart, écrites sur place. Je vais les rassembler ici avec une abondance qui pourra paraître exagérée, mais dont le but est de faire bien comprendre au lecteur qu'il n'y a rien d'idéal, ni dans la délimitation, ni dans la configuration générale que j'attribue aux Vosges, et que les conséquences que j'en déduis dans la suite de ce chapitre sont fondées sur une observation persévérante. Je crois, d'ailleurs, que, si on ne l'indiquait pas d'une manière bien explicite, on serait peu porté à se figurer qu'il soit si fréquent et si facile de passer en revue, d'un seul coup d'œil, une grande partie de ce massif montagneux.

La montagne des bois de Remiremont forme le cap le plus avancé des Vosges vers le S. O. La montagne de Grimouton, qui n'est, sur la rive droite de la Moselle, que la continuation de celle des bois de Remiremont, fait aussi partie du bord de la région montagneuse, et elle est continuée elle-même par celle du Ban-du-Bois entre Éloyes et Docelles. Ces trois montagnes, sans être très-élevées, le sont cependant déjà assez pour cacher souvent leur tête dans les nuages qui s'étendent à l'O. au-dessus des plateaux de Xertigny et de Bains, plateaux qui, pour moi, font déjà partie de la région des collines de la Haute-Saône, à laquelle doit être consacré le dix-huitième chapitre de cet ouvrage.

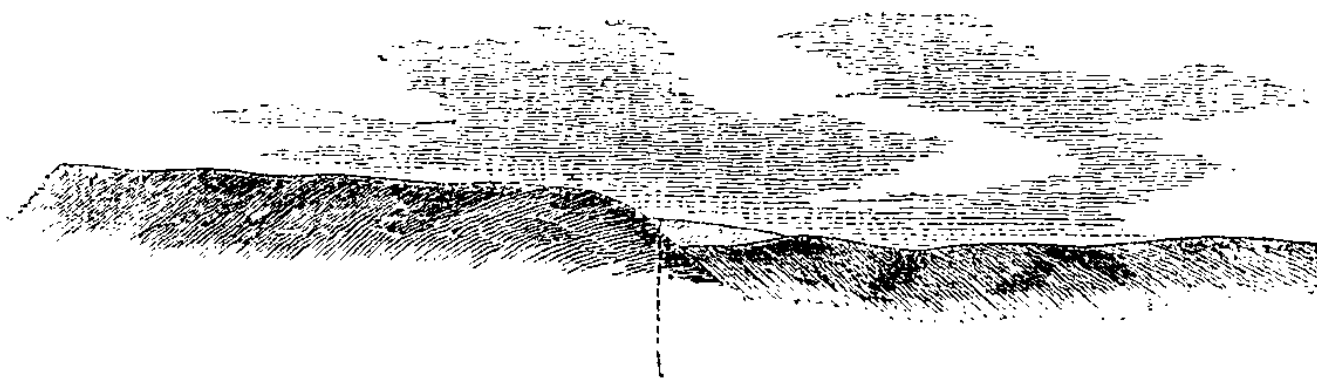
Des collines qui dominant Épinal, on voit déjà s'élever, à l'E. 40° N., les montagnes qui avoisinent Raon-l'Étape. Des environs d'Aydoile, de Fontenay, de Gircourt, on remarque parfaitement comment la plaine ondulée du grès bigarré va finir au pied d'une ligne de pentes rapides couvertes de forêts, qui est le bord des montagnes de grès des Vosges. Du point culminant entre Villacourt et Barville, on remarque la forme subitement proéminente des montagnes de grès des Vosges, de part et d'autre du vallon de l'Hôte-du-Bois, où passe la route de Rambervillers à Saint-Dié; et on voit très-bien que le plan général des plaines de la Lorraine irait les couper à une petite hauteur. Cet aspect se reproduit précisément le même lorsque l'on considère les Vosges des plaines au S. E. de Sarrebourg ou de celles à l'E. de Sarguemines. Cette identité dans leur manière de se présenter de loin a sans doute contribué à faire donner aux Vosges le même nom dans toute leur étendue, et on est amené à reconnaître que, malgré la différence de hauteur et même de composition de leurs deux extrémités, elles appartiennent, dans toute leur étendue, à un seul et même système.

Le bord des Vosges s'observe, surtout, parfaitement bien de la côte d'Essey, qui s'élève au milieu de la plaine, au midi de Lunéville, comme un belvédère naturel. Ces montagnes occupent toute la partie orientale de l'horizon; on les embrasse depuis l'extrémité des bois de Remiremont au S. 13° E., jusqu'au point où les grès du massif du Donon viennent se terminer au bord et presque au niveau de la plaine, dans la direction de l'E. 28 à 30° N. Cela fait un arc total de 105 à 107° , dans lequel ce qui attire le plus l'œil est le gros massif isolé des sapins de Saint-Dié, à l'E. 12° S. On le voit par la dépression de l'Hôte-du-Bois. Les masses de grès au S. de

Aspect
que présentent
les Vosges
de divers points
de la Lorraine.

Les Vosges,
vues
de la côte
d'Essey.

Raon-l'Étape ont l'air de faire corps avec celles au N. On ne s'aperçoit qu'à peine que la Meurthe passe entre les unes et les autres, tant celles du S., par-dessus lesquelles on voit le Climont, font bien suite à celles du N., qui se lient de proche en proche, et d'une manière continue, avec les hautes chaumes de Framont. On remarque aussi, dans ce vaste espace qui comprend toute la partie occidentale des Vosges, les pyramides de grès du Donon et du Climont, la ligne des masses aplaties de grès qui s'avance du Donon vers Raon-l'Étape, et la ligne doucement ondulée que forme la crête centrale. Cette ligne commence aux montagnes de Sainte-Marie-aux-Mines, un peu à droite des sapins de Saint-Dié, et on la suit jusqu'au S. 30° E., c'est-à-dire jusqu'aux ballons. De là aux bois de Remiremont le profil s'abaisse tout doucement avec très-peu d'ondulations. Le massif des bois de Remiremont finit vers l'O. par une chute rapide, qui est la terminaison des Vosges proprement dites.



Montagne des bois de Remiremont. S. 13° E.

L'angle S. O. des Vosges vu de la côte d'Essey.

On peut parfaitement dire qu'à partir du massif des bois de Remiremont, en allant vers la droite, ce ne sont plus les Vosges, mais un terrain ondulé qui y est adossé. Là commence, comme je l'ai déjà dit, la région des collines de la Haute-Saône.

Les Vosges,
vues
des environs
de Nancy.

En s'éloignant davantage, on juge mieux encore l'ensemble de cette disposition. Des environs de Vic et de Château-Salins, des environs de Nancy, sur la route de Flavigny, on aperçoit à l'horizon la ligne festonnée des Vosges, et on remarque particulièrement le massif du Donon, couvert, presque jusqu'à sa cime, de noires forêts de sapins.

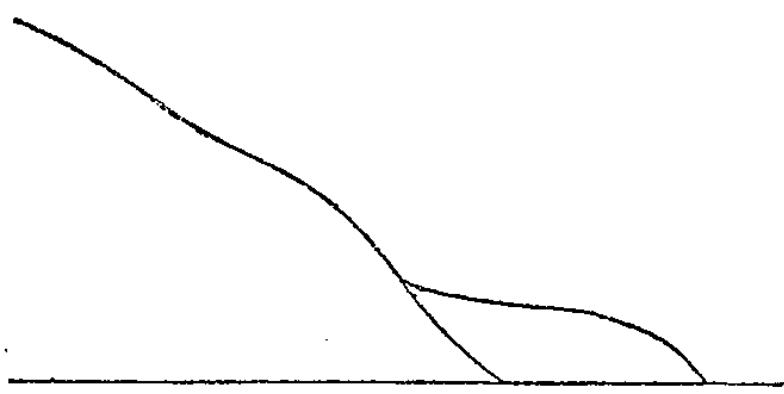
Vues du bord
des plateaux
oolithiques.

Si on monte sur les bords de l'escarpement de calcaire jurassique qui borde à l'O. les plaines de la Lorraine, par exemple sur le bord du plateau que traverse la route de Nancy à Toul, ou sur la côte de Vaudemont au midi de Vezelise, on voit les plaines de la Lorraine s'étendre, comme un

vaste jardin anglais, jusqu'à la base des montagnes et au pied de ces forêts sourcilleuses dont l'ensemble si imposant encore rappelle la puissance de la nature, mais dont les trop nombreuses lacunes accusent l'imprévoyance de l'industrie humaine, qui, malgré les secours continuels qu'elle y puise, n'a su le plus souvent que les dévaster.

Il est encore plus facile de prendre une idée générale de la pente orientale des Vosges que de la pente occidentale, parce qu'elle est plus courte et plus rapide. Lorsqu'on sort des vallées des Vosges pour entrer dans la plaine de l'Alsace, on voit les montagnes finir brusquement. Quelques collines, flanquées à leur pied et couvertes généralement de vignes et d'arbres fruitiers, sont le seul raccordement entre les montagnes et une plaine parfaitement unie. A la sortie de la vallée de Thann, lorsqu'on se dirige vers Mulhouse, les collines subvosgiennes se profilent sur les deux rives de la Thur, comme l'indique le diagramme ci-dessous.

Les Vosges,
vues du côté
de l'Alsace.



Le bord des Vosges, de part et d'autre de la vallée de la Thur.

A Mulhouse, on est encore assez près des Vosges pour pouvoir les considérer dans tous leurs détails. Le ballon de Guebwiller se détache surtout parfaitement et paraît dominer tout le massif, qui a l'air de s'élever subitement du sein de la plaine unie du Haut-Rhin, et qui n'en est, en effet, séparé que par cette rangée de collines ordinairement couvertes de vignes, qui est appuyée sur le pied des montagnes.

Vues
de Mulhouse.

Lorsqu'on parcourt la plaine du Rhin, de Mulhouse à Landau, on passe en revue toutes les Vosges. De Mulhouse à Strasbourg, en suivant, par exemple, la ligne du chemin de fer ou celle du canal, on s'en trouve encore assez près pour voir très-nettement les montagnes de grès, qui forment une première ligne au bord de la plaine, se détacher en avant des autres et se projeter sur le ciel. On distingue tous les caractères de leurs formes aplaties et carrées, et leur nature intérieure se manifeste par de grandes écorchures rouges qui se dessinent au milieu de la verdure des forêts.

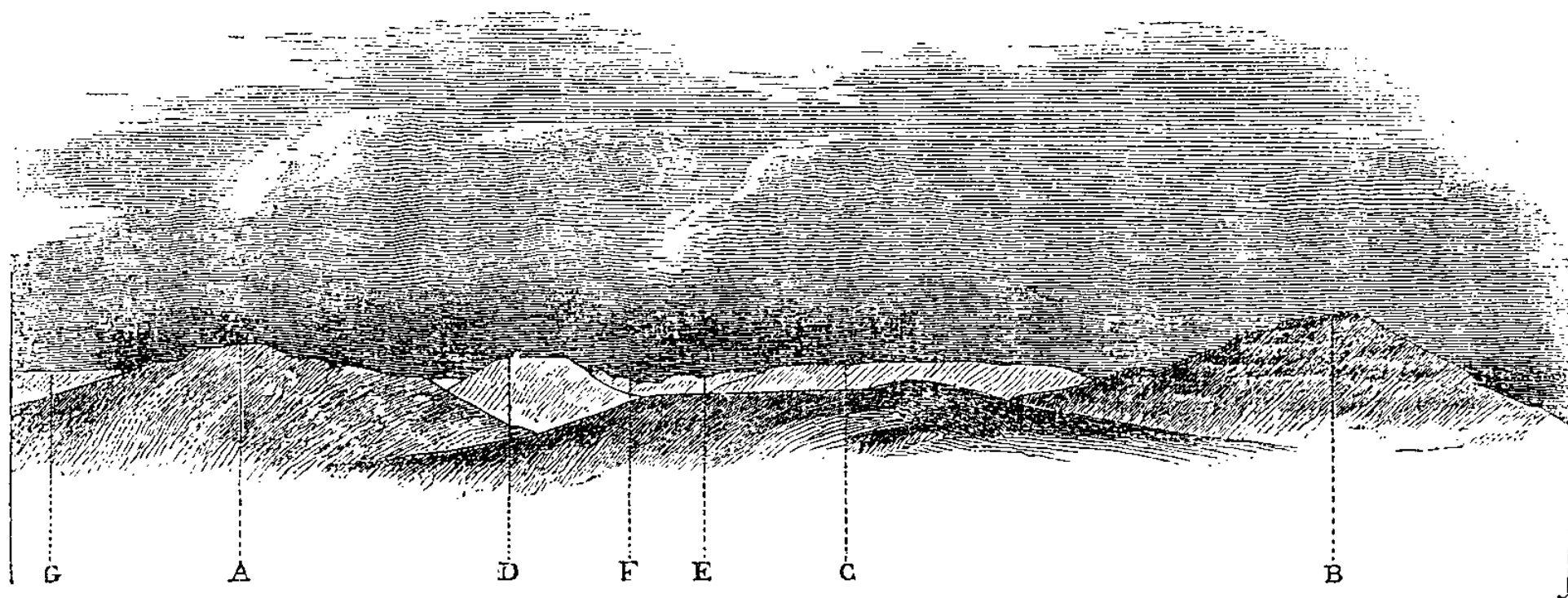
Les Vosges,
vues
de Colmar.

De Colmar et des environs, on embrasse tout le front des Vosges depuis le massif du Mulchren, près de Thann, jusqu'à la montagne de Sainte-Odile à l'O. de Strasbourg. Au midi de la vallée de Munster, on remarque un groupe considérable de montagnes de grès, sur l'une desquelles se dressent les tours ruinées des Trois-Exem; à partir de ce point, les montagnes de grès s'abaissent et deviennent très-uniformes jusqu'à Guebwiller et Sultz. Ce sont celles qui séparent le bassin de Wintzfelden de la plaine du Rhin. Les hautes montagnes ne commencent qu'en arrière de ce bassin.

Au N. de la vallée de Munster, on voit la masse conique du Honack portée sur une base, déjà très-élevée, de roches primitives. Plus au N., une masse conique de granite, surmontée par les ruines de trois vieux châteaux, surgit abruptement de la plaine et marque l'emplacement de Ribeauvillé. En arrière s'élèvent des masses de grès détachées les unes des autres, qui vont rejoindre vers le N. celle qui sert de base au vieux château de Hohen-Kœnigsburg. Plus au N. encore, on aperçoit le massif isolé, en forme de cône tronqué, de l'Ungersberg, et plus loin le massif aplati de Sainte-Odile.

Bord
des Vosges,
vu du château
de Landsberg.

Pour achever de prendre une idée de cette bordure orientale des Vosges, il faut monter sur une des masses qui la forment, et la voir de là en raccourci. Telle est la perspective dont on jouit, par exemple, du château de Landsberg, qui domine la ville de Barr. De ce belvédère, on prend, en quelque sorte, en enfilade la ligne des caps couronnés de vieux châteaux, que présentent les Vosges du côté de l'Alsace, et on distingue surtout, du côté du S., celui de Hohen-Kœnigsburg, l'un des plus élevés. Le croquis ci-après peut en donner une idée.

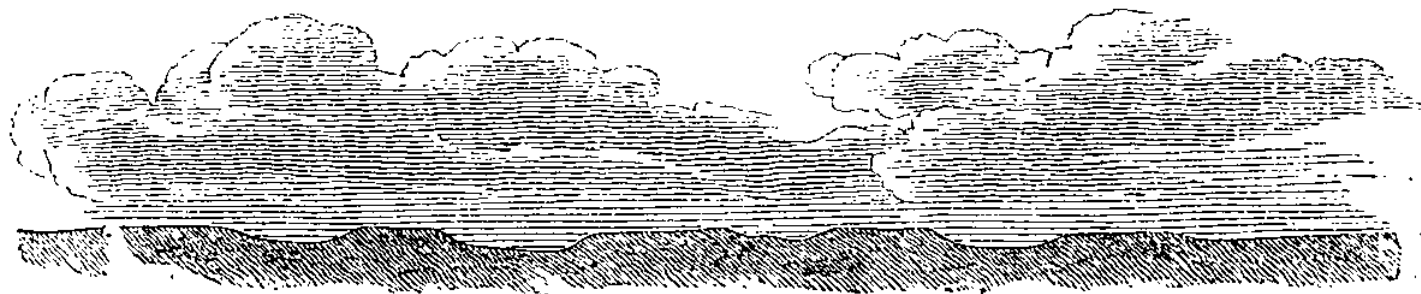


Le bord des Vosges, vu du château de Landsberg.

- A. Montagne granitique de Dambach. .
- B. L'Ungersberg.
- C. Montagnes de grès entre Villé et le val de Liepvre.
- D. Hohen-Kœnigsburg.

- E. Montagnes de grès à l'E. de Ribeauvillé.
- F. Cimes très-éloignées dans le midi des Vosges (ballon de Guebwiller?).
- G. Crête du Jura.

Du côté du N., s'étend dans le lointain, à côté du cap de Sainte-Odile, la ligne des basses Vosges, qui ne paraît pas uniforme comme le Jura, mais horizontale dans son ensemble, cahotée dans ses détails, et découpée en massifs carrés, parmi lesquels on remarque, surtout par sa saillie, celui de Lichtenberg.



Les Vosges septentrionales, vues du château de Landsberg.

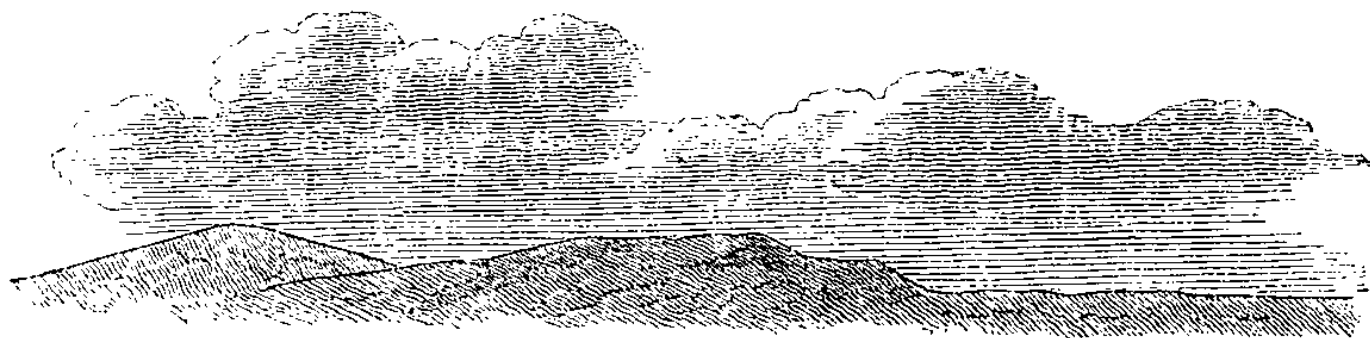
A mesure qu'on s'éloigne du pied des Vosges pour se rapprocher du Rhin, on voit leurs découpures devenir moins sensibles et la ligne générale devenir plus unie. Déjà, des bords du Rhin à Vieux-Brisach, elle paraît plus unie que de Colmar; du Kaiserstuhl, elle semble l'être plus encore.

Des cimes de ce petit groupe montagneux qui s'élève au milieu de la plaine du Rhin au N. E. de Vieux-Brisach, on embrasse la pente orientale des Vosges, depuis la vallée de Massevaux jusqu'à la montagne de Sainte-

Les Vosges,
vues
du Kaiserstuhl.

Odile, et on découvre en même temps la crête centrale, que les montagnes antérieures cessent de cacher complètement.

On aperçoit, à l'O. 27° S., le ballon de Guebwiller, qui ne se distingue que légèrement des cimes de la crête centrale, et, plus à gauche, le massif de Mulchren, qui semble lui servir d'épaulement.



Le Mulchren.

Le ballon de Guebwiller.

Le massif du ballon de Guebwiller, vu du Kaiserstuhl.

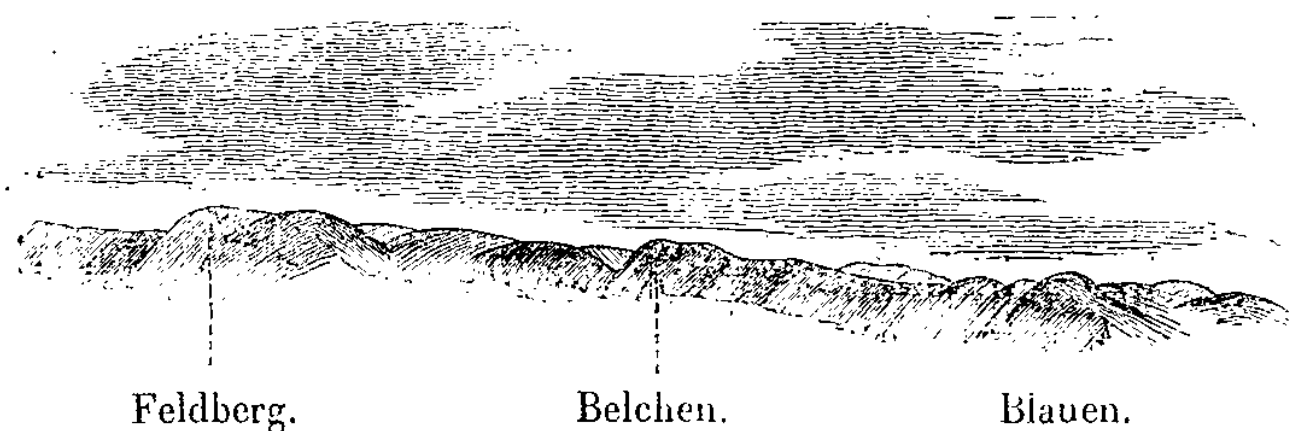
A partir du ballon, en allant vers le N., les Vosges présentent une ligne ondulée peu accidentée ; les cimes sont peu saillantes. On voit en face la vallée de Munster et les montagnes escarpées qui sont au fond. On voit très-bien aussi la vallée de la Poutroye et, plus au N., celle du Strenbach, qui débouche à Ribeauvillé ; puis la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, appelée aussi val de Liepvre. Entre les montagnes de Sainte-Marie-aux-Mines et le Champ-du-Feu, se trouve une espèce d'interruption dans la continuité des Vosges. Des cimes isolées occupent cette lacune : on distingue particulièrement le Climont, qu'on aperçoit à l'O. 37° N., par-dessus les montagnes de grès qui bordent la vallée de Liepvre. Le Champ-du-Feu commence au N. 42° O. et se continue sur la droite ; il paraît presque un plateau coupé abruptement au S. On aperçoit aussi les crêtes de grès sur la rive gauche de la Brüche, à l'O. du Champ-du-Feu, et celles qui dominent Sénonès et qui font partie de la bande de l'O.

De la cime du Schönberg, qui s'élève au S. de Fribourg, sur le bord oriental de la plaine du Rhin, les Vosges, vues de plus loin et de plus haut que du Kaiserstuhl, semblent moins découpées encore. Leur profil n'est plus qu'une ligne légèrement festonnée, sans dentelures qu'on puisse comparer à celles qui caractérisent les profils longitudinaux des Alpes et même ceux des hautes chaînes du Jura. Vers le midi, les dépressions qui séparent les cimes se prononcent un peu plus, de manière que le ballon

de Guebwiller, qui paraît un peu plus élevé que toutes les autres montagnes, se présente aussi plus isolé.

Enfin, les cimes de la Forêt-Noire, dont les hauteurs égalent à peu près celles des cimes des Vosges, qui sont situées sous la même latitude, notamment le Blauen, le Belchen, le Feldberg, le Schau-ins-Land, au-dessus de Fribourg, forment autant d'observatoires naturels, de chacun desquels on embrasse les Vosges dans leur entier. Ces montagnes se présentent alors comme un groupe confus de proéminences dont les bases se confondent, comme une *foule de montagnes* terminées par une ligne assez unie; et le diagramme ci-dessous montre que les montagnes de la Forêt-Noire elles-mêmes ont un aspect analogue, lorsqu'on les aperçoit des cimes des Vosges.

Les Vosges,
vues des cimes
de la
Forêt-Noire.



Les montagnes de la Forêt-Noire, vues des cimes des Vosges.

Les Vosges, vues ainsi dans leur ensemble, forment un tout beaucoup plus continu et beaucoup plus cohérent qu'on ne serait tenté de le supposer, lorsqu'on observe de près les différentes montagnes dont leur masse se compose, et qu'on analyse les différences individuelles qu'elles présentent. Considérées en masse, elles constituent comme un immense gâteau tuberculeux, mais presque plat, et sillonné par de nombreuses vallées.

Les Vosges
se présentent
dans
leur ensemble
comme un
gâteau
tuberculeux.

Le bord méridional de ce massif tuberculeux n'est pas moins nettement dessiné que les deux autres: car, ainsi que je l'ai déjà dit, c'est surtout en indiquant une liaison entre les Vosges et le Jura que la plupart des cartes de France donnent une idée inexacte du relief de ces contrées. Les Vosges ne se lient au Jura ni par leur composition, ni par aucun genre de continuité. Elles en sont, au contraire, séparées par un espace presque uni, accidenté seulement, en quelques points, par des collines peu élevées; et elles lui présentent un front nettement terminé, mais qui offre un tout autre caractère que ceux qui se dessinent sur les deux autres faces.

Bord
méridional
des Vosges.

Il semblerait que de ce côté on devrait voir les Vosges de profil: l'ensemble

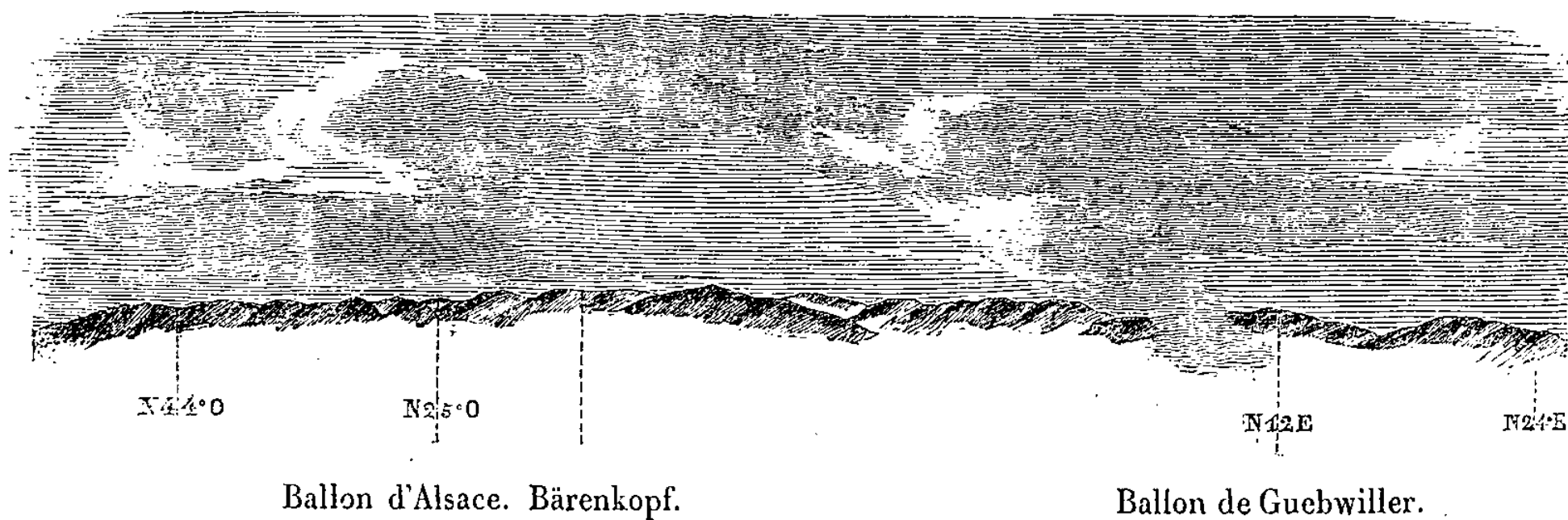
C'est une façade
accessoire
d'un caractère
tout spécial.

du groupe montagneux étant allongé du S. au N., on supposerait naturellement que le pignon de l'édifice devrait se présenter le long de la contrée basse qui sépare les Vosges du Jura. Mais il serait plus exact de dire qu'elles offrent de ce côté une façade accessoire d'un caractère spécial, dû aux formes des ballons juxtaposés qui la constituent. Ces ballons, presque indépendants les uns des autres, montrent cependant une tendance prononcée à s'allonger et à s'aligner dans une direction E. 15° S., O. 15° N., qui est presque perpendiculaire à la ligne de faite principale. De là il résulte que la structure du noyau des Vosges peut être représentée par un T renversé (L), dont la barre verticale figure la ligne de faite principale, tandis que la barre horizontale indique la direction à laquelle se coordonnent les ballons de la partie méridionale, et celle de la terminaison méridionale du massif tout entier.

De toute la région ondulée qui s'étend de Dannemarie à Beffort et de Beffort à Luxeuil, on voit ce front méridional des Vosges présenter un aspect toujours imposant, mais qui varie d'un point à l'autre avec la manière dont se groupent entre eux les différents ballons, suivant la direction dans laquelle on les considère.

Les Vosges,
vues
de la plaine,
entre
Dannemarie
et Beffort.

Des environs de Vossemaigne, sur la route de Dannemarie à Beffort, comme du Schönberg du Brisgaw, le ballon de Guebwiller et le massif du Mulchren paraissent séparés l'un de l'autre par un col assez profond; plus à gauche, on n'aperçoit que des ballons boisés presque jusqu'à leur cime.



Les Vosges, vues des environs de Vossemaigne.

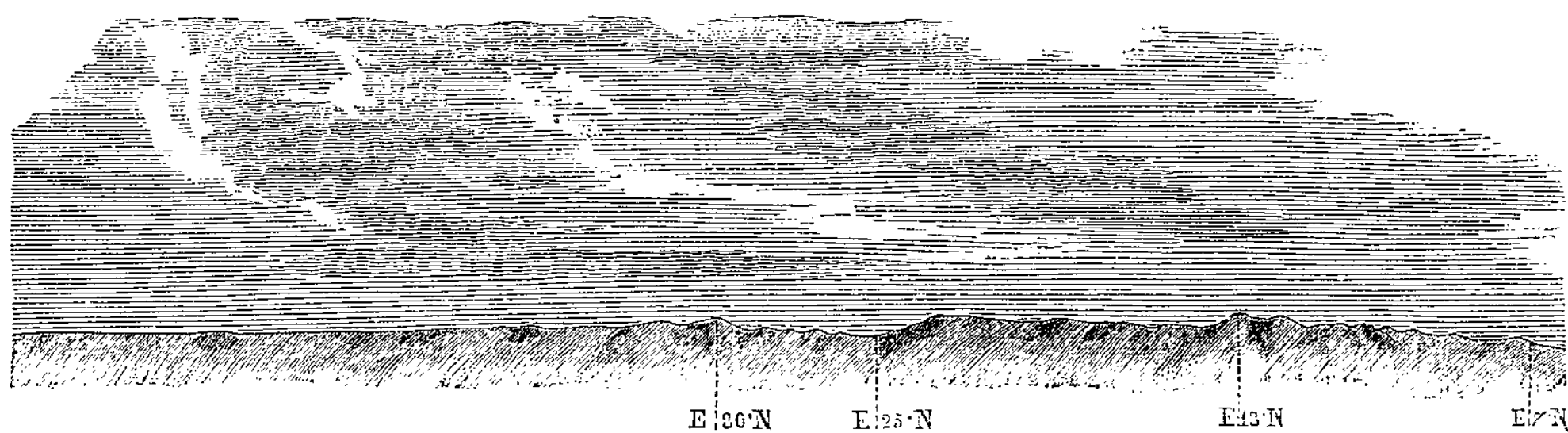
Le ballon d'Alsace est presque caché ici par les cimes antérieures; mais, du Salbert et des autres collines des environs de Beffort, on le voit se des-

siner avec grandeur, entouré de l'imposant cortège que lui forment le Bärenkopf, le ballon de Servance et plusieurs autres cimes arrondies. Ce spectacle change par degrés, à mesure qu'on avance vers l'O.; et, de la plaine au S. O. de Luxeuil, sur la route de Vesoul à Plombières, c'est la montagne à triple cime de la Planche-des-Belles-Filles, au-dessus de Plancherles-Mines, qui domine et qui couronne le groupe festonné des ballons.

On peut se reculer très-loin au midi des Vosges sans cesser d'être frappé de la manière dont leur front méridional s'élève au-dessus de la région plus basse qui les borde vers le S., et, à mesure qu'on s'éloigne, on en saisit mieux l'ensemble.

De la colline de la Motte, près de Vesoul, on voit les Vosges former, vers l'E. et le N., la partie la plus pittoresque de l'horizon; et, de ce côté, elles présentent au géologue un intérêt particulier par la manière dont se raccordent entre elles leurs faces méridionale et occidentale.

Les Vosges,
vues
de la Motte
de Vesoul.



La Planche-des-Belles-Filles.

Les Vosges, vues de la Motte de Vesoul.

Le massif proéminent et bosselé des ballons occupe la droite du tableau entre l'E. 7° N. et l'E. 30° N.; à partir de l'E. 30° N. jusqu'au N. 25° E., le massif des Vosges présente une ligne descendante presque droite, ou très-légèrement festonnée. Au N. 25° E., les Vosges se cachent une première fois derrière des collines moins éloignées; elles reparaissent ensuite entre le N. 15° E. et le N. 10° E., puis au N. 2° E. Les collines, moins élevées, qui s'étendent entre Vesoul et les Vosges, forment, au-dessous du profil de ces montagnes, un premier horizon très-monotone, et qui, par cela même, se distingue très-bien des montagnes qui le surmontent. Cependant, à mesure qu'on s'avance vers l'O., la distinction devient moins nette, et c'est entre Luxeuil et le Val-d'Ajol, au S. du cap le plus occidental des

Vosges, que ce massif montagneux est le moins bien terminé. Il y a même quelques points où, sans beaucoup s'abaisser, les montagnes se raccordent à peu près avec la plaine, parce que le grès bigarré qui forme cette dernière recouvre leur pente jusqu'à une certaine hauteur.

Mais cette partie incertaine du contour des Vosges n'a qu'une très-faible étendue, puisque, comme nous l'avons déjà dit, la ligne de démarcation entre les montagnes et les collines se prononce de nouveau assez nettement à la naissance de la vallée du Val-d'Ajol, où les montagnes qui portent les bois d'Hérival s'élèvent brusquement au-dessus des plateaux qui entourent Plombières.

Il est à remarquer que cette partie incertaine du contour des Vosges ne se trouve pas sur la ligne de partage entre les eaux qui coulent vers l'Océan et celles qui coulent vers la Méditerranée, mais entre le Val-d'Ajol et la vallée de l'Oignon, dont les eaux coulent également vers la Saône. Cette circonstance, toute locale, tient à des phénomènes géologiques particuliers, sur lesquels nous reviendrons à la fin de ce chapitre.

Ligne
de
circonscription
des Vosges.

Ainsi la ligne de contour des Vosges, qu'on suit si aisément de Landau à Giromagny et à Ronchamp, doit être continuée de manière à laisser en dehors Luxeuil, la partie inférieure du Val-d'Ajol et Plombières, et à envelopper les bois d'Hérival et de Remiremont, situés au haut du Val-d'Ajol. De là elle tourne au N. N. E., et se poursuit, comme nous l'avons déjà vu, en laissant en dehors Épinal, Rambervillers, Bacarat, Sarrebourg, Rohrbach, Pyrmasens, et en embrassant Bruyères, Raon-l'Étape, la Petite-Pierre, Bitche, etc.

Deux sortes
de montagnes
dans les Vosges;
leur
répartition.

Dans la description que nous venons de donner des formes extérieures des Vosges, nous y avons signalé deux sortes de montagnes, savoir : les montagnes arrondies, dont les mieux caractérisées sont les Ballons, et les montagnes aplaties, qui forment en partie la lisière de la masse des Vosges méridionales, et la presque totalité de leur prolongement septentrional jusque dans la Bavière rhénane. Ces dernières, ainsi que nous l'avons déjà dit, sont formées uniformément d'un grès rougeâtre en couches presque horizontales, *le grès des Vosges*, tandis que les premières, composées de roches assez variées et le plus souvent cristallines, les unes sans stratification, et les autres plus ou moins distinctement stratifiées, se montrent principalement dans un espace triangulaire, dont les trois angles sont Schirmeck, Remiremont et Massevaux.

L'étoffe fondamentale sur laquelle la succession des phénomènes géologiques a, en quelque sorte, brodé le relief actuel de cette partie des Vosges, était un terrain pourvu, dans beaucoup de ses parties, d'une stratification assez régulièrement dirigée de l'O. 30 à 40° S. à l'E. 30 à 40° N., mais sans inclinaison constante. Les couches plongent presque indifféremment tantôt au N. O. et tantôt au S. E., et souvent elles sont verticales. L'orientation de ce premier tissu a toujours exercé une certaine influence sur la manière dont se sont disposés ou dirigés les dépôts, les éruptions, les plis et les déchirures qui ont produit les Vosges telles qu'elles s'offrent aujourd'hui à nos regards. Cette direction est oblique par rapport à celle de la ligne de faite principale, qui court du ballon d'Alsace au Champ-du-Feu, dans la direction du S. 25° O. au N. 25° E. Aussi remarque-t-on que la tendance naturelle des vallées à prendre des directions perpendiculaires ou parallèles à celle de la ligne de faite est constamment modifiée par celle qu'elles ont aussi à prendre la direction de la stratification du terrain fondamental. Cette tendance se manifeste surtout dans les parties où le terrain fondamental est distinctement stratifié, c'est-à-dire composé de gneiss ou de diverses variétés de schistes; mais elle se reconnaît même encore dans des vallées qui sont ouvertes principalement dans des roches granitoïdes non stratifiées, telles que la vallée de Munster, la vallée de la Moselotte, depuis le lac de Lispach jusqu'à Saulxures-en-Vosges, la vallée de Bouchot, celle de Cleurie, etc. Toutefois cette constance de direction n'existe plus ici que dans la direction des vallées principales, et elle disparaît dans les détails topographiques sur lesquels la nature propre des roches, leur état plus ou moins grand de fendillement, et leur plus ou moins de facilité à se décomposer, exercent, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, une influence prépondérante.

Terrain
fondamental
des Vosges;
traces
de stratification
qu'il
présente.

On remarque, en effet, dans la partie centrale des Vosges, une zone dont la topographie présente un caractère particulier d'indécision. Une quantité de mamelons arrondis y sont jetés sans ordre, les uns à côté des autres, et laissent entre eux des dépressions d'un contour non moins incertain. Les sources, les petits cours d'eau, y sont nombreux et sans direction prédominante; on y voit une douzaine de lacs grands et petits, dont la présence se joint à celle de nombreuses tourbières qui remplissent les dépressions du sol des montagnes, pour indiquer que, dans cette partie, les roches sont

Zone granitique
qui traverse
les Vosges.

très-peu fendillées. On doit donc s'attendre à y voir dominer les roches granitoïdes : c'est, en effet, ce qui a lieu. Ces roches forment une large bande, qui est, pour ainsi dire, l'axe du terrain fondamental des Vosges, et qui traverse le massif en entier, dans une direction oblique à celle de la ligne de faite de la chaîne, depuis les bords de la plaine du Rhin, près de Dambach et de Kayserberg, jusqu'aux environs de Remiremont et du Val-d'Ajol.

Le granite
borde
la plaine
du Rhin.

Sur les bords de la plaine du Rhin, près de Dambach, de Châtenois, de Liepvre, de Saint-Hippolyte, de Ribeauvillé, de Kayserberg, le granite constitue le premier gradin des montagnes, et sert de support aux grès qui les complètent et qui en forment les cimes. Ce granite se prolonge au S. de la vallée de Munster, et ne se termine que près de Saint-Amarin, sur le penchant du ballon de Guebwiller, dont il contourne la base à l'E., au S. et même à l'O. Mais ce n'est ici, comme on le voit sur la carte, qu'une pointe isolée qui s'avance au milieu du terrain porphyrique dont sont principalement formées les montagnes de cette partie des Vosges; car, à partir de la vallée de Munster, la limite générale de la masse granitique se rapproche de la crête de la chaîne, qu'elle côtoie jusqu'au pied du ballon d'Alsace, où le granite est remplacé par la syénite.

Il forme la base
du ballon
de Guebwiller.

Au pied du ballon de Guebwiller, le granite est à grain moyen, et contient du feldspath blanc ou rougeâtre et du mica noir. Il est souvent porphyroïde et peu décomposable. On l'exploite comme pierre de taille.

Ce granite est
souvent
porphyroïde.

Ce granite à grain moyen se retrouve en beaucoup de points de la lisière orientale du massif granitique, particulièrement de part et d'autre de l'entrée de la vallée de Munster. Plus au N., aux environs de Saint-Hippolyte, de Liepvre et de Dambach, il est à plus gros grains, et la structure porphyroïde y est alors plus marquée. D'après les observations de M. Fournet, professeur de géologie à la faculté des sciences de Lyon, les cristaux de feldspath qu'il contient sont quelquefois très-gros et faciles à séparer à cause de l'état d'altération du granite. Des cristaux recueillis à Roderen, par M. Fournet, lui ont fourni, à l'analyse, du silicate de magnésie remplaçant du silicate de potasse. D'après cet habile géologue, la désagrégation du granite n'a généralement lieu que sur la lisière des montagnes granitiques, et principalement près des formations postérieures; mais, quand

on s'enfonce dans les vallées ou qu'on s'élève à de grandes hauteurs, la roche devient très-solide ¹.

Ce même granite, interrompu par les schistes du val de Villé, reparait à l'entrée des vallées d'Andlau et de Barr. Le haut de la ville d'Andlau est bâti sur des rochers d'un beau granite porphyroïde à grands cristaux de feldspath *orthose* un peu violacé, avec beaucoup de parties cristallines plus petites d'un *albite* blanc ou verdâtre tacheté de rouge. Il contient beaucoup de quartz d'un gris souvent rosé, et du mica noir : un diorite très-amphibolique y forme des filons. Ce granite rappelle celui de Saint-Hippolyte et de Dambach : il s'avance vers l'E. jusqu'au château de Speisburg, bâti sur de grands rochers qui en sont composés, et au N. jusqu'au château de Landsberg et à l'ancienne abbaye de Truttenhausen. Dans la vallée de Barr, ce granite se présente, à la surface, dans un état de décomposition tel, qu'il se désagrège sous les pieds, et que les roues des voitures y tracent de profonds sillons et les eaux pluviales de larges ravins ².

Granite
porphyroïde
avec albite
d'Andlau.

Le granite, souvent porphyroïde, forme les montagnes dans lesquelles sont entaillés les bassins du lac Blanc et du lac Noir, et qui constituent, entre ces lacs et la vallée où la Meurthe prend naissance, la ligne de faite des Vosges. C'est le granite qui forme toute la crête des Vosges, depuis le col du Bonhomme, sur la route de Colmar à Bruyères, jusqu'au col de Bussang, sur la route de Thann à Remiremont. Dans cet intervalle, il présente quelques variations dans son grain, et il cesse souvent d'être porphyroïde : on en voit un exemple dans le barrage qui termine inférieurement le lac de Retournemer, et sur lequel les eaux qui en sortent se précipitent en cascade. Le granite de ces montagnes contient le plus souvent deux feldspaths bien distincts par leur couleur et leur état cristallin, et dont un seul peut être rapporté, à proprement parler, au feldspath *orthose*. Quelquefois on voit le mica, qui généralement y est noir, passer à un vert noirâtre ou à un vert blanchâtre, probablement par un commencement de décomposition.

Granite
de la crête
centrale
des Vosges.

Le granite du Hohneck est à grain moyen, non porphyroïde. On y distingue deux feldspaths, mais qui paraissent peu différents l'un de l'autre, le rouge étant très-pâle. Le mica est d'un vert noirâtre.

Granite
du Hohneck.

Le passage du Bramont, qui conduit de la vallée de la Thur dans celle de la Vologne, est formé par un granite non porphyroïde, à assez gros grains,

Granite
du Bramont.

¹ J. Fournet, *Notes inédites*.

² Ernest Pulton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, p. 41.

à deux feldspaths, et à mica noir. On peut suivre ce granite dans la haute vallée de la Thur, dont il constitue pendant longtemps le flanc occidental. Il y est généralement à petits grains. Immédiatement au-dessous de la verrerie de Wildenstein, sur la rive droite du torrent, on observe des rochers isolés de granite à grain moyen, contenant deux variétés de feldspath, beaucoup de quartz et peu de mica. Il rappelle le granite du Hohneck et celui de la cascade de Retournemer. Le vieux château de Wildenstein est bâti sur de grands rochers de granite porphyroïde à mica noir.

Sur le penchant occidental des Vosges, depuis la ligne de faite que nous venons de parcourir, jusqu'à Remiremont et à Saint-Bresson, on retrouve généralement les variétés de granite déjà citées. Ces granites sont souvent porphyroïdes, notamment aux environs de Gérardmer, du Tholy, de Vagney, dans la vallée du Bouchot, etc.

Tourmalines
dans le granite.

Dans les granites dont nous venons de parler, on ne rencontre que peu de minéraux disséminés. On cite cependant des tourmalines dans les granites qui forment le bord du massif des Vosges en face de Colmar, notamment auprès du château de Hoh-Landsperg; elles sont quelquefois très-grosses. D'après M. Fournet, il suffit, pour les trouver, d'examiner les parties qui renferment de petits filons de feldspath laminaire blanc. Les tourmalines y sont associées au quartz hyalin et à d'assez grandes lames de mica blanc argentin¹. On en observe aussi au-dessus de Saint-Hippolyte, près de Sainte-Marie-aux-Mines²; aux Xettes, près de Gérardmer; à Tendon et à Ranfaing, près de Remiremont³.

Passages acci-
dentels du gra-
nite à la
protogyne.

Quelquefois le mica de ces granites paraît changer de nature et passer au talc et à la stéatite : la roche peut alors mériter, à la rigueur, le nom de protogyne ; mais cette variété de granite ne se rencontre dans les Vosges qu'en masses subordonnées, ou en filons, et ne constitue presque jamais de montagnes à elle seule. Cependant, d'après M. Rozet, le massif de Bressouar, qui s'élève à 1,231 mètres au-dessus de la mer, entre le Bonhomme et la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, est composé d'un granite à petits grains, qui prend de la stéatite et finit par passer à une protogyne bien caractérisée. Cette roche forme, à elle seule, le sommet principal, et s'étend jusqu'au gneiss, qui s'appuie de tous côtés sur les flancs⁴.

¹ J. Fournet, *Notes inédites*.

³ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 99.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 5.

⁴ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 43.

D'après un autre observateur, M. Ernest Puton, les Vosges offrent aussi une variété de protogyne qui est à base de feldspath compacte, un peu laminaire, d'un rouge de brique, parsemé soit de chlorite, soit de stéatite verdâtre ou jaunâtre, disséminées assez régulièrement. Elle se présente en filons de 3 à 5 mètres de puissance dans le granite des vallées du Tholy, de Putières et du Chaud-Côté¹.

On observe encore dans les Vosges beaucoup d'autres variétés de granite, et, entre autres, le granite avec pinites; on y trouve aussi le *leptynite* ou *weisstein* (*granulit* de M. Léonhard). Leptynite, signalé depuis longtemps dans les Vosges.

Déjà, en 1809, M. le docteur Riesscissen, de Strasbourg², avait remarqué dans les Vosges cette dernière roche, qui, depuis lors, a attiré l'attention de plusieurs autres géologues. D'après MM. d'Oeynhausén et de Dechen, lorsqu'on va de Lubine à Sainte-Marie-aux-Mines, on rencontre, jusqu'au delà du col assez élevé qu'on a à traverser, le gneiss ordinaire, dans lequel sont intercalées des masses de granite porphyroïde et de leptynite ou weisstein, ou un mélange de feldspath et de mica. Ces roches se lient au gneiss par les passages les plus variés³. On trouve aussi un granite passant au leptynite au haut du Them, commune de Servance (Haute-Saône), et à Plancher-les-Mines, où il contient quelques petits grenats⁴.

Mais toutes les variétés du granite des Vosges n'ont pas une égale tendance à passer au leptynite. M. Rozet a remarqué que cette tendance est spécialement propre à un granite à petits grains non porphyroïde, que nous ne pouvons mieux distinguer que par le nom de *granite commun*, quoiqu'il ne soit pas le plus généralement répandu dans les Vosges. Ce granite, dont nous avons déjà signalé des masses au Hohneck et ailleurs, se rencontre plus abondamment encore dans une bande de terrain dont nous allons nous occuper, et où il se lie à des gneiss et à des leptynites. Ces trois roches y présentent entre elles des passages qui ont fixé l'attention de plusieurs observateurs, et qui méritent, en effet, d'être signalés. Relations du leptynite et du granite commun observées par M. Rozet.

Ainsi que je l'ai déjà dit ci-dessus, les environs de Gérardmer et le bassin

¹ Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 46.

² Riesscissen, *Lettre* datée de Strasbourg en août 1809, dans *Taschenbuch für mineralogie*, von K. C. Leonhard, volume de 1811, p. 379.

³ Von Oeynhausén, von Dechen, von Laroche, *Umriss der Rheinländer*, t. I^{er}, p. 189, 1825.

⁴ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 376.

du lac de ce nom sont généralement formés par le granite porphyroïde. Le sommet du Gros-Rougimont, qui s'élève au N. du lac, est formé par un granite à grain moyen, légèrement porphyroïde, à deux feldspaths, l'un blanc, l'autre d'un rouge violacé : c'est le blanc qui forme les cristaux.

C'est ici la lisière septentrionale de la région du granite porphyroïde, dont on sort tout à fait en suivant, jusqu'à Granges, la coupure étroite et profonde par laquelle la Vologne s'échappe de l'intérieur des montagnes.

Granite
commun dans
la gorge de
la Vologne.

Entre Gérardmer et l'entrée de la gorge, le long de la route de Bruyères, un peu après l'embranchement de celle de Saint-Dié, on voit le granite passer, par un changement de texture, à un gneiss à feldspath blanc et à mica noir verdâtre, dont les feuilletés sont très-contournés. Ils paraissent, en masse, être verticaux et dirigés au N. E. Ce lambeau de gneiss est évidemment intercalé au milieu du granite porphyroïde, qui reparaît à l'entrée même de la gorge, où ses cristaux sont d'un rouge violacé sale, et son mica d'un noir verdâtre, et où il passe au porphyre quartzifère. Mais, à mesure qu'on s'avance dans la gorge vers le village de Granges, où elle se termine, on voit la structure porphyroïde diminuer et disparaître peu à peu, et on se trouve bientôt au milieu d'un granite à petits grains d'une texture remarquablement uniforme, à mica noir ou brun verdâtre un peu pelotonné, et à feldspath blanc ou rougeâtre, qui ne diffère que par un grain plus fin de celui qui compose la masse et la cime du Hohneck. On peut suivre ce granite dans les environs de Granges, d'Ivoux, de Corcieux, et il constitue une large et longue bande, qui s'étend, d'un côté, vers Remiremont, et, de l'autre, vers Fraize, mais qui, vers le N. O., s'abaisse et disparaît promptement au pied des montagnes de grès.

Dans le bassin
de
Remiremont.

Le bassin, assez spacieux, dans lequel la Moselotte se réunit à la Moselle et où se trouve la ville de Remiremont, a ses parois taillées en entier dans ce granite, sauf quelques lambeaux de grès des Vosges qui couronnent les hauteurs. Il y devient quelquefois porphyroïde, notamment à Linfin, au N. de Remiremont. Dans le vallon de Ranfaing, situé à une demi-lieue au N. O. de la ville, le granite est accidentellement remplacé par un leptynite, qui passe au granite à petits grains et au gneiss, et qui est traversé par des filons de granite quelquefois porphyroïde.

Le feldspath
y est souvent
décomposé.

Le feldspath que renferme le granite commun paraît être d'une nature particulière, qui se trahit par la facilité avec laquelle il se décompose à l'air :

il est rare, en effet, que le feldspath n'y présente pas un commencement de décomposition. Le granite commun est, en outre, extrêmement fendillé, et l'on ne peut en tirer des masses un peu considérables. Les fissures qui le divisent sont souvent tapissées d'un enduit ferrugineux et remplies d'argile ¹.

La bande de terrain où ce granite domine est remarquable par les passages qu'on y observe souvent du granite au leptynite et au gneiss. C'est véritablement une formation complexe composée de l'association de ces trois roches.

Toutes les trois paraissent avoir pour base les mêmes variétés de feldspath et de mica, et elles ont la même tendance à se décomposer. Les montagnes formées par ce système de roches n'offrent pas, comme celles de granite porphyroïde, des escarpements s'étendant quelquefois de la base au sommet; ceux qu'on y remarque n'ont jamais une grande hauteur, et les sommités sont arrondies. M. Hogard, pensant que cette formation est plus ancienne que le granite porphyroïde, l'avait nommée groupe du granite ancien ². Depuis lors, M. Rozet, M. Ernest Puton et M. Hogard lui-même, ont cru mieux caractériser ce groupe par le nom de formation du leptynite; mais, comme le leptynite n'en forme pas la masse principale, je me bornerai à la désigner sous le nom de bande du granite commun et du gneiss. Cette formation a été généralement comprise, sur la carte géologique, dans la teinte rose (y), qui est consacrée aux roches primitives en général, et qui est plus pâle que celle consacrée spécialement au granite (y'). Cependant quelques lambeaux de gneiss ont été figurés séparément par le rose chargé de lignes roses croisées (y₁).

Passage du granite commun en leptynite et en gneiss.

Le genre particulier de relation qui existe entre le leptynite et cette variété particulière de granite que nous avons appelée granite commun, a été principalement signalé par M. Rozet, qui, le premier, a décrit avec exactitude les caractères et les allures que cette roche affecte dans les Vosges, et a fait ressortir ses relations avec le granite et son passage insensible, soit au granite, soit au gneiss, que M. Voltz et MM. d'Oeynhausén et de Dechen avaient simplement indiqués. Cette relation consiste surtout dans un passage du granite au leptynite, qui s'opère très-fréquemment et

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 135.

des Vosges. (*Bulletin de la Société d'émulation*

² Hogard, *Mémoire sur le gisement des roches*

des Vosges, 1829.)

Composition
du leptynite.

Ses variétés.

par degrés insensibles. Le feldspath et le quartz deviennent grenus, le mica se réduit en paillettes plus petites et moins abondantes, et la roche devient un feldspath grenu, mêlé d'un peu de quartz, c'est-à-dire, un véritable leptynite. Le leptynite est gris, rosâtre, et prend quelquefois une teinte bleuâtre ou verdâtre, surtout quand il est altéré et décomposé ¹.

Dans le leptynite, le mica, peu abondant, se trouve tantôt disposé en lignes, suivant des surfaces plus ou moins contournées, tantôt en petits amas, en nids formant des taches arrondies ou allongées, ou bien disséminé comme dans le granite. Quelquefois le mica s'unit à l'amphibole et constitue un leptynite que l'on pourrait appeler syénitique; mais peu à peu l'amphibole remplace complètement le mica, et devient même si abondant que la roche prend l'aspect d'une véritable syénite (Ranfaing), qui a parfois une structure schistoïde. Souvent encore le leptynite est privé entièrement de mica : c'est alors une roche presque homogène, blanchâtre, où le feldspath grenu et le quartz en petits grains amorphes, ses parties essentielles, sont ses seuls composants. Mais bientôt on y aperçoit, disséminés en grand nombre, de très-petits grenats jaunes ou rouges qui lui ont fait donner, par M. Brongniart, le nom de leptynite grenatique (Ranfaing, Gérardmer, Sainte-Sabine, Sainte-Marie-aux-Mines, etc.). Dans d'autres localités (Éloyes, Tendon), son feldspath rosâtre, très-abondant, lui donne une espèce de compacité qui, au premier abord, pourrait le faire prendre pour un eurite. C'est principalement dans les fragments détachés et polis par l'effet de l'influence atmosphérique que l'illusion est complète. Tous ces divers aspects, sous lesquels cette roche se présente, ne peuvent pas constituer différentes espèces de leptynites; ce ne sont que des modifications : ce dont il est aisé de se convaincre à Ranfaing, près de Remiremont, où l'on rencontre toutes ces variétés, passant alternativement de l'une à l'autre, sans aucun ordre, et où un seul bloc en offre souvent plusieurs réunies². Dans cette localité curieuse, M. Ernest Puton a trouvé une variété de leptynite parsemée, à la fois, de pinites et de grenats.

Le leptynite s'observe sur un grand nombre de points, dans l'espace compris entre Remiremont, Gérardmer, Bruyères, Docelles et Éloyes. Il y

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 296.

² Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 29.

présente toutes les variétés d'aspect dont il est susceptible, et qu'on voit souvent se succéder dans des strates distincts alternant entre eux. Les plans de division de cette roche la partageant toujours en feuillets plus ou moins prononcés¹, il en résulte qu'elle offre généralement un passage à la texture du gneiss, bien qu'elle accompagne toujours le granite, au milieu duquel elle semble enchâssée et auquel elle passe aussi : car le leptynite ne prend complètement le caractère du gneiss que quand le mica domine; il passe ainsi, suivant les circonstances, tantôt au granite commun et tantôt au gneiss, et sert, pour ainsi dire, de transition entre ces deux roches, ce qui n'empêche pas que le granite commun ne passe lui-même fréquemment au gneiss sans aucun intermédiaire.

Son passage au granite et au gneiss.

Le gneiss des Vosges est composé de feldspath, de quartz et de mica : le feldspath y est de la même nature que dans le granite commun, le mica est souvent en proportion considérable; la roche se divise alors très-facilement en lames droites ou contournées, comme toutes les roches où le mica domine. Quelquefois le passage de ce gneiss au leptynite s'observe sur une grande échelle. La ville de Sainte-Marie-aux-Mines est bâtie sur un gneiss composé de feldspath rougeâtre, de quartz en petits grains et de mica noir. On le trouve de tous les côtés en sortant de la ville; il occupe un assez grand espace au S. et au S. E., et c'est dans cette roche que sont encaissés les filons argentifères qui ont fait la célébrité et, pendant longtemps, la richesse de cette localité. Les feuillets sont très-souvent courbes. Ce gneiss passe au leptynite, dont on y trouve des masses intercalées. Le chemin qui monte de Sainte-Marie-aux-Mines aux carrières de pierre à chaux de Saint-Philippe est tracé sur un gneiss dans lequel le quartz est quelquefois tellement rare, que la roche paraît se composer uniquement de feldspath et de mica. Le feldspath devient presque compacte ou à grains fins, et forme des noyaux continus qui sont séparés par des lits de paillettes de mica, ce qui donne à la roche l'aspect schisteux. Plus haut cette roche passe à un leptynite (*weisstein*) bien caractérisé, composé d'un mélange intime de feldspath et de quartz avec de petits grenats rouges. Ces roches n'ont pas une grande puissance, et, avant d'atteindre la carrière de pierre à chaux, on voit reparaître le véritable gneiss². A la Croix-aux-Mines, on trouve un

Gneiss des Vosges.

Près de Sainte-Marie-aux-Mines, il passe au leptynite.

¹ Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 52.

Laroche, *Umriss der Rheinländer*, tom. I^{er}, pag. 189, 1825.

² Von Oeynhausen, von Dechen, und von

gneiss analogue à celui de Sainte-Marie-aux-Mines, et composé, comme lui, de feldspath rougeâtre, à structure cristalline peu prononcée, de quartz grisâtre en petits grains et de mica noir, qui passe quelquefois à la texture granitoïde, mais toujours au granite commun à petits grains et non au granite porphyroïde.

Variétés particulières du gneiss.

Ces variétés de gneiss sont les plus fréquentes dans les Vosges; mais M. Hogard y distingue encore le gneiss rose de Corcieux (mica brun altéré), le gneiss maculé du Tholy (mica réuni en plaques), le gneiss graphique du même lieu (mica en lignes brisées dans un gneiss rose, à texture grenue), le gneiss brun ou brunâtre de diverses localités (Laveline, le Val-d'Ajol, le Moncel, etc.), où le mica forme des surfaces continues d'un éclat métallique ¹.

Gneiss avec graphite.

A la Croix-aux-Mines, à Gemaingoutte et à Wisembach, à Fraize sur le bord du chemin du Chippal ², à Sainte-Marie-aux-Mines dans les vallons de Surlatte et de Phaunoux ³, on observe une modification toute particulière du gneiss, qui, si elle formait des masses plus considérables, mériterait d'en être séparée sous un nom particulier ⁴. On n'y reconnaît plus de mica: c'est le *graphite* qui a pris la place de cette substance. Les écailles de graphite se trouvent répandues dans la roche, où le feldspath est peu abondant et souvent à l'état de kaolin; mais peu à peu le mica reparaît, il finit par reprendre son abondance ordinaire, et avec lui le gneiss reprend ses caractères distinctifs.

Passage du gneiss au micaschiste.

En divers points, le gneiss passe au micaschiste par la disparition du feldspath. A Sainte-Marie-aux-Mines, dans le vallon de Surlatte, on trouve une espèce de micaschiste subordonnée dans le gneiss. On y rencontre aussi, à Sainte-Marie-aux-Mines et à Sainte-Croix, des couches de syénite schistoïde.

On observe encore, dans le système qui nous occupe, quelques autres dégradations ou variétés de roches qui méritent d'être signalées. Ce groupe du granite commun avec gneiss et leptynite est coupé par une grande quantité de veines et de petits filons d'*hyalomictite* avec tourmaline ⁵. On trouve

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 138.

² Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 29.

³ Voltz, *Topog. minéral. de l'Alsace*, p. 11.

⁴ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 63.

⁵ *Id.*, *ibid.*, pag. 58.

dans ce même système certains filons de quartz, qui sont en ramifications dans le gneiss et le leptynite. Ils contiennent du feldspath rose lamellaire et de grandes lames de mica argentin. La matière principale de ces filons est un quartz blanc hyalin limpide; quelques-unes de leurs parties, par l'absence du mica, présentent tous les caractères de véritables *pegmatites*, et même, quelquefois, le quartz, par sa disposition, rappelle la variété de cette roche nommée *pegmatite graphique*¹. Le pegmatite se montre en filons et en grosses masses subordonnées dans le gneiss des environs de Sainte-Marie-aux-Mines et de Sainte-Croix-aux-Mines. Ces roches sont surtout abondantes dans les vallons de Fertrupt, de Phaunoux et de Saint-Philippe. Le pegmatite pourrait donc être considéré quelquefois, dans les Vosges, comme un cas fortuit des filons de quartz en ramifications dans le gneiss et le leptynite²; mais il n'en est pas toujours ainsi. Près de Gérardmer, sur la route de Rochesson, le granite, en se privant de son mica, offre tout à coup un véritable pegmatite. La roche appelée pegmatite, de Raon-l'Étape, a tous les caractères d'un véritable granite où le mica serait peu abondant³.

La stratification du gneiss est presque verticale, et en général dirigée entre le N. E. et l'E. 14° N.; dans la vallée de Saint-Philippe, elle se contourne vers le S. 37° E. Stratification du gneiss.

Le gneiss occupe un espace assez étendu sur le revers occidental des Vosges : on le trouve en sortant de Corcieux, sur la route de Saint-Dié, dans presque tout le canton de Fraize, à la Croix-aux-Mines, à Laveline, Saales, Provenchères, Colroy, etc. Le micaschiste, auquel passe le gneiss, forme une partie de la base du Climont, montagne située au N. de Colroy et de Lubine, et il s'étend jusque près de ce dernier village. Il constitue de petits massifs enclavés dans le gneiss et traversés par quelques filons euritiques. Il est en contact avec les schistes argileux du Climont et avec les roches de la série houillère, qui le recouvrent en partie⁴. Etendue qu'il occupe.

Sur le revers oriental des Vosges, le gneiss, avec granite, leptynite et micaschiste intercalés, occupe tout le fond de la vallée de Liepvre. De Sainte-Marie-aux-Mines, il se continue jusque vers le Bonhomme; on l'ob-

¹ Ernest Pulton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 46.

² *Id.*, *ibid.*, pag. 47.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 48.

⁴ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 299 et 300.

serve aussi dans une partie du vallon de Lalaye et d'Urbeis, où il passe à un micaschiste très-quartzeux.

On peut, en outre, citer différents lambeaux de gneiss dispersés au milieu du grand massif de granite à gros grains, souvent porphyroïde : par exemple, au N. de Gérardmer, près de l'embranchement des routes de Bruyères et de Saint-Dié ; à Thannenkirch, au-dessus de Saint-Hippolyte ; sur les hauteurs au-dessus de Ribeauvillé, et à la Barroche, au-dessus de Turckheim ¹.

Calcaire saccharoïde enclavé dans le gneiss.

Un des faits les plus remarquables qu'offre le gneiss des Vosges est la présence de plusieurs amas stratiformes de calcaire saccharoïde qui s'y trouvent intercalés. On en connaît au Chippal, à une lieue au N. de Fraize ; à Laveline-devant-Saint-Dié, près de la Croix-aux-Mines ; et à la montagne Saint-Philippe, au-dessus de Sainte-Marie-aux-Mines.

Carrière du Chippal.

Le calcaire est grenu ou sublamellaire, quelquefois presque compacte ; blanc, jaunâtre, gris, rouge ou verdâtre. Au Chippal, dans les parties supérieures, il est jaunâtre et coloré par du fer hydraté, qui remplit aussi les fissures ; dans le bas, à 5 ou 6 mètres au-dessous de la croûte extérieure, il devient plus blanc, et même tout à fait blanc ou coloré en vert très-vif par de la stéatite : il est sublamellaire, quelquefois complètement lamellaire, ou tout à fait compacte. On y voit des filets de serpentine, du mica ayant un éclat cuivreux : c'est alors un véritable cipolin². Dans la grande carrière du Chippal, un filon d'eurite porphyroïde, sortant du gneiss, se trouve en contact avec le calcaire qui, chose singulière, ne présente aucune altération, ni dans le voisinage de l'eurite, ni à une certaine distance³. Ce calcaire est exploité pour les marbreries d'Épinal, et donne des marbres blancs et bleuâtres assez beaux. La roche qui le renferme est un gneiss passant au leptynite, qui est chargé de chaux carbonatée et fait une vive effervescence avec les acides.

Carrière de Laveline.

A Laveline-devant-Saint-Dié, une belle masse de calcaire saccharoïde, contenant très-peu de serpentine, est aussi exploitée pour le même usage qu'au Chippal. Ici le calcaire s'enfonce beaucoup sous le gneiss. Il y en a plusieurs amas. Le plus important est exploité : le calcaire y est très-solide, résiste parfaitement à l'action de l'air et de l'eau, et peut être extrait en blocs assez grands. Il est gris et micacé, surtout dans le voisinage du

¹ J. Fournet, *Notes inédites*.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 301.

³ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 66.

gneiss dans lequel il est encaissé et auquel il ressemble alors complètement. Au centre de la masse, il est moins micacé; mais il est traversé par des filons de quartz, qui en rendent l'emploi difficile dans la marbrerie¹.

Près de Sainte-Marie-aux-Mines, un calcaire analogue aux précédents se présente dans le même coteau que les mines de Saint-Philippe, mais à 3 ou 400 pieds plus bas. Il est exploité comme pierre à chaux. Monnet, dans son Atlas minéralogique de la France, publié en 1780, donne la coupe suivante de la carrière de Saint-Philippe :

« Terre végétale grise peu fertile	6 ^{po}	
« Pierre à chaux d'une pâte très-fine, ou espèce de marbre d'un		
« assez beau blanc	11	
« Banc continu d'une espèce de pierre à fusil brune	1 ^{pi}	
« Pierre à chaux fine, un peu grisâtre, avec des grains verts de		
« la nature de la stéatite; depuis 2 ^{pi} $\frac{1}{2}$ jusqu'à	6	
« Stéatite gris verdâtre	1	6
« Terre d'un jaune de rouille de fer	1	2
« Terre d'un gris foncé qui a beaucoup de consistance	1	
« Trois bancs de pierre à chaux parsemés de grains de stéatite		
« et de paillettes talqueuses, coupés par autant de bancs de stéatite		
« verdâtre	3	6
« Pierre à chaux très-fine, en différents bancs peu distincts et		
« coupés de fils perpendiculaires : on y trouve des rognons d'un		
« demi-pied, quelquefois jusqu'à un pied, de stéatite verdâtre. Les		
« bancs inférieurs ont des veines grisâtres qui, vues attentivement,		
« sont de petites couches de paillettes talqueuses	20	..

Le calcaire de la carrière de Saint-Philippe est encore plus micacé que celui de Laveline; c'est un véritable cipolin : il offre, en quelques points, des parties de serpentine noble. Le gneiss qui l'accompagne renferme des nids et masses irrégulières de diallage et d'un feldspath bleuâtre, qui contient du pyroxène sahlithe et du sphène². Dans le terrain de gneiss qui forme les environs de Sainte-Croix, on voit, au midi du village, une carrière de pierre à chaux ouverte sur un calcaire analogue au précédent.

On rencontre çà et là quelques minéraux disséminés dans ces calcaires :

¹ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 65.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 11.

du quartz, du diallage, du talc, du pyroxène, du cuivre et du plomb sulfurés, et quelques parcelles de fer oligiste¹.

Graphite
dans le gneiss.

Traces charbon-
neuses
dans le gneiss;
recherches
de houille.

Nous avons déjà cité une variété de gneiss, dans laquelle le mica est remplacé par du graphite. Ces gisements de graphite, dont aucun n'a beaucoup d'importance, sont assez fréquents dans le gneiss de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines; mais, en outre, le carbone se trouve quelquefois répandu au milieu de cette roche dans un état tout à fait charbonneux, et, dans ce cas, il a donné lieu à des recherches infructueuses de charbon de terre. L'apparence était d'autant plus trompeuse, que quelquefois les traces charbonneuses se sont trouvées dans un gneiss fendillé et peu solide, qui avait quelque apparence de grès houiller. C'est ainsi que M. de Billy, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, a été dans le cas de voir des travaux de recherches ouverts dans l'espérance de découvrir des gîtes de combustible fossile, au milieu du gneiss de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines. La première de ces recherches a été entreprise sur la pente d'une colline située à gauche de la vallée entre le village de Liepvre et la ferme de Charlemont. Le gneiss dont cette colline se compose contient un petit gîte de graphite accompagné de traces charbonneuses, qui avaient fait croire à un gisement de combustible. La deuxième recherche, exécutée près de Sainte-Croix, dans le même but que la première, a également pour objet un petit gisement de graphite, qu'on a pris pour un gisement de houille². De pareils gisements, situés près du Bonhomme, ont aussi donné lieu à des tentatives du même genre.

La bande de gneiss de Sainte-Marie-aux-Mines n'est qu'un grand lambeau isolé au milieu de la formation du granite à gros grains ou porphyroïde; mais celle qui s'étend d'Urbeis à Corcieux, en passant à la Croix-aux-Mines, a pour prolongement la bande de granite à petits grains, avec leptynite des environs de Granges, du Tholy, de Remiremont, et ce même granite, se prolongeant encore vers le S. O., constitue le fond et les flancs de la vallée du Val-d'Ajol. Il y présente des lambeaux d'un gneiss analogue à celui de la Croix-aux-Mines et de Sainte-Marie-aux-Mines, et remarquable de même par les traces charbonneuses qu'on y rencontre; il renferme aussi du micaschiste qui s'observe à la Grapinée³.

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 301 et 305.

² De Billy, *Notes inédites*.

³ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 139.

La montagne qui forme, à l'O. du village du Val-d'Ajol, le flanc gauche de la vallée, est principalement formée d'un gneiss granitoïde composé de feldspath rougeâtre, presque compacte, de quartz d'un blanc grisâtre, et de mica blanchâtre ou verdâtre. On voit à mi-côte, dans cette montagne, au lieu dit *les Oeuvres*, sur le bord de la route de Plombières, l'orifice d'une galerie, maintenant abandonnée, qui a été ouverte pour chercher du charbon de terre. J'ai visité cette recherche en 1821, et M. de Collegno, professeur de minéralogie et de géologie à la faculté des sciences de Bordeaux, l'a examinée avec plus de détail en 1833. Les déblais qu'on a retirés de la galerie présentent, avec le gneiss précédent, une autre roche ayant à peu près la texture du gneiss, composée de feldspath brun, de quartz grisâtre et de mica noir, et pénétrée de veines talqueuses luisantes, contournées, quelquefois noires, et contenant probablement alors du charbon : quelques-unes de ces surfaces luisantes proviennent évidemment de glissements. On trouve aussi un schiste argileux noir pénétré de veines contournées, très-noires et très-brillantes, d'*anthracite*. Si, à partir de ce point, on monte dans la direction du N. O., on marche sur un sol granitique, et, au bout d'une centaine de pas, on arrive à l'affleurement charbonneux formé de débris granitiques agglutinés et renfermant des morceaux et des veinules de schiste noir. A 2 ou 3 mètres de ce rocher, dans le lit d'un torrent, on voit affleurer un schiste noir presque terreux. Ses feuillets, dont plusieurs semblent n'être qu'une grauwacke mélangée de matière terreuse et charbonneuse, sont dirigés du N. E. au S. O., et plongent au N. O., en s'approchant beaucoup de la verticale¹.

Recherches
de houille
dans le gneiss
du
Val-d'Ajol.

En s'avancant encore de quelques pas, on retrouve le granite : ainsi le schiste n'a pas une grande épaisseur. Il a été rencontré par la galerie à plus de 10 mètres au-dessous du point dont je parle, et on y a trouvé un combustible de médiocre qualité. A quelque distance au N. de ce point, j'ai observé du gneiss bien caractérisé et très-schisteux, dont les feuillets étaient à peu près parallèles à ceux du schiste noir.

D'après M. de Billy, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, d'autres recherches ont eu lieu récemment, à environ une lieue plus bas sur le même flanc de la vallée, dans un petit vallon latéral, près du hameau du Champ, sur le territoire de la commune de Fougerolles (Haute-Saône).

¹ H.-P. de Collegno, *Notes inédites*.

Dans ce petit vallon granitique, on remarque, à main droite en montant, un dépôt de roches argileuses fortement altérées par l'action des agents atmosphériques, au milieu desquelles il existe un affleurement de terre noire. Quand on enlève la superficie, on découvre, dans les parties terreuses, de petites assises passablement bien réglées de schistes violacés ou lie de vin, des veines talqueuses et des parties euritiques encaissant de part et d'autre une couche anthraciteuse, ayant environ 1 mètre de puissance.

La stratification de tout cet ensemble est dirigée à peu près E. N. E., O. S. O. Les assises plongent fortement au N., de manière à être presque verticales. On peut suivre ce lambeau sur environ 150 mètres le long de la route, et sur environ 20 mètres en gravissant le coteau : il se continue sur le revers opposé du vallon, où l'on connaît également un affleurement d'anthracite.

L'anthracite, fort altéré près des affleurements, devient plus consistant et plus pur à une certaine distance de la surface, mais sans présenter les apparences d'un bon combustible : on y a ouvert un puits de recherches¹.

Dans l'un et l'autre cas, ces indices ne sont accompagnés que de schistes sans aucune trace de porphyre, ce qui n'empêche pas un observateur très-exact, M. Ernest Puton, de dire, avec juste raison, qu'on fait au Val-d'Ajol des recherches d'anthracite dans un terrain de transition bien caractérisé².

Ces affleurements charbonneux rappellent naturellement les traces charbonneuses et les gîtes de graphite qui ont été observés dans le gneiss près du Bonhomme et de Sainte-Marie-aux-Mines. Dans ces deux dernières localités, ils ont de même, comme je l'ai dit ci-dessus, donné lieu à des commencements de recherches de charbon de terre.

Probabilité
de
l'origine
métamorphique
du gneiss.

Il semble véritablement très-probable que toutes ces matières charbonneuses ont pour origine des végétaux déposés en même temps que les matières premières de la roche, quelle que puisse être aujourd'hui la texture cristalline de celle-ci. S'il en est ainsi, le gneiss dont nous parlons devra être classé parmi les roches métamorphiques, ce que la présence des amas de calcaire grenu tendait déjà à faire soupçonner; et cela ouvrira le champ à bien des conjectures sur l'origine du leptynite et du granite à petits grains, auxquels le gneiss se lie si intimement.

¹ De Billy, *Notes inédites*.

² Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 6.

L'hypothèse de l'origine métamorphique du gneiss des Vosges est parfaitement en rapport avec son gisement, qui est parallèle à celui du micaschiste et du schiste argileux, schistes qui passent de l'un à l'autre, et auxquels le gneiss passe lui-même.

Près de Sainte-Marie-aux-Mines, dans le vallon de Surlatte, le micaschiste recouvre le gneiss et se lie intimement avec lui¹. Le gneiss qui forme le fond du vallon d'Urbeis, une des ramifications du val de Villé, passe à un micaschiste très-quartzeux, par lequel il est recouvert parallèlement². Les filons d'eurite qui traversent le gneiss pénètrent aussi dans son intérieur, et il renferme en même temps une grande quantité de veines de quartz blanc, qui se coupent souvent entre elles³. Le micaschiste passe lui-même à un schiste argileux, dans lequel on trouve des bancs subordonnés de schiste siliceux ou kiesel-schiefer, dont les feuilletés sont quelquefois recouverts de plombagine⁴.

Micaschiste :
il se lie
au gneiss
et au
schiste argileux.

La montagne du Climont, au N. de Lubine, dont le grès vosgien forme le sommet, a pour base un gneiss très-micacé, qui passe au micaschiste par degrés insensibles : celui-ci se transforme ensuite en stéaschiste, qui devient lui-même un schiste argileux. C'est le long de la vallée qui s'étend depuis Lubine jusqu'à la base du Climont, que le micaschiste est le mieux développé⁵ : il contient des grenats disséminés en petite quantité, et se montre⁶ dans les escarpements, sur les deux flancs de cette vallée, coupé par des filons et des masses d'eurite, de porphyre et de syénite à petits grains. En approchant de Lubine, le micaschiste passe au gneiss, qui forme, au N. de ce village, le flanc droit de la vallée de la Fave : dans ce co-teau, le gneiss est recouvert par le schiste argileux, qui l'est lui-même par le terrain houiller et le grès rouge. Sur tout le pourtour de la base du Climont, où le micaschiste sort en divers points de dessous les alluvions et le grès rouge, il passe insensiblement à un stéaschiste gris bleuâtre, passant lui-même au schiste argileux, qui se développe ensuite dans toute la vallée

¹ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 69.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 12.

³ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 69.

⁴ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 4.

⁵ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 70.

⁶ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 139.

du Milbach, depuis Brüche jusqu'à Saint-Maurice, en y formant de petites collines au pied des montagnes granitiques et de celles de grès rouge¹.

Schistes
du val de Villé.

On voit paraître le schiste argileux, ainsi que je l'ai déjà dit, à Urbeis, et on peut le suivre à Steige, à Meissengott, à Saint-Martin, à Villé, à Breitenbach, à Erlenbach, et jusqu'aux environs d'Andlau². Les schistes argileux de cette contrée sont satinés, bleuâtres, grisâtres, violets, jaunâtres, etc.; ils sont pénétrés par de nombreuses veines de quartz dirigées dans tous les sens, et par des filons quartzeux. A une demi-lieue au N. O. de Villé, j'ai observé un schiste argileux noir, luisant, contourné, d'un aspect anthraciteux.

Les schistes du val de Villé bordent, depuis Saales jusqu'à Andlau, le pied du massif granitique du Champ-du-Feu. Ils s'appuient sur sa base; leur stratification suit à peu près la direction de son contour. J'ai poursuivi cette bande sur toute sa longueur dans mes courses de 1838. Au moulin de Brüche, à l'E. de Saales, on voit des schistes imparfaitement cristallins. A peu de distance de Brüche, sur la route de Villé, on rencontre un schiste argileux; rougeâtre, un peu luisant, plongeant N. 20° O. de 40 à 50°; plus loin, à l'Évreuille, on observe encore le même schiste vertical, dirigé E. 20° à 25° N., et on le poursuit jusqu'au point culminant de la route. On le retrouve de nouveau en place, le long de la route, un peu après la Salcée. Près de l'auberge du Milord, le même schiste se présente en feuillets presque verticaux, dirigés E. 22° N. Le long de la descente qui conduit au haut de Steige, on voit paraître un schiste lie de vin, taché de bleu, dirigé E. 30° N. Au haut de Steige, on trouve toujours le même schiste, rouge lie de vin, contourné en petit. A Steige, la route est entretenue avec du schiste noir pailleté. A Meissengott, on rencontre un schiste noir et un schiste verdâtre luisant, à veines quartzeuses, passant au schiste talqueux; puis, au-dessus d'Engelsbach, un schiste verdâtre luisant, avec beaucoup de veines de quartz, dont les débris couvrent le terrain. Un peu plus haut, dans le même vallon, on observe un schiste argileux, lie de vin, à peu près vertical, dirigé E. 10° N. Près du petit col couvert de vignes qui conduit à Breitenbach, le schiste argileux est lie de vin, vertical, dirigé E. 20° N. A l'entrée du village de Breitenbach, le même schiste lie de vin est dirigé à

¹ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 71.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 12.

peu près N. 40° E. Près de l'église de Breitenbach, on voit un schiste argileux noirâtre, et, dans la partie du village qui tourne vers le vallon de Hohwald, un schiste argileux noir et verdâtre, dirigé E. 15° N. En sortant du village de Breitenbach, à la rencontre du torrent de Hohwald, on trouve un schiste argileux rougeâtre, lie de vin, presque vertical, dirigé E. 15° N., et, en montant vers le passage de Hohwald, un schiste lie de vin, à taches bleues, dirigé E. 15° N.

En descendant la vallée d'Andlau, depuis le col de Hohwald, on voit souvent paraître le schiste; mais il est fréquemment altéré par le contact des filons de granite, et, ainsi que l'a remarqué depuis longtemps M. Voltz, il passe au hornfels.

Schiste argileux
altéré
près de son
contact
avec le granite.
Vallée
d'Andlau.

Immédiatement avant le vallon qui descend de la ferme d'Andlau, on aperçoit des rochers de schiste verdâtre, très-peu fissile et un peu grenu, avec veines de quartz et pyrites, formant une sorte de muraille dirigée S. 40° O. Plus bas, on trouve des rochers de schiste maclifère où les couches plongent, au N. 10° E., de 80°; plus bas encore, toujours sur la rive droite du torrent, près d'une scierie, on observe aussi le schiste maclifère.

On retrouve ensuite le granite passant à un porphyre rouge quartzifère; mais, plus bas encore, sur la rive droite, reparaissent de nouveaux rochers de schiste maclifère, et finalement, sur la rive droite encore, on découvre le schiste maclifère, qui semble dirigé à l'E. 20° N.

Dans la forêt de Hohwald, le schiste présente des variétés exploitables comme ardoises. Au N. et au N. E. de Villé, on a aussi ouvert quelques recherches d'ardoises dans un schiste argileux gris ou verdâtre, très-fissile.

Les schistes du val de Villé ne renferment ni couches calcaires subordonnées, ni vestiges organiques; cependant il existe probablement une connexion entre ces schistes et ceux qu'on voit dans le fond des vallées, entre le Champ-du-Feu et Sainte-Odile, et qui, d'après M. Voltz, contiennent de l'anthracite.

Les schistes argileux se montrent aussi sur le versant occidental des Vosges, à l'Hôte-du-Bois, sur la route de Saint-Dié à Rambervillers, et au S. E. de Sénones, entre Saint-Dié et Raon-l'Étape. Le schiste argileux dans lequel est creusée la vallée de la Bourgonce, à l'Hôte-du-Bois, est d'un brun verdâtre, à veines rouges, pailleté de mica, assez solide. Ses couches paraissent dirigées du S. O. au N. E.

Schiste argileux
de
l'Hôte-du-
Bois.

Schistes
des environs
de
Sénones ;
pierres
à aiguiser.

Dans la vallée de Sénones, près de Moyenmoutier, on voit les schistes argileux passer au jaspe et à des quartzites qui se rapprochent du kiesel-schiefer, que nous avons déjà cité dans les schistes argileux d'Urbeis. On observe, en outre, dans cette localité, une roche grisâtre, compacte, rubanée, à stratification peu apparente, enveloppée et traversée par des masses euritiques, et que l'on a regardée comme un eurite compacte. Cette roche (pierre à aiguiser de Moyenmoutier), loin d'être feldspathique, est formée de quartz arénacé très-fin, réuni par un ciment argileux peu abondant : c'est un grès compacte passant au kiesel-schiefer et au jaspe. Elle se lie aux schistes argileux et aux grauwackes que l'on voit se développer en sortant de Moyenmoutier. Les roches quartzieuses compactes de la vallée du Rabodeau fournissent de très-bonnes pierres à aiguiser ; elles sont exploitées en grand à Moyenmoutier¹. Les schistes de cette vallée sont séparés de ceux du pied du Climont par les roches granitiques qui forment, au S. E. de Sénones, la base des montagnes de grès.

Schistes
de la vallée
de
la Brûche.

Les schistes argileux se montrent aussi en un grand nombre de points de la vallée de la Brûche, depuis Saales jusqu'à Lutzelhausen, sur la route de Schirmeck à Strasbourg. Ils bordent le pied N. E. des montagnes granitiques du Champ-du-Feu, et se développent sur une certaine étendue aux environs de Schirmeck et de Framont. Ils reparaissent plus au N. encore, au pied des montagnes de porphyre, dans le fond de la vallée de Nydeck. Ils sont de diverses couleurs, rouges, verts ou noirs, à feuillets plus ou moins épais, plus ou moins déterminés². Leur stratification court généralement de l'E. N. E. à l'O. S. O., en penchant, tantôt au N. N. O., tantôt au S. S. E. En beaucoup de points, cette stratification est peu prononcée, étant presque toujours masquée par les fissures qui traversent les roches dans tous les sens, particulièrement dans le voisinage des roches éruptives, où ces schistes deviennent souvent très-compactes. On peut constater les dégradations qu'ils offrent sous ce rapport, en les suivant depuis le val de Villé, tout le long du flanc gauche de la vallée de la Brûche, jusqu'à Schirmeck.

Dans les schistes des environs de Schirmeck, on trouve un quartz jaspoïde, qui présente diverses nuances de brun, de rouge, de rose, de gris ou d'un blanc jaunâtre. Il rappelle le kiesel-schiefer d'Urbeis.

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 283.

² Calmelet, *Journal des mines*, tom. XXXV, p. 251.

Ce qui distingue particulièrement les schistes des environs de Schirmeck et de Framont, c'est la présence de roches arénacées, de débris organiques et d'amas calcaires.

Au-dessous de Schirmeck, le long de la route de Strasbourg, un peu avant Hersbach, on observe, dans les roches schisteuses, de nombreuses alternances de schistes argileux endurcis ou silicifiés, gris ou rouges, et de grauwackes ou plutôt de grès quartzeux à grains feldspathiques, d'aspects très-variés. Les schistes argileux contiennent souvent des veines très-distinctes de grauwacke à grains fins. Ces veines sont coupées obliquement par les plans de la division en ardoises, et les deux sens de division sont obliques par rapport aux plans des couches, ce qui donne le triple mode de division que j'ai signalé dans les schistes argileux de l'Ardenne. (Voyez ci-dessus, page 255.)

Schistes
et grauwackes
des environs
de Schirmeck.

Ces roches se continuent encore plus bas, dans la vallée de la Brûche, jusqu'au village de Lutzelhausen, bâti sur des schistes argileux qui renferment des empreintes végétales; des grauwackes leur sont subordonnées. Ces roches sont altérées, sur plusieurs points et de diverses manières, par les porphyres qui les ont pénétrées¹. La vallée de Nydeck, au N. O. de Lutzelhausen, présente, au-dessous des conglomérats porphyritiques, un affleurement de schiste argileux d'un gris bleuâtre, où la division en feuillets est presque perpendiculaire aux plans des couches qui plongent, au N., de 50°. Ce schiste a été exploité comme ardoises, et a fourni celles qui ont servi à couvrir le château que les évêques de Strasbourg possédaient à Saverne².

Schistes
et grauwackes
des environs
de
Lutzelhausen.
Ardoises
de Nydeck.

Le vallon de la Crâche, près de Raon-sur-Plaine, est creusé dans une grauwacke schisteuse liée à des schistes argileux qui sont la prolongation de ceux de Framont. Certaines couches de cette grauwacke schisteuse sont grises; d'autres sont rouges, bariolées de gris bleuâtre, et contiennent des strates très-chargés de mica. Ces parties micacées rappellent complètement quelques-unes des couches qui alternent avec les quartzites du Hundsruck et de l'Ardenne. Lorsque j'ai été visiter cette localité en 1830, avec mes collègues MM. Voltz, Dufrénoy et de Billy, on exploitait la grauwacke

Carrières
d'ardoises
de la
Crâche.

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, tom. VI, pag. 41.

² Graffenauer, *Essai d'une minéralogie des départements du Haut et du Bas-Rhin*, pag. 85.

rouge pour en tirer des ardoises grossières. Ces couches plongent, au S. O., de 50°.

Calcaire
de Schirmeck,
intercalé
dans
les schistes.

Le calcaire existe en amas stratiformes au milieu des schistes argileux, avec lesquels il alterne au point de contact¹. On en voit des amas à Schirmeck, à Vachenbach, à Framont. Il est compacte, grenu quelquefois, mais rarement sublamellaire. Il renferme des débris organiques, et notamment des crinoïdes. Sa couleur est généralement grisâtre, rosâtre ou rouge, violette, quelquefois blanche ou bleuâtre. Ce calcaire est exploité comme pierre à chaux dans toutes les localités où il se montre. A Schirmeck, on l'a même autrefois exploité comme marbre²; mais on y a renoncé, les fissures qui le divisent ne permettant pas d'en tirer des blocs assez grands. La carrière principale est située à une certaine hauteur, dans le flanc de la montagne qui domine la ville au N. O. Le terrain se compose de couches parallèles, dirigées de l'O. 30° S. à l'E. 30° N., et plongeant d'environ 60° au S. 30° E.; de schiste argileux, à surface luisante, de grauwaacke et de calcaire gris. On trouve, tant dans le calcaire que dans le schiste, des entroques, des polypiers et des coquilles univalves et bivalves, malheureusement peu distinctes. Le calcaire a une structure grossièrement amygdaline; il est pénétré d'une multitude de veines entrelacées de schiste luisant, gris verdâtre ou violacé. La stratification y est, en outre, marquée par de petites couches de schiste argileux, d'un gris pâle, onctueux au toucher, fusible, en émail blanc, renfermant des pyrites, et souvent de petits grenats. Le calcaire présente des cavités étroites qui paraissent s'enfoncer à une grande profondeur verticale, et dont plusieurs sont tapissées de stalactites. Il est coupé par des filons de porphyre et d'autres roches éruptives.

Calcaire
de Vachenbach.

Monnet, dans son Atlas minéralogique imprimé en 1780, donne la coupe suivante d'une carrière de pierre à chaux, très-fine, ou marbre, située à Vachenbach :

« Pierre à chaux, très-fine, ou marbre à veines blanches ou grises.	3 ^{pi}	6 ^{po}
« Même marbre.		6
« Même marbre.		3
« Même marbre.		2
« Les couches sont inclinées d'environ 45°. »		

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, tom. VI, pag. 41.

² Graffenauer, *Essai d'une minéralogie des départements du Haut et du Bas-Rhin*, pag. 40.

Aujourd'hui on a converti les carrières de Vachenbach en carrières de marbre : on en extrait des blocs de très-grandes dimensions, que l'on conduit à Épinal pour y être sciés et polis ¹.

Le calcaire de Framont est analogue à celui des deux localités précédentes, tant sous le rapport des caractères minéralogiques que sous celui du gisement. Cependant, dans quelques parties, il est plus blanc, plus cristallin et plus entrelacé avec le schiste que celui de Schirmeck. On y a ouvert une carrière qui a été l'objet d'une exploitation considérable de pierre à chaux et même de marbre. Cette carrière se trouve au-dessus des exploitations du minerai de fer appelées mine grise et mine noire, dans une montagne appelée Mathiskopff; elle a été exploitée souterrainement, ce qui a donné lieu à une grande cavité dont le plafond est soutenu par des massifs de marbre qui lui servent de piliers. La couleur la plus ordinaire du marbre de Framont est le blanc pénétré de veinules rouges et noirâtres d'oxyde de fer. On en tire aussi des blocs d'un gris uni ².

Calcaire
de Framont.

Ce terrain schisteux, avec grauwackes et calcaires subordonnés, me paraît avoir une grande analogie avec celui de l'Ardenne (i), et particulièrement avec celui des parties de l'Ardenne voisines de Mézières et de Bouillon; et rien n'empêcherait qu'on ne supposât que ce sont deux affleurements d'un même système, qui, dans tout l'intervalle entre Mézières et Framont, demeure couvert par des dépôts plus modernes.

Analogie
de ce terrain
avec celui
de l'Ardenne.

Nous reviendrons, dans la suite de ce chapitre, sur les masses d'origine éruptive qui, aux environs de Schirmeck et de Framont, traversent les diverses assises que nous venons de décrire et les modifient quelquefois d'une manière remarquable.

Dans la partie méridionale des Vosges, on rencontre un terrain de schistes argileux et de grauwackes analogue, à tous égards, à celui du banc de la roche. On l'observe particulièrement au S. E. de la ligne tirée de Munster à Faucogney; mais il y est enfoui, plus encore que près de Schirmeck, sous les roches éruptives qui l'ont percé, et qui ont donné naissance à un terrain très-développé, rapporté, sur la carte géologique, au terrain de transition supérieur, et qui sera décrit ultérieurement (i³).

Schistes
et grauwackes
du midi
des Vosges.

Ce n'est guère que dans le fond des vallées et au pied méridional des

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 286.

² Graffenauer, *Essai d'une minéralogie des départements du Haut et du Bas-Rhin*, p. 41.

montagnes que le terrain de schistes et de grauweekes peut être observé ; c'est là aussi seulement qu'il a été figuré, sur la carte géologique, comme terrain de transition d'une époque indéterminée (i). Il n'a même pas été possible de marquer tous ses affleurements, dont plusieurs sont très-peu étendus.

Schistes
et grauweekes
de la vallée
de Guebwiller.

Le fond de la vallée de la Lauch, près de son débouché dans la plaine du Rhin, est creusé, depuis Bühl jusqu'à Guebwiller, dans le terrain de schistes argileux et de grauweekes. Le pied du flanc septentrional de la vallée, au N. E. et au N. O. de Guebwiller, est formé par une grauweeke à grains fins. Dans le lit même de la rivière, au N. O. de la ville, en creusant l'emplacement d'une roue hydraulique, on a trouvé un schiste noir anthraciteux, à feuillets luisants et contournés, renfermé dans la même grauweeke ; les indices de la stratification se dirigeaient à peu près transversalement à la vallée, c'est-à-dire du N. E. au S. O.

De la base
du
ballon.

Ce terrain schisteux forme le sol de la forêt d'Hugstein, et se prolonge au S. O. vers le vallon de Goldbach, en rasant la base du ballon de Guebwiller. On voit affleurer le schiste argileux en sortant de Rimbach pour monter au ballon. Au point où plusieurs vallons se réunissent entre Rimbach et la vieille verrerie, on observe un schiste argileux noirâtre, en feuillets verticaux, dirigé à peu près du N. E. au S. O. Le vallon de Dieffenbach est creusé dans ce schiste argileux, qui, à Dieffenbach, plonge, à l'E. 35° S., de 45°. Ce schiste forme aussi la crête à l'E. de la vieille verrerie, crête aride comme l'Ardenne, et couverte seulement d'une pelouse parsemée de quelques arbres rabougris. Il a été exploité comme ardoises entre Rimbach et Goldbach. On trouve aussi des ardoises à Oberlauch, sur la pente septentrionale du ballon de Guebwiller¹.

De Grùth.

Ce même terrain schisteux est coupé par la vallée de la Thur près de Grùth. A l'entrée méridionale de ce village, on voit des couches schisteuses presque verticales, courir de l'E. S. E. à l'O. N. O. A côté de la scierie située au-dessus du village de Grùth, à l'entrée du vallon de Claubach, on observe un schiste noir très-contourné, qui a évidemment subi l'action d'un pétrosilex quartzifère bleuâtre, passant à un porphyre quartzifère micacé et amphibolique qui se montre près de là.

¹ Graffenauer, *Essai d'une minéralogie des départements du Haut et du Bas-Rhin*, pag. 85.

En remontant le vallon de Claubach vers le col de Steinlebach, on voit affleurer plusieurs fois ce terrain schisteux au-dessous du terrain porphyrique qui le perce et le recouvre. A 500 mètres de l'entrée du vallon, on aperçoit une assez grosse assise de schiste noir plongeant, au N. 15° O., de 35°. Un peu plus haut, après avoir passé le premier ruisseau venant du N., on trouve un schiste argileux verdâtre, passant à la grauwacke et plongeant, au N. 15° E., de 30°. Un peu plus haut encore, on retrouve le même schiste, très-contourné dans le sens de l'inclinaison, et courant à l'E. 40° S. Il est noir, vert ou violet, souvent feuilleté.

Schistes
et
grauwackes
du vallon
de Claubach.

Le monticule isolé qui s'élève dans la vallée de la Thur, au S. E. d'Odern, est formé par un schiste argileux noir, parsemé de paillettes de mica et passant à la grauwacke schisteuse.

D'Odern.

A partir de la vallée de la Thur, ce terrain schisteux se continue vers le S. O. jusqu'au pied du ballon d'Alsace, et il est coupé par la dépression du col de Bussang, qui conduit de la vallée de la Thur dans celle de la Moselle. La côte de Bussang est formée par un schiste noirâtre et peu fissile, qui a souvent été pris pour un trapp, et qui, sur la pente orientale, alterne avec de véritables pétrosilex. La compacité particulière qu'il présente est probablement l'effet d'un commencement de métamorphisme; mais ce qu'il y a de certain, c'est que son origine sédimentaire est prouvée par les empreintes végétales qu'on y a découvertes. Ces empreintes sont des *calamites*, qui sont couchées entre les strates de la roche schisteuse¹. Dans la descente du col de Bussang vers Urbay, on remarque des variétés de schiste susceptibles d'être exploitées comme ardoises.

De la côte
de
Bussang.

En descendant du Gresson, vers Urbay, on traverse les affleurements d'un schiste argileux noir, pailleté de mica, tout pareil à celui de Dieffenbach. Le profond ravin dans lequel se précipite la jolie cascade de Storkensohn, près d'Urbay, est creusé dans le schiste argileux.

Le même terrain schisteux existe au pied des Vosges dans le département de la Haute-Saône, et s'y montre même à découvert sur une plus grande étendue que dans l'intérieur des montagnes. A Auxelles-Bas et aux Granges-Godey, il forme des collines dont la base est entourée par le grès rouge. Ces collines présentent un schiste verdâtre ou d'un rouge lie de vin, peu

D'Auxelles - Bas
et des
Granges-Godey.

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 292.

solide, dans lequel sont intercalées de petites couches de grauwacke, de couleur violacée. La stratification court du N. E. au S. O., ou de l'E. N. E. à l'O. S. O.; les couches sont fortement inclinées. Au N. O. de la houillère de Ronchamp, le terrain houiller repose sur un schiste argileux verdâtre et lie de vin, dont la surface inégale fait saillie en quelques points dans les travaux d'exploitation. Le schiste renferme des couches d'une grauwacke très-feldspathique.

Schistes
et grauwackes
de
Plancher-Bas.

En approchant des montagnes de porphyre, le schiste prend quelquefois plus de dureté. A Plancher-Bas (Haute-Saône), le schiste est gris bleuâtre et solide : il pourrait, d'après M. Thirria, fournir des ardoises de bonne qualité ¹.

Schiste coticule
de la Voivre.

Ces schistes prennent aussi de la consistance et de la dureté quand ils sont imprégnés de silice, et deviennent alors un véritable schiste coticule, ou pierre à rasoïr. Tel est le banc qu'on exploite pour cet usage à la Voivre, près de Faucogney ².

Schistes
et grauwackes
du Salbert.

Plus au S. encore, ce même terrain schisteux forme quelques proéminences dans la région des collines de la Haute-Saône. La plus considérable est le Salbert, au N. O. de Belfort. Le schiste y est, en quelques points, noirâtre et même charbonneux. Cette apparence a donné lieu à des recherches de houille qui ont été sans succès. Il contient de petites couches d'une grauwacke quartzeuse et des lits de kiesel-schiefer noir.

D'Anjoutey.

Au N. E. du Salbert, le schiste se montre encore au ballon de Rope, à Anjoutey et à la Charme. A Anjoutey, on trouve des couches d'une grau-wacke schisteuse, pailletée de mica, et noircie par des parties charbonneuses.

Analogie
de ce terrain
avec celui
de l'Ardenne.

Il se présente aussi plus au S., dans les environs de Chenebié. Là, il offre quelques couches remplies d'empreintes de stophomènes, et il renferme un amas stratifié d'un calcaire gris, qui est exploité comme pierre à chaux. C'est la même réunion d'éléments que dans le terrain stratifié des environs de Schirmeck, ou dans la partie de l'Ardenne qui avoisine Mézières et Bouillon. Ces schistes rappellent également ceux qu'on observe dans les montagnes, entre la Saône et la Loire, et dans la partie méridionale du Morvan, entre Autun et Decise, et qui contiennent de même des

Avec les schistes
de
Saône-et-Loire
et
du Morvan.

¹ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône*, p. 353.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 282.

amas stratifiés de calcaire avec encrines, et quelques autres fossiles en petit nombre. (Voyez le chapitre II de cet ouvrage, pag. 145.) Tous ces terrains schisteux font probablement partie d'un même système, que les roches éruptives ont disloqué.

C'est une question encore fort obscure à mes yeux que celle des rapports d'âges qui existent entre ce vaste système schisteux, qui, suivant toute apparence, forme le support des terrains secondaires, dans une grande partie du N. E. de la France, et le système du gneiss, du leptynite et du granite commun, que j'ai décrit précédemment. Les anciens usages de la géologie voudraient qu'on fît au système du gneiss, du leptynite et du granite, les honneurs de la priorité : mais la théorie du métamorphisme permettrait que l'on considérât les deux systèmes comme contemporains ; qu'on ne vît, dans le gneiss avec amas de calcaire cristallin du Chippal, de Laveline et de Saint-Philippe, qu'une recristallisation des schistes avec amas calcaires de Framont, de Vachenbach et de Schirmeck, et qu'on ne vît de même, dans le gneiss avec anthracite ou graphite du Val-d'Ajol et de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, qu'un état métamorphique des schistes avec veines d'anthracite du Salbert, d'Anjoutey et de Guebwiller.

Rapports
entre ce terrain
schisteux
et le terrain
de gneiss.

Probabilité
de
l'origine
métamorphique
du gneiss.

Cette hypothèse, que nous avons déjà mise en avant à l'occasion des calcaires saccharoïdes de Gioux (Corrèze) et de Savenne (Cantal) (voyez ch. II, p. 120), présente, sans doute, des difficultés ; mais toutes celles qui ont été appliquées au même problème semblent en offrir de plus grandes encore.

Dans cette manière de voir, le granite commun et le leptynite devraient provenir, comme le gneiss, d'un changement d'état cristallin du terrain schisteux, déterminé par une fusion plus complète que dans le cas du gneiss.

Et même
du leptynite
et du granite
commun.

Dans cette même supposition, la vraie roche primitive, la première écorce solide de notre planète en fusion, n'aurait été conservée en aucun point des Vosges ; car le granite porphyroïde que nous avons mentionné en premier lieu, parce qu'il forme, dans la disposition actuelle des choses, la base de tout le massif, et, pour ainsi dire, le cœur des montagnes, présente des traces non équivoques d'une origine éruptive, ou du moins postérieure à l'existence d'une première série de roches solides, qui a été réduite en fragments sur son passage. On y remarque fréquemment des parties sphé-

Pas de roches
vraiment
primitives
dans les Vosges.

Origine
éruptive
du granite
porphyroïde.

Fragments
de gneiss
dans le granite.

roïdales, dont le grain est plus fin et dans lesquelles le mica est beaucoup plus abondant. Un reste de contour angulaire porte souvent à reconnaître, dans ces parties d'une teinte plus sombre, des fragments qui auraient été englobés et à demi fondus dans la roche, lorsqu'elle était encore à l'état liquide ou pâteux. M. Rozet y a même reconnu distinctement des fragments de gneiss dont les angles étaient émoussés. C'est, dit-il, dans la partie septentrionale de la commune du Tholy que j'ai trouvé le plus de fragments de gneiss au milieu du granite. Des parties de cette roche en sont pétries, et on voit, ajoute-t-il, le granite se contourner autour des fragments de gneiss comme une matière pâteuse qui se serait modelée dessus¹.

Ces rapports entre le granite porphyroïde et le système du granite commun, du leptynite et du gneiss, ont excité d'une manière particulière l'attention de plusieurs observateurs, parmi lesquels je citerai surtout M. Hogard, M. Rozet et M. Ernest Puton.

Remarques
de MM. Hogard,
Rozet
et E. Puton.

M. Hogard remarque que le système du gneiss, du leptynite et du granite commun, qu'il nomme formation du leptynite, forme des masses généralement peu élevées et placées vers les bords du système.

Ces masses servent de base à des dépôts secondaires, tels que le grès rouge et le grès des Vosges. « Les montagnes du groupe granitique (granite « à gros grains souvent porphyroïde), au contraire, constituent les princi- « paux massifs de ce que l'on nomme la chaîne des Vosges : elles ne sont « jamais recouvertes de roches stratifiées ; leurs sommités, arrondies ou « déchirées, sont toujours découvertes ; et, quand les roches de ce groupe se « montrent sous des roches en série, elles n'y sont qu'en lambeaux détachés « de la masse à laquelle elles appartiennent Cette différence de posi- « tion géologique me semble, dit M. Hogard, être de la plus grande impor- « tance, et m'a frappé depuis long-temps ; j'ai cherché déjà à l'établir, en « 1829, dans une notice géologique sur le gisement des roches des Vosges². » (Annales de la Société d'émulation des Vosges.)

M. Rozet s'est attaché à prouver que le granite porphyroïde s'est formé au-dessous du système du gneiss, du granite commun et du leptynite, qu'il

¹ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 41.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 308.

nomme formation du leptynite, et qu'il a fait éruption à travers. Il a cherché, avec le plus grand zèle, des preuves à l'appui de ce système, et lui a conquis, parmi les géologues des Vosges, de nombreux partisans.

M. Ernest Puton admet que le granite ne s'est soulevé qu'après la consolidation du gneiss et du leptynite. Il pense que c'est à ce soulèvement que l'on peut attribuer leur dislocation et l'existence des masses et des filons granitiques qui les traversent, et qui, suivant lui, s'épanchent fréquemment sur elles. Il est bien entendu, ajoute-t-il, qu'il ne s'agit pas ici des divers soulèvements qui ont donné aux Vosges la configuration actuelle, mais de celui qui leur a donné un premier relief¹.

Le même géologue regarde comme certain que, dans les Vosges, le granite commun est le premier arrivé à la surface du globe, et il est probable, d'après lui, que les massifs qui offrent entre eux une grande différence minéralogique représentent autant de diverses époques de formations granitiques. Pour lui, le granite syénitique représente certainement une époque, le granite micacé une autre; et celui de Ranfaing, si différent du granite commun, pourrait aussi être d'un autre âge².

M. Ernest Puton fait, en outre, observer que tous les filons d'eurite que l'on rencontre dans les contrées où le leptynite occupe une certaine surface ne sont injectés que dans le granite. C'est, ajoute-t-il à juste titre, un fait assez remarquable que cette affection des filons euritiques pour une roche, et l'éloignement qu'ils témoignent pour l'autre³.

En me rendant ici l'écho des idées de ces différents géologues, et en cherchant à faire ressortir ce qu'elles me paraissent offrir d'ingénieux, je ne prétends cependant pas imposer leur opinion au lecteur, parce que je crois le système des auteurs dont je viens de parler beaucoup plus simple que ne sont les faits.

Les faits
sont moins
simples
que ce système.

J'ai dit, en effet, que le granite commun à petits grains se trouve principalement dans une bande de terrain dirigée de Remiremont vers la Croix-aux-Mines, où on le voit passer au leptynite et au gneiss, mais que ce n'est pas là son seul gisement. J'ai cité les dégradations dans le grain de la roche, qui font que le granite à gros grains et le granite por-

¹ Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 31.

² *Id.*, *ibid.*, pag. 36.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 47.

phyroïde passent à un granite d'un grain uniforme et moyen ou même assez fin, tel que celui du Hohneck, du col de Bramont, du lac de Retourner, etc. Quelquefois des masses assez étendues d'un granite à grains plus fins encore se trouvent intercalées au milieu des granites porphyroïdes : ainsi, au milieu de la région occupée par ces derniers granites, le côté méridional du lac de Longemer est formé, à sa base, de granite à petits grains, avec un peu de mica, espèce d'eurite grenu ou de leptynite. Le granite porphyroïde passe donc, en beaucoup de points, au granite commun à petits grains, et même à une espèce de leptynite, et s'enchevêtre avec ces roches ; mais ce qui donne à cette classe de faits une complication qui défie toutes les théories proposées jusqu'ici, c'est que ces dernières roches coupent elles-mêmes le granite porphyroïde sous forme de filons.

Filons
de granite
à petits grains
et même
de leptynite,
coupant
le granite
porphyroïde.

Les granites porphyroïdes à gros grains sont quelquefois traversés par des filons de granite à petits grains ou peut-être de leptynite, qu'il ne faut pas confondre avec les filons de porphyre quartzifère, qui, ainsi que nous le verrons plus loin, y sont assez fréquents. Je puis citer de ce fait quatre exemples, que j'ai observés moi-même dans les Vosges, et qu'il serait probablement très-facile de multiplier ; qui, d'ailleurs, sont analogues à beaucoup d'autres reconnus dans d'autres contrées, notamment à Heidelberg par M. Léonhard.

Environs
de la Bresse.

Le bassin du lac des Corbeaux, au pied N. O. de la montagne du Grand-Ventron, est excavé dans un granite porphyroïde rougeâtre, contenant des aiguilles d'amphibole. Ce granite constitue, en grande partie, les environs du village de la Bresse. En allant du lac des Corbeaux à la Bresse, j'ai trouvé un filon de granite à petits grains, blanchâtre, de 2 décimètres de puissance, coupant le granite porphyroïde à gros grains, qui est, en cet endroit, très-chargé de mica noir. Le filon est presque vertical et court à l'E. 30° N.

Environs
de
Thannenkirch.

Au-dessus et à l'O. de Thannenkirch, près de Saint-Hippolyte, j'ai vu, dans un granite porphyroïde à gros grains, plusieurs filons d'un granite à grains beaucoup plus fins, mais composé des mêmes éléments et porphyroïde lui-même. Ils étaient parallèles entre eux, dirigés à peu près du N. E. au S. O., et plongeaient vers le N. O. sous un angle de 40 à 50°. Ils avaient de 0^m,10 à 0^m,60 de puissance, et étaient séparés par des tranches un peu plus épaisses de granite à gros grains, lequel, se décomposant plus aisément, les laissait en saillie à la surface du sol.

J'ai observé un fait tout semblable entre Liepvre et Dambach, au pied des montagnes de grès. Les filons de granite à petits grains passant au leptynite sont dirigés, comme les précédents, du N. E. au S. O.; mais ils plongent au S. E. sous un angle de 50 à 60°. Sur le col, entre Sainte-Marie-aux-Mines et la Croix, j'ai rencontré une masse de leptynite qui paraissait enchâssée dans le granite syénitique porphyroïde.

Entre Liepvre
et Dambach.
Col de Sainte-
Marie.

Enfin, à l'entrée de la forêt de Barr, à une demi-lieue de cette ville, j'ai trouvé le granite à gros grains facilement décomposable, avec albite bien distinct et quartz rosé, comme à Andlau, coupé par des filons d'un leptynite rougeâtre à petits grains, très-solide, formant des crêtes saillantes sur la surface du sol; mais, bientôt après, à l'entrée même de la ville de Barr, au-dessus du bain minéral, j'ai observé dans le même granite à gros grains, facilement décomposable, des taches anguleuses à grains fins, plus noires que le reste, par l'effet d'une plus grande concentration du mica, qui ne sont probablement que des fragments empâtés et presque entièrement fondus dans la masse. De pareilles taches se montrent aussi dans le granite à gros grains à l'E. de Saint-Hippolyte.

Forêt de Barr;
filons
de leptynite
et fragments
de granite
à petits grains
dans un même
granite
à gros grains.

J'ajouterai encore que, parmi les blocs de granite répandus dans le diluvium, qui joue un rôle si remarquable aux environs de Gérardmer, on en remarque d'un granite à grain moyen avec mica noir traversé par des filons d'un granite à petits grains avec mica blanc, et que ce même granite, ainsi que je l'ai déjà dit, enveloppe fréquemment des fragments de gneiss.

Blocs
aux environs
de Gérardmer.

D'un autre côté, depuis le Valtin jusqu'au Tholy, en passant par Gérardmer, du Tholy à Vagney, de Vagney à Gérardmer, en suivant la vallée du Bouchot, etc., on marche sur un granite, souvent à petits grains, mais qui est toujours un peu porphyroïde, qui renferme des fragments de gneiss, et qui passe cependant au leptynite dans les parties supérieures.

Comment tous ces faits pourraient-ils se concilier avec la supposition d'un ordre constant de production entre les diverses variétés de ces roches cristallines?

Difficulté
d'admettre
un ordre
constant
de production.

L'irrégularité des passages qu'on observe entre elles ne s'oppose pas moins à la supposition d'un pareil ordre régulier de succession. Le granite porphyroïde contient souvent, ainsi que nous l'avons déjà dit, quelques aiguilles d'amphibole. Dans certaines localités, ces aiguilles d'amphibole se multiplient au point de former un des éléments essentiels de la roche,

Le granite
se charge
d'amphibole.
Granite
syénitique.

Environs
du
Tillot
et de la Bresse.

qui devient alors un granite syénitique. Elles sont très-nombreuses dans les granites porphyroïdes des environs du Tillot. D'après M. Rozet, depuis la montagne de Morbieu, au S. O. de Saulxures, jusqu'à celle de Creusegoutte, au N. de la Bresse, il existe, sur le flanc septentrional de la vallée qui s'étend depuis le lac de Lispach jusqu'à Vagney, une masse de granite amphiboleux avec grands cristaux de feldspath et peu de quartz, que M. Voltz a nommé granite syénitique, à cause de l'amphibole qu'il contient toujours. Ce minéral s'y montre en aiguilles et en lames : tantôt il domine sur le mica, tantôt il disparaît presque entièrement. Les cristaux de feldspath sont toujours nombreux et très-longs. Quand cette roche approche du granite ordinaire, elle y passe insensiblement par la perte de son amphibole et la diminution de grosseur de ses cristaux de feldspath¹.

Ainsi que le remarque M. Ernest Puton, ce granite syénitique est souvent une fort belle roche. Ses grands cristaux de feldspath en font reconnaître deux variétés bien tranchées : l'une à cristaux blancs et à cristaux verts plus petits, et l'autre à cristaux rougeâtres. Quelquefois on y distingue des veines feldspathiques d'un blanc rosâtre avec amphibole, qui sont du plus joli effet; quelquefois encore l'amphibole y forme des agglomérations qui figurent assez parfaitement des étoiles, et qui, si elles étaient circonscrites par un cercle feldspathique, donneraient à la roche l'aspect du diorite orbiculaire de Corse. A la Bresse, à Cornimont et à Ventron, où ce granite est la roche dominante, on l'emploie comme pierre de taille dans les constructions, on en fait même des bassins de fontaine; quoique très-dure, elle se taille avec assez de facilité².

Environs
de
Sainte-Marie-
aux-Mines.

Vers le N. E., le granite syénitique reparaît dans la vallée du Valtin; au S. et à l'E. de ce village, il en existe de très-beaux escarpements près de la scierie³. Il s'observe aussi aux environs de Sainte-Marie-aux-Mines, et la montagne qui forme la crête des Vosges, entre Sainte-Marie-aux-Mines et la Croix, est composée principalement d'un granite syénitique, qui passe quelquefois à une véritable syénite. Cette roche a constamment une structure porphyroïde due à de grands cristaux d'un feldspath blanc grisâtre, et très-inalté-

¹ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 41.

² Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 34.

³ Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 42.

nable. Le feldspath de la masse qui empâte ces cristaux est rouge et assez sujet à se décomposer, de manière à devenir opaque, terne et d'un rouge pâle. Le mica est abondant, et de couleur vert foncé; le quartz y est très-rare et manque quelquefois. L'amphibole est quelquefois fort abondant, d'autres fois fort rare. Sur le penchant oriental de la montagne qui sépare Sainte-Marie-aux-Mines de la Croix, on trouve dans cette roche une grande masse informe de porphyre quartzifère, auquel elle passe. Plus bas, on y voit un ou plusieurs grands amas d'une roche semblable au hornfels, parfois très-micacée. En plusieurs points, ce granite syénitique renferme de petits filons d'un autre granite qui contient des tourmalines.

D'après M. Voltz, le granite syénitique de Sainte-Marie-aux-Mines est limité de tous côtés par le gneiss. Il ne constitue jamais ni des masses, ni des couches subordonnées, dans cette formation à laquelle il ne se lie en aucune manière, tandis que la formation du granite commun se lie ordinairement, par intercalations ou par alternances, à celle du gneiss¹. M. Rozet a observé, de son côté, qu'au N. E. de Sainte-Marie-aux-Mines, sur le territoire de l'Allemand Rombach, le granite syénitique compose plusieurs montagnes, qui sont environnées de toutes parts par le gneiss, qu'elles semblent avoir percé en s'élevant².

Le granite syénitique tend à former des proéminences circonscrites comme les syénites et les porphyres.

Nous trouvons déjà ici les allures des syénites proprement dites et des porphyres quartzifères, auxquels passent les granites syénitiques.

Il est remarquable, en effet, qu'à mesure que le granite passe davantage à la syénite et au porphyre quartzifère, il manifeste une tendance de plus en plus grande à se partager en massifs isolés, qui surgissent en forme de ballons. A considérer la chose en grand, c'est en avançant vers le midi des Vosges qu'on voit surtout le granite devenir porphyroïde ou passer à la syénite, et c'est aussi dans le midi de ce groupe de montagnes que les roches cristallines cessent de constituer une grande zone à surface tuberculeuse et irrégulière, pour se diviser en gros rognons qui s'élèvent hardiment en masses distinctes, présentant chacune un certain caractère d'individualité, et dont les contours arrondis en dôme ont mérité par excellence le nom de *Ballons*.

Massifs isolés que forment les roches cristallines dans le midi des Vosges. *Ballons*.

¹ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 46.

² Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 42.

Ballon d'Alsace
ou
de Giromagny.

Le plus connu de ces ballons, quoiqu'il ne soit pas le plus élevé, est le ballon d'Alsace ou de Giromagny, que traverse la route de Beffort à Saint-Maurice. Il est séparé, par la vallée de la Moselle, de la grande masse des roches granitiques, et est principalement formé d'une belle syénite porphyroïde.

Ballon de Comté
ou
de Servance.

A environ une lieue à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. du ballon de Giromagny, se trouve le ballon de Servance ou de Comté, qui atteint presque la même hauteur et qui lui ressemble complètement.

Ces deux dômes, analogues par leur composition, par leurs formes et même par leurs noms, se tiennent par leurs racines, et ont une base commune fort étendue, dont la circonscription est tracée sur la carte géologique.

Syénite
qui les compose.

La syénite (y^2) qui les constitue s'étend au midi dans la vallée de Plancher-les-Mines, dont elle compose toute la partie supérieure; elle constitue aussi le ballon Saint-Antoine, entre cette vallée et celle de Giromagny. Elle s'avance à l'O. vers Château-Lambert, descend vers le N. dans la colline des Charbonniers, et forme au midi de Mollau, entre les vallées de Saint-Amarin et de Massevaux, des cimes distinctes assez élevées. A l'E., elle se prolonge, dans la vallée de Massevaux, jusqu'à Rimbach et à Seewen, et même jusqu'à Wegscheid. Le ballon de Giromagny offre, de ce côté, ainsi que nous l'avons déjà dit, de grands escarpements, dans lesquels la syénite se présente en grandes masses prismatoïdes. Cette roche en forme aussi d'assez pittoresques, quoique moins accidentés, dans le fond du vallon de Rimbach.

C'est dans la partie centrale de cette masse, qui comprend les ballons de Giromagny et de Servance, que les caractères de la syénite se développent le plus complètement. Elle y est composée de feldspath orthose d'un rouge pâle, brunâtre ou violacé, dont une partie est en gros cristaux très-lamel-
leux, d'albite verdâtre moins bien cristallisé et souvent presque compacte, d'amphibole vert cristallisé, de quelques grains de quartz incolore et d'un peu de mica noir. L'albite de cette roche entre facilement en décomposition, et c'est ordinairement par cet élément que commence sa désagrégation quand elle est exposée à l'air. Cet albite se laisse très-fréquemment rayer par une pointe d'acier. Les cristaux de feldspath violacé ou brunâtre, qui ont quelquefois de deux à quatre centimètres de longueur, donnent à la roche la texture porphyroïde. Cette syénite est connue dans les arts sous le

nom de granite feuille-morte des Vosges; elle rappelle celle de plusieurs monuments égyptiens. M. Hogard en a trouvé une variété rougeâtre, qui est analogue à la syénite de l'obélisque de Luxor¹. Les syénites du ballon, ainsi que d'autres belles roches des Vosges, ont été sciées, taillées et polies à l'établissement de la Mouline, dans la vallée de la Moselle, et ont fourni de beaux vases, des colonnes, des tables, etc.

En approchant du contour de la masse, la syénite prend un grain plus fin.

La crête entre le haut de la vallée d'Harmsbach et celle de Rimbach est formée par une belle syénite porphyroïde; mais, lorsqu'on commence à descendre de cette crête vers Harmsbach, on voit le grain de la syénite diminuer, et on observe une syénite à petits grains qui finit par passer à l'eurite, et à un pétrosilex verdâtre.

Son grain devient plus fin sur les bords de la masse.

Au-dessus de Wegscheid, sur le chemin d'Oberbruck à Massevaux, on rencontre, au pied du flanc septentrional de la vallée, une roche feldspathique à base de feldspath rougeâtre, et contenant beaucoup d'amphibole, qui n'est qu'une syénite à petits grains. Elle passe quelquefois à un eurite, et est accompagnée de pétrosilex verdâtre.

En descendant du ballon d'Alsace vers Saint-Maurice, on trouve, près des bords de la masse de syénite, plusieurs bandes d'eurite blanchâtre, de diorite, et de trapp ou pétrosilex d'un vert noirâtre, qui paraissent être de gros filons. Des passages ou intercalations du même genre s'observent aussi dans la descente du côté de Giromagny.

Roches intercalées.

Le granite porphyroïde passe, ainsi que nous l'avons vu, à la syénite par un changement graduel dans sa composition; mais il se modifie aussi par la seule variation de son grain, et cette variation ne s'arrête que lorsqu'il est complètement passé à l'état porphyrique.

Passage du granite au porphyre quartzifère.

En allant de Gérardmer à Vagney, on voit le granite passer au porphyre, qui s'y présente en masses subordonnées ou en gros rognons. Ce granite se compose ordinairement de feldspath blanc ou grisâtre, d'un grain presque imperceptible, de quartz gris et de mica noir. Il contient de grands cristaux de feldspath blanc et quelquefois des cristaux d'amphibole. Ceux de feldspath se détachent très-nettement sur la masse, et lui donnent un aspect porphyrique. Le feldspath qui constitue la masse n'est pas toujours blanc

Entre Gérardmer et Vagney.

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 133.

grisâtre; souvent il est rouge. On remarque, dans des blocs où il est gris, des veines où il est en partie rouge; quelquefois, et surtout dans ces parties rouges, le feldspath de la masse devient tout à fait compacte, et on a un porphyre à pâte feldspathique d'un rouge plus ou moins vif, ordinairement mêlé de gris et de brun, contenant des paillettes de mica noir et des cristaux de feldspath blanc. Quelquefois, par un passage inverse, on voit le granite perdre les grands cristaux qui lui donnent un aspect porphyroïde, et on a un granite blanchâtre ou rougeâtre à petits grains.

Passage
du granite
au porphyre
quartzifère
entre Granges
et
Gérardmer.

On observe aussi un passage de ce genre dans la gorge de la Vologne, entre Granges et Gérardmer. Près de Granges, on trouve le granite commun à petits grains; plus haut, c'est un granite porphyroïde composé de feldspath rougeâtre, presque compacte, dans lequel sont disséminés des cristaux blancs lamelleux d'orthose et quelques petits cristaux d'albite rougeâtre. Ce granite contient beaucoup de quartz et beaucoup de mica noir. Enfin, à l'entrée de la gorge du côté de Gérardmer, on aperçoit un porphyre à pâte de feldspath compacte rougeâtre et à cristaux de feldspath blanc, renfermant des paillettes de mica noir verdâtre et quelques cristaux d'amphibole. Ce porphyre n'est autre chose qu'un état extrême du granite que traverse la gorge de la Vologne.

Environs
de la Bresse.

En descendant de Lispach à la Bresse, ce n'est que dans la dernière demilieu qu'on rencontre des rochers en place. Ils sont formés d'un granite porphyroïde, passant au porphyre quartzifère à gros grains de quartz avec beaucoup de mica noir. En montant de la Bresse vers le lac des Corbeaux, on découvre un granite porphyroïde où le feldspath le moins cristallin est rouge. Ce granite passe çà et là à un porphyre rouge, qui contient des cristaux de feldspath disséminés et des grains de quartz, ainsi que des paillettes de mica noir et des aiguilles d'amphibole.

Composition
du porphyre
quartzifère.

La dernière limite de cette dégradation des granites porphyroïdes est le porphyre quartzifère. La pâte de cette roche a ordinairement une teinte pâle de couleur rouge ou grise, et les cristaux de feldspath sont opaques et de couleur blanchâtre, souvent très-gros. Il présente, de plus, des grains de quartz grisâtre, dont la forme approche souvent de celle d'une double pyramide à six faces; et, en outre, il renferme quelquefois du mica vert foncé en petite proportion¹.

¹ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 52.

Quoique, à prendre la chose en masse, les granites porphyroïdes des Vosges passent au porphyre quartzifère et même à l'eurite, lorsque la diminution de leur grain parvient à sa limite, de telle sorte qu'il serait facile de faire une collection présentant d'une manière continue toutes les nuances de cette dégradation, il ne s'ensuit pas que chaque masse porphyrique ou euritique passe toujours au granite qui l'avoisine et qui l'encaisse, par une progression insensible des différents degrés de granulation. Souvent, au contraire, le porphyre ou l'eurite coupent nettement le granite sous forme de filons. Dans les vallées de Gérardmer, de la Bresse, de Rochesson, de la Croix-aux-Mines, etc., on aperçoit, à chaque pas, au milieu des granites, des dykes verticaux, à parois parallèles, d'eurite granitoïde et porphyroïde. Les plans du contact de ces roches et de celles qui les encaissent sont ordinairement très-réguliers, et polis comme s'ils avaient été pressés et frottés avec force ¹.

Filons
de porphyre
quartzifère
dans le granite.

Les eaux de la cascade nommée le Saut-du-Bouchot, près de Rochesson, roulent sur un filon d'eurite porphyroïde brunâtre, qui traverse, presque à angle droit, la crevasse dans laquelle le lit de la rivière est placé. Au Saut-des-Cuves, près de Gérardmer, on observe la même disposition, et, en descendant de cette cascade, vers le pont de Vologne, on rencontre plusieurs de ces filons qui barrent le cours du torrent.

En suivant la nouvelle route de Rochesson à Gérardmer, on trouve plusieurs filons de porphyre très-remarquables : celui de la roche des Ducs, que l'on voit s'élever au travers d'un granite blanc, à plus de 5 mètres au-dessus du niveau de la route, sur une largeur de 15 mètres environ, monte verticalement jusqu'au sommet de la roche ; ceux qu'on distingue à la descente, du côté de Gérardmer, sont au moins aussi puissants et sont nettement dessinés, la coupure faite pour la construction de la route les ayant mis à découvert ².

M. Combes, ingénieur en chef des mines, a eu occasion d'observer, dans les galeries de la mine de la Croix, la ligne de contact du porphyre quartzifère et du granite. Il a reconnu que le passage de l'une des roches à l'autre est subit, et que leur surface de contact est cahotée et donne, sur les parois, des lignes en zigzag analogues au trait de Jupiter des charpentiers ³.

On rencontre une grande masse de porphyre quartzifère dans le granite

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 326.

² Combes, *Notes inédites*.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 327.

syénitique de Sainte-Marie-aux-Mines; on le trouve aussi auprès de la houillère de Rodern, où il semble former une masse allongée dans le granite, et se fait remarquer par une suite de rochers saillants ¹.

Rapports
avec
les porphyres
quartzifères
du Morvan
et
de la Bretagne.
Porphyres
sans
quartz
enchâssés
dans
le granite.

Les porphyres quartzifères que je viens de décrire me paraissent avoir les plus grands rapports avec ceux des porphyres du Morvan, qui sont antérieurs au terrain houiller, et avec les porphyres quartzifères de la Bretagne. (Voyez ci-dessus chapitre II, p. 153, et chapitre III, p. 195.)

On rencontre encore, dans les gneiss et les granites, une autre variété de porphyre feldspathique : il a une pâte euritique grise ou gris rougeâtre; il renferme de grands cristaux de feldspath, dont les bords sont toujours d'un blanc laiteux opaque, et l'intérieur plus ou moins translucide et tirant sur le gris. On y voit aussi quelquefois des parties d'une autre substance analogue au feldspath, à cassure cireuse, mais moins dure, et ayant une teinte verdâtre ou rougeâtre. On y remarque, en outre, du mica brun peu abondant; mais il ne contient point de quartz, ce qui le distingue du précédent. Ce porphyre constitue des filons et des amas irréguliers dans le gneiss et le granite, et n'y est point en couches subordonnées. On l'observe ainsi dans le vallon de Lalaye, dans le val de Liepvre et ailleurs ².

Les
filons
euritiques
sont quelquefois
métallifères.

Les filons euritiques qui traversent le granite sont quelquefois métallifères. Les filons de cuivre pyriteux et carbonaté de Facheprémont, au-dessus du lac de Retournemer, sont dans l'eurite compacte, qui forme là un filon puissant au milieu du granite; il en est de même du fer oligiste exploité un peu au-dessous, dans la vallée dite Basse-de-la-Mine ³.

Les diorites, et même les syénites, affectent souvent, par rapport au granite, un mode de gisement analogue à celui du porphyre quartzifère. Le granite de la Haute-Saône renferme des massifs ou des filons de *syénite*, de *porphyre*, de *diorite* et de *variolithe* ⁴.

Filons de trapp
dans
le granite.

Les granites des Vosges sont aussi traversés par des masses irrégulières ou des filons d'une roche compacte noirâtre, à laquelle on ne peut donner d'autre nom que celui de trapp, et qui n'est peut-être souvent qu'un diorite ou un hypérite à petits grains. Sur les flancs du Hohneck, vers Retour-

¹⁻² Voltz, *Topogr. minéral. de l'Alsace*, p. 49.

⁴ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 376.

³ Rozet, *Description géologique de la région ancienne des Vosges*, pag. 47.

nemer, il y a un filon de trapp accompagné d'eurite rose compacte. Le trapp est tantôt compacte, tantôt boursoufflé et celluleux : ce trapp s'élève, à travers les autres roches, jusqu'aux plus hautes sommités de la chaîne des Vosges (le pic du Rotaback¹).

Toutes les masses que nous venons de décrire font partie du noyau central des Vosges; mais, au N. du val de Villé, les roches cristallines percent de nouveau les roches schisteuses, et forment un massif excentrique couronné par le large dôme du Champ-du-Feu. Ce massif, presque aussi haut, mais beaucoup moins large que l'ensemble des masses granitiques et syénitiques du midi des Vosges, en reproduit les traits principaux, avec quelques circonstances qui lui sont propres.

Massif
granitoïde
au nord
du val de Villé.

Le granite, çà et là recouvert par des schistes, constitue la base des montagnes des environs de Sénonès; il y est généralement à petits grains. On y rencontre quelquefois des aiguilles de tourmaline noire. Quelques autres roches cristallines s'y associent. Au midi de Sénonès, près d'Étival, sur le chemin de Deyfosse, on trouve un diorite granitoïde remarquable par la netteté avec laquelle l'albite et l'amphibole y sont caractérisés, et par la grande quantité de fer oxydulé octaédrique qui y est disséminé en très-petits grains. Il renferme aussi des pyrites. A Raon-l'Étape, les montagnes de grès ont pour base un granite à assez gros grains, très-riche en quartz, qui est coupé par des filons d'un porphyre dioritique très-chargé d'amphibole. En s'avancant à l'E. vers Saales, le granite passe souvent à la syénite². Cela se remarque particulièrement sur la crête, dite *le Faîte*, à l'O. de Saales. Le long de la route de Sénonès à Saales, on voit ce granite syénitique passer au porphyre à pâte rouge; il est souvent coupé par des filons de granite à grains fins ou de diorite. Sur le versant oriental du Faîte, on observe près de Creuseny un diorite à petits grains, très-sonore sous le marteau.

Roches
granitoïdes
des
environs
de Sénonès.

La même réunion d'éléments se présente avec plus de développement encore dans le massif du Champ-du-Feu. On rencontre le granite à Brûche, où il contient du mica vert hexagonal. De ce point, on peut le suivre sans interruption jusqu'aux environs de Waldersbach et de Rothau, et jusqu'au Champ-du-Feu. Il forme toute la crête entre la vallée de la Brûche et celle du Klingenthal jusqu'à Grendelbruch. Dans ce massif, le granite est d'un

Roches
granitoïdes
du
Champ-du-Feu.

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 118 et 336

² Viquesnel, *Notes inédites*.

Nombreuses
variétés qu'elles
présentent.

grain variable; il est souvent porphyroïde. Près de Grendelbruch, il passe à un porphyre rouge, remarquable par la grosseur des grains de quartz bi-pyramidé qu'il renferme. En quelques points, près de Belmont et de Waldersbach et au N. E. de Schirmeck, le granite présente des aiguilles d'amphibole et passe insensiblement à la syénite, quelquefois porphyroïde, et souvent au porphyre rouge quartzifère. On observe de belles variétés de syénite porphyroïde à Neuville et à Natzviller¹, ainsi que sur la crête au N. E. de Schirmeck. On en rencontre, au Champ-du-Feu et près de Grendelbruch, qui passent insensiblement à un porphyre feldspathique sans quartz². On trouve de l'épidote vert (pistazite), en petites parties, dans les porphyres et les syénites des environs de Grendelbruch et du Champ-du-Feu³. Le granite du Champ-du-Feu contient beaucoup de massifs et même de filons d'un granite particulier, à grains très-fins, de feldspath grenu passant au leptynite, de syénite, de porphyre, de diorite et d'amphibolithe⁴. La syénite y constitue aussi quelquefois des filons.

Liaison intime
de la syénite
et du granite.

M. Oberlin remarquait dès 1806 que le granite, la syénite, le porphyre, le diorite, l'amphibolithe, offrent, dans le Ban-de-la-Roche, les nuances les plus variées. Il ajoutait que, près de Zollbach et de Fondrup, le granite renferme des nids de syénite, et la syénite, des veines de granite⁵. M. Daubrée, ingénieur des mines à Strasbourg, et professeur de minéralogie et de géologie à la faculté des sciences de cette ville, a confirmé l'ancienne et curieuse remarque de M. Oberlin, et m'a assuré avoir reconnu que le granite du massif du Champ-du-Feu, qui, dans certains endroits, passe à la syénite, forme quelquefois des réseaux de veines au milieu de cette même roche. Les diorites, les eurites quartzifères et les eurites micacés ont paru à M. Daubrée présenter un enchevêtrement très-compiqué. Il a aussi trouvé dans ce massif la roche d'hyperstène (*hypérite*). La presque totalité de ces roches, n'étant pas communément en relation avec le relief du sol, lui semblent avoir été intercalées les unes dans les autres avant le soulèvement principal⁶.

Nombreux
filons
de diorite.

Immédiatement derrière Belmont, se montre un diorite très-compacte

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 133.

⁴ *Id.*, *ibid.*, pag. 45.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 47.

⁵ Oberlin, *Description du Ban-de-la-Roche*, Strasbourg, 1806, pag. 39.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 5 et 47.

⁶ Daubrée, *Notes inédites*.

et de couleur très-sombre, quelquefois porphyroïde, qui paraît former des filons dans le granite. La roche est quelquefois presque noire et semblable à un trapp. Quelquefois les filons n'ont qu'un pied de puissance; ailleurs ils ont 20 pieds et plus. Le granite qu'ils traversent ne change pas à leur contact. En quelques points, ces filons sont très-nombreux; ailleurs ils manquent tout à fait. Les filons de diorite deviennent de plus en plus fréquents et plus puissants à mesure qu'on approche de la première terrasse du plateau : cette première terrasse est presque entièrement composée de diorite et de porphyre dioritique. Mais les filons de ces deux roches disparaissent de nouveau lorsqu'on parvient sur le Champ-du-Feu proprement dit, où l'on ne rencontre qu'un granite à petits grains et pas un seul filon de diorite¹.

Sur la pente S. E. du Champ-du-Feu, le granite s'avance jusqu'auprès du village de Breitenbach, qui est rempli de blocs de granite à grain moyen, à feldspath blanchâtre ou rougeâtre, à mica vert hexagonal, avec quelques aiguilles d'amphibole. Ce granite contient des taches anguleuses ou des fragments à demi fondus, d'un grain plus fin que la masse, mais d'une composition analogue. Le même granite s'étend aussi jusqu'au col de Hohwald, qui conduit de Breitenbach dans la vallée d'Andlau, et il forme le haut de la vallée d'Andlau, notamment les pentes exposées à l'E., sur lesquelles sont situés Zuntchutt et Neumelkerey, et celles de la plus grande partie du bassin où se trouvent Howald et la scierie de Barr. Dans ce dernier canton, le granite est à grain moyen et non porphyroïde. On y distingue deux variétés de feldspath d'un blanc plus ou moins verdâtre, dont l'une, qui est lamelleuse et d'un éclat nacré, présente, d'une manière très-décidée, les caractères du feldspath albite. L'autre variété, qui offre une teinte verte très-prononcée, ne laisse apercevoir que quelques clivages peu distincts. Le quartz de ce granite est d'un gris quelquefois rosé. Le mica y est noir ou verdâtre, et souvent en plaques hexagonales nettement terminées. Ce granite est quelquefois un peu amphibolique, notamment près du barrage de flottage au-dessous des scieries de Barr. Près d'une chapelle bâtie nouvellement au fond du bassin dont nous parlons, près du point de concours de plusieurs vallons, le granite est coupé par des filons de diorite à gros et à petits grains.

Granites
de Breitenbach
et
du haut
de la
vallée d'Andlau.

Le granite qui du Champ-du-Feu s'avance vers le col de Hohwald et vers

¹ Von Oeynhausen, von Dechen und von Laroche, *Umriss der Rheinländer*, pag. 168.

Filons
qu'ils poussent
dans
les schistes.

la vallée d'Andlau, s'y termine promptement au contact des schistes; mais il pousse dans ces schistes de nombreux filons où le granite, prenant souvent un grain beaucoup plus fin, passe à l'état d'eurite bleuâtre ou jaunâtre, quelquefois pyriteux. Ces filons, qui rappellent les célèbres filons de granite du *Glen-Tilt* en Écosse, produisent dans les schistes des changements de texture. Quelquefois ces derniers deviennent compactes et semi-cristallins, et ressemblent alors complètement au hornfels du Hartz. D'autres fois aussi ces schistes deviennent maclifères, comme ceux de la Bretagne (voyez chap. III de cet ouvrage, pag. 206) et du pic du midi de Bigorre (chapitre XVI). On voit beaucoup d'exemples de ces filons de granite et des modifications qu'ils déterminent dans les schistes en descendant la vallée d'Andlau.

Roches
euritiques
qui pénètrent
dans les schistes
aux environs
de Schirmeck.

Sur le revers opposé du groupe du Champ-du-Feu, des roches euritiques et autres dégradations des belles roches éruptives du massif central ont de même traversé les roches sédimentaires; mais elles s'y prolongent beaucoup plus loin et avec de plus nombreuses modifications. Nous avons déjà dit que le calcaire de Schirmeck est coupé par des filons de diverses roches éruptives. On y remarque particulièrement un filon de porphyre à base de pétrosilex rouge, rempli de cristaux d'un albite verdâtre pareil à celui des granites du haut de la vallée d'Andlau et des environs d'Andlau et de Barr. On y trouve aussi beaucoup de paillettes de mica vert. Ce porphyre forme un filon de 6 à 8 mètres de puissance, dirigé du N. 30° O. au S. 30° E., qui occupe les couches calcaires sans les altérer.

Les environs de Schirmeck sont pénétrés, en beaucoup de points, par des eurites verdâtres parsemés de nombreux grains de quartz hyalin et dans lesquels on distingue des cristaux de feldspath. Ces eurites sont souvent verts, couleur qui paraît leur être donnée par la dissémination d'un grand nombre de petites paillettes de mica vert. Dans quelques cassures, on observe des taches d'une autre couleur ou au moins d'un autre ton que le reste : elles rapprochent ces roches des porphyres quartzifères bréchi-formes qui, à Lessines et à Quenast, en Belgique, percent, comme ici, à travers les schistes.

Ces roches forment même, souvent, le ciment ou la pâte de roches arénacées, et notamment de poudingues très-remarquables¹. Cela se voit

¹ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 51.

très-bien aux environs de Schirmeck, de Russ et de Viche. En descendant des carrières de calcaire de Schirmeck vers la Brüche, on trouve un poudingue dont la pâte est verdâtre, compacte, fusible en verre brun verdâtre, et a toute l'apparence d'un pétrosilex quartzifère : cependant, en quelques points, elle devient grenue et semble passer à la grauwacke. Les galets qui s'en séparent avec la plus grande netteté et très-facilement sont souvent d'une nature peu différente. Quelques-uns, néanmoins, sont granitiques; d'autres sont noirs et composés de kiesel-schiefer. Un grand nombre sont gros comme une noisette, et plusieurs le sont beaucoup plus.

Poudingues
à
pâte euritique.

Les roches de la formation porphyrique descendent jusqu'au niveau de la Brüche. Sur la rive gauche de cette rivière, on voit reparaître le poudingue dont je viens de parler. Dans certains échantillons, les galets sont très-abondants; dans d'autres, ils ne constituent qu'une très-petite partie de la masse, et la pâte offre alors quelques cristaux feldspathiques blancs.

Au-dessous de Schirmeck, le long de la route de Strasbourg, on observe une association curieuse de roches porphyriques, de schistes argileux, et d'une brèche particulière à base porphyrique, avec gros fragments d'un calcaire présentant quelques traces de fossiles de transition, et qui sont la plupart altérés par un passage à l'état grenu. C'est une salbande de débris qui existe sur les deux côtés d'un filon porphyrique d'une puissance de 12 à 15 mètres, et courant du N. E. au S. O.¹. Sur la rive droite de la Brüche, à la hauteur de Viche, on aperçoit encore un poudingue à pâte et à fragments de roches pétrosiliceuses.

On rencontre aussi, près de Schirmeck, des diorites bien caractérisés et des porphyres dioritiques qui, par la disparition des cristaux d'albite, se réduisent souvent à une pâte homogène plus ou moins compacte, généralement d'un gris noirâtre ou verdâtre, et parfois d'un gris blanc, et qui, comme l'a remarqué M. Calmelet², offrent l'aspect des cornéennes et du pétrosilex. La base de ces roches paraît être un albite compacte intimement mélangé d'une proportion plus ou moins considérable d'amphibole vert, et, par conséquent, approchant plus ou moins de la pâte des porphyres dioritiques. Sa couleur est ordinairement foncée et a toujours

Diorites
des environs
de
Schirmeck.

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, t. VI, pag. 42.

² Calmelet, *Journal des mines*, t. XXXV, pag. 250.

une nuance verdâtre. Elle fond tantôt en émail blanc, tantôt en émail blanc tacheté de noir, tantôt enfin en émail noir. Souvent on y distingue, à l'œil, de petits cristaux d'albite qui ont quelquefois la couleur de la pâte. Dans certains cas, les cristaux d'albite acquièrent une longueur de 2 à 3 millimètres et deviennent très-nombreux : la roche est alors un porphyre dioritique bien caractérisé.

Près d'Urmatt, dans un vallon latéral, sur le flanc gauche de la vallée de la Brüche, on voit des rochers formés d'une roche d'un vert grisâtre sale, qui paraît être un diorite dans lequel la base feldspathique domine beaucoup. La cassure est finement esquilleuse, quelquefois un peu grenue, et alors on y aperçoit quelques petits grains de quartz. Sur le flanc droit de la vallée de la Brüche, on rencontre aussi ce même diorite ; mais il passe souvent à un porphyre dioritique renfermant un mélange de cristaux de feldspath blanc et rouge, peut-être aussi un peu d'amphibole hornblende. La roche présente quelque tendance à la schistosité ; mais elle est trop fendillée pour que la schistosité puisse s'y développer distinctement¹.

Près de Lutzelhausen, un rocher saillant de diorite grenu et porphyroïde, extrêmement fendillé, s'avance dans la vallée de la Brüche, et la route y est taillée².

Dans les rochers qui dominent Schirmeck, du côté de l'E., on observe une roche à pâte de pétrosilex ou de diorite à petits grains, avec fragments anguleux de même nature. Plus à l'E. et plus près encore de la base des montagnes granitiques, on trouve un porphyre à pâte de pétrosilex ou de diorite à petits grains, avec petits noyaux calcaires mal formés, que l'action de l'atmosphère détruit, ce qui produit une roche celluleuse. La montagne au N. de Schirmeck se compose aussi, en partie, de diverses variétés de porphyres dioritiques et de pétrosilex : et on y remarque, en particulier, une brèche verte, dont les fragments anguleux se détachent sur la pâte par une teinte différente.

Vers la partie supérieure du revers oriental de la montagne, on a ouvert plusieurs carrières de pierre à chaux sur un calcaire dont nous avons déjà parlé, et dont certaines parties, terminées par des contours dentelés

¹⁻² Von Oeynhausen, von Dechen und von Laroche, *Umriss der Rheinländer*, t. I, pag. 143, 1825.

et irréguliers, particulièrement les parties superficielles, sont à l'état de dolomie grenue, résultat évident d'une épigénie liée probablement à l'apparition des filons de roches éruptives dont le calcaire est traversé. Tout près de la carrière, on voit affleurer la brèche verte.

Sur la route de Schirmeck à Framont, le terrain schisteux est pénétré par diverses variétés de porphyres quartzifères qui renferment des cristaux feldspathiques et des pyrites, et qui passent tantôt à un pétrosilex verdâtre, tantôt à un granite à petits grains très-chargé de mica vert : on y trouve aussi en abondance des diorites et des porphyres dioritiques. A Vachenbach, on remarque un diorite à très-petits grains d'un vert sombre, qui fond en un globule brun. On y voit aussi une brèche dioritique verte.

Le même assemblage de roches constitue les environs de Framont, où le terrain est principalement composé de roches vertes fendillées, dont les unes sont des diorites ou des pétrosilex verdâtres quartzifères, et les autres des schistes argileux endurcis où l'on observe des amas stratifiés de calcaire et de grauwacke.

Environs
de Framont.

En suivant la route qui monte vers la base des rochers de grès du Donon, on rencontre, presque en face du vallon des Minières, un diorite grenu où l'amphibole est lamelleux et bien distinct, et domine souvent à tel point que la roche passe à l'amphibole grenu. Un peu plus haut, on aperçoit un diorite grenu où l'albite domine beaucoup, et ensuite, vers le milieu de la montée, un porphyre feldspathique parsemé de grains cristallins de quartz : il est de couleur brune, contient de nombreux grains de pyrite, et présente une division polyédrique très-prononcée.

Vers le point culminant de la route, au pied des escarpements de grès, on trouve un diorite grenu sur lequel reposent directement les premières couches arénacées. Lorsqu'on commence à descendre à l'O. du côté de Raon-sur-Plaine, on découvre un schiste argileux, compacte et rubané, nuancé de brun verdâtre et de rouge, dont l'aspect, analogue à celui du jaspe ou de la porcelanite, atteste l'action des diorites.

A Framont, dans le vallon des Minières, et particulièrement vers le haut de ce vallon, on rencontre diverses variétés de porphyres feldspathiques : j'en ai remarqué un qui renferme des grains de quartz et des cristaux d'albite rougeâtre et d'amphibole; il ressemble à celui qui forme un filon dans

le calcaire de Schirmeck. On y trouve aussi des diorites et des porphyres dioritiques.

M. Ignace Domeyko, professeur de chimie, de minéralogie et de géologie à Coquimbo, au Chili, a recueilli à Framont des échantillons dans lesquels le porphyre dioritique est encore soudé au calcaire, qu'il a rendu blanc et saccharoïde en le traversant sous forme de filon¹.

On voit aussi à Framont des dolomies, qui alternent en masses stratiformes avec les schistes argileux, et se dessinent à la surface du terrain suivant des arêtes dentelées². Ces dolomies, qui sont connues sous le nom de *chaux grise* ou de *castine sauvage*, sont exploitées dans plusieurs carrières. Elles présentent, en quelques points, des paillettes de fer oligiste, et, ce qui est surtout digne d'attention, elles contiennent des fragments de porphyre de granite altéré.

Enfin il existe à Framont des amas de fer oligiste et de fer hématite, qui sont depuis longtemps l'objet d'importantes exploitations. D'après les observations de M. Voltz et de M. de Billy, ces amas sont disposés avec une symétrie assez remarquable autour d'une masse porphyrique. Ils viennent d'être décrits, ainsi que ceux de Rothau, avec la plus grande précision, dans un travail encore inédit de M. de Billy, auquel nous ne pouvons que renvoyer nos lecteurs.

Les roches d'origine éruptive qu'on observe aux environs de Framont sont enchevêtrées d'une manière compliquée avec les roches schisteuses, les grauwackes et les calcaires du système ancien développé précédemment. Elles les ont fréquemment modifiées, et, à l'exception des calcaires et des dolomies, qui sont gris ou blancs, les autres roches sont presque toujours vertes, souvent presque compactes, et quelquefois assez difficiles à distinguer des roches éruptives. Ces diverses roches sont en elles-mêmes très-tenaces; mais elles sont pénétrées d'une multitude de fissures qui s'opposent souvent à ce que l'on puisse produire avec le marteau une cassure fraîche, qui masquent la stratification, et qui les font se partager naturellement en fragments pseudo-réguliers : d'où il résulte que toutes les pentes un peu rapides ne sont que des talus de ces fragments. Le tout a été colorié, sur la carte géologique, comme terrain de transition ancien et indéterminé,

¹ Ignace Domeyko, *Notes inédites*.

² *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, t. VI, pag. 44.

parce que la petite étendue superficielle de chaque masse de roches éruptives a mis dans l'impossibilité de les figurer toutes individuellement.

Les roches cristallines dont nous venons de parler, jointes aux roches schisteuses à travers lesquelles elles s'élèvent et que nous avons déjà décrites, s'avancent en pointe vers le N., au milieu des montagnes de grès qui les circonscrivent presque de toutes parts. Elles constituent un ensemble de proéminences à la fois arrondies et rocailleuses, dont l'aspect contraste fortement avec celui de la ceinture de montagnes de grès qui les environne : circonstances bien en harmonie avec la dénomination de *Ban-de-la-Roche* (*Steinthal*), qu'on donne à la partie de la vallée de la Brüche qui s'y trouve renfermée. Les roches granitoïdes, qu'on peut considérer comme l'axe de ce système, forment, sur la rive gauche de la Brüche, une crête arrondie dirigée du S. au N., dont le point culminant est le *Champ-du-Feu*. A partir de la crête du *Champ-du-Feu*, la surface ondulée du terrain ancien s'abaisse graduellement vers le N. O. et le N. Elle se perd aux environs de Framont et de Grendelbruch, sous le dépôt du grès des Vosges qui compose les cimes des Hautes-Chaumes de Framont et du Donon, et qui entoure le Ban-de-la-Roche comme un retranchement d'une forme parabolique, que la Brüche franchit dans une tranchée profonde au moment où elle se détourne vers l'O. pour déboucher dans la plaine du Rhin et se diriger vers Strasbourg.

Massif
du
Champ-du-Feu
circonscrit
par
les montagnes
de grès.

On n'aperçoit que très-rarement les terrains anciens dans la partie des Vosges qui est au N. du Ban-de-la-Roche. Les vallées qui débouchent dans la plaine du Rhin, à Reischoffen, à Wissembourg et à Landau, les mettent seules à découvert à leur entrée.

Points
où
se montrent
les roches
anciennes dans
le nord
des Vosges.

Au-dessus de Landau, à Albretschweiler, près du point où cessent les montagnes de grès, on voit paraître au bord de la vallée une masse de gneiss traversée par un filon de porphyre quartzifère.

Gneiss
et
porphyres
d'Albret-
schweiler.
Schistes
de Weiler.

A une lieue environ au-dessus de Wissembourg, près de la chapelle de Weiler, qui marque presque exactement la frontière de la France, le fond de la vallée de la Lauter entame un schiste argileux d'un brun rougeâtre, contenant beaucoup de paillettes de mica et des cristaux imparfaitement terminés, qui sont probablement des macles.

A une lieue au-dessus de Reischoffen, au pied de la montagne de Wind-

Granite
de Jœgerthal.

stein, qui s'élève au-dessus de la forge de Jøgerthal, le fond de la vallée de ce nom est creusé dans de belles roches granitoïdes, dont le contraste avec les grès qui les surmontent a frappé depuis longtemps les observateurs¹. Les échantillons que j'y ai recueillis en 1821, avec mon collègue M. Aug. Duhamel, présentent un granite renfermant du feldspath rougeâtre ou jaunâtre, de l'albite blanc très-brillant, et de nombreux grumeaux de quartz. Ce quartz, qui, dans beaucoup de parties, est rosé et offre même des points d'une couleur carmin très-foncée, a une cassure vitreuse éclatante, et donne à la roche un aspect particulier qui rappelle complètement le granite d'Andlau. Des paillettes de mica noir et de nombreuses aiguilles d'amphibole y sont disséminées. On y trouve parfois du sphène². Ces granites syénitiques sont traversés par un filon de porphyre sans quartz.

Ce massif de roches granitoïdes, bien plus petit encore que celui du Champ-du-Feu, perce probablement, comme lui, un système de roches schisteuses dont celles qu'on voit paraître dans la vallée de la Lauter, au-dessus de Wissembourg, sont, pour ainsi dire, un échantillon. Mais, toutes ces roches anciennes étant ici presque complètement cachées par le grès des Vosges, auquel elles servent de support, on ne peut faire que des conjectures sur les relations mutuelles dans lesquelles elles se trouvent.

Terrain
porphyrique
particulier
dans le midi
des
Vosges.

Nous avons encore à revenir dans la partie méridionale des Vosges pour décrire un des groupes de roches les plus importants qui s'y observent. Plusieurs des montagnes comprises dans le groupe des ballons, au lieu d'être formées de syénite comme les ballons de Servance et de Giromagny, ou de granite comme les montagnes arrondies situées encore plus au N., appartiennent, en tout ou en partie, à un terrain porphyrique très-remarquable, dont nous allons essayer de donner une idée.

Roches
qui forment
la cime
du ballon
de Guebwiller.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, le ballon de Guebwiller, qui est la cime la plus élevée des Vosges, est supporté par un piédestal de granite porphyroïde à grain moyen. Cette roche enveloppe la base du ballon, comme une écharpe, du côté de l'E., du S. et de l'O. On la voit affleurer jusqu'à une grande hauteur sur ses pentes, lorsqu'on y monte par l'E. ou par le S., soit de Rimbach, soit de Moosch, soit de Saint-Amarin; mais, en approchant de la cime, on rencontre des roches d'une nature toute différente, avec les-

¹ Calmelet, *Journal des mines*, t. XXXV, pag. 249, 1814.

² Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 46.

quelles le granite n'a aucun genre de liaison. La mieux caractérisée a pour base un pétrosilex d'un gris verdâtre, à cassure finement esquilleuse, très-dur, très-tenace, et dont les agents atmosphériques n'altèrent que la surface jusqu'à la profondeur de quelques millimètres seulement. Ce pétrosilex devient quelquefois légèrement grenu, et contient alors beaucoup de petits grains de quartz et quelques lamelles feldspathiques. Souvent il devient porphyroïde, et renferme alors de petits cristaux mal terminés d'albite blanc, quelques grains de quartz et de petites tables de mica.

Nous allons retrouver successivement cette roche dans un grand nombre de localités; nous la verrons tantôt conserver sa teinte bleuâtre, tantôt prendre une teinte brune. Il me serait assez difficile de préciser en quoi, dans le premier cas, elle diffère des variétés bleuâtres du porphyre rouge quartzifère: en effet, on sait que ce porphyre renferme souvent des cristaux d'albite. Il est cependant certain qu'il existe une différence: car, 1° le quartz est beaucoup plus rare dans la roche que nous décrivons que dans le porphyre quartzifère ordinaire; 2° la nuance bleuâtre qu'elle présente n'est pas celle qu'offre quelquefois le porphyre quartzifère ordinaire, et, lorsqu'elle perd cette teinte bleuâtre, elle devient constamment brune ou jaunâtre au lieu de devenir rouge de brique. Par suite de cette dernière circonstance, je nommerai la roche qui nous occupe *porphyre brun*, dénomination qui est en correspondance exacte avec celle de *porphyre rouge* donnée au porphyre rouge quartzifère ordinaire: l'une et l'autre couleur n'étant, suivant toute apparence, que les effets d'altérations du même genre.

Je ne serais pas étonné qu'un examen comparatif, auquel je n'ai pu me livrer jusqu'à présent, conduisît à identifier les *porphyres bruns* avec les *porphyres granitoïdes* du Forez, dont il a été question dans le chapitre II, page 130, et qui ont été soigneusement distingués, par M. Gruner¹, des porphyres quartzifères auxquels passent les granites du Forez et du Morvan aussi bien que ceux des Vosges. Déjà M. Dufrénoy, dans son Mémoire sur le plateau central de la France, avait rapproché les porphyres du Forez de ceux des Vosges². Les porphyres bruns des Vosges sont compris, par M. Thirria, dans le groupe des porphyres de transition³.

¹ Gruner, *Notes inédites*.

description géologique de la France, t. I^{er}, pag. 252.

² Dufrénoy, *Annales des mines*, 2^e série, t. III, pag. 43; et *Mémoires pour servir à une des-*

³ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 364.

Il est
souvent
bréchiforme.

Le *porphyre brun*, soit qu'il soit réellement porphyroïde ou qu'il se réduise à la structure compacte par la disparition des cristaux d'albite, est souvent bréchiforme, c'est-à-dire formé de fragments anguleux de pétrosilex porphyroïdes renfermés dans une pâte pétrosiliceuse, qui ne diffère des fragments que par des nuances dans la couleur et dans la texture.

Diverses variétés de ces pétrosilex porphyroïdes et souvent bréchiformes composent tout le dôme du ballon; l'entonnoir du lac du Ballon, sur la pente septentrionale de la montagne, y est entaillé dans son entier, et ce massif fait lui-même partie d'un ensemble beaucoup plus considérable, qui couvre une grande surface au N. de la vallée de Saint-Amarin, où il est circonscrit par le granite. La limite du terrain porphyrique s'étend du pied oriental du ballon à Munster, et de Munster à Wildenstein et à Felleringen; elle embrasse le Petit-Ballon ou Kahlen-Wassen, au N. de la vallée de la Lauch, et le col de Steinlebach, situé entre la vallée de la Lauch et celle de la Thur. Il n'est pas sans intérêt de suivre, dans cet espace, les variations de structure des roches du terrain porphyrique.

Porphyre brun
dans la vallée
de la Lauch.

Lorsqu'on descend du col de Steinlebach à Lautenbach, village bâti sur le granite dans la vallée de la Lauch, on marche presque constamment sur le système de roches dont nous nous occupons. Le col est couvert d'une pelouse au bord de laquelle on rencontre un chalet nommé *Grün-Hütten*, placé à l'entrée de la forêt qui revêt les pentes jusque sur les bords de la Lauch. Dans cette forêt, on voit affleurer diverses variétés de pétrosilex quartzifère, avec cristaux d'albite. Il présente une teinte d'un gris verdâtre sombre, plus ou moins foncée. Cette teinte devient jaune à la surface par un commencement d'altération qui rend le grain plus distinct. On remarque çà et là, dans la pâte feldspathique, des taches rougeâtres où la texture est très-compacte et la cassure finement esquilleuse. Des grains de pyrite y sont disséminés. La roche est souvent bréchiforme, et contient même des noyaux arrondis d'une substance pétrosiliceuse noirâtre. Elle est traversée par de petits filons calcaires. En atteignant le fond de la vallée, on y trouve, au-dessus de Nieder-Lauchen, une cluse et une cataracte occasionnées par des rochers de la même nature. On observe aussi des couches de schistes argileux plongeant, au N. 20° E., de 60°; elles paraissent enchâssées dans les roches porphyriques, qui se continuent jusqu'à Saint-Nicolas.

Dans la vallée
de Claubach.

Si du col de Steinlebach on se dirige du côté opposé, c'est-à-dire vers

Grüth, dans la vallée de la Thur, en suivant le vallon de Claubach, on descend d'abord une pente longue et rapide, sur laquelle on aperçoit diverses variétés de roches du système du porphyre brun, qui, plus bas, dans le vallon, se présente çà et là en rochers à surface rocailleuse et irrégulière : les mieux caractérisées de ces roches sont un porphyre quartzifère à cristaux d'albite, un peu micacé, souvent bréchiforme. Quelquefois elles renferment de petits nodules calcaires et deviennent celluleuses par décomposition. On voit, en plusieurs points, les schistes argileux et les grauwackes, dont nous avons déjà parlé plus haut, paraître dans le fond du vallon, au-dessous du terrain porphyrique, par lequel ils semblent souvent bouleversés.

Le flanc oriental de la vallée de la Thur est formé par le terrain porphyrique depuis Grüth jusqu'au col de Rotaback, qui conduit dans la vallée de Munster. En remontant de Grüth vers la verrerie de Wildenstein, et de là vers le col de Rotaback, on trouve la route bordée très-fréquemment, à l'E., par des rochers de porphyre brun à petits cristaux d'albite et à très-petits grains de quartz, passant à un pétrosilex bréchiforme, verdâtre, qui contient encore de petits grains de quartz.

Système
du
porphyre brun
dans la vallée
de la Thur.

Au-dessous de Grüth, jusqu'à Saint-Amarin, Moosch et Bitschwiller, le flanc gauche de la vallée de la Thur continue à être occupé par le terrain pétrosiliceux dont il est question, à l'exception de quelques points où des schistes et le granite de la base du ballon de Guebwiller se font voir au-dessous. Les roches porphyriques paraissent constituer un large gâteau tuberculeux sur la surface des granites et des schistes à travers lesquels elles se sont probablement épanchées.

Telle est aussi à peu près la constitution du flanc droit ou méridional de la vallée de la Thur au-dessous de sa jonction avec le vallon qui descend du col de Bussang, ainsi que de tout le rameau des Vosges qui sépare la vallée de la Thur, ou de Saint-Amarin, de celle de la Doller, ou de Massevaux.

Les deux cimes principales qui couronnent ce rameau, le Gresson et le Rossberg, présentent des roches assez remarquables du système du porphyre brun.

La cime gazonnée du Gresson est formée par un pétrosilex porphyroïde, bleuâtre, à cristaux blancs d'albite. Des parties assez étendues de cette roche contiennent des nodules de calcaire blanc spathique, à sur-

Système
du
porphyre brun
au Gresson.

faces contournées, mais allongées toutes à peu près dans le même sens : c'est alors une véritable roche amygdaloïde. Quand ces nodules calcaires viennent à disparaître par l'action des agents extérieurs, la roche prend complètement la structure d'une scorie. Ces roches pétrosiliceuses sont associées à une grauwacke très-feldspathique, et cette dernière se lie à des schistes argileux noirâtres qui, en certains points, deviennent compactes et prennent un aspect feldspathique; on y observe même des couches d'un pétrosilex bleuâtre. Quelquefois, sans cesser d'être schisteux, ces schistes sont remplis de globules ou de cristaux imparfaitement terminés de feldspath, qui leur donnent un aspect porphyroïde.

Système
du
porphyre brun
au Rossberg.

Le Rossberg est un dôme gazonné qui présente de toutes parts un profil arrondi. Il est formé de roches du système du porphyre brun, et principalement de porphyre accompagné de grandes masses de conglomérats auxquels il se lie intimement. Ici, comme au Gresson, les porphyres passent quelquefois à de belles amygdaloïdes.

Entre Thann
et Massevaux.

Ce système de roches porphyriques se développe, de la manière la plus complète, dans les montagnes entre lesquelles la vallée de Saint-Amarin et de Thann et celle de Massevaux débouchent dans la plaine du Rhin. Aux environs du col qu'on traverse entre Bitschwiller et Ober-Burbach, près de Faschlebach, on voit saillir diverses protubérances porphyriques, parmi lesquelles on en distingue qui sont composées d'un porphyre à pâte d'un rouge brun et à grands cristaux d'albite blanchâtre. A peu de distance au N. O., au-dessus de la ferme nommée *la Boutique*, on aperçoit une masse conique formée d'un porphyre rouge de brique, dont la pâte renferme, d'après M. Rozet, beaucoup d'amphibole vert.

Ces roches porphyriques se rattachent, par leur partie supérieure, à des dépôts sédimentaires très-remarquables.

En descendant du col vers Ober-Burbach, on rencontre une grauwacke à grains fins, passant à une wacke verdâtre, intercalée au tuf porphyrique. En montant des bords du ruisseau à l'église d'Ober-Burbach, on découvre une grauwacke noirâtre, à grains fins, divisée en un grand nombre de couches minces, qui plongent, à l'E. 30° S., de 50°. Entre Ober-Burbach et Nieder-Burbach, il existe un gisement d'anthracite qui a donné lieu à un commencement d'exploitation.

En descendant du même col, par le sentier qui conduit à Bitschwiller,

on observe un petit affleurement de schiste noir, luisant, anthraciteux, au milieu de conglomérats porphyritiques à petits grains, et de pétrosilex bleuâtres; au-dessus, se trouve un affleurement de grauwacke à petits grains, qui se délite en fragments anguleux irréguliers, et contient aussi des empreintes végétales : cette grauwacke à grains fins n'est que la limite de finesse du conglomérat, ou le pétrosilex non solidifié. Au pied du col, on remarque un porphyre avec de nombreux grains de quartz et des cristaux blancs évidemment albitiques.

La colline, couverte de vignes, qui sert de base au vieux château de Thann, immédiatement au N. de cette ville, est formée par un porphyre, à pâte d'un rouge brun, presque dépourvu de quartz, et rempli de petits cristaux d'albite rougeâtres et de parties vertes, qui semblent être, ou de l'amphibole, ou du mica vert, imparfaitement cristallisés. Ce porphyre, qui me paraît analogue au précédent, est accompagné de conglomérats très-gros, composés de ses propres fragments solidement cimentés par une pâte de même nature. On voit ce conglomérat à découvert dans le lit de la Thur, sous les murs mêmes de Thann. Le même porphyre se montre encore dans le vallon de Steinbach au N. E. de Thann. Il semble former la base des montagnes porphyriques de tout ce canton.

Système
du
porphyre brun
aux environs
de Thann.

Les escarpements qui font face à Thann vers le midi sont un des points où on peut prendre l'idée la plus exacte du porphyre brun albitique, sous le rapport de sa composition et de ses passages à des roches arénacées. Ils présentent, vis-à-vis de la grande fabrique de M. Schlömberger, à l'entrée occidentale de la ville, des rochers à pic et plusieurs carrières, dans lesquels on aperçoit une masse de porphyre à pâte feldspathique d'un brun clair, à cassure esquilleuse, remplie de petits cristaux blancs d'albite très-bien caractérisés. Ils sont accompagnés de mica verdâtre peu distinct et de pyrites. En quelques points, cette roche renferme, comme sur les cimes du Gresson et du Rossberg, un grand nombre de petits noyaux calcaires qui en font une véritable variolithe, et la rendent susceptible de devenir celluleuse par l'action des agents extérieurs. Quelquefois ce porphyre est très-distinctement fragmentaire; ailleurs, les fragments se fondent dans une pâte, d'où résulte une roche tigrée que M. Rozet a nommée diorite suborbiculaire. Cette dénomination me semble inexacte sous plusieurs rapports, et, en particulier, en ce que l'amphibole est trop rare dans cette

Rochers
et carrières
de Thann.

roche (si même il y existe) pour qu'elle puisse être qualifiée de diorite.

La roche, en s'éloignant des parties où la structure cristalline domine, prend les caractères d'une roche arénacée et souvent même l'apparence d'une grauwacke, et elle présente des débris végétaux. Dans un escarpement le long de la route, on voit une couche verticale, de 2 mètres de puissance, dirigée à l'O. 5° S., composée de grauwacke bien distincte, avec *veines charbonneuses*, minces et sinueuses. De part et d'autre, cette grauwacke paraît se lier au porphyre. A l'extrémité occidentale de la série de rochers qui fait face à Thann vers le S., à côté de la carrière la plus occidentale, on trouve un conglomérat de porphyre brun albitique, qui passe à une grauwacke à grains fins, et ensuite au pétrosilex.

Ce phénomène d'un passage continu du porphyre au conglomérat grossier, de celui-ci à une roche arénacée à grains fins, contenant des restes végétaux, et de cette dernière à un pétrosilex dans lequel les mêmes débris végétaux subsistent encore, est le trait le plus curieux de la formation que nous examinons. On l'observe parfaitement dans les vallons qui entament le massif du Mulchren situé entre Thann et Sultz, et dont la base borde la vallée de la Thur, de Bitschwiller à Thann, et de Thann à Steinbach, près de Cernay.

Vallon
de Thann.

Sur la crête, entre le vallon de Steinbach et celui de Thann, il existe un porphyre brun quartzifère, en grandes masses, quelquefois rougeâtres; et le vallon de Thann, en descendant vers cette ville, est toujours creusé dans le système du porphyre brun, souvent bréchiforme, passant à un conglomérat porphyritique à petits grains, qu'on distinguerait difficilement du porphyre s'il ne renfermait quelques galets. On rencontre dans ce système un schiste noir luisant, contourné, formant des couches de plusieurs pieds d'épaisseur dans une grauwacke qui passe au pétrosilex. Un peu plus bas, se trouve une grauwacke presque transformée en porphyre, avec de petites parties noires arrondies, grosses comme des noisettes, qui paraissent être des galets roulés par les eaux. A une demi-lieue de Thann, j'ai remarqué, au pied du flanc oriental du vallon, une carrière ouverte dans le conglomérat porphyritique, et, au pied du flanc occidental, des masses très-distinctement stratifiées d'une roche arénacée friable, à très-petits grains, espèce de grauwacke passant à l'argilolithe : elle est criblée d'empreintes végétales. Tout ce système de couches plonge

presque verticalement du côté du midi. On y a observé des affleurements d'anthracite, qui ont donné lieu à quelques recherches. Plus bas, à 7 ou 8 minutes du pont de Thann, et à l'E. 4° N. du vieux château de Thann, dans le flanc oriental du vallon, on aperçoit des carrières ouvertes dans un porphyre albitique bréchiforme, rougeâtre, et dans un conglomérat porphyritique bleuâtre, passant à un pétrosilex rubané, avec traces charbonneuses. A l'entrée du vallon, à la base même de la colline du vieux château de Thann, on voit paraître une grauwacke très-feldspathique passant à un pétrosilex verdâtre, avec lequel elle alterne quelquefois par veines minces. Ces deux roches, dont la surface devient jaunâtre au contact de l'air, offrent des traces de débris végétaux.

Plus à l'O., le vallon d'Erzenbach, qui débouche dans la vallée de la Thur, près de Bitschwiller, est creusé, comme celui de Thann, dans le système des porphyres bruns et de leurs conglomérats. Au fond de ce vallon, il y a des porphyres à base de pétrosilex brun rougeâtre comme ceux du château de Thann, mais où les grains de quartz sont plus nombreux, et qui se rattachent, comme ceux de Thann, à des conglomérats tantôt très-solides, tantôt friables. Quelques-uns de ces conglomérats sont imprégnés d'anthracite. Ils passent à des grauwackes à grains plus ou moins fins, qui se développent surtout à l'entrée du vallon d'Erzenbach, près du haut fourneau de Bitschwiller.

Vallon
d'Erzenbach.

On trouve, dans cette localité, une grauwacke schisteuse à petits grains, qui renferme beaucoup de paillettes de mica, disposées parallèlement aux feuillet. Elle contient des couches de schiste noir, luisant, à surfaces ondulées, imprégné d'anthracite, et se lie avec une roche pétrosiliceuse grisâtre, qui se présente d'abord en zones parallèles, de quelques lignes d'épaisseur, alternant avec des zones, également très-minces, de grauwacke. Indépendamment de leur liaison par alternance, ces deux espèces de roches constituent deux grandes masses, dont la jonction est mise à découvert par une carrière. La grauwacke, avec veines de schiste argileux noir et traces charbonneuses, dont la stratification plonge de 80° au S. 38° E., forme, dans l'état actuel, le flanc N. O. de l'excavation, et supporte la roche pétrosiliceuse dans laquelle la carrière est entaillée. Cette roche s'y montre comme une masse sans stratification distincte, qui participe des caractères du pétrosilex porphyroïde et de la grauwacke, et à laquelle le nom de *mimophyre*

Carrière
près du
haut fourneau
de
Bitschwiller.

serait parfaitement approprié. La carrière met cette roche à nu sur environ 10 mètres d'épaisseur ; mais sa puissance est réellement beaucoup plus grande, comme le prouvent d'autres rochers entamés par des commencements d'exploitation, qui se voient à côté et qui sont aujourd'hui abandonnés, parce que, dans ces derniers points, la pierre est, sans doute, un peu moins propre à la bâtisse. La masse pétrosiliceuse paraît être très-recherchée pour cet usage ; car la carrière, dont l'ouverture ne remonte qu'à 20 ou 25 ans, a été considérablement approfondie entre les deux visites que j'y ai faites : la première, en septembre 1821, avec mon collègue M. Aug. Duhamel, et la seconde en 1838.

Cette roche feldspathique est grise ou d'un vert bleuâtre sale, et devient jaunâtre près des surfaces exposées à l'air. Elle fond aisément en un verre blanc souvent bulleux. Elle est quelquefois grenue, et ce n'est alors qu'une grauwacke très-feldspathique ; mais elle contient des couches ou veines à grains très-fins, d'une apparence pétrosiliceuse, et qui rappellent complètement la *pierre carrée* des bords de la Loire-Inférieure. (Voyez le chapitre III de cet ouvrage, p. 224.) On y trouve des empreintes végétales, souvent très-déliques. Quelquefois elle renferme de petits cristaux feldspathiques blancs, ce qui la rapproche du porphyre ordinaire de ces contrées. Des échantillons de ce genre présentent des veines d'anthracite. D'autres fois, avec quelques cristaux, elle offre des taches plus claires et plus compactes que le reste : ce n'est alors qu'une variété de la brèche porphyrique dont j'ai parlé plus haut. D'autres fois, enfin, elle est entièrement compacte, et donne une belle cassure conchoïde, un peu esquilleuse : c'est alors un véritable pétrosilex.

Tiges
et empreintes
de végétaux
dans
le pétrosilex.

Ces trois dernières variétés contiennent un grand nombre de veinules noires dirigées dans divers sens, et dans plusieurs desquelles on reconnaît, de la manière la plus distincte, des traces de végétaux. Quelques-unes de ces traces végétales ont une coupe circulaire un peu cannelée, et, au centre, un point noir avec des rayons divergents, qui paraissent représenter la structure intérieure de la tige. La surface est couverte d'une pellicule brillante, charbonneuse. Quelques-unes de ces tiges ont jusqu'à 6 pouces de diamètre. Elles se détachent très-aisément de la masse, et leur intérieur est rempli par une espèce de grauwacke, qui produit au chalumeau un globe blanc et qui passe au pétrosilex porphyroïde. La surface de ces troncs

est quelquefois ornée de différents dessins, qui annoncent des *équisétacées*, des *lépidodendrons* et des *stigmarias*. On trouve aussi, dans le pétrosilex, des empreintes très-déliées de *feuilles de fougères* et de petites branches de *lépidodendrons* avec leurs feuilles étendues, peut-être même des cônes de ces derniers végétaux.

Le vallon qui débouche dans la plaine du Rhin, au village de Steinbach, est ouvert, comme celui de Thann, dont il n'est séparé que par une crête étroite et peu élevée, dans le système du porphyre brun. Le porphyre y est quelquefois quartzifère, et présente de petites tables de mica. Il est souvent bréchiforme; il est lié avec des couches arénacées et schisteuses, dans lesquelles on connaît des gîtes d'anthracite qui ont donné lieu à des recherches de combustibles.

Vallon
de Steinbach.

Le vallon qui débouche dans la plaine du Rhin, à Uffholtz, un peu au N. de Steinbach, est tout à fait analogue, par sa constitution géologique, à ceux d'Erzenbach, de Thann et de Steinbach, et renferme, comme les deux derniers, des gîtes d'anthracite. Au fond de ce vallon, dans son flanc septentrional, on exploitait, en 1821, deux couches d'anthracite de 5 à 8 pieds de puissance, séparées et accompagnées par une grauwaacke verdâtre, passant au porphyre et contenant des tiges de végétaux. Cette roche rappelle le pétrosilex à empreintes végétales de Bitschwiller et l'argilolithe impressionnée du vallon de Thann; seulement le grain en est plus gros et plus distinct.

Vallon
d'Uffholtz.

Plus au N., sur la crête du rameau de montagnes qui s'avance entre Rimbach-Zell et Guebwiller, on marche sur le porphyre brun quartzifère avec mica vert hexagonal.

La vallée de Massevaux, au-dessous de Kirchberg, est ouverte dans le terrain du porphyre brun, qui forme de part et d'autre une agrégation de protubérances arrondies et boisées. On y rencontre souvent des variétés de porphyre bréchiforme à pâte d'un brun légèrement rougeâtre, où les cristaux d'albite sont blancs et bien prononcés. Ils sont accompagnés de grains tantôt rares, tantôt abondants, de quartz hyalin, et de nombreuses paillettes de mica vert hexagonal. Ce mica, quelquefois très-feuilleté et très-bien caractérisé, se réduit, dans beaucoup de cas, à de petits pelotons presque indistincts qu'on a souvent pris pour de l'amphibole imparfaitement cristallisé. D'après les observations de M. Rozet, les teintes des

Vallée
de Massevaux.

roches sont très-foncées dans certains points de la vallée de Massevaux, et les porphyres bruns y prennent souvent une teinte noire¹.

Le terrain de porphyre brun constitue aussi, presque en entier, les montagnes qui règnent au S. O. de la vallée de Massevaux, entre cette vallée et le grand bassin de grès rouge, au bord duquel se trouvent Estufont-Haut, Gros-Magny, etc. On a indiqué, à la base méridionale de ces montagnes, près d'Estufont-Haut, des empreintes végétales et un gisement d'anthracite. La crête de ce rameau des Vosges, dont le point culminant est le dôme arrondi que présente le Bärenkopf, entre Dürrwald et la Goutte-des-Forges, est formée de porphyre brun, très-souvent bréchiforme, et quelquefois amygdaloïde ou scoriacé. En remontant la vallée de la Doller, à partir de Seeven, pour aller au Bärenkopf, on observe en place, sur la rive droite de ce torrent, un porphyre brun souvent bréchiforme, avec nodules et petits filons d'épidote. On marche sur les roches de cette formation jusqu'à la crête attenante au Bärenkopf, qui sépare la vallée de la Doller de celle de Rosemont. Cette crête est composée de porphyre brun presque compacte, souvent bréchiforme, un peu celluleux, comme celui du Gresson. Le Bärenkopf lui-même est formé de porphyre brun. En descendant du col vers Rosemont, on rencontre le porphyre bleuâtre ordinaire; mais on y remarque aussi un porphyre à base rouge, et, d'après M. Rozet, on trouve, au château ruiné de Rosemont, et dans une partie de la montagne qui le domine à l'E., un porphyre rouge de brique, qui renferme beaucoup de cristaux d'amphibole vert². Sur les deux flancs de la vallée de Rosemont, les masses porphyriques vont en s'abaissant jusqu'au bord de la plaine.

Vallée
de Giromagny.

Les montagnes, de part et d'autre de la vallée de Giromagny, sont complètement analogues, par leur aspect, à celles de la vallée de Rosemont, et sont évidemment de la même composition. Des rochers escarpés et déchiquetés s'y présentent de même çà et là. Le porphyre brun est toujours la roche dominante. Sa couleur varie du brun au gris, au vert bleuâtre et au vert sombre. Il contient des cristaux albitiques et des grains cristallins d'amphibole, et quelquefois de petites tables de mica, d'autres fois aussi des grains de stéatite. Par l'absence de l'amphibole et la disparition des cristaux feldspathiques, cette roche passe souvent à un pétrosilex qui, ordinairement, est d'un gris verdâtre plus ou moins foncé, fusible en émail blanc, quelquefois rubané,

¹⁻² Rozet, *Description géologique de la région ancienne de la chaîne des Vosges*, pag. 29.

d'autres fois noirâtre, contenant, en quelques points, des grains de fer sulfuré. Le porphyre et le pétrosilex présentent fréquemment, dans leur cassure, des taches anguleuses d'une autre nuance que le reste, et dont l'aspect devient encore plus dissemblable par l'effet de la décomposition. Ces taches paraissent dues à des fragments de porphyre et de pétrosilex enveloppés dans une pâte très-peu différente. Il est important de remarquer que le pétrosilex empâte ordinairement des fragments de pétrosilex, et le porphyre des fragments de porphyre.

La montagne de la Planche-des-Belles-Filles, placée à l'extrémité méridionale de la crête du ballon Saint-Antoine, entre la vallée de Giromagny et celle de Plancher-les-Mines, de même que la montagne du Bärenkopf entre la vallée de Giromagny et celle de Massevaux, est formée principalement, comme cette dernière, de diverses variétés de roches du système du porphyre brun. Les trois vallées de Massevaux, de Giromagny et de Plancher-les-Mines, qui divergent du ballon d'Alsace, comme le feraient des crevasses dues à son soulèvement, présentent, dans leur constitution géologique, la même disposition générale. Toutes les trois ont leur partie supérieure dans la syénite du massif des ballons d'Alsace et de Servance, tandis que les parties inférieures des trois vallées traversent le système porphyrique. Il est seulement à noter qu'on voit paraître au Puy-Saint-André, village qui fait partie du flanc gauche de la vallée, à deux lieues au-dessus de Giromagny, des roches granitoïdes à petits grains, qui sont peut-être une simple protubérance du terrain inférieur.

Dans la gorge de Maleveaux, située au pied méridional du ballon de Giromagny, on trouve presque en contact avec la syénite, qui constitue la masse de cette montagne, diverses variétés des porphyres qui nous occupent. On y distingue un porphyre à base de feldspath d'un brun rougeâtre et à cristaux blanchâtres d'albite, contenant des parties noirâtres peu distinctes qui paraissent être du mica ou peut-être de l'amphibole. On y observe aussi des variétés bleuâtres du porphyre brun, qui passent au pétrosilex et souvent à la structure amygdaloïde. Ces roches sont accompagnées de brèches formées de leurs propres fragments, plus ou moins bien soudées et même fondues ensemble. Vers la fin du siècle dernier, ces brèches avaient excité l'attention de Dolomieu, qui semble cependant avoir méconnu leur origine¹.

¹ Dolomieu, *Journal des mines*, t. VII, pag. 315.

A l'entrée du vallon de la Beucinière, qui débouche au village du Puix, et qui est entaillé dans la base orientale du ballon Saint-Antoine, on aperçoit de grands rochers, un peu arrondis, de porphyre bleuâtre du système du porphyre brun; ils forment une épaule, par-dessus laquelle on monte pour pénétrer dans le vallon. En remontant ce vallon, on le voit s'élargir un peu à une demi-lieue de son entrée, et on remarque, dans son flanc oriental, des rochers escarpés et un peu prismatoïdes de porphyre brun. Plus haut, dans le vallon, on observe diverses variétés de porphyres plus ou moins bréchiformes, quelquefois presque granitoïdes, bien évidemment albitiques, passant souvent au pétrosilex verdâtre ou vert foncé rubané ou bréchiforme. La pâte du porphyre est, en quelques points, d'un brun rouge, quoique les cristaux qui y sont empâtés soient de l'albite bien caractérisé. On trouve aussi des porphyres d'un bleu foncé avec pyrites; ils sont bréchiformes.

Sur le coteau de la Beucinière, qui domine le village du Puix, on rencontre un pétrosilex bleuâtre, contenant des pyrites et des nodules de chaux carbonatée. Dans les parties où l'action de l'atmosphère a détruit ces nodules, qui sont très-abondants, la masse, criblée de cavités arrondies, prend l'aspect d'une scorie, comme au Gresson, au Rossberg, au Bärenkopf, et dans plusieurs autres localités déjà citées.

En avant de la vallée de Giromagny, on voit saillir, au milieu du grès rouge, quelques rochers composés de pétrosilex d'un vert tirant au brun, présentant de petits cristaux blancs feldspathiques, dont la pâte devient quelquefois tout à fait brune, et qui est souvent bréchiforme.

Vallée
de Plancher-
les-Mines.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la vallée de Plancher-les-Mines, qui est contiguë à celle de Giromagny, est creusée dans les mêmes roches; seulement, dans sa partie inférieure, elle traverse le terrain de schiste argileux et de grauwacke. La ferme ou cense de la Vieille-Hutte, située vers le haut de la vallée de Plancher, est entièrement entourée de syénites, et on marche quelque temps au milieu de ces roches, lorsqu'on descend la vallée, à partir de ce point; puis, au-dessous de la Planche-aux-Bœufs, on entre dans le terrain de porphyre brun qui leur est juxtaposé, et qui paraît même s'appuyer sur elles. On découvre, en premier lieu, un porphyre à pâte pétrosiliceuse, renfermant beaucoup de petites tables hexagonales de mica; et bientôt on se trouve complètement au milieu des porphyres bleuâtres ou

brunâtres à cristaux d'albite, souvent bréchiformes. Peu après, on voit la vallée se rétrécir, et le torrent s'encaisser et former une espèce de cataracte dans une roche porphyroïde bleuâtre, celluleuse, contenant encore des cristaux d'albite. Immédiatement après, la vallée s'élargit de nouveau; on y rencontre quelques maisons et l'ancienne verrerie de Saint-Antoine. Sur la droite, on distingue des rochers de porphyre déchiquetés, prismatoïdes, analogues à ceux de Rosemont, à ceux de l'entrée et du fond du vallon du Puix, etc. Ces rochers montent sur la droite, comme un gros filon, dans une direction qui approche de l'O. 15° N. Plus bas, sur la droite, il y en a encore d'autres.

A environ un quart de lieue plus bas, au-dessous de la chapelle de Saint-Antoine, la vallée présente un nouvel étranglement, et le torrent forme une nouvelle cascade sur une masse de porphyre, qui paraît courir O. 5° N. Rien n'indique cependant que ce soit un filon. La cascade se compose de plusieurs petites chutes, renfermées dans un canal ou une espèce de niche de 2 ou 3 mètres de large et 3 ou 4 mètres de profondeur. Les roches de porphyre sont ici prismatoïdes.

En suivant encore, pendant environ un quart de lieue, le chemin qui descend la vallée du Rahin, on trouve un schiste plongeant, au S., de 50° , et, immédiatement à côté, un gros rocher de porphyre brun, qui y constitue sans doute un filon. Presque en face, sur la rive droite du torrent, on aperçoit d'anciennes haldes de mines.

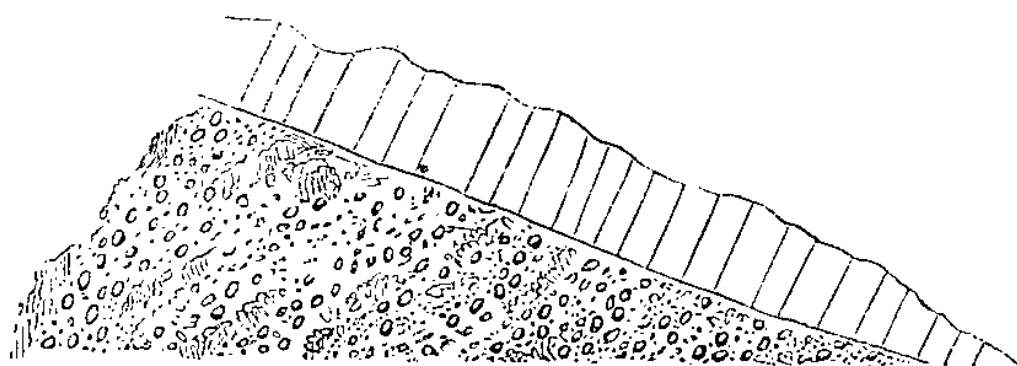
Après avoir de nouveau descendu la vallée pendant près d'un quart de lieue, on voit, immédiatement au-dessus de l'ancienne fonderie de Plancher, un schiste avec petites couches subordonnées de conglomérat porphyritique bleu, à grains fins, passant au pétrosilex. Ces couches plongent, à l'O. 40° S., de 50° . Elles sont recouvertes par une certaine épaisseur de la même roche bleue, dans laquelle il existe des traces charbonneuses : c'est le système de Bitschwiller. Il y a passage du schiste au pétrosilex. La roche qui forme le passage est composée, ainsi que l'a très-bien remarqué M. Thirria, de fragments de roche schisteuse, agglutinés par une pâte pétrosiliceuse de couleur verdâtre, dans laquelle ils se fondent intimement. Elle se lie au schiste par une structure schistoïde, et au porphyre par les cristaux feldspathiques que sa pâte contient toujours. Ces roches forment un

barrage dans la vallée, qui s'ouvre ensuite à l'entrée du village de Plancher-les-Mines.

Porphyres bruns
en prismes
inclinés.

L'église de Plancher est bâtie sur une masse de porphyre, et, avant d'entrer dans le village, on observe, sur la gauche, un escarpement oblique de porphyre brun, offrant une division prismatique assez nette dans un sens perpendiculaire à la surface de la masse, comme l'indique la figure ci-dessous.

Fig. 8.



Escarpement de porphyre en prismes inclinés, au N. du village de Plancher-les-Mines.

Tout semble annoncer que ce porphyre a cristallisé en formant une assise horizontale, où les prismes étaient verticaux, et que l'inclinaison qu'il présente est l'effet d'un redressement. Au pied de l'escarpement, on voit des éboulements qui servent de carrière naturelle.

Lorsqu'on monte de Plancher vers le petit col qui conduit à Auxelles-Haut, en passant entre la montagne de la Planche-des-Belles-Filles et le mont Saint-Jean, on trouve d'abord le porphyre brun. Il affecte une forme un peu granitoïde. Plus haut, existe un schiste argileux ou conglomérat porphyritique, à grains très-fins, en couches verticales, dirigées à l'E. 5° S. Sur la crête, entre Plancher-les-Mines et Auxelles, on distingue le porphyre bleuâtre du système de porphyre brun.

En suivant encore la vallée de Plancher jusqu'à Plancher-Bas, on quitte le terrain porphyrique, et on entre dans les schistes et grauwwacks déjà décrits ci-dessus comme appartenant à un système plus ancien, qui a été percé par les porphyres lorsqu'ils ont fait éruption.

Porphyres bruns
entre
Plancher
et Faucogney.

A l'O. de la vallée de Plancher, au N. de Champagny et de Ronchamp, surgissent des roches du système des porphyres bruns, qui, comme toutes celles du même groupe, composent un ensemble de masses tuberculeuses, dont la plus haute est la montagne du Plainet.

On continue à rencontrer ces roches plus à l'O. encore ; mais elles n'y constituent cependant pas des masses aussi élevées.

Le porphyre brun se montre à Fresse, à Ternuay, à la Voivre, à Faucogney, à Saint-Bresson. Un pétrosilex porphyroïde verdâtre ou rougeâtre s'observe à Fresse, à Melisey et à Ternuay. On trouve le porphyre bréchi-forme à Fresse et à Faucogney¹.

Les nombreux détails locaux dans lesquels je n'ai pas cru devoir craindre d'entrer, sur ce terrain encore mal connu, indiquent qu'il a pour base un porphyre à pâte pétrosiliceuse, dont la couleur, naturellement d'un gris bleuâtre, passe souvent au brun, probablement par l'effet d'un changement moléculaire, qui est déjà un commencement de décomposition : elle est quelquefois rougeâtre. Cette roche renferme de petits cristaux feldspathiques blancs et quelquefois d'un brun rougeâtre, à contours souvent incertains, qui ont très-fréquemment les caractères de l'albite. Très-fréquemment aussi on y distingue quelques grains amorphes de quartz, qui, dans quelques cas assez rares, sont même très-abondants. Plusieurs fois on y remarque du mica en petites tables hexagonales nettement terminées, et, plus rarement, des grains d'amphibole mal terminés.

Résumé
des caractères
du terrain
de
porphyre brun.

Quand les cristaux d'albite disparaissent, cette roche devient un véritable pétrosilex. Quelquefois le porphyre et le pétrosilex contiennent de petits noyaux calcaires et forment des amygdaloïdes.

Souvent le porphyre et le pétrosilex offrent des taches anguleuses. Ces taches ne sont autre chose que des fragments d'une nature presque identique avec celle de la pâte, mais d'une nuance de couleur ou de texture différente, qui y sont enveloppés et presque fondus.

Ces porphyres et pétrosilex fragmentaires forment des masses considérables et jouent un rôle important dans la formation. Ils composent, comme les porphyres et les pétrosilex eux-mêmes, des amas assez informes. Quelquefois les fragments sont arrondis. Il y en a de toute grosseur. Il y a aussi toutes sortes de nuances dans le degré de liaison qu'ils présentent entre eux et avec la pâte qui les enveloppe : de là il résulte que ces roches passent, d'un côté, au porphyre et au pétrosilex purs et simples, et, de l'autre, à de simples conglomérats, tantôt grossiers, tantôt à grains plus ou

¹ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 374.

moins fins. Quand le grain est fin, ils ressemblent au grès houiller. Quand il est très-fin, ils passent à une argilolithe qui, lorsqu'elle prend de la dureté, devient un véritable pétrosilex très-analogue à la pierre carrée des bords de la Loire-Inférieure. Dans les conglomérats, les grauwackes, les argilolithes et les pétrosilex auxquels elles passent, on rencontre des débris végétaux et des gîtes d'anthracite.

Les restes de végétaux proviennent de plantes de la classe des cryptogames vasculaires qu'on ne trouve plus vivantes sur la surface du globe, telles que des *calamites*, des *stigmarias*, des *lépidodendrons*, et d'autres que leur mauvais état de conservation ne permet pas de déterminer.

Différence
entre
les porphyres
bruns
et
les porphyres
rouges
quartzifères
auxquels
passent
les granites.

Les porphyres bruns diffèrent essentiellement des porphyres rouges quartzifères, qui forment la limite des granites porphyroïdes et des syénites. Non-seulement les roches sont différentes par leurs caractères minéralogiques, mais les parties amygdaloïdes et les puissantes masses de conglomérats qui accompagnent les porphyres bruns, et qui n'ont rien qui leur corresponde dans le système des porphyres rouges quartzifères liés aux granites et aux syénites, indiquent des dissemblances importantes dans le mécanisme des éruptions qui ont amené au jour les deux classes de roches.

Analogie
de structure
entre
la formation
des
porphyres bruns
et celle
des porphyres
rouges
quartzifères
du Tyrol.

Par l'ensemble de sa structure, la formation des porphyres bruns du S. E. des Vosges rappelle la formation des porphyres rouges quartzifères du Tyrol méridional. Là, comme on peut le voir dans les excellentes descriptions de M. Léopold de Buch¹, les conglomérats auxquels le porphyre passe par degrés insensibles jouent de même un grand rôle, et il paraît qu'on y observe aussi quelques parties scoriacées et des dépôts charbonneux. Mais les deux formations se distinguent, au premier coup d'œil, en ce qu'au contact de l'air le porphyre du Tyrol devient rouge de brique, et celui du S. E. des Vosges, brun marron ou jaunâtre. Cette circonstance est probablement liée au remplacement de l'orthose par l'albite, ou à quelque autre changement analogue dans la nature de la pâte feldspathique.

Analogie
de structure
avec
certains terrains
trachytiques.

Il existe aussi une ressemblance de structure digne d'être remarquée entre le terrain de porphyre brun et beaucoup de terrains trachytiques. Toutefois il reste une grande distance entre les parties scoriacées qu'il renferme et les pierres ponce. De plus, le terrain de porphyre brun ne contient pas de roches vitreuses qu'on puisse comparer aux obsidiennes. Mais les

¹ L. de Buch, *Annales de chimie et de physique*, t. XXIII, pag. 291, 1823.

tufs ponceux très-fins du Mont-Dore, qui offrent des débris végétaux et même des empreintes de poissons, sont comparables aux grauwackes et aux schistes avec empreintes végétales, qui constituent la partie extérieure du terrain de porphyre brun. Seulement ces schistes et grauwackes ont souvent éprouvé, comme la pierre carrée des bords de la Loire, un commencement de métamorphisme qui les fait passer au pétrosilex. Ce phénomène est beaucoup plus rare dans le terrain trachytique, produit à une époque où l'écorce terrestre était déjà bien plus épaisse, et où le flux de chaleur qui la traverse sans cesse, de l'intérieur à l'extérieur, était déjà beaucoup plus faible qu'à l'époque où s'est formé le terrain de porphyre brun.

En effet, l'époque de la formation du porphyre brun est évidemment antérieure au dépôt du terrain houiller, qui à Ronchamp s'appuie sur la base des montagnes de porphyre brun; mais elle est postérieure à la formation des schistes et grauwackes de la base du ballon, d'Auxelles, etc., dont le système du porphyre brun recouvre les lambeaux disloqués. Tout conduit, par conséquent, à rapporter le système du porphyre brun aux terrains de transition supérieurs ou au système *devonien*, dans lequel se rangent aussi les terrains anthraxifères des bords de la Loire-Inférieure, où les anthracites et la pierre carrée rappellent si naturellement les terrains du S. E. des Vosges. C'est ainsi que le système du porphyre brun a été figuré sur la carte géologique, où il est indiqué par le signe (*i*³). Cette indication est surtout appropriée aux grauwackes et aux schistes qu'il contient, le trop grand morcellement des masses porphyriques qu'il renferme n'ayant pas permis de les représenter individuellement et de leur consacrer une couleur particulière, comme on l'aurait désiré.

Indépendamment des porphyres précédents, dont les cristaux les mieux caractérisés se rapportent à l'albite, qui paraît devoir en composer aussi la base, les Vosges en recèlent d'autres, dont les cristaux sont, au contraire, formés par le feldspath labrador. Leur pâte ressemble extérieurement à celle des porphyres albitiques; mais jamais on n'y trouve de quartz, ce qui est un motif pour présumer que c'est le labrador, ou un feldspath ayant la même forme atomique de composition, qui en constitue aussi la pâte. Ces porphyres attirent surtout l'attention par leurs larges cristaux fissiles, et même feuilletés, de labrador, qui rappellent ceux qu'on observe dans une partie des mélaphyres d'Oberstein.

Le terrain
de
porphyre brun
se rapporte
au
système
devonien.

Porphyres
caractérisés
par
le labrador,
ou mélaphyres

MM. Voltz et Thirria, sans nommer le labrador, ont été frappés de la nécessité de distinguer cette classe de roches porphyriques; ils en ont signalé plusieurs variétés, qui toutes se font remarquer par l'absence du quartz.

On sait que ce n'est que depuis un petit nombre d'années que les géologues, guidés par les savantes recherches de M. Gustave Rose, ont fini par tenir compte, dans la désignation des roches, des distinctions déjà constatées entre les différentes espèces de feldspath. C'est en étudiant les laves de l'Etna, en 1834, avec M. de Buch, que j'ai commencé à me familiariser avec les caractères distinctifs du feldspath labrador; et, dans le voyage que j'ai fait dans les Vosges en 1838, j'ai soigneusement recherché les roches dont ce minéral serait le caractère distinctif ou même la base.

J'y ai bien distinctement reconnu un *mélaphyre*, qui se montre au jour en différents points de la partie méridionale de ces montagnes, où il perce principalement les schistes, les grauweekes et le système des porphyres bruns albitiques décrits plus haut: je dois avouer, toutefois, que je n'ai pas fait les analyses nécessaires pour contrôler l'opinion de M. Daubrée, qui pense que les cristaux répandus dans la roche dont il s'agit ne seraient pas du labrador, mais de l'oligoklase.

Mélaphyres
de Rimbach.

A Rimbach, au pied oriental du ballon de Guebwiller, on trouve un mélaphyre à pâte d'un brun verdâtre et à cristaux plats et minces de labrador. Plus bas, à la Scierie, au-dessus de Rimbach-Zell, ce mélaphyre verdâtre renferme des noyaux calcaires irréguliers, dont la décomposition rend la roche celluleuse. En montant de ce point vers le N., par le chemin de Guebwiller, on rencontre encore un mélaphyre d'un vert sombre, qui présente des cristaux de labrador parfaitement caractérisés, et des cavités pleines de chaux carbonatée, blanche ou rougeâtre: d'autres cavités sont tapissées ou remplies de picrolithe ou de terre verte.

Mélaphyres
de Bitschwiller.

A l'O. N. O. de Bitschwiller, on remarque un mamelon couvert de pelouse à sa cime et de champs cultivés sur ses pentes, isolé de toutes parts, et séparé par une dépression assez profonde de la montagne au N. N. O., que recouvre une forêt de sapins. Ce mamelon est formé de mélaphyre. Il est au centre d'une espèce de cratère de soulèvement. Les couches de grauweeke passant au pétrosilex, qu'on exploite près du haut fourneau de Bitschwiller, plongent, au S. 38° E., de 82°, et sont disposées de telle

sorte que leur prolongement s'appuierait sur le flanc S. E. du mamelon de mélaphyre : ce qui tend à prouver que celui-ci a été soulevé postérieurement au dépôt de la grauwacke, qui elle-même est formée en partie aux dépens du porphyre brun et est à peu près contemporaine de ce porphyre.

La pâte de ce mélaphyre est d'un brun verdâtre. Sa cassure est conchoïde et un peu cireuse. Il renferme de larges cristaux aplatis d'un vert jaunâtre clair, composés de labrador à éclat nacré et même un peu chatoyant. De petits nodules de terre verte, qui ne sont peut-être que des cristaux imparfaits ou décomposés de pyroxène, sont répandus dans la pâte.

Immédiatement au-dessous de Willer, près de la route, sur la rive droite de la Thur, on aperçoit deux petits mamelons de mélaphyre rougeâtre, bréchiforme : le labrador y est bien caractérisé.

Des pointes ou des filons de mélaphyre percent, en différents endroits, entre Bitschwiller et Massevaux. M. de Billy, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, en a recueilli, entre Burbach et Ramersmatt, des échantillons où les cristaux de labrador sont parfaitement caractérisés¹.

On rencontre aussi le mélaphyre en différents points de la vallée de Massevaux, et particulièrement au-dessus d'Ober-Bruck, sur la pente qui domine Horben, vers le N. O. Il semble devoir y former un filon dans la syénite. Ce mélaphyre est d'un vert sombre, qui passe au brun par l'effet des influences atmosphériques. Sa pâte présente une cassure conchoïde, un peu esquilleuse; elle contient de larges cristaux aplatis de labrador, d'un vert jaunâtre sale, et des noyaux lamelleux, d'un vert sombre, qui paraissent être du pyroxène. Cette roche, qui est très-solide, ressemble complètement à certaines variétés du porphyre vert antique, ainsi qu'on l'a déjà remarqué pour les variétés analogues trouvées près de Giromagny.

Mélaphyres
d'Horben.

C'est, en effet, surtout dans la vallée de Giromagny, et particulièrement à Giromagny et au Puix, que le mélaphyre se développe en grandes masses et offre de nombreuses variétés.

Mélaphyres
de
la vallée
de Giromagny.

Dans la plus caractéristique de ces variétés de mélaphyre, la pâte est d'un gris foncé, verdâtre, ou d'un brun violacé. Elle se laisse rayer par l'acier, et le tissu en est le plus souvent compacte, à cassure conchoïde et cireuse, et quelquefois grenu, auquel cas elle approche beaucoup d'une dolérite à grains fins. Cette pâte renferme des cristaux d'un labrador qui tantôt est

¹ De Billy, *Notes inédites*.

lamelleux et translucide, et tantôt opaque, d'un gris verdâtre pâle et à cassure cireuse. En outre, on y observe souvent des cristaux de pyroxène augite de couleur vert foncé¹, ou simplement des grains lamelleux d'un vert sombre qui ont l'éclat et l'aspect du pyroxène.

La variété de ce porphyre, qui contient du feldspath cireux et dont la pâte est compacte, est ce que Graffenauer et d'autres ont appelé *ophite*², *grüner porphyr*. On la trouve à Giromagny. Elle ressemble au *porfido verde antico*³. Seulement, dans cette dernière roche, le vert est plus prononcé et ne tire point sur le gris, comme dans le porphyre correspondant des Vosges. Dans celui-ci, les cristaux de labrador sont blanc verdâtre ; ils sont nombreux, mal circonscrits et quelquefois presque compactes⁴. Il ne faut pas confondre l'ophite de Graffenauer avec l'ophite de Palassou, qu'on rencontre dans les Pyrénées et qui est une roche toute différente. (Voyez ci-dessus, dans l'Introduction, chapitre I, page 72.)

Mélaphyres
du département
de la
Haute-Saône.

Cette belle variété de mélaphyre existe aussi à Fresse, près du hameau de la Combe-aux-Renards, où elle a été exploitée autrefois pour objets d'ornement. On la voit encore à la Chevestraye et au Plainet, sur le territoire de Fresse ; à Plancher-les-Mines, en allant à la Planche-des-Belles-Filles et à Melisey : mais, dans ces deux dernières localités, elle passe au spilith⁵.

Passage
du mélaphyre
au spilith.

La pâte de l'ophite des Vosges renferme souvent, en effet, des petits noyaux de spath calcaire, qui la font passer au *spilith*⁶. Rarement les cellules sont remplies de quartz. Fréquemment elles sont vides, ou bien enduites d'une légère couche de matière chloritée fibreuse (picrolithe)⁷. Lorsqu'elles sont vides, soit naturellement, soit par la destruction du spath calcaire qui les remplissait, la roche a l'apparence boursouflée d'une lave scoriacée.

Le spilith se montre sur une grande étendue superficielle à Servance, à Fresse, à Belonchamp, à Émoulière et à Faucogney. Le mélaphyre ordinaire s'observe aussi à Faucogney⁸.

¹ Voltz, *Topographie minéralogique de l'Alsace*, pag. 53.

² Graffenauer, *Minéralogie alsacienne*, p. 281, 1806.

³ Voltz, *ibid.*

⁴⁻⁵⁻⁶ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, p. 361.

⁷ Voltz, *ibid.*

⁸ Thirria, *ibid.*, pag. 362.

Le spilithe n'est qu'une modification du mélaphyre ; il en est évidemment contemporain.

Les différentes dégradations du mélaphyre, qui viennent d'être mentionnées, se lient toutes, par des passages incontestables, à la variété ordinaire, au milieu de laquelle ils semblent constituer de grands amas informes¹.

Le mélaphyre et ses diverses modifications prennent quelquefois un aspect fragmentaire, et passent à un porphyre brèche formé par l'une ou l'autre de ces roches, dans laquelle sont empâtés des fragments, souvent fort gros, d'une composition analogue.

M. Hogard, après avoir remarqué que, dans les conglomérats du grès rouge des Vosges, on trouve des fragments de toutes les roches anciennes, y compris les diverses variétés de porphyres et d'eurites, ajoute qu'il n'y a jamais observé de débris de trapp, circonstance que M. de la Bèche avait déjà reconnue dans le conglomérat rouge de Babbacombe-Bay, sur les côtes du Devonshire. Il en déduit la présomption que l'épanchement des roches trappéennes a eu lieu entre le dépôt du grès rouge proprement dit, et celui du grès des Vosges, et en infère que ces roches plutoniques, par les bouleversements qu'elles ont occasionnés, ont favorisé la formation du vaste dépôt arénacé connu sous le nom de grès des Vosges, qui renferme une immense quantité de débris de roches de diverses époques². Je serais très-disposé à adopter cette opinion, en considérant la dénomination de trapp employée par M. Hogard comme s'appliquant aux mélaphyres que je viens de décrire.

Époque probable de l'éruption des mélaphyres des Vosges, postérieure au grès rouge et antérieure au grès des Vosges.

Ces mélaphyres me paraissent avoir de grands rapports avec ceux des environs d'Oberstein et de Kirn, dans le ci-devant palatinat, et je suis porté à supposer que, comme ces derniers, ils ont fait éruption après le dépôt du terrain houiller, et peut-être même après le dépôt du grès rouge, mais avant celui du grès des Vosges.

Rapports des mélaphyres des Vosges avec ceux d'Oberstein et de Kirn.

Il me semble difficile d'admettre, à cet égard, l'opinion qui regarde les mélaphyres ou porphyres noirs des Vosges comme ayant fait éruption après le dépôt du terrain jurassique, et comme ayant produit les dislocations que présente ce terrain dans les collines de la Haute-Saône.

¹ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 358.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 264.

Hypérite
ou
syénite
hypersthénique
entre
Oberbruck
et
Rimbach.

Le labrador forme encore la matière principale d'une roche qui perce en quelques points des Vosges : l'*hypérite* ou *syénite hypersthénique*.

Au haut de la vallée de Massevaux, entre Oberbruck et Rimbach, on rencontre beaucoup de blocs d'hypérite, souvent à gros grains, renfermant des grains nombreux et assez gros de fer oxydulé, et quelquefois pénétrée par des petits filons d'épidote. Cette roche se trouve en place, sur le revers méridional de la crête syénitique, qui s'étend entre le vallon de Rimbach et celui d'Harmbach. M. Daubrée a observé des hypérites dans le massif du Champ-du-Feu¹; et plusieurs des trapps cités dans les Vosges ne sont peut-être que des hypérites à petits grains.

Filons
de minette.

M. Voltz, dont la scrupuleuse exactitude n'avait laissé échapper que bien peu de variétés des roches des Vosges, a signalé à l'attention des géologues une roche qui se voit en filons dans beaucoup de parties de ces montagnes, et à laquelle les mineurs ont donné le nom de *minette*. Cette roche paraît formée de mica en masse, mélangé d'une matière feldspathique ou argileuse plus ou moins abondante. Les mineurs du Ban-de-la-Roche emploient souvent la minette décomposée pour bourrer les coups de mine, ce qui prouve d'une manière péremptoire que cette roche est exempte de grains de quartz : c'est une sorte de *Pierre ollaire à base de mica*. Elle a beaucoup de rapports avec le *kersanton* des environs de Brest.

Les roches syénitiques et granitoïdes du Champ-du-Feu contiennent, en un grand nombre de points, des filons de minette de diverses configurations, qui se désagrègent souvent en masses globuleuses analogues à celles des basaltes, et dont le contact transforme en kaolin le feldspath des roches qu'elles pénètrent. En montant de Rothau au Champ-du-Feu, et en descendant du Champ-du-Feu vers Barr, on rencontre diverses variétés de roches curitiques modifiées par l'apparition de la minette, qui, en quelques points, passe à une sorte de *Pierre ollaire*².

Des filons de minette traversent aussi le calcaire exploité au N. E. de Schirmeck. Leurs plans, dirigés à l'E. N. E., sont à peu près perpendiculaires à celui de la stratification. Au contact de cette minette, le calcaire devient plus ou moins saccharoïde, à raison de la puissance plus ou moins grande et du

¹ Daubrée, *Notes inédites*.

² *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, t. VI, pag. 46.

rapprochement plus ou moins considérable de ces filons, ce qui montre avec évidence la conversion du calcaire compacte en calcaire saccharoïde sous l'influence de ces filons. Le calcaire compacte, qui paraît assez distinctement stratifié, perd cette stratification dans la partie supérieure de la carrière, pour prendre des fissures disposées horizontalement et présentant obscurément l'aspect d'une stratification discordante. En ce point, on voit le calcaire compacte se mélanger de petits rhomboédres de dolomie, qui, devenant de plus en plus abondants, finissent par prédominer et constituer entièrement la roche¹.

Aux environs de Remiremont, vers le haut du vallon de Ranfaing, près de Rouvrois, on observe un filon de minette, qui coupe le granite ou le leptynite. Il est presque vertical, et dirigé vers l'O. S. O. D'autres filons, plus petits et autrement dirigés, de la même roche, coupent le même massif.

A toutes les roches d'origine éruptive que nous venons d'indiquer en faisant l'analyse de la composition des Vosges, il faut encore ajouter la serpentine ou ophiolithe et l'euphotide. Diverses variétés de serpentine se rencontrent en plusieurs points des Vosges. Elle y est brune et quelquefois verte, souvent stéatiteuse, ailleurs micacée; en quelques points, elle est magnétique par l'effet d'un mélange de fer oxydulé.

Serpentines
et
euphotides.

On trouve des masses de serpentine à Sainte-Sabine et à la Grande-Charme, sur la montagne de Grimouton, au N. de Remiremont; à Éloyes, sur la rive droite de la Moselle, au-dessous du village, et au S. E., près des Granges de Moury; à Houx; au Goujot et à Champdray; aux Xettes de Gérardmer; au Chaume, au-dessus de la vallée de Granges; aux environs de la ferme de Neymont; aux Arrentés de Corcieux; à Sainte-Marie-aux-Mines; sur le flanc occidental du Bresoir et du Bonhomme, et à Odern, dans la vallée de Saint-Amarin. Lorsque j'ai visité la carrière de serpentine d'Éloyes, en 1830, avec M. Dufrénoy, on en tirait des blocs pour la marbrerie d'Épinal. La serpentine y est compacte, brune, et contient des veines rouges. A Houx, la serpentine est d'un vert noirâtre; elle renferme un grand nombre de nodules très-durs, grisâtres, qui paraissent être du jade.

Aucune de ces masses de serpentine n'est très-étendue : la plus remarquable est celle de Sainte-Sabine, sur la montagne de Grimouton. Elle a

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, tom. VI, pag. 42.

une largeur de 3 à 400 mètres et une longueur de 12 à 1,300. Elle forme, au commencement du vallon qui descend de Cleurie, des escarpements assez considérables. A la Grande-Charme, la serpentine constitue deux cônes très-prononcés.

La chapelle de Saint-Nicolas, au N. d'Odern, dans la vallée de Saint-Amarin, est bâtie sur un monticule de serpentine. Cette roche est verdâtre et renferme de nombreuses lames de diallage; elle paraît sortir, sous forme de champignon, du bord du massif granitique du Drumont.

Au-dessous d'Odern, près de Felleringen, il existe de l'euphotide, qui sans doute est en connexion avec la serpentine d'Odern.

Les autres masses serpentines des Vosges sont peu importantes.

A Sainte-Marie-aux-Mines, elle se réduit à de petites masses disséminées dans le calcaire de la carrière de Saint-Philippe.

La serpentine ne semble pas, dans les Vosges, avoir fait subir de modifications aux roches qu'elle traverse; seulement on observe que les fissures de ces roches sont couvertes d'un enduit stéatiteux qui acquiert souvent plus d'un millimètre d'épaisseur¹.

Il est digne d'attention que la plupart des masses serpentines des Vosges se montrent dans la région occupée par le granite à petits grains passant au gneiss et au leptynite, et paraissent avoir percé ce système.

Époque
probable
de
l'éruption
des serpentines.

L'époque de leur apparition n'est pas encore déterminée d'une manière certaine; cependant M. Hogard fait remarquer que, quoique ces serpentines se trouvent dans le voisinage du grès des Vosges, on n'aperçoit jamais de galets de serpentine dans les poudingues de cette formation, ce qui peut donner lieu de présumer que les serpentines sont plus récentes qu'elle. Il cite même des apparences qui porteraient à conclure qu'elles ont percé le grès des Vosges dans leurs éruptions².

Si ces apparences ne sont pas trompeuses, rien n'empêchera de considérer les serpentines des Vosges comme contemporaines de celles de l'intérieur de la France, qui ont paru après le dépôt des trias et avant celui du calcaire du Jura.

Les diverses roches que nous venons de décrire constituent, ainsi que nous l'avons dit, un groupe de montagnes généralement arrondies, qui

¹ Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 30.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 303.

occupe, au centre de la partie méridionale des Vosges, un espace triangulaire, dont les trois sommets sont situés près de Massevaux, de Remiremont et de Schirmeck.

Ce noyau central des Vosges est entouré par d'autres montagnes, dont les formes aplaties et carrées contrastent avec les profils arrondis des premières, et qui sont composées d'un grès quartzeux d'un grain uniforme et grossier, d'un rouge de brique plus ou moins foncé, connu généralement sous le nom de *grès des Vosges* ou de *grès vosgien*.

Montagnes
de
grès des Vosges.

Les caractères généraux de ce grès sont à peu près les mêmes dans tout l'espace qu'il embrasse : il est toujours essentiellement formé de grains amorphes de quartz, dont la grosseur varie depuis celle d'un petit grain de millet jusqu'à celle d'un grain de chènevis. Leur surface extérieure paraît fréquemment présenter des facettes cristallines et réfléchit vivement les rayons du soleil. Elle est généralement recouverte d'un très-léger enduit coloré en rouge par du peroxyde de fer, ou quelquefois en jaune par du fer hydraté; mais on reconnaît aisément qu'à l'intérieur ces grains de quartz sont incolores et translucides. L'enduit ferrugineux contribue, sans doute, à faire adhérer les grains les uns aux autres. L'adhérence est le plus souvent assez faible; d'où il résulte que la roche s'égrène aisément et mérite parfaitement le nom de *Pierre de sable*, par lequel on la désigne assez habituellement dans le pays. Au milieu des grains quartzeux, on observe d'autres grains moins nombreux, d'un blanc mat, non translucides, plus anguleux et moins solides, qui paraissent des fragments de cristaux de feldspath en décomposition. On distingue, en outre, dans quelques variétés, entre les grains de quartz, de très-petites masses d'argile blanche, qui ne sont probablement autre chose que les grains blancs précédents dans un état de décomposition encore plus complet. Plus rarement on aperçoit un petit nombre de paillettes de mica blanc, qui sont dispersées irrégulièrement entre les grains.

Caractères
généraux
du
grès des Vosges.

La couleur du grès, résultat de cet enduit qui, comme nous l'avons dit, enveloppe et cimente les grains, est le plus souvent un rouge de brique pâle, qui devient, dans certains endroits, très-foncé, et qui, dans d'autres cas, passe au rouge violet, au blanc ou au blanc jaunâtre; quelquefois aussi la couleur est un jaune de rouille passant au brun. Dans certains échantillons, on voit plusieurs de ces couleurs former des bandes parallèles ou des taches.

La variation de la couleur est fréquemment accompagnée d'une variation dans la solidité.

Il est aisé de s'assurer que la couleur n'est qu'appliquée sur la surface des grains : car, comme elle n'est jamais due qu'à de l'oxyde rouge ou à de l'hydrate de fer, l'acide hydrochlorique l'enlève facilement, et tous les grains restent incolores ou blancs.

J'ai trouvé, dans un échantillon de ce grès de la composition la plus habituelle, plus de 95 pour cent de silice ; le reste ne contenait probablement que de l'oxyde de fer et de l'alumine.

On observe quelquefois, dans des blocs de grès des Vosges d'un grain et d'une couleur ordinaires, des portions arrondies de quelques millimètres de diamètre, colorées en brun jaunâtre par le fer hydraté, qui leur sert de ciment. Souvent ces parties cèdent plus aisément que la masse à l'action de l'atmosphère, et laissent à la surface des blocs des cavités hémisphériques ; quelquefois aussi, étant plus résistantes, elles restent en saillie. Le même grès présente aussi très-fréquemment de petits filons de fer hydraté, qui, de part et d'autre, se fondent dans la masse du grès qu'ils agglutinent. Ces filons sont, en général, plus solides que le grès qui les entoure : on les voit se dessiner en arêtes saillantes sur la surface des blocs exposés à l'action destructive de l'atmosphère.

Les strates micacées sont beaucoup plus rares dans le grès des Vosges que dans le grès bigarré ; cependant on y en trouve quelquefois dans ses parties moyennes et surtout dans ses parties inférieures : je puis citer pour cette particularité la vallée de la Petite-Pierre, la vallée de la Zinzelt, près de Craussthal, les environs de Dabo, etc.

On rencontre aussi, dans le grès des Vosges, des noyaux, en forme d'amande, d'une argile d'un rouge de brique.

Stratification
du
grès des Vosges.

Les couches successives, dont l'épaisseur varie de 0^m50 à 1 mètre, diffèrent les unes des autres par des nuances de couleur, par de petites différences dans le grain ou la cohésion, par la faculté plus ou moins grande de résister aux intempéries de l'air, et par l'absence ou la présence, et l'abondance plus ou moins grande, de galets d'une nature particulière, propres au grès des Vosges, et qui en font souvent un véritable poudingue à pâte de grès. Ces couches sont quelquefois très-nombreuses, et alors la formation du grès des Vosges acquiert une grande puissance.

M. Rozet lui a reconnu, dans les environs de Raon-l'Étape, plus de 500^m. d'épaisseur.

Les galets que contient le grès des Vosges sont presque toujours quartzeux. Leur surface, toujours plus ou moins bien arrondie, présente quelquefois de petites facettes qui réfléchissent vivement les rayons du soleil; mais, le plus habituellement, elle est très-unie. Beaucoup de ces galets sont formés d'un quartz gris rougeâtre ou blanc grisâtre, à cassure inégale et très-souvent un peu grenue, offrant quelques indices de structure schisteuse. Il existe aussi des galets de quartz gris rougeâtre ou rouge, fréquemment nuancés de veines plus ou moins foncées. Un grand nombre sont traversés par des veines ou petits filons de quartz blanc. Des galets d'un quartz très-blanc, ordinairement compacte, quelquefois grenu, sont aussi très-communs dans le grès des Vosges. Enfin on y rencontre souvent des galets de quartz noir, compacte ou grenu. Le granite, le leptynite et le gneiss ont fourni, en outre, quelques galets; mais ils sont presque toujours plus ou moins décomposés.

Cailloux roulés
répandus
dans le grès
des Vosges.

Les galets quartzeux que renferme le grès des Vosges ont, comme ce grès lui-même, des caractères assez semblables dans les diverses parties de la chaîne, et les principales variétés qu'on y observe se trouvent toujours à peu près dans les mêmes proportions.

Les galets quartzeux grisâtres ou rougeâtres du grès des Vosges étant le plus généralement un peu grenus, et présentant tous les passages depuis le quartz compacte à éclat gras jusqu'à un conglomérat quartzeux incontestable, et les galets de quartz noir avec petits filons blancs ayant tous les caractères du kiesel-schiefer, on peut regarder comme très-probable que les cailloux quartzeux du grès des Vosges proviennent de la destruction de roches plus anciennes qui contenaient, soit en couches, soit en rognons, du kiesel-schiefer, du quartz blanc translucide, souvent laiteux, divisé par de petites veines micacées, et diverses variétés de quartz compacte, également micacé, passant par nuances insensibles à un conglomérat quartzeux.

Origine
probable
de ces
cailloux roulés.

Dans la partie septentrionale des Vosges, dans les vallées de Weitersheim, de Dossenheim, de Dabo, dans les rochers au-dessus de Rheinhardmünster, les galets contenus dans le grès des Vosges, et qui sont très-abondants dans certaines couches, sont assez petits et fréquemment très-peu arrondis. Aux

Variations
dans
l'abondance,
la grosseur
et
le degré d'usure

de ces
cailloux roulés.

environs de Colmar, ces galets, qui sont quelquefois très-abondants, sont moyennement de la grosseur d'une noix¹. Dans toute la partie S. et S. O. des Vosges, au contraire; dans la vallée dite *Basse-des-Rouges-Eaux*, au S. O. de Saint-Dié; au Spiémont, près de Champdray; à Docelles; sur la montagne de Grimouton; dans les bois de Remiremont; au Val-d'Ajol; à Melisey, aux environs de Guebwiller, etc., les galets quartzeux que renferme le grès des Vosges sont gros et très-bien arrondis: leur grand diamètre a souvent plus de deux décimètres. Dans quelques-unes de ces localités, le grès des Vosges est à gros grains et très-dur. Il semble qu'il soit toujours arrivé la même quantité de gros grains de sable et de ciment siliceux, mais que les petits grains aient manqué, et, en même temps, que les galets apportés, quoique beaucoup plus arrondis, se soient trouvés beaucoup plus gros. Il est à remarquer que, dans les parties que je viens de citer, le grès des Vosges est moins épais que dans le N.; et cette circonstance, jointe aux précédentes, paraît indiquer un dépôt opéré sous une nappe d'eau peu profonde et probablement sur un rivage.

Je ne dois pas omettre de dire qu'il n'existe pas une dégradation continue de grosseur et de caractères qui permette de regarder les grains quartzeux du grès des Vosges comme étant la limite extrême des galets qu'il contient. Ces cailloux, toujours plus ou moins arrondis, semblent, au contraire, former une classe bien distincte de celle des grains quartzeux, essentiellement anguleux et d'apparence souvent cristalline, qui sont l'élément principal du grès.

Rareté
des débris
organiques
dans
le
grès des Vosges.

Les débris organiques sont très-rares dans le grès des Vosges. On n'y observe, de débris animaux, que quelques empreintes de coquilles contenues dans les galets de quartzite du poudingue, et, par conséquent, étrangères à sa formation.

Les débris végétaux y sont eux-mêmes excessivement rares; cependant M. le docteur Mongeot a trouvé, dans les poudingues de Boremont, des empreintes parfaitement conservées du *calamites arenaceus*, et M. Hogard a recueilli à Bains et à Plombières, dans un grès qu'il rapporte au grès des Vosges, différentes tiges de calamites².

Caractères.

La description qu'on vient de lire s'applique à la masse principale du

¹ J. Fournet, *Notes inédites*.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 250.

grand dépôt arénacé des Vosges. Dans la partie inférieure de ce dépôt, on observe quelquefois des couches qui diffèrent très-notablement du reste de la masse, à laquelle elles se lient cependant par une dégradation insensible de caractères et par la continuité de la stratification. Elles sont moins solides, et contiennent peu ou point de ces galets de quartz arrondis qui se font si généralement remarquer dans le grès des Vosges. Leurs éléments sont ordinairement plus grossiers, moins bien agglutinés et plus diversement colorés que dans le reste de la masse. Souvent leur couleur rouge est plus foncée, et souvent aussi elles offrent des parties jaunes ou d'un gris bleuâtre. Certaines couches sont presque argileuses, et présentent des strates fissiles et couverts de paillettes de mica blanchâtre, qu'on ne rencontre que très-rarement dans le grès des Vosges proprement dit, mais qu'on retrouve en abondance dans le grès bigarré. Quelquefois ces couches argileuses renferment un grand nombre de cristaux de feldspath blanc en décomposition, qui leur donnent un aspect pseudo-porphyrrique.

qui distinguent
les parties
inférieures
du grand dépôt
arénacé
des Vosges.

Certaines couches des plus inférieures passent à un conglomérat très-grossier et peu cohérent, formé de fragments de porphyre et de roches anciennes.

En général, cette partie inférieure du grand dépôt arénacé des Vosges a une ressemblance frappante avec le grès auquel les mineurs allemands ont donné le nom de *rothe todte liegende*, et qui est communément désigné sous le nom de *grès rouge*.

Ces caractères
sont ceux
du grès rouge,
*rothe todte
liegende*.

Ces couches particulières, qui paraissent manquer ou se réduire à peu de chose dans beaucoup de localités, s'observent très-bien, et dans un grand développement, près de Ronchamp (Haute-Saône); dans la partie supérieure du Val-d'Ajol, près d'Hérival (Vosges); près de Bruyères, de Saint-Dié, de Sénones et de Saales (Vosges), et près de Villé (Bas-Rhin); enfin, dans la partie septentrionale du Ban-de-la-Roche, sur les confins des départements des Vosges et du Bas-Rhin.

Aux environs de Ronchamp (Haute-Saône), on voit le grès rouge superposé au terrain houiller, qui sera décrit ultérieurement, et recouvert par des lambeaux du grès des Vosges.

Grès rouge
des environs
de Ronchamp.

Au-dessus du point le plus bas atteint par les travaux d'exploitation, qu'on a ouverts sur la couche de houille principale et qu'on a conduits en s'enfonçant suivant sa pente, on a creusé, en 1821, un puits d'extraction

Argilolithe
à la partie
inférieure
du grès rouge.

qui a percé, sur une hauteur de plus de 100 mètres, toutes les couches dont elle est recouverte. Au-dessus de l'argile schisteuse noire qui sert de toit à la houille, on a rencontré une argile solide ou argilolithe, peu dure, à cassure unie, très-peu ou point schisteuse, non effervescente, assez pesante, renfermant un grand nombre de paillettes de mica blanchâtre. La partie inférieure de la couche, qui a plusieurs mètres d'épaisseur, est d'un bleu verdâtre pâle avec taches amarantes; la partie supérieure est d'un rouge amarante assez foncé avec taches bleuâtres. Cette argilolithe, qui paraît former la première assise du grès rouge (*rothe todte liegende*), se montre au jour en plusieurs points des environs de la houillère, et s'élève isolément à une assez grande hauteur sur la pente des montagnes de transition.

Poudingue.

Au-dessus de cette couche, on trouve, dans le puits, une couche assez épaisse de poudingue, contenant des fragments aplatis, de grosseur variable, de schiste argileux verdâtre tendre et facile à rayer, et des fragments de roches feldspathiques, ainsi que des cristaux de feldspath qui semblent provenir de la destruction de roches préexistantes. Le ciment est de couleur amarante, et semble de même nature que la partie supérieure de la couche argileuse précédente.

Couches
alternatives
de grès
et d'argilolithe.

Le puits traverse, au-dessus de ce poudingue, une couche d'argilolithe amarante, et des couches successives de grès de divers grains, et de terre rouge semblable à celle qu'on voit, au jour, sur les flancs des collines situées entre la houillère et la chapelle de Bourg-les-Monts. Ici des ravins permettent d'observer la succession des couches sur une grande hauteur. Au pied N. E. de ces monticules, à peu de distance d'un point où affleure l'argile schisteuse noire impressionnée du terrain houiller, on aperçoit un grès verdâtre assez friable, qui paraît faire partie du poudingue mentionné plus haut. Il est immédiatement recouvert par une couche d'une argilolithe amarante, un peu schisteuse, à surfaces de séparation luisantes, presque terreuse, et non effervescente. Cette couche argileuse renferme de petites veines d'un poudingue semblable, par la forme et la nature des fragments, ainsi que par le ciment qui les unit, à celui qui existe dans le bas du puits.

La partie supérieure de cette même couche argileuse est d'un rouge plus vif, qui approche de celui de l'oxyde de fer, et présente des taches d'un

bleu pâle; elle est immédiatement surmontée par une couche formée de fragments anguleux de roches de transition, faiblement agglutinés par un ciment terreux rouge. On y distingue particulièrement des fragments de schiste argileux et d'un porphyre à pâte de feldspath brun, à cristaux de feldspath blanc, et contenant des grains d'amphibole. Ce conglomérat est recouvert par un grès très-grossier, très-peu cohérent, de couleur variable, qui alterne avec des couches d'une argile d'un rouge ferrugineux très-foncé, non effervescente. Une des variétés du grès est composée de petits fragments de feldspath, de grains amorphes de quartz, de quelques fragments anguleux de diverses roches qui le rapprochent du conglomérat précédent, et d'un assez grand nombre de fragments arrondis de schiste argileux verdâtre, qui lui donnent de l'analogie avec le poudingue situé quelques mètres au-dessous. Le ciment, peu abondant, est d'un blanc rougeâtre, avec des taches d'un noir jaunâtre. On voit quelquefois, dans ce grès, des cristaux de feldspath.

Conglomérats
grossiers.

L'argilolithe, qui, en quelques points, prend une teinte violette, empâte quelquefois de petits grains de diverses natures, ce qui forme un passage au grès. On y trouve assez souvent des cristaux de feldspath blanc en décomposition, et des fragments arrondis analogues à ceux du poudingue ci-dessus. Ces argilolithes présentent aussi, fréquemment, des taches circulaires d'un bleu très-clair.

A mesure qu'on s'élève, le grès acquiert un grain plus fin et plus de solidité. Les fragments anguleux disparaissent; mais il ne prend pas encore un aspect identique avec celui du grès des Vosges ordinaire : il conserve quelque chose de plus terreux et de plus grossier. Quelquefois un même morceau contient des veines assez fines et d'autres très-grossières : on remarque toujours, dans celles-ci, un mélange de petits fragments mal arrondis de quartz et de feldspath en décomposition. Dans quelques parties qui forment des taches irrégulières, le ciment devient noirâtre et les grains adhèrent très-faiblement. La couleur noire de ces taches est probablement due à de l'oxyde de manganèse. Ces taches noires se montrent aussi dans des échantillons à grains très-fins, et sont alors très-petites. Ce même grès offre des taches circulaires blanchâtres ou d'un bleu clair : on y trouve des strates chargées de paillettes de mica blanchâtre, parallèles à la stratification, qui les rendent assez fissiles et leur donnent de l'analogie avec les grès des parties supé-

Divers accidents
que présente
le grès rouge.

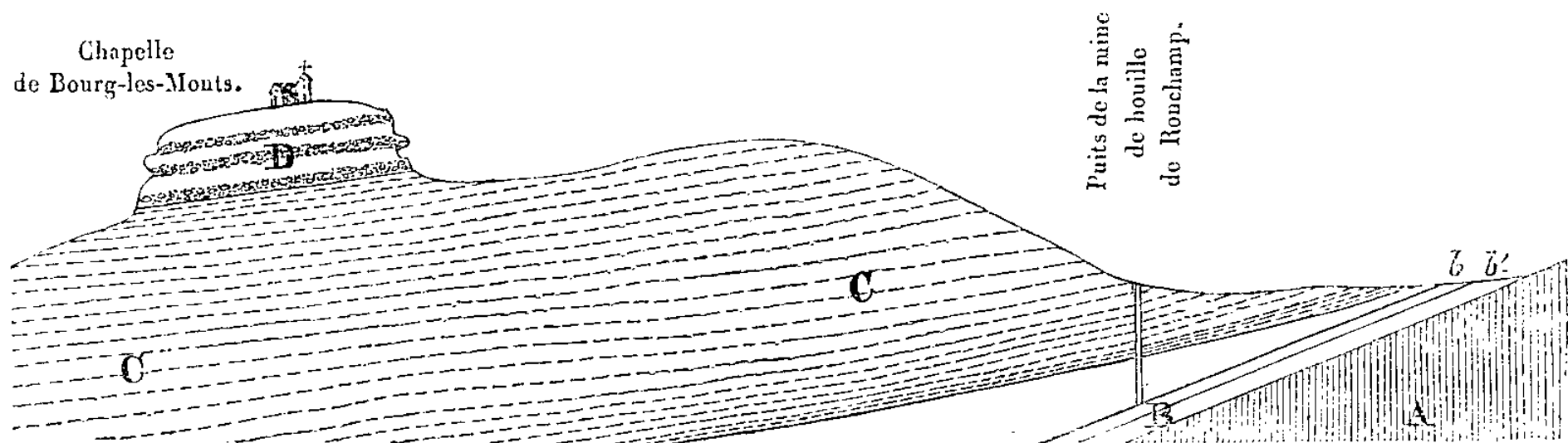
rieures du terrain de grès bigarré; mais c'est un accident rare dans la formation dont nous parlons en ce moment.

Toutes ces roches ont la plus grande analogie avec le grès rouge proprement dit (*rothe todte liegende*), tel qu'il se montre en Thuringe.

Grès rouge
sur les pentes
de la colline
de
Bourg-les-Monts.

Les couches que j'ai décrites ci-dessus peuvent encore se voir très-commodément sur la pente S. E. des mêmes collines, dans la direction de Ronchamp à la chapelle de Bourg-les-Monts. Le dessin ci-dessous en présente la coupe.

Fig. 9.



Coupe de la mine de Ronchamp à la chapelle de Bourg-les-Monts.

Dans les ravins qui sillonnent cette pente à différentes hauteurs, j'ai surtout remarqué une grande épaisseur de couches argileuses rouges, amarantes, ou bigarrées de rouge et de gris bleuâtre. Vers le milieu de la colline, ces couches alternent avec diverses couches de grès rouges peu solides, parmi lesquels j'en ai observé un à grains fins, d'un aspect terreux, offrant une multitude de petites taches noires dues à de l'oxyde de manganèse. J'y ai aussi trouvé un grès analogue au précédent, et, comme lui, tacheté de manganèse, qui m'a paru remarquable en ce que, outre de petits fragments irréguliers de quartz et de roches feldspathiques en décomposition, éléments essentiels du grès rouge, on y rencontre des fragments anguleux et bien distincts de porphyre d'un rouge violacé, qui le rapproche des couches de conglomérat les plus basses et les mieux caractérisées du grès rouge (*rothe todte liegende*).

Grès des Vosges
à la cime.

La chapelle de Bourg-les-Monts est bâtie sur un sommet isolé qui domine tous les points voisins, et qui est formé de couches presque horizontales, et légèrement inclinées au S. O., de grès des Vosges parfaitement déterminé, contenant un grand nombre de galets quartzeux, et conformes, à tous égards, à la description générale donnée plus haut.

Sur la pente S. E. de la montagne, on trouve des carrières et des parties éboulées, où on peut voir et toucher la superposition immédiate de la première couche de grès des Vosges proprement dit sur la plus élevée des couches alternatives d'argiles rouges et de grès rouges, peu solides, qui constituent le corps de la montagne.

Superposition.

La stratification du grès des Vosges est parallèle à celle de ces dernières couches, qui paraissent se lier avec lui par l'intermédiaire de plusieurs des couches de grès qui y sont comprises, et dont les supérieures renferment déjà à peu près les mêmes éléments que le grès des Vosges, agglutinés par un ciment plus abondant. Ainsi le grès des Vosges repose incontestablement sur les conglomérats rouges, déjà cités comme les équivalents exacts des couches connues en Allemagne sous le nom de grès rouge (*rothe todte liegende*).

Stratification
parallèle
et liaison
des deux grès.

Le sol de la dépression que laissent entre elles les Vosges et les petites montagnes de transition qui s'étendent, par le Salbert, d'Anjoutey vers Éto- bon et les bois de Saulnot, est presque entièrement formé par les couches alternatives de grès grossier peu solide et d'argile rouge que je viens de signaler comme représentant précisément le grès rouge.

Bassin occupé
par
le grès rouge.

Ces couches étant très-peu cohérentes, le sol est presque toujours très-raviné, pour peu qu'il s'élève au-dessus des cours d'eau. Le terrain houiller paraît exister, en plusieurs points, au-dessous de ce dépôt. De nombreux travaux de recherches l'ont atteint aux environs de Romagny, d'Estufont et de Gros-Magny; il s'est montré aussi à la Charme entre Anjoutey et Éloyes : mais partout il s'est trouvé pauvre en houille, et surtout dans un état de dislocation très-défavorable aux travaux.

L'espèce de bassin qui nous occupe est limité au S. O. par une ligne de montagnes de grès des Vosges, qui se prolonge de la chapelle de Bour- gles-Monts au vieux château d'Etobon et au delà. L'escarpement de ces montagnes est tourné vers le bassin, et la partie inférieure de leurs pentes présente, sur une grande épaisseur, des couches argileuses et des couches friables d'un grain grossier, qui constituent la partie inférieure de la formation du grès des Vosges, immédiatement superposées en grès rouge proprement dit. Parmi ces couches, on en trouve dont les fissures de stra- tification sont fortement chargées de mica. On y remarque aussi de petites couches ou des veines dont le ciment amarante ou bleuâtre est calcaire,

Montagnes
de
grès des Vosges,
qui
le limitent
au S. O.

Veines
de dolomie
qui s'y trouvent.

ou du moins fortement effervescent, et des veines bien caractérisées d'une dolomie cristalline.

Grès rouge
dans
la partie
supérieure
du
Val-d'Ajol.

Au S. de Remiremont, le grès des Vosges, qui couronne la montagne des bois de Remiremont, repose sur le grès rouge. Ce grès rouge s'observe surtout, avec un grand développement, aux environs d'Hérival, dans les différents vallons qui se réunissent pour donner naissance au Val-d'Ajol. Il semble remplir, dans le terrain granitique, une série de dépressions dirigées à peu près de l'E. à l'O.; mais il se présente à des niveaux très-inégaux. Les bois situés au S. O. du vallon d'Hérival croissent sur des montagnes formées par le grès rouge et les argilolithes qui en font partie: quoiqu'elles soient assez hautes, le grès des Vosges ne se trouve pas à leur cime. La ferme de la Croisette, située à une assez grande hauteur, au point de partage entre le vallon d'Hérival et la vallée de la Moselle, est assise sur les conglomérats grossiers du grès rouge qui s'élèvent encore davantage sur les pentes environnantes, tandis que les argilolithes du grès rouge sont exploitées comme pierre à four à la Poirie, au pied du flanc opposé de la vallée de la Moselle, au niveau de cette rivière sur sa rive droite¹.

Argilolithe
de
Faymont;
trunks silicifiés.

A Faymont, dans la partie supérieure du Val-d'Ajol, on aperçoit, presque au pied du flanc occidental de la vallée, un porphyre quartzifère décomposé et une argilolithe d'un blanc bleuâtre et bariolée de rouge. Cette argilolithe, qui fait partie du dépôt du grès rouge, est exploitée, et on y rencontre un grand nombre de troncs silicifiés qui, suivant toute apparence, ont appartenu à des conifères. Ils ont souvent plus de 0^m,30 de diamètre, et rappellent ceux qui existent dans le grès rouge, à Chemnitz en Saxe et dans d'autres localités.

Ce système de porphyre et d'argilolithe repose immédiatement sur un granite à petits grains, qui contient, dans certaines veines, beaucoup de petites aiguilles de tourmaline noire. Le tout est recouvert par le grès bigarré.

Observations
de
Guettard
et Lavoisier.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de voir à quelles considérations Guettard et Lavoisier se sont livrés sur l'argilolithe dont nous venons de parler, à la suite du voyage qu'ils ont fait dans ces contrées en 1767. Elles sont consignées dans un Mémoire intitulé: *Expériences sur une espèce de*

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 251.

stéatite blanche, qui se convertit seule au feu en un beau biscuit de porcelaine, lu à l'Académie des sciences le 5 septembre 1777, et imprimé dans le volume des Mémoires de l'Académie pour 1778, page 4.... « Parmi un assez
« grand nombre de terres que nous avons ramassées en France, dans diffé-
« rents voyages que nous avons faits, M. Guettard et moi, dit Lavoisier, et
« sur lesquelles j'ai fait, depuis, quelques expériences, il n'en est qu'une
« seule qui ait paru réunir la blancheur, la ténacité suffisante et la qualité
« réfractaire qui caractérisent la bonne terre à porcelaine.... » (Il paraît que le kaolin de Saint-Yrieix n'était pas connu à cette époque.)

« Le coteau où se trouve cette terre est situé à une lieue et demie à l'O.
« de Plombières; le *Haut-du-Seuil* est situé au haut du coteau, et *Faymont*
« dans le bas : circonstances suffisantes pour en déterminer assez exactement
« la position pour qu'il ne soit pas possible de s'y méprendre.

« La hauteur du coteau, depuis le *Haut-du-Seuil* jusqu'au niveau du ruis-
« seau qui passe à Faymont, est de 450 à 500 pieds environ, mesurés par
« le baromètre; il est composé, dans le haut : 1° de terre végétale légère
« et sableuse, entremêlée, en quelques endroits, de pierres sableuses
« plates, de rochers horizontaux, de sable d'un grain fin, et qui approche
« beaucoup de l'espèce de grès dont on fait les meules de remouleur (grès
« bigarré). Ces pierres sableuses occupent environ la moitié du coteau;
« au-dessous, on trouve des granites en bancs continus inclinés à l'horizon;
« enfin, presque dans le bas et à 30 pieds environ du niveau du fond de
« la vallée, on trouve un banc, de 7 à 8 pieds d'épaisseur, d'une terre
« blanche, verdâtre en quelques endroits, d'un grain très-fin, assez doux
« au toucher, et qui tient beaucoup de la stéatite.

« C'est la terre blanche de ce banc qui fait l'objet de ce Mémoire. Au-
« dessous, on trouve un banc, d'égale épaisseur, d'une terre à peu près de
« semblable nature, mais qui, au lieu d'être blanche, est d'un vert pâle
« assez agréable. Cette couleur s'affaiblit beaucoup lorsque la terre se sèche.

« Cette terre blanche est très-pure dans toute l'étendue du banc, et on
« pourrait même se dispenser de la laver : elle n'a besoin, pour être em-
« ployée à faire de la porcelaine, que d'être battue et corroyée, après quoi
« elle est susceptible de souffrir le tour et le moule; et, cuite à l'aide d'un
« feu très-violent, elle donne seule, et sans addition d'aucune autre ma-
« tière, une belle porcelaine assez blanche, gresseuse, infusible au plus

« haut degré de feu connu, et qui, d'après le petit nombre d'expériences
 « auxquelles nous l'avons soumise, nous a paru réunir tous les caractères
 « de perfection qu'on peut désirer.

« Le banc de cette terre paraît avoir une très-grande continuité. Celui
 « qui est au-dessous, et qui a une teinte verdâtre très-marquée, peut être
 « employé à faire des poteries de grès et des ustensiles de ménage : nous
 « nous en sommes assurés par des expériences. »

Liaison
 du grès rouge
 avec le
 porphyre rouge
 quartzifère.

Ce que les grès rouges de la partie supérieure du Val-d'Ajol ont peut-être de plus intéressant pour la géologie, c'est leur liaison avec le porphyre rouge quartzifère. Ce porphyre présente une pâte de feldspath compacte, d'un rouge de brique très-foncé, dans lequel sont disséminés des cristaux de feldspath rougeâtre et de nombreux grains de quartz hyalin. Il se rencontre dans tout le fond du vallon d'Hérival, où il offre presque constamment des taches anguleuses, qui ne sont autre chose que des fragments de porphyre empâtés dans un porphyre d'une nuance un peu différente. Souvent la structure bréchiforme devient d'autant plus marquée, qu'avec les fragments de porphyre on en trouve de granite et de gneiss. Ce porphyre bréchiforme constitue un passage évident aux conglomérats du grès rouge, qui se composent ici, en grande partie, de fragments de porphyre et de roches anciennes, enveloppés dans une argile ocreuse, qui n'est, suivant toute apparence, que le résultat de la décomposition du porphyre.

En suivant, vers le N. E., la lisière intérieure de la bande de grès des Vosges, appuyée sur le pied N. O. des montagnes anciennes, on y voit, en différents endroits, le grès rouge paraître au-dessous du grès des Vosges. Cependant il ne s'y montre pas d'une manière continue : car, dans beaucoup de localités, le grès des Vosges repose directement sur le granite ou sur les autres roches décrites précédemment.

Grès rouge
 du
 bassin
 de Bruyères.

Le bassin dans lequel sont situés Bruyères, Brouvelieures et Belmont, est creusé dans le grès des Vosges, qui est enlevé dans toute son épaisseur, de manière que le grès rouge qui le supporte constitue le fond de la dépression : il reste cependant des lambeaux ou espèces de témoins de grès des Vosges, qui sont taillés en pains de sucre ou en dômes irréguliers, notamment la montagne du Château et le mont Avison, tout près de Bruyères. Le grès des Vosges forme aussi, tout autour de ce bassin, une enceinte dont la vallée de la Mortagne est la continuation. La montagne couverte de sapins qui sépare

ce même bassin de la vallée de la Chapelle et de Granges est composée de grès des Vosges, dans lequel on remarque des couches de poudingue à très-gros galets quartzeux, et dont les assises supérieures sont à très-gros grains.

Au pied septentrional de cette dernière montagne, près du hameau de la Broquaine, on observe le grès rouge en place dans un chemin creux. Il est de couleur lie de vin et gris bleuâtre; il rappelle complètement celui de Ronchamp, et ne contient de même que des fragments anguleux et aucuns galets véritablement roulés. On y rencontre de petits fragments anguleux de quartz, des grains de feldspath en décomposition et des fragments anguleux de granite à petits grains à moitié décomposé. En descendant de l'église isolée de Belmont vers le S. E., on trouve dans ce grès rouge des veines de dolomie cristalline.

Grès rouge;
veines
de dolomie.

Dans tous les environs de Saint-Dié, le grès rouge se montre sur une grande étendue, présentant les mêmes caractères que près de Bruyères, et formant de même la base des montagnes de grès des Vosges.

Grès rouge
des environs
de Saint-Dié.

A l'Hôte-du-Bois, près de la Bourgonce, sur la route de Saint-Dié à Rambervillers, on voit paraître le porphyre quartzifère au milieu du grès rouge qui s'y rattache probablement, et qui constitue le sol des larges dépressions que circonscrivent les montagnes de grès des Vosges. Ce porphyre renferme un grand nombre de grains de quartz, dont la cassure est vitreuse et très-brillante; on y remarque aussi les cristaux blancs de feldspath orthose, dont l'éclat et le fendillement rappellent le ryacolithe des trachytes. Quelques paillettes de mica noir y sont disséminées.

Porphyres
de
l'Hôte-du-Bois.

A partir des environs de Saint-Dié et de Raon-l'Étape, le grès rouge s'étend, d'une manière presque continue, à travers toute la chaîne des Vosges, en suivant le fond de la grande lacune qui sépare les montagnes granitiques de Sainte-Marie-aux-Mines du massif du Champ-du-Feu. Une vaste dépression existait évidemment, à cette époque, entre le massif du Champ-du-Feu et le reste de la chaîne. Le grès rouge s'y est déposé, et il y a même été recouvert par une masse continue de grès des Vosges, qui joignait la bande occidentale à la bande orientale, mais qui a ensuite été, en grande partie, détruite, et dont il reste seulement quelques témoins, tels que le Climont et l'Ungersberg.

Le grès rouge
traverse
la chaîne
des Vosges.

Par suite de cette démolition presque complète du grès des Vosges, le grès rouge se montre au jour dans une foule de points du val de Villé. Il

Grès rouge
du val de Villé.

y est généralement d'un aspect grossier. Il se compose de grains de toute grosseur, liés par un ciment rouge, tirant un peu au rouge amarante, quelquefois bariolé de blanc bleuâtre et de noir. On y remarque des taches colorées en noir par le manganèse, où les grains sont facilement désagrégeables. Le grain en est variable, souvent très-grossier; et, en général, il est peu cohérent.

Dans certains échantillons, on voit des fragments anguleux assez gros de gneiss, de granite, de porphyre et de diverses roches feldspathiques. On y rencontre aussi des morceaux de quartz blanc. Les fragments anguleux de roches anciennes et de porphyre rapprochent ce grès du conglomérat de Renchamp. Il renferme des couches d'argilolithes rouges, bleuâtres ou bariolées de ces deux couleurs.

Troncs silicifiés
dans
l'argilolithe
du grès rouge,
à Triembach.

Le village de Triembach est bâti, en grande partie, sur un grès grossier très-fragmentaire, qui alterne avec des argilolithes rouges ou d'un bleu verdâtre, très-analogues minéralogiquement, aux marnes irisées. A l'entrée N. O. du village, en descendant du bois, l'encaissement d'un chemin creux est formé par le grès rouge très-fragmentaire avec lits d'argilolithe. Ces argilolithes rappellent celles de Faymont dans le Val-d'Ajol; et, sur le coteau situé entre Villé et Triembach, on trouve des troncs siliceux qui proviennent du grès rouge, et qui rappellent aussi ceux de Faymont.

Grès rouge
très-épais
à Fouchy.

Le grès rouge est quelquefois très-épais dans le bassin de Villé. Un sondage a été pratiqué à Fouchy pour la recherche de la houille; il a pénétré à 119 mètres dans du grès rouge très-solide.

Dolomies
dans
la partie
supérieure
du grès rouge.

En divers points de la contrée que nous parcourons, on observe, à la partie supérieure du grès rouge, des amas plus ou moins continus de dolomie. Au haut du vallon des Mines, au N. O. de Lubine, on voit le grès rouge très-fragmentaire reposer sur un schiste vert qui passe au gneiss. Au pied occidental du Mont, sur le chemin de Lubine à Saales, un peu avant les Hauts-Prés, on trouve des dolomies qui contiennent, en amas irréguliers, des agates, quelquefois rubanées, coupées par des petits filons de quartz hyalin. Elles forment des couches courtes et irrégulières ou des espèces d'amas dans la partie supérieure du grès rouge. Au pied septentrional de la montagne d'Hortomont, près de Sénones, cette dolomie constitue, dans le grès rouge, des masses irrégulières ayant jusqu'à 5 mètres de puissance. Elle est généralement grisâtre et à petits grains; mais elle offre quelques

parties lamellaires, rouges ou blanches. Le grès rouge y forme des ramifications irrégulières. Elle enveloppe des noyaux irréguliers d'agate rougeâtre. On observe aussi, près du Hang, une masse de dolomie qui est recouverte par une couche de grès, et dans laquelle on trouve des rognons d'une agate d'un rouge très-vif ¹.

Rognons d'agate
dans
les dolomies.

Ces dolomies sont fréquemment mélangées de grains de quartz, et colorées par le ciment rubigineux du grès rouge; elles renferment même, comme ce grès, des fragments de diverses roches.

Malgré leur irrégularité, quelques géologues les ont considérées comme l'équivalent géologique du zechstein de la Thuringe.

Ces dolomies
correspondent
peut-être
au zechstein.

C'est à une petite hauteur au-dessus de ces dolomies que s'effectue le passage du grès rouge au grès des Vosges. Ce passage, qui se remarque très-bien au Mont ainsi qu'en divers autres points de la contrée, s'opère par degrés insensibles, et les couches de grès des Vosges sont concordantes avec celles du grès rouge qu'elles recouvrent.

Passage
du grès rouge
au
grès des Vosges.

Plus au N. encore, on retrouve le grès rouge sur les deux pentes du massif du Donon : d'une part, au N. O. de Schirmeck, au pied des escarpements de grès des Vosges sur lesquels s'élèvent les ruines du vieux château de la Muraille, et jusque dans la vallée de Nydeck; et, de l'autre, près de Raon-sur-Plaine.

Grès rouge
au
pied du Donon.

Sur l'un et l'autre versant, il contient des fragments anguleux de quartz et de diverses roches anciennes de la contrée, telles que granites, diorites, amphibolithes, porphyres, schistes, et même des fragments calcaires. Ces fragments ont conservé leur forme générale anguleuse. Leurs angles sont seulement émoussés, et leur surface est polie, souvent luisante, et colorée en rouge par le ciment qui les enveloppe. Dans les deux localités, ce grès rouge grossier renferme des dolomies en couches subordonnées ou en amas aplatis et alignés. Près de Raon-sur-Plaine, on trouve tous les fragments ordinaires du grès rouge enchâssés dans la dolomie.

Dans ce dernier endroit, le grès rouge est accompagné d'un porphyre rouge quartzifère, auquel il se rattache probablement; mais sa liaison avec le porphyre, par une série de conglomérats où le porphyre quartzifère domine de plus en plus, est surtout manifeste dans le lam-

Liaison
du grès rouge
avec
le
porphyre rouge
quartzifère.

¹ Graffenauer, *Minéralogie des départements du Haut et du Bas-Rhin*, Strasbourg, 1806, p. 107.

beau situé au N. O. de Schirmeck, entre Viche et les escarpements du château de la Muraille. Ici l'enchevêtrement est tel, qu'on a été obligé de colorier le tout, sur la carte géologique, avec la couleur consacrée au porphyre rouge quartzifère (π), qui n'occupe cependant qu'une partie du terrain. Plusieurs de ces masses de porphyre sont en décomposition.

Porphyre rouge
quartzifère
de
la vallée
de Nydeck.

La plus intacte de ces masses, et celle qu'il est le plus facile d'observer, se trouve au fond du vallon de Nydeck, où elle offre un bel escarpement présentant une sorte de niche, dans laquelle se précipite une cascade renommée par son aspect pittoresque.

Le porphyre de la cascade de Nydeck se compose d'une pâte feldspathique rougeâtre, qui renferme un grand nombre de grains amorphes de quartz hyalin incolore. On aperçoit, dans une grande partie de sa masse, des taches anguleuses, qui montrent clairement que ce n'est qu'un conglomérat, dont les fragments sont solidement agglutinés par une pâte de même nature dans laquelle ils se sont en partie fondus. Malgré cette origine, il forme une masse continue très-cohérente, divisée en prismes verticaux très-minces, ayant souvent moins de 0^m,06 de diamètre. Ces prismes sont remarquables par leur longueur, et constituent un escarpement d'environ 20 mètres de hauteur, qui peut rivaliser avec les plus belles colonnades trachytiques. Sa structure bréchiforme rappelle aussi certains trachytes, notamment celui qui forme des rochers sur les bords du golfe de Naples, un peu à l'E. de Pouzolles. En suivant le vallon de Nydeck, on voit ce porphyre bréchiforme passer à un conglomérat porphyritique, qui lui-même se confond bientôt avec le grès rouge.

Remarques
sur la structure
du terrain
de porphyre
et
de grès rouge.

Le grès rouge, composé en partie de débris du porphyre rouge quartzifère plus ou moins solidement agglutinés, et lié, par une transition graduelle, aux parties bréchiformes des masses porphyriques, a évidemment, avec ces masses, des rapports fort analogues à ceux que les tufs trachytiques stratifiés, tels que ceux du Mont-Dore, de la Hongrie, des champs Phlégréens, etc., présentent eux-mêmes avec les masses trachytiques.

Les conglomérats qui accompagnent le porphyre quartzifère de Nydeck, et auxquels il se lie d'une manière si intime, semblent établir quelque différence entre le mode d'éruption de ce porphyre et le mode d'éruption des porphyres quartzifères plus anciens et à plus gros cristaux, que nous avons décrits dans la partie centrale des Vosges, où ils passent au

granite porphyroïde. Le terrain de porphyre quartzifère et de grès rouge, développé comme il l'est dans le canton dont nous venons de parler, offre, quant à sa structure générale, des rapports assez marqués avec le système du porphyre brun de la partie méridionale de ce système; cependant il manque des parties scoriacées et des pétrosilex impressionnés, qui forment deux des traits remarquables du système du porphyre brun.

Le grès rouge est loin de s'étendre sur toute la surface des roches anciennes des Vosges. Il est concentré, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, dans certaines dépressions dont il paraît avoir comblé le fond. Souvent il y repose directement sur les roches cristallines ou sur les tranches des couches schisteuses; mais quelquefois aussi il en est séparé par le terrain houiller, qui occupe quelques parties du fond de ces mêmes bassins.

Le terrain houiller est très-peu développé dans les Vosges; et nous ne lui donnerons dans ce chapitre qu'une place peu étendue, proportionnée à la petitesse de sa masse, nous réservant d'y revenir dans le chapitre VII, consacré à l'ensemble des terrains houillers de la France, avec les détails commandés par son importance sous le point de vue de la recherche des combustibles fossiles.

Terrain houiller:
il est
peu développé
dans
les Vosges.

Le terrain houiller existe, dans les Vosges :

1° Dans le fond du bassin de Villé, où on le voit paraître au-dessous du grès rouge et du grès des Vosges, à Villé, à Lalaye, au pied oriental de l'Ungersberg, à la Hingrie (commune de l'Allemand Rombach) et à Lubine;

Localités
où on l'observe.

2° A l'E. de Saint-Hippolyte, où on le distingue de même au-dessous du grès rouge et du grès des Vosges, près de Saint-Hippolyte et de Roderen; au N. O. du château de Hohen-Kœnisbourg (commune d'Orschwiller); à Schaentzel (près de Thannigel); près de l'ancienne verrerie de Ribeauvillé; à Thannenkirch et au Hury (près de Sainte-Croix-aux-Mines);

3° Dans le bassin situé entre le pied méridional des Vosges et les petites montagnes du Salbert et du ballon de Rope, près de Belfort. Il s'y observe au-dessous du grès rouge, à Ronchamp et à Champagny, et à la Charme, près d'Anjoutey.

Dans ces diverses localités, le terrain houiller ne se montre au jour que sur une faible épaisseur. Il est composé de grès et d'argile schisteuse.

Ses caractères
généraux.

Le grès est formé de grains de quartz et de feldspath en décomposition, et

de paillettes de mica. L'argile schisteuse est habituellement noire ; cependant, à Ronchamp, elle est quelquefois rouge, ce qu'on peut attribuer à ce qu'elle doit son origine à la dégradation des schistes argileux rouges dont se compose en partie le terrain de transition ancien, aux environs d'Auxelles-Bas.

Le terrain houiller contient, dans les Vosges, quelques couches de houille généralement peu épaisses. Le grès et l'argile schisteuse présentent fréquemment des impressions végétales.

Ce même terrain renferme, près de Villé, une couche calcaire, et les argiles schisteuses, qui se montrent sur une grande épaisseur à sa partie supérieure, offrent plusieurs lits de gros rognons calcaires d'une forme tuberculeuse. Nous reviendrons avec plus de détails sur ces différents objets dans le chapitre VII de cet ouvrage ; consacré spécialement à la description des divers dépôts houillers de la France.

Données
que fournit
le
gisement
des terrains
sédimentaires
sur
les révolutions
qui ont façonné
les Vosges.
La forme
insulaire
des Vosges
est liée
au gisement
du
grès des Vosges.

Indépendamment de la place que les terrains sédimentaires qui viennent d'être décrits remplissent dans les Vosges, les gisements qu'ils affectent, et qui les caractérisent eux-mêmes comme autant de formations distinctes, fournissent les données les plus importantes sur les révolutions qui ont façonné ces montagnes.

On a vu que le grès des Vosges y occupe des étendues considérables ; on peut ajouter que la configuration insulaire des Vosges est, en grande partie, déterminée par les circonstances de son gisement, et se lie d'une manière intime aux rapports de position qu'il offre avec le grès bigarré.

Le système du trias, dont le grès bigarré constitue la partie inférieure, forme autour des Vosges une zone presque continue, qui s'étend en général au pied des montagnes de grès des Vosges, comme une mer au pied d'une falaise dont elle baigne la base.

Falaise
qui forme
la terminaison
des Vosges
le long
des plaines
de la Lorraine.

Les montagnes des bois d'Hérival et de Remiremont, et celles de Grimouton, de la Tête-des-Cuveaux, de la Tête-de-la-Violle, du Gros et du Petit-Viramont, qui, au S. S. O. et au N. N. E. de Remiremont, s'élèvent subitement au-dessus du niveau général des plateaux de grès bigarré, sont composées ou couronnées par le grès des Vosges, et sont une partie de cette ancienne falaise au pied de laquelle le grès bigarré a été déposé.

Des plaines de la Lorraine on suit de l'œil, avec la plus grande facilité, cette longue falaise boisée qui forme la terminaison des montagnes.

Des environs d'Aydoiles, de Fontenay, de Girecourt, on voit la plaine de

grès bigarré aller se terminer au pied des montagnes couvertes de forêts qui la terminent à l'E., et qui sont composées de grès des Vosges.

De la route qui part de Rambervillers en se dirigeant vers Saint-Dié, l'aspect est tout à fait le même: le plan tangent aux ondulations de la route va couper les montagnes à une petite hauteur. On les suit au loin vers la droite, et on distingue les dômes de grès qui environnent Bruyères.

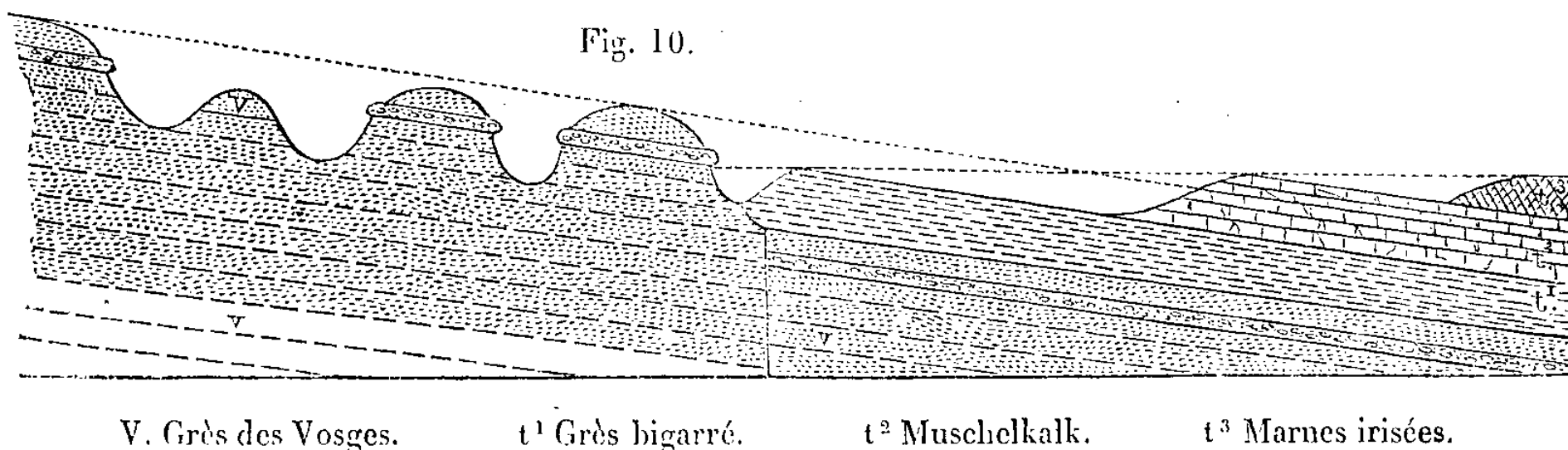
Des collines qui avoisinent Épinal, on aperçoit à l'E. 40° N. les montagnes qui avoisinent Raon-l'Étape, et on voit très-bien la zone des masses de grès aplaties et couvertes de forêts passer entre la plaine et les montagnes primitives à cimes arrondies et gazonnées, depuis les bords de la Moselle jusqu'aux sources de la Sarre.

Cette disposition continue à s'observer tout le long du flanc occidental des Vosges, jusque dans la Bavière rhénane. J'ai déjà indiqué comment, dans toute cette étendue, un plan appliqué sur les proéminences que présente la plaine ondulée du trias, dont le grès bigarré fait partie, irait couper, à une petite hauteur, les flancs des montagnes boisées que forme le grès des Vosges.

Cette disposition n'est pas moins manifeste lorsque, de l'un des sommets des montagnes de grès des Vosges situé à quelque distance dans l'intérieur de la région montagneuse, on considère leur terminaison vers la plaine.

Ainsi, par exemple, de la chapelle de Dabo, du Giesfels au-dessus de Rheinhardmünster, du Donon, de la montagne de Spiémont, près de Champdray, ou de toute autre montagne de grès des Vosges située d'une manière analogue, on voit la crête des montagnes de grès les plus extérieures se projeter sur la plaine de grès bigarré, qui paraît sortir de derrière elle, ainsi que l'indique la figure ci-dessous.

Remarques
géométriques
sur
la disposition
de cette falaise.



Coupe figurant la disposition relative du grès des Vosges et du trias.

L'examen détaillé de la situation du grès bigarré, au pied des montagnes de grès des Vosges, confirme les circonstances générales que je viens de signaler.

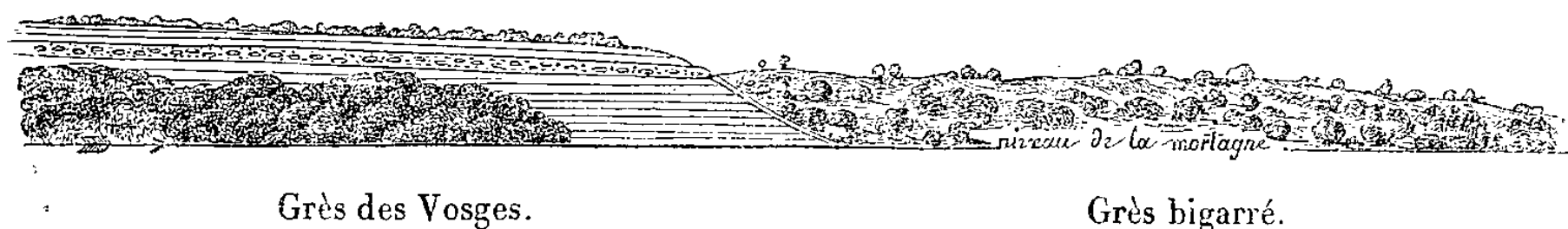
Disposition
du grès bigarré
au pied
des montagnes.

Le grès des Vosges constitue, tout autour du bassin de Bruyères, une enceinte dont la vallée de la Mortagne est la continuation. Tout le système est incliné d'une manière très-sensible : car le grès rouge, qui, à Bruyères et à Belmont, atteint une hauteur assez considérable au-dessus des eaux de la Mortagne, ne se montre pas du tout dans la vallée de cette rivière; et le poudingue des assises supérieures du grès des Vosges, qui forme des rochers surplombants au haut des montagnes isolées de Bruyères, se présente au-dessus d'Autrey, sur les bords de la Mortagne, à la hauteur du grès bigarré, près duquel il finit abruptement, ou sous lequel il s'enfonce par une pente probablement plus rapide que la pente générale.

Vallée
de la Mortagne.

La figure ci-dessous indique cette disposition.

Fig. 11.



Le flanc droit de la vallée de la Mortagne, vis-à-vis de Fremi-Fontaine.

Le grès bigarré
ne s'élève pas
sur les
montagnes
de
grès des Vosges.

Le grès bigarré ne continue pas à s'étendre sur le grès des Vosges, lorsque ce dernier s'élève graduellement sur la rive gauche de la Mortagne, d'Autrey vers Bruyères. On ne l'aperçoit sur aucune des hauteurs qui existent autour ou dans l'intérieur du bassin de Bruyères, ce qui fait voir que le grès des Vosges avait éprouvé une dénivellation avant le dépôt du grès bigarré.

Ce n'est qu'au pied de la ligne de montagnes de grès des Vosges qui constitue le bord de la région montagneuse du côté de la Lorraine, qu'on trouve des carrières de grès bigarré. Ainsi, on en observe une à Jean-Mesnil, près Rambervillers, sur la route de Saint-Dié; mais la route monte ensuite une côte sur un sol accidenté, formé par le grès des Vosges en partie démantelé.

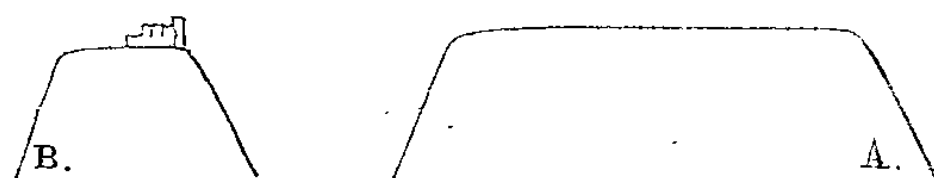
Une disposition analogue se manifeste plus évidemment encore au pied

oriental des Vosges, du côté de la plaine du Rhin. On la retrouve aussi vers le midi, dans le département de la Haute-Saône.

Parmi les exemples qui montrent que le grès bigarré s'est formé au pied et à côté des montagnes de grès des Vosges, déjà façonnées comme elles le sont aujourd'hui, on peut citer les montagnes de grès des Vosges du château d'Étobon (574 mètres), et du Chérumont (570 mètres), dans le département de la Haute-Saône, au midi de Ronchamp. Lorsqu'on se trouve à l'E. N. E. de ces montagnes; par exemple, lorsqu'on monte de la Charme vers Étueffont-le-Bas, on remarque leur aspect proéminent, dont le croquis ci-dessous donnera une idée.

Grès bigarré juxtaposé au grès des Vosges, au pied des montagnes d'Étobon.

Fig. 12.



La montagne d'Étobon et le Chérumont, vus des environs de la Charme.

La forme même du Chérumont, coupé à pic sur la droite vers A, fait voir que le grès bigarré, qui s'observe plus bas et plus à droite, entre Ronchamp et Clairegoutte, est juxtaposé au grès des Vosges.

Ce lambeau de grès bigarré peut encore être cité comme une preuve de la discordance qui existe entre la formation dont il fait partie et le système du grès rouge et du grès des Vosges : en effet, il repose immédiatement sur le grès rouge. Or, il est évident que, dans ces deux localités, le grès des Vosges a dû être déposé sur le grès rouge, qu'il recouvre tout à côté. Il faut donc qu'il ait été détruit dans l'intervalle qui s'est écoulé entre son propre dépôt et celui du grès bigarré.

Grès des Vosges entre Ronchamp et Clairegoutte, superposé directement au grès rouge.

Tous ces faits concourent à prouver que le dépôt du grès bigarré n'a pas succédé sans interruption, ou du moins sans secousse, à celui du grès des Vosges; que ce dernier avait été disloqué et même détruit en quelques points avant que le dépôt du grès bigarré commençât à s'opérer, et que la circonstance de gisement qui rend ces deux formations distinctes se lie d'une manière intime au relief des Vosges.

Le dépôt du grès bigarré n'a pas succédé sans secousse au grès des Vosges.

Il suffit d'analyser attentivement les formes générales des Vosges pour réduire cette disposition caractéristique à ses traits élémentaires. Nous avons déjà vu que la montagne des bois de Remiremont, celles de Grimouton, de la Tête-des-Cuveaux, de la Tête-de-la-Violle, du Gros et du Petit-Viramont,

du bois de l'Encerf, entre Éloyes et Bruyères, etc., font partie du bord des Vosges. La vallée de la Moselle longe le pied de ces montagnes de Remiremont à Éloyes; c'est à Éloyes qu'en tournant au N. O. pour se diriger vers Épinal, cette rivière quitte les Vosges définitivement pour entrer dans la région des collines de la Haute-Saône.

Faïlle
qui détermine
le bord
occidental
des Vosges aux
environs
de
Remiremont.

Je ne pose pas ici une ligne de démarcation arbitraire : cette démarcation est déterminée, non-seulement par les formes extérieures du sol que j'ai décrites précédemment, mais aussi par les accidents de sa composition intérieure.

Quand on gravit les pentes granitiques qui dominent Éloyes, et qu'on monte sur la Tête-des-Cuveaux et sur d'autres montagnes plus rapprochées de Jarmenil, telles que les Grandes-Hayes et la Grande-Faxelière, on observe, à leur cime, des assises peu inclinées de grès des Vosges. De part et d'autre du vallon d'Éloyes, le flanc droit de la vallée de la Moselle offre deux proéminences granitiques; immédiatement après la protubérance du N., le flanc droit de la vallée de la Moselle s'abaisse tout à coup, et le grès des Vosges, au lieu de se trouver sur le haut des montagnes, vient se montrer presque au bord de la rivière, en couches horizontales, qui sont séparées de celles de la Tête-des-Cuveaux par une distance verticale de plus de 300 mètres¹. On voit aussi le grès des Vosges au bord de la Moselle, immédiatement au N. de Jarmenil; il en est de même sur la rive gauche, en face d'Éloyes et à Pouxieux. L'ensemble de cette disposition décèle l'existence d'une faille considérable, qui termine les Vosges à l'O. et passe au pied des montagnes désignées ci-dessus.

On retrouve cette faille très-nettement indiquée au pied oriental de la montagne des bois de Remiremont. Le granite, au S. O. d'Olichamp, s'élève beaucoup au-dessus du niveau où s'observe le grès des Vosges, sur la route de Plombières à Remiremont, de part et d'autre d'Hariot. Ce granite supporte le grès des Vosges des bois de Remiremont, dont la grande élévation (plus de 700 mètres) est évidemment due à une faille qui passe à peu près par Olichamp.

Cette faille se perd dans le Val-d'Ajol. Ce que cette charmante vallée présente de si pittoresque, comparé à la monotonie de la vallée de Plombières, tient, en grande partie, à ce qu'elle est située dans le prolongement

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 246.

de cette même faille. La vallée de la Moselle la suit aussi de Remiremont à Éloyes, et c'est encore elle qui détermine la direction de la Vologne aux environs de Docelles. Elle donne, vers l'O., une limite nette au système des Vosges sur une étendue rectiligne de plus de 15 lieues.

La direction de cette faille est du S. 19° O. au N. 19° E.; elle va finir sur les bords de la Meurthe, aux environs de Bacarat. En approchant de sa terminaison, elle s'atténue par degrés et devient de moins en moins sensible.

Au N. de Bacarat, le bord des Vosges se retire subitement plus à l'O., et paraît tomber dans la direction d'une autre faille parallèle à la première, qui passerait à l'Hôte-du-Bois et irait se terminer vers Niederhoff, sur les bords de la Sarre blanche, au N. O. de la cristallerie de Saint-Quirin.

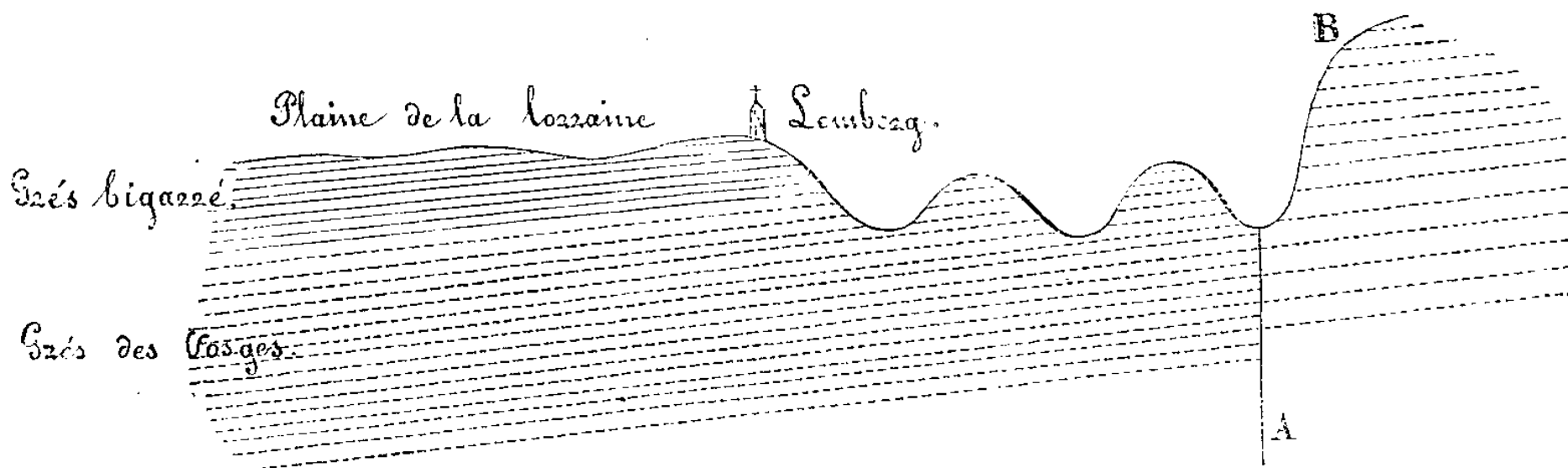
Autres failles
parallèles,
dont
l'une passe à
l'Hôte-du-Bois.

A partir de ce dernier point, le bord des Vosges recule encore d'un cran, à l'E., vers Walscheid, offrant ainsi comme une série d'échelons qui semblent dus à autant de failles parallèles, de plus en plus prolongées vers le N. N. E.

La terminaison occidentale de la partie septentrionale des Vosges, aux environs de Lemberg, de Bitche et de Pyrmasens, paraît due aussi à une faille située encore plus à l'E. que les précédentes, mais qui leur est toujours sensiblement parallèle. Cette faille, dont le dessin ci-dessous indique, en A, la disposition, élève brusquement tout le massif de grès des Vosges entre Bitche et Niederbronn, au-dessus du niveau des plaines de la Lorraine.

Faïlle
qui forme
la terminaison
occidentale
des
Vosges dans
leur partie
septentrionale.

Fig. 13.



Faïlle qui termine les Vosges à l'E. de Lemberg.

De là il résulte que, lorsqu'on se trouve sur le plan tangent à la surface du grès bigarré, près de Pyrmasens ou entre Rohrbach et Lemberg, on voit l'horizon terminé à l'E. par un rideau B de collines assez élevées.

Ce rideau est formé par la portion du grès des Vosges qui est à l'E. de la faille dont nous venons de parler. La bande de grès des Vosges située à

l'O., et par conséquent plus près de l'observateur, est découpée en dômes détachés, qui sont au-dessous du plan tangent au grès bigarré.

Cette dernière circonstance continue à s'observer, plus au midi, dans la partie de cette dernière bande de grès des Vosges qui se prolonge entre la vallée de Weiterswiller et celle de Dossenheim, où coule la Zinzel; et, comme, dans cet espace, le grès des Vosges disparaît à l'E. de la faille, l'œil placé sur le plan tangent au grès bigarré aperçoit un intervalle dans la chaîne des Vosges.

La bande de grès des Vosges située à l'O. de la faille va sans cesse en montant depuis la vallée de la Zinzel, où elle commence à dépasser le niveau du grès bigarré, jusqu'au Donon. La montagne, couverte de bois au S. de Dossenheim, s'élève déjà au-dessus du plan tangent au grès bigarré de la Lorraine, et ensuite les plateaux des bois de Saverne le dépassent plus encore.

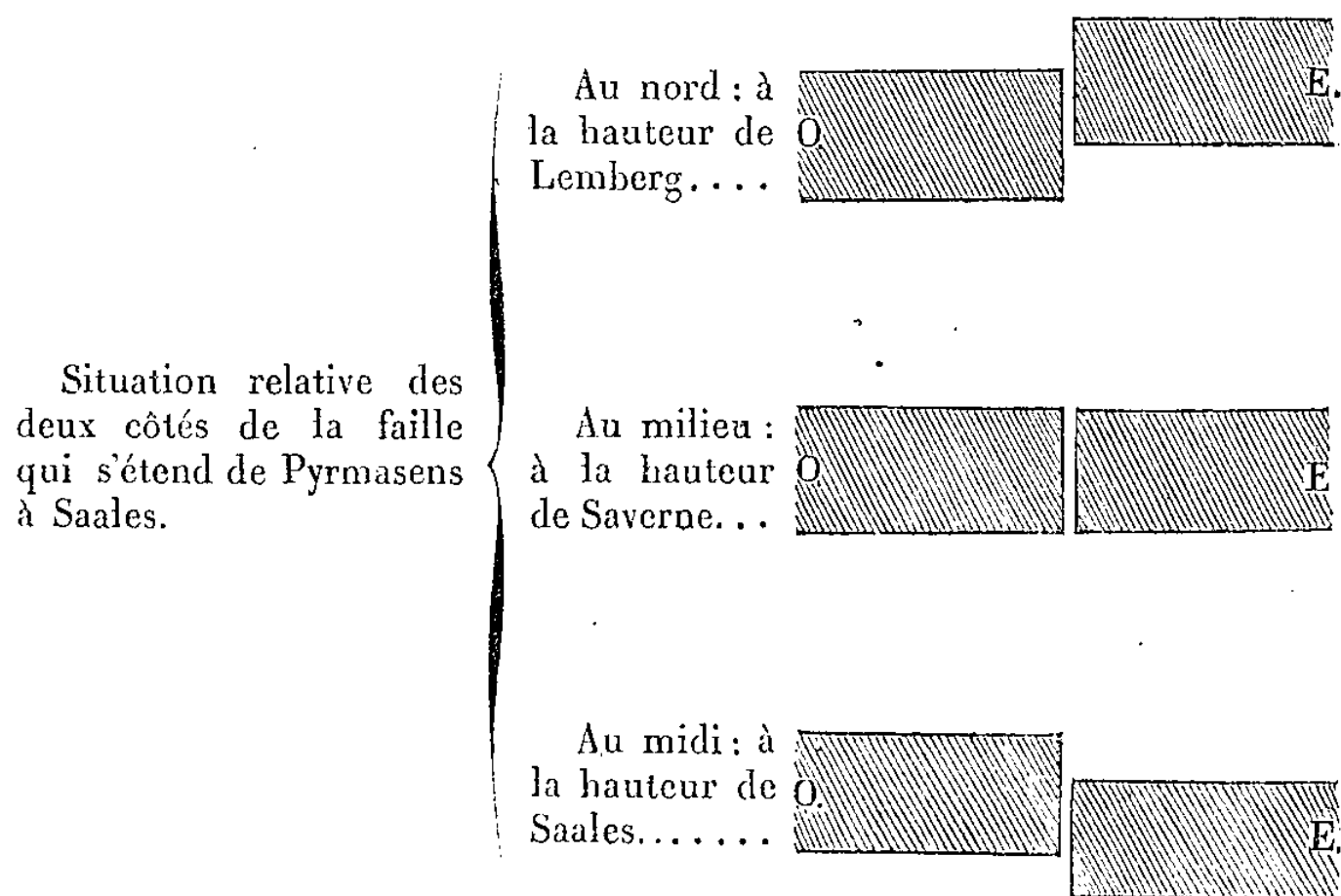
Prolongement
méridional
de cette
dernière faille.

L'accident de terrain qui nous occupe, et que nous assimilons à une faille, se poursuit du N. 18° E. au S. 18° O., sur une longueur de plus de 25 lieues. Il passe à Weiterswiller, Neuwiller, Saverne, Reinhardmünster, au pied oriental des escarpements du vieux château de la Muraille, et se retrouve jusque dans le cœur des Vosges, un peu à l'O. de Saales.

Variations
qu'éprouve la
situation
relative de ses
deux côtés
dans
ses diverses
parties.

Toutefois, il est à remarquer qu'en se prolongeant ainsi, l'accident dont il s'agit varie quant au déplacement qu'il produit entre ses deux côtés, comme l'indique le diagramme ci-dessous.

Fig. 14.



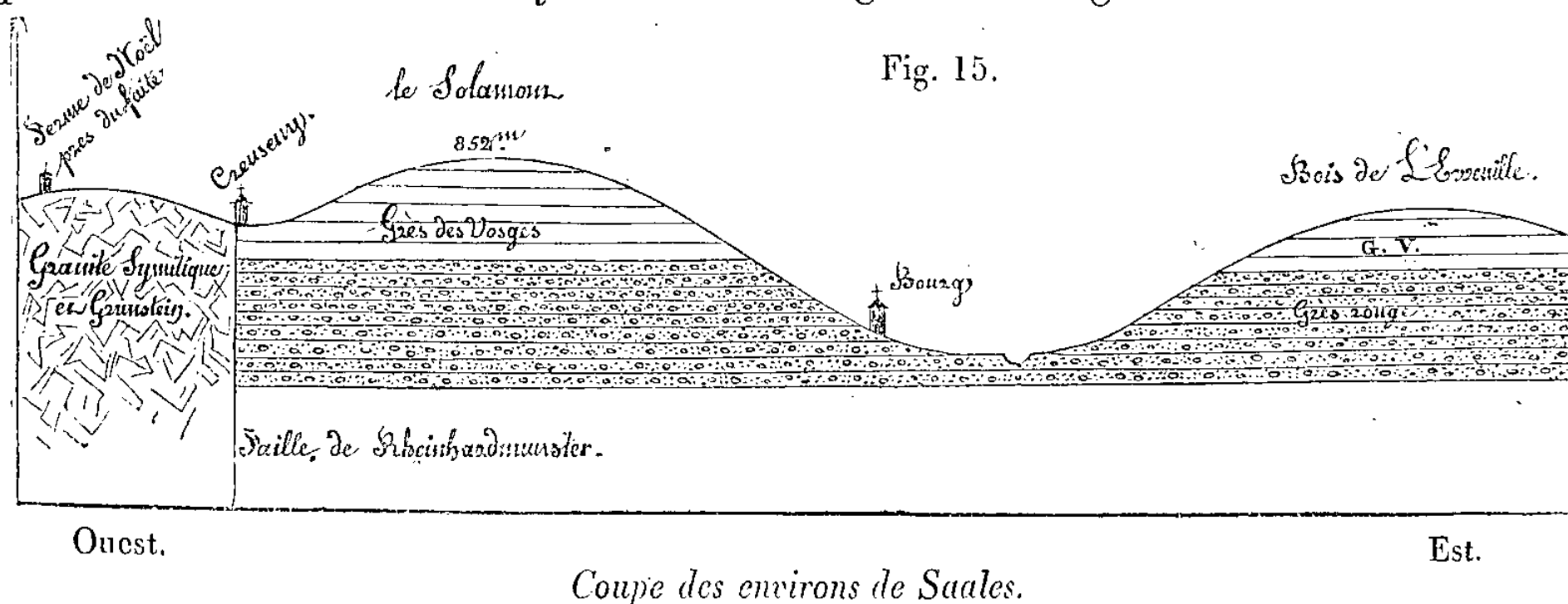
Dans la partie septentrionale de la faille, c'est son côté oriental qui est plus élevé que le côté occidental, tandis que c'est l'inverse dans sa partie

méridionale. Les deux segments dans lesquels elle divise le sol de la contrée paraissent avoir éprouvé, après leur séparation, des mouvements indépendants l'un de l'autre. Ils sont, l'un et l'autre, à une plus grande hauteur au-dessus de la mer dans leur partie méridionale que dans leur partie septentrionale; mais, pour le segment occidental, cette différence est plus grande que pour le segment oriental, ce qui produit le déplacement relatif dont il s'agit. Il y a nécessairement, entre les deux extrémités, un point où les deux segments sont à peu près à la même hauteur, et ce point se trouve un peu au N. de Saverne, dans cette partie où la chaîne des Vosges est presque effacée, et où les faibles inégalités qui en conservent la continuité ne sont peut-être dues qu'à des mouvements du sol postérieurs à la première origine de la faille dont nous parlons.

Le point le plus méridional où j'aie observé cette faille est près de Saales; elle y est parfaitement dessinée.

Lorsqu'on sort de Saales par la route de Sénonès, on voit, de part et d'autre de la route, le grès rouge en couches horizontales. Ensuite on monte une côte assez longue, jusqu'à la ferme des Braques, située au point culminant, à 787 mètres au-dessus de la mer. Dans cette côte, la route est toujours tracée sur le granite plus ou moins syénitique, que tout annonce être séparé du grès rouge par une faille. Après avoir parcouru la grande route, j'ai circulé sur le dos d'âne granitique appelé *le Faîte*, qui s'étend vers le N. N. E. jusqu'aux fermes de Noël-près-du-Faîte et du Palais, et je suis redescendu à l'E. par la ferme du Creuseny. A la ferme même du Creuseny, on passe sur un sol uniquement couvert de grès et de poudingue des Vosges. La montagne du Solamont, située à l'E., est évidemment formée de grès des Vosges, qui est séparé du granite du Faîte par une faille passant à peu près par la ferme du Creuseny, comme le figure le diagramme ci-dessous.

Comment
cette faille se
manifeste
près
de Saales.



Plus bas, le chemin traverse de nouveau des pentes couvertes de blocs de granite syénitique et de diorite venant du Faîte; puis on marche jusqu'à Saales sur le grès de couleur rouge à grandes taches bleuâtres. On le voit très-bien dans les chemins creux, près du moulin du Kenabe.

Elle ne se prolonge pas plus loin au midi.

Le dos d'âne granitique du Faîte et de la route de Sénones ne se prolonge qu'à une très-petite distance vers le S. : car, pour aller de Saales à Saint-Dié, on a à peine quelques mètres à monter.

Autres failles analogues et parallèles, auxquelles est due la falaise qui borde la plaine du Rhin.

La disposition relative que j'ai indiquée entre le grès des Vosges et le grès bigarré, sur le bord occidental des Vosges, est encore plus marquée sur leur bord oriental qui côtoie la plaine du Rhin. De ce côté, s'offre une suite de pentes rapides et souvent escarpées, une falaise presque continue qui, commençant au N. de *Landau*, s'étend, tout autour du bassin de Strasbourg, jusqu'à la vallée de la Brüche, et se prolonge, le long de la bande orientale de grès des Vosges, jusqu'à *Guebwiller* et à *Sultz*. Cette longue falaise n'est interrompue que par ces vallées étroites et profondes dont j'ai signalé précédemment les caractères pittoresques. Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer ailleurs, les couches de grès des Vosges, dont cette longue falaise se compose, ne s'y trouvent couronnées en aucun point par le grès bigarré et le muschelkalk, qu'on observe si généralement à sa base. Il est naturel d'en conclure que cette même falaise a dominé de presque toute sa hauteur actuelle la nappe d'eau sous laquelle se sont déposés le grès bigarré et le muschelkalk. Il paraît, d'après cela, que la faille ou la série de failles qui lui a donné naissance a été produite entre la période du grès des Vosges et celle du dépôt du grès bigarré¹.

Je dis la série de failles, parce que la falaise dont je parle présente une ligne brisée ou plutôt une série d'éléments rectilignes et dirigés parallèlement les uns aux autres vers le N. 18° à 23° E., mais disposés en échelons et raccordés entre eux par des lignes irrégulières.

Détails sur la hauteur et l'étendue d'une de ces failles.

Le fait que les escarpements de grès des Vosges qui terminent les Vosges à l'orient sont dus à des failles, est facile à constater dans un grand nombre de points; car, si le grès bigarré ne pénètre pas dans l'intérieur des montagnes, le grès des Vosges s'étend, au contraire, à l'extérieur de leurs bases, et on l'y voit fréquemment surmonté par le grès bigarré, le muschelkalk et

¹ Élie de Beaumont, *Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe.*

(*Annales des sciences naturelles*, tom. XVIII, pag. 312 [en note], 1829.)

les marnes irisées, qui entourent comme une mer les montagnes de grès des Vosges. Dans ce cas, le grès des Vosges est souvent recouvert, à stratification concordante, par le grès bigarré, dont les premières couches offrent à peine, avec lui, quelques légères différences de composition : disposition analogue à celle qui s'observe au midi des Vosges, dans les collines entre Ronchamp et Saulnot; et surtout à l'O., dans les flancs des plateaux qui s'étendent, au pied des Vosges, de Remiremont à Darney sur la Saône, et qu'il ne faut pas confondre avec le cas extraordinaire où, par une exception unique aux lois générales que j'ai indiquées, la même concordance se manifeste jusque dans les montagnes, où le grès bigarré pénètre accidentellement en s'élevant au-dessus de son niveau ordinaire. Mais ce dernier phénomène, qui n'existe que dans la contrée où nous avons déjà dit que le contour des Vosges devient incertain entre le Val-d'Ajol et la vallée de Faucogney, deviendra, plus loin, l'objet d'un examen spécial.

Dans les cas qui viennent d'être signalés, on peut facilement reconnaître, non-seulement l'existence de la faille, mais même la quantité plus ou moins grande dont elle a déplacé, l'une par rapport à l'autre, les deux parties désunies. Ainsi, à l'E. et presque au pied des escarpements de grès des Vosges qui supportent le vieux château de Guirbaden et l'ermitage de Sainte-Odile, le même grès se présente près de Mutzig, de part et d'autre de la vallée de la Brüche et à une faible hauteur au-dessus de ses eaux, c'est-à-dire à 4 ou 500 mètres plus bas que sur les montagnes voisines. Là il est surmonté par le grès bigarré et le muschelkalk, qui le recouvrent de même dans la gorge du Kronthal, près de Wasselonne.

La ligne qui joint entre elles les hautes montagnes de grès des Vosges, de la Bloss et de l'Ungersberg, passe tout près de la ville d'Andlau, qui est située au pied des Vosges sur le bord de la plaine du Rhin. Ici le grès des Vosges, abaissé de 500 mètres par une faille, se montre sur le bord de la plaine, au pied même des montagnes. Le long du chemin qui sort d'Andlau pour se diriger vers Mittelbergheim, les murs de soutènement des vignes sont presque entièrement construits en blocs de grès des Vosges extraits du sol même des vignes.

Cette faille continue à former la limite entre la plaine et la montagne jusqu'à l'entrée de la vallée de Munster; mais, plus au S., elle se trouve éparée de la plaine par un premier gradin composé de montagnes de grès

peu élevées. Il existe même un petit bassin, celui de Wintzfelden, rempli de dépôts secondaires entre ces montagnes de grès avancées et le pied des hautes montagnes terminées à la faille dont nous nous occupons.

Cette même faille se prolonge encore, au S., dans le massif des montagnes de porphyre brun. En montant de Rimbach au ballon de Guebwiller, on voit parfaitement la cime plate et horizontale du massif de grès des Vosges qui s'étend de Guebwiller vers Saint-Gengolf. Ce lambeau est très-peu déplacé de sa position naturelle. La faille qui marque le pied des hautes Vosges le laisse à l'E., en coïncidant avec le bord du granite du ballon. Il me paraît que c'est à cette faille qu'il faut attribuer la dépression qui sépare le Mulchren du ballon de Guebwiller, en élevant ce dernier ainsi que son piédestal de granite.

Le col du Hundsruck, qui détache du Rossberg le massif de porphyre de Ramersmatt, situé, comme le Mulchren, sur le bord de la plaine du Rhin, me semble être aussi dans le prolongement de la même faille. En allant d'Ober-Burbach à Massevaux, on trouve un autre petit col entre Ober-Burbach et Huppach, et, de ce col, celui du Hundsruck s'aperçoit au N. 37° E., à l'extrémité d'un petit vallon. Les deux cols sont le prolongement géologique l'un de l'autre, et la ligne qui les joint laisse au S. E. une série de petits dômes porphyriques arrondis, de 700 à 800 mètres de hauteur, qui sépare le vallon d'Ober-Burbach de la plaine.

Le bord extrême des Vosges, la ligne d'escarpements, comparativement peu considérables, qui les termine le long de la plaine du Rhin, depuis la vallée de Munster jusqu'à Ramersmatt, est due à une autre faille, extérieure à la première, et qui a encore, en quelques points, plus de 300 mètres de hauteur.

Ces failles ne déterminent que les lignes terminales du massif méridional des Vosges.

Mais les failles dont je viens de parler n'ont déterminé, dans le massif méridional des Vosges, que ses lignes terminales. Une partie importante de sa configuration, sa disposition générale en forme de toit, dont la crête centrale représente le faite, dérive, en grande partie, d'un léger mouvement de bascule qu'ont éprouvé les divers compartiments, séparés les uns des autres par les failles.

La ligne de faite est produite par une légère inclinaison des segments déterminés par les failles.

Cette légère inclinaison se manifeste surtout dans l'examen des masses discontinues dans lesquelles les failles partagent le vaste dépôt du grès des Vosges.

Sur les deux flancs d'une même vallée, et souvent sur toute l'étendue d'un même canton, toutes les montagnes de grès des Vosges atteignent des hauteurs à peu près égales. Cette circonstance, jointe à celle de l'horizontalité presque parfaite de leurs couches et à l'existence de ces rochers hardis et souvent isolés, dont aucun n'est incliné, atteste que les mouvements éprouvés par le grès des Vosges depuis son origine n'ont fait que changer le niveau de ses diverses parties, sans déranger bien sensiblement l'assiette de chacune d'elles, et que, depuis lors, l'écorce terrestre n'a plus subi, dans les Vosges, de ces écrasements horizontaux qui ont fait surgir les entrailles de la terre en brisant, redressant, renversant même les dépôts sédimentaires, et qui, dans quelques autres chaînes de montagnes, et notamment dans toute l'étendue du système des Alpes, ont produit, à une époque postérieure même aux dépôts tertiaires, des dérangements de stratification si frappants¹. Mais il n'est pas également évident que les bases de ces montagnes soient restées, depuis le dépôt des grès des Vosges, dans un état d'immobilité complète. Il est aisé de reconnaître, au contraire, qu'indépendamment des failles qui ont, pour ainsi dire, tronçonné le grès des Vosges, les divers segments de ce grand dépôt ont éprouvé un mouvement d'inclinaison qui les relève, comme les combles d'un édifice, vers la partie centrale de la chaîne.

Nature
des
mouvements
que la surface
des Vosges
a éprouvés
depuis
le dépôt du grès
des Vosges.

Les divers
segments
du grès
des Vosges
se relèvent,
comme
les combles
d'un édifice,
vers la partie
centrale
de la chaîne.

Cette disposition est surtout facile à saisir dans les masses de grès des Vosges qui aboutissent au Donon.

Lorsqu'on regarde attentivement le Donon des plaines de la Lorraine, particulièrement des parties comprises entre Épinal et Rambervillers, où on le voit presque de profil, on observe que le massif des montagnes de grès, après avoir présenté un léger ressaut sur le bord de la plaine, monte doucement vers les cimes du Donon et des montagnes adjacentes, suivant une ligne qui est à peu près droite dans son ensemble, quoique légèrement cahotée dans ses détails.

Il en est de même, plus au S., vers Épinal et Remiremont. A partir de la faille qui forme la terminaison occidentale des montagnes, et qui porte brusquement le grès des Vosges au-dessus des plaines de la Lorraine, il se

¹ J'ai déjà énoncé cette idée dans mon *Mémoire sur les différentes formations qui, dans le système des Vosges, séparent la formation houil-*

lère de celle des lias. (Voy. *Ann. des mines*, t. I, pag. 405, 1827; et *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. I, p. 16.)

relève graduellement, à l'E. S. E., vers l'intérieur du système. La masse de ce dépôt se trouve à une hauteur moyenne de 4 à 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, et finit par atteindre à plus de 1,000 mètres dans l'intérieur du massif montagneux. La montagne de grès des Vosges, de Laufremont à Épinal, atteint 437 mètres; celle d'Avison, au pied de laquelle est située la ville de Bruyères, 601; la Tête-des-Cuveaux, 783; le Spiémont, près de Champdray, 811 mètres, et le Haut-du-Roc, 1,016¹. Cet exhaussement que subit ainsi le grès des Vosges, pour parvenir des bords de la Moselle à la cime du Haut-du-Roc, résulte à la fois d'une série de failles parallèles à la faille terminale d'Éloyes, qui l'élèvent comme par étages, et de la légère inclinaison que ses couches présentent dans les intervalles des failles.

Ligne parallèle
aux
grandes failles
jalonnée
par le grès
rouge.

Par suite de ce relèvement graduel qu'éprouve le grès des Vosges en s'avancant vers l'E. S. E., on voit paraître au jour les terrains qui le supportent, savoir : le terrain granitique, et les dépôts de grès rouge qui nivellent les dépressions de ce dernier. Les différents points où se montre le grès rouge, sur la lisière occidentale des Vosges, jalonnent sur la carte une ligne parallèle à celle du bord des montagnes, déterminé par la faille qui limite les Vosges vers l'O.

Uniformité
générale
de la pente
occidentale
de la chaîne.

En même temps qu'il va en montant vers le S. E., le grès des Vosges, ainsi que nous l'avons remarqué, s'amincit considérablement, et devient, par conséquent, de moins en moins propre à faire disparaître les inégalités de la surface générale des roches anciennes qui lui servent de support. Mais celle-ci, quoique raboteuse, ne cesse d'être plane dans son ensemble que lorsqu'elle atteint les protubérances des ballons situées tout à fait vers le midi, ce qui donne une grande uniformité à la pente occidentale de tout le massif méridional des Vosges. Ainsi, tous les pâtés de montagnes qu'on aperçoit de Remiremont, entre les différentes vallées qui convergent vers le bassin où se trouve cette ville, correspondent à l'idée d'un plateau incliné par un soulèvement et ensuite découpé par le déblayement des vallées. Le massif de la forêt de Longegoutte et celui qui est plus à l'E. offrent, d'une manière très-marquée, le caractère de platitude dont il s'agit. Ce n'est que dans la direction de Vagney qu'on distingue un massif en forme de dôme plus proéminent que les autres; mais il se rattache déjà à la crête centrale. (Voir le diagramme de la page 405.)

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 250.

La partie méridionale du massif central des Vosges, qui est à la fois la plus élevée et la plus variée dans sa composition, est formée de montagnes qui, au premier aspect, paraissent semées l'une à côté de l'autre, avec toute l'apparence du désordre, mais dont l'arrangement présente cependant un ordre fondamental assez facile à saisir. Nous avons déjà fait remarquer que les dômes du Drumont, du Grand-Ventron, du Rotaback, du Hohneck, des Hautes-Chaumes de Pairis, et plusieurs autres, qui sont eux-mêmes allongés du S. S. O. au N. N. E., s'enchaînent entre eux pour former une crête rectiligne dirigée à peu près du S. S. O. au N. N. E., ou, plus exactement, du S. 23° O. au N. 23° E., depuis le ballon d'Alsace jusqu'au delà de la montagne qui sépare Sainte-Marie-aux-Mines de la Croix-aux-Mines. Cette crête comprend les cimes les plus élevées du massif méridional, à l'exception du ballon de Guebwiller, qui est situé plus à l'E. dans une position isolée. Elle détermine le partage des eaux entre le Rhin et la Moselle, et tout se coordonne, par rapport à elle, d'une manière assez simple, quoique la disposition soit loin d'être symétrique de part et d'autre.

La région la plus basse qu'on trouve dans le voisinage des Vosges est la plaine du Rhin; et comme, en même temps, la ligne de faite dont nous venons de parler est beaucoup plus rapprochée du bord de la région montagneuse de ce côté que de l'autre, les Vosges offrent, vers l'Alsace, des pentes beaucoup plus prononcées que vers la Lorraine. Par suite de cette disposition, la ligne de partage des eaux entre le bassin du Rhin et celui de la Moselle a quelquefois été repoussée à l'O. de la ligne qui joint de proche en proche les plus hauts sommets, parce que les vallées ouvertes vers l'E. se sont approfondies plus aisément que celles dirigées en sens opposé, sans doute à cause de la plus grande force érosive des eaux sur une déclivité plus prononcée. Les premières sont plus profondes que les vallées correspondantes dirigées vers l'O., et les routes qui conduisent d'Alsace en Lorraine, en traversant les Vosges, ont, en général, une pente plus rapide, pour parvenir à leur point culminant, que lorsqu'elles redescendent ensuite pour atteindre le fond des vallées, dont les eaux coulent vers la Moselle. Ce défaut de symétrie entre les deux côtés de la ligne de faite est rendu encore plus sensible par la circonstance que des montagnes, quelquefois plus proéminentes que celles de la crête centrale elle-même, interrompent la pente orientale, tandis que, sur la pente occidentale, les montagnes s'abaissent

Inégalité
des deux pentes
des Vosges.

Le ballon
de Guebwiller
est placé
au milieu
de la pente
orientale.

uniformément à mesure qu'elles s'éloignent de la crête centrale. Ainsi, le ballon de Guebwiller, qui est la montagne la plus élevée des Vosges (1,426 mètres), occupe le milieu du flanc oriental; et le Petit-Ballon, le Rossberg et le Bärenkopf, sont situés de la même manière. Le Gresson se trouve aussi à l'E. de la ligne de faite. Ces montagnes sont comme des bosses placées toutes du même côté par rapport à l'épine dorsale de la chaîne, tandis que le côté opposé, dont l'abaissement est uniforme, ne présente aucune bosse de ce genre.

Aspect
des Vosges,
vues
de sa cime.

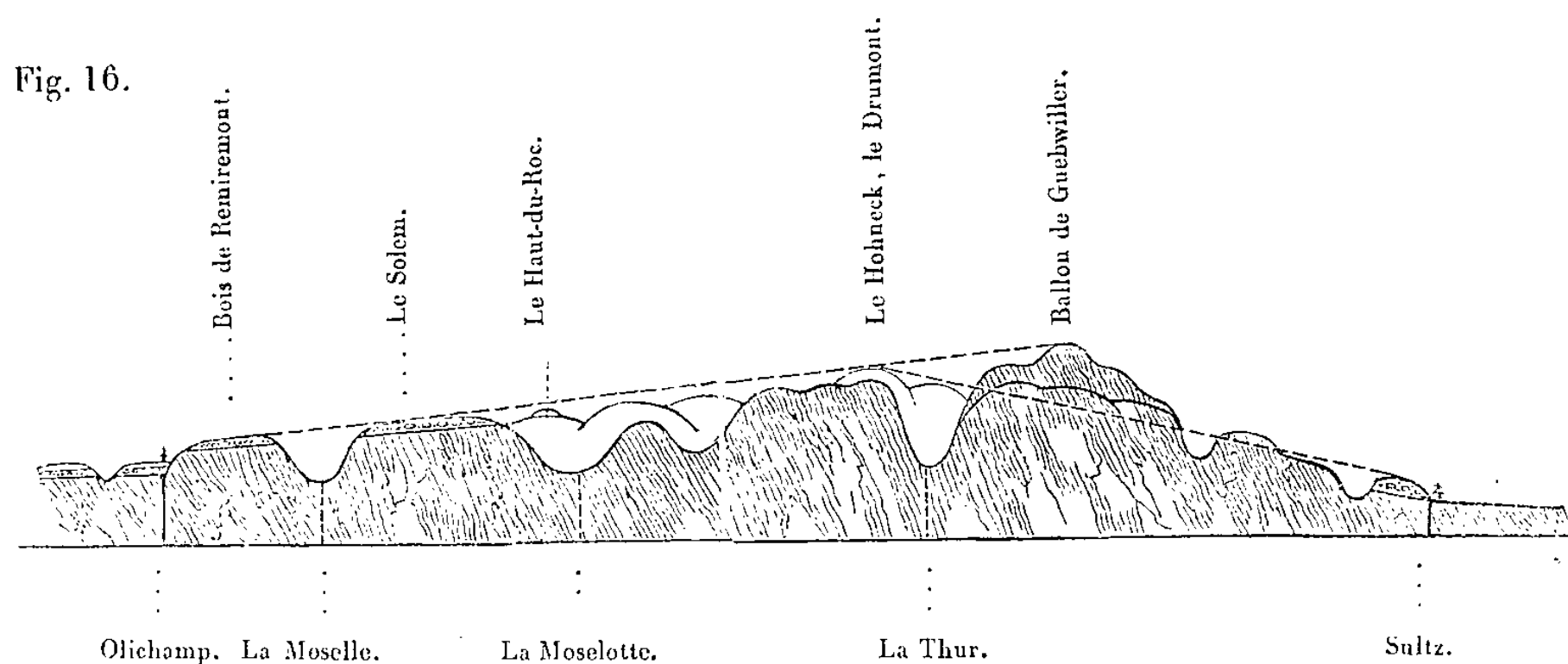
Lorsqu'on promène ses regards sur les Vosges, de la cime du ballon de Guebwiller, on est d'abord frappé de l'aspect tuberculeux de l'ensemble des masses arrondies qu'on voit rassemblées autour de soi, et de leur chute rapide vers l'E. et le S. E. L'œil s'arrête à l'O. sur les masses ondulées et gazonnées qui entourent le col de Steinlebach et se prolongent jusqu'au Petit-Ballon, où elles se terminent dans la direction du N. 15° E. Il se porte aussi sur un massif couronné par la cime du Rossberg, qui se déploie au midi de la vallée de Saint-Amarin. Il plonge sur les masses aplaties de grès des Vosges, entre lesquelles la vallée de Guebwiller débouche dans la plaine du Rhin. Il se repose sur la plaine du Rhin et sur le grand détroit terrestre qui sépare les Vosges du Jura, comme sur un tapis parfaitement uni, bigarré de jaune et de vert, vers le milieu de l'été, par le mélange des cultures et des forêts.

Disposition
géométrique
des
éléments
de ce paysage.

Mais, lorsque, familiarisé avec ce spectacle imposant, on interroge le paysage sur la disposition géométrique des éléments qui le composent, on se rend facilement raison de la coordination des diverses parties du massif méridional des Vosges. La cime du Hohneck paraît à peine dépasser les autres. Cette cime, et celles qui la précèdent et la suivent, telles que le Rotaback, le Grand-Ventron, le Drumont, forment ensemble une ligne mamelonnée qui, en s'étendant vers le S., se découpe peu à peu, d'abord par les cols du Bramont et du Ventron, et ensuite par celui plus profond de Bussang.

Le ballon
de Guebwiller
s'élève
jusqu'au plan
tangent
au versant
occidental
des Vosges.

Par-dessus le Grand-Ventron et les montagnes adjacentes, on aperçoit les crêtes boisées, situées en arrière, ce qui prouve que le ballon, par suite de sa position excentrique combinée avec sa hauteur prédominante, s'élève jusqu'au plan tangent au versant occidental des Vosges, comme l'indique le diagramme ci-contre.



Coupe transversale des Vosges, d'Olichamp à Sultz.

Cette disposition s'étend même aux dômes, beaucoup plus détachés, qui sont situés plus au S. ; car les cimes du Grand-Ventron, du Drumont, du ballon de Servance, du ballon de Giromagny et du Gresson, se projettent toutes à peu près à la même hauteur, ce qui fait voir qu'elles sont toutes tangentes à un même plan, dans le prolongement duquel on se trouve placé. Le ballon de Servance paraît presque aussi saillant et beaucoup plus large que celui de Giromagny, qui semble faire corps avec lui. Le Gresson se dessine un peu à droite, et très-peu au-dessus du ballon de Giromagny, qui est, à la vérité, un peu plus haut, mais en même temps plus éloigné. Par-dessus le col de Bussang, on voit les plaines de la Haute-Saône, avec lesquelles le pays montueux va se confondre peu à peu. Du côté de l'E., où le pied du ballon de Guebwiller plonge presque directement dans la plaine du Rhin, on distingue, au contraire, très-bien le contraste et la ligne de démarcation de la plaine et de la montagne.

Disposition
des
dômes
de
la partie
méridionale
des
Vosges.

De la cime du Hohneck, qui fait partie de la crête centrale, on observe que, du côté de l'O., conformément à ce qui a été dit ci-dessus, les hauteurs des montagnes décroissent d'une manière graduelle, de sorte qu'un plan appliqué sur la crête centrale s'appuierait à peu près sur elles toutes jusqu'au bord de la région montagneuse.

Vérification
de l'uniformité
de
la pente
occidentale
des
Vosges.

On conçoit aisément, d'après cela, que, si les vallées du versant occidental des Vosges étaient remblayées jusqu'au niveau des cimes adjacentes, la surface entière de ce versant deviendrait un plan incliné, qui ne s'écarterait pas très-sensiblement de la surface générale des lambeaux de grès dont sont recouvertes diverses montagnes de l'intérieur des Vosges, telles

que le Haut-du-Tault, le Haut-du-Roc, etc., et qui correspondrait presque exactement au plan incliné de la surface du grès des Vosges, du Donon, vers Raon-l'Étape et Saint-Quirin.

Bosses
du versant
oriental.
Forme analogue
à celle
d'un toit.

Il en serait à peu près de même du versant oriental, si on pouvait retrancher les bosses qui en détruisent la régularité, telles que le ballon de Guebwiller, le Kahlen-Wassen, le Rossberg, le Bärenkopf. La forme des Vosges serait alors, à peu près, celle d'un toit, dont le faite coïnciderait avec la crête centrale déjà indiquée, mais dont les deux pentes seraient inégales, celle de l'E. étant beaucoup plus inclinée que l'autre.

Saillie
de la ligne
de faite.

Toutefois, pour rendre cette assimilation rigoureuse, il faut ajouter que chacune de ces deux pentes ne serait pas complètement uniforme, mais offrirait de part et d'autre une première chute plus rapide, qui ferait sentir de chaque côté la saillie de la crête centrale, à peu près comme l'épine dorsale se dessine sur le dos d'un cheval.

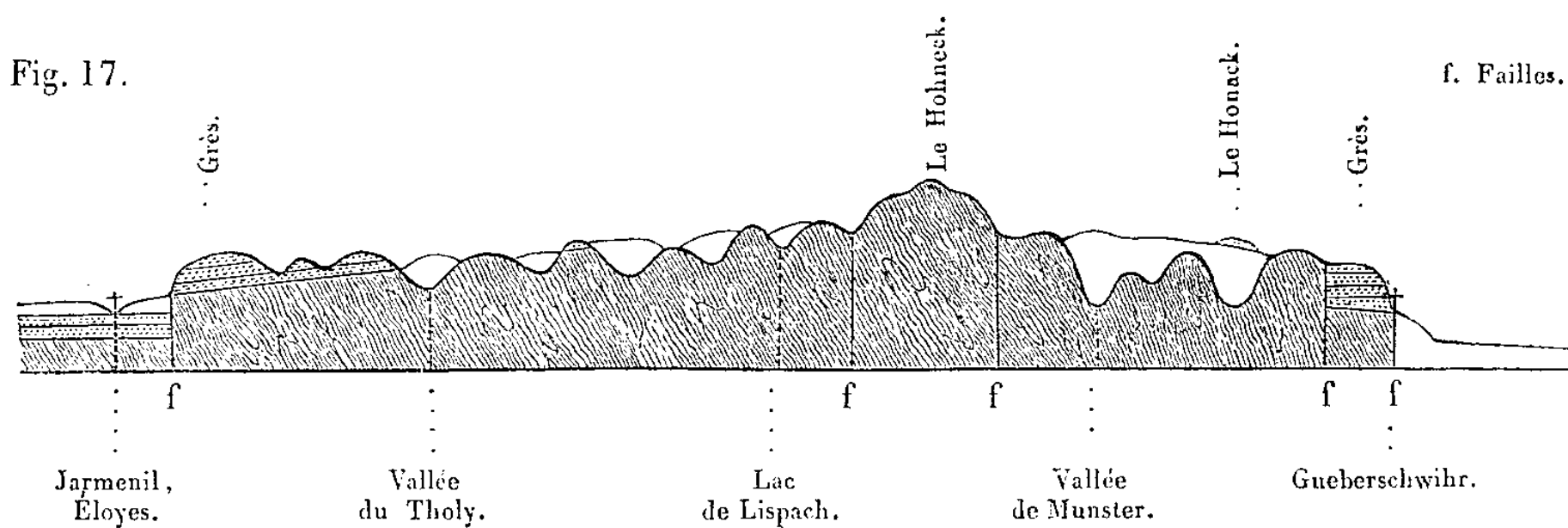
Cette saillie
paraît due
à deux groupes
de failles.

Cette saillie, que la crête centrale des Vosges présente par rapport aux plans généraux des deux flancs, est due, suivant toute apparence, à des failles plus ou moins continues qui la bordent à l'E. et à l'O. Les vallées longitudinales, d'un parallélisme et d'une régularité si remarquables, qui se prolongent des deux côtés de cette crête, et qui sont très-exactement figurées sur les feuilles 85, 86 et 100 de la nouvelle carte de France, conduisent naturellement à concevoir deux failles ou plutôt deux groupes de failles parallèles de part et d'autre de la crête centrale. La faille ou le groupe de failles qui passe au pied oriental de la crête primitive des Vosges a probablement quelque influence sur l'élévation du ballon d'Alsace et sur celle de la Planche-des-Belles-Filles, qui forment à peu près le prolongement de la crête centrale. C'est, sans doute, le prolongement de la même série de failles qui relève les schistes de Chennebié et le grès des Vosges du Chérimont et du château d'Étobon.

Lorsqu'on parcourt les collines de la Haute-Saône, on remarque que la partie orientale du front méridional des Vosges est fortement accidentée et se trouve détachée de la partie S. O., beaucoup plus unie par la vallée de Melisey, dont la direction est parallèle à celle de la crête des Vosges, et dont les deux côtés sont très-inégalement élevés, ce qui doit faire présumer qu'elle suit une faille. L'excès de hauteur du grès des Vosges du mont de Vanne, relativement à celui qu'on observe plus à l'O., donne la date de la faille.

Cette faille, dont le côté oriental est le plus élevé et dont le prolongement laisse à l'E. la crête centrale des Vosges, contribue probablement à son élévation.

En résumé, on voit que, bien que le côté oriental du massif méridional des Vosges n'offre pas une disposition aussi simple que le côté occidental, et qu'il soit défiguré par la gibbosité du ballon et par plusieurs autres, le profil total de la chaîne, si toutes les vallées étaient comblées, correspondrait au diagramme suivant :



Coupe transversale des Vosges, d'Éloyes à Guebenschwihr.

De là il résulte évidemment que les formes générales de la partie des Vosges composée de roches anciennes dérivent des phénomènes qui ont accidenté le grès des Vosges avant le dépôt du grès bigarré. La direction de la crête très-distincte que présente cette partie des Vosges n'est pas en rapport avec la direction de la stratification qu'offre une partie de ces roches. Elle coupe manifestement cette direction, et elle est parallèle aux failles qui traversent le grès des Vosges et à la direction générale des assises, légèrement inclinées, de ce dépôt.

Formes
générales
des Vosges.
liées
aux dislocations
du grès
des Vosges.

Le relief des Vosges, considéré dans tout son ensemble, se coordonne, comme celui des Pyrénées, à deux lignes de faite parallèles entre elles, dont l'une se termine vis-à-vis du point où l'autre commence. L'une est la crête de la partie méridionale dont nous venons d'indiquer les formes. Elle se poursuit d'une manière continue depuis le ballon d'Alsace jusqu'à la montagne qui sépare Sainte-Marie-aux-Mines de la Croix. L'autre, dont nous avons parlé précédemment, commence près de Saales et se poursuit par le Donon jusqu'à la montagne de Saverne. Elle est continuée plus au N. par le bord occidental des Vosges jusque dans la Bavière rhénane.

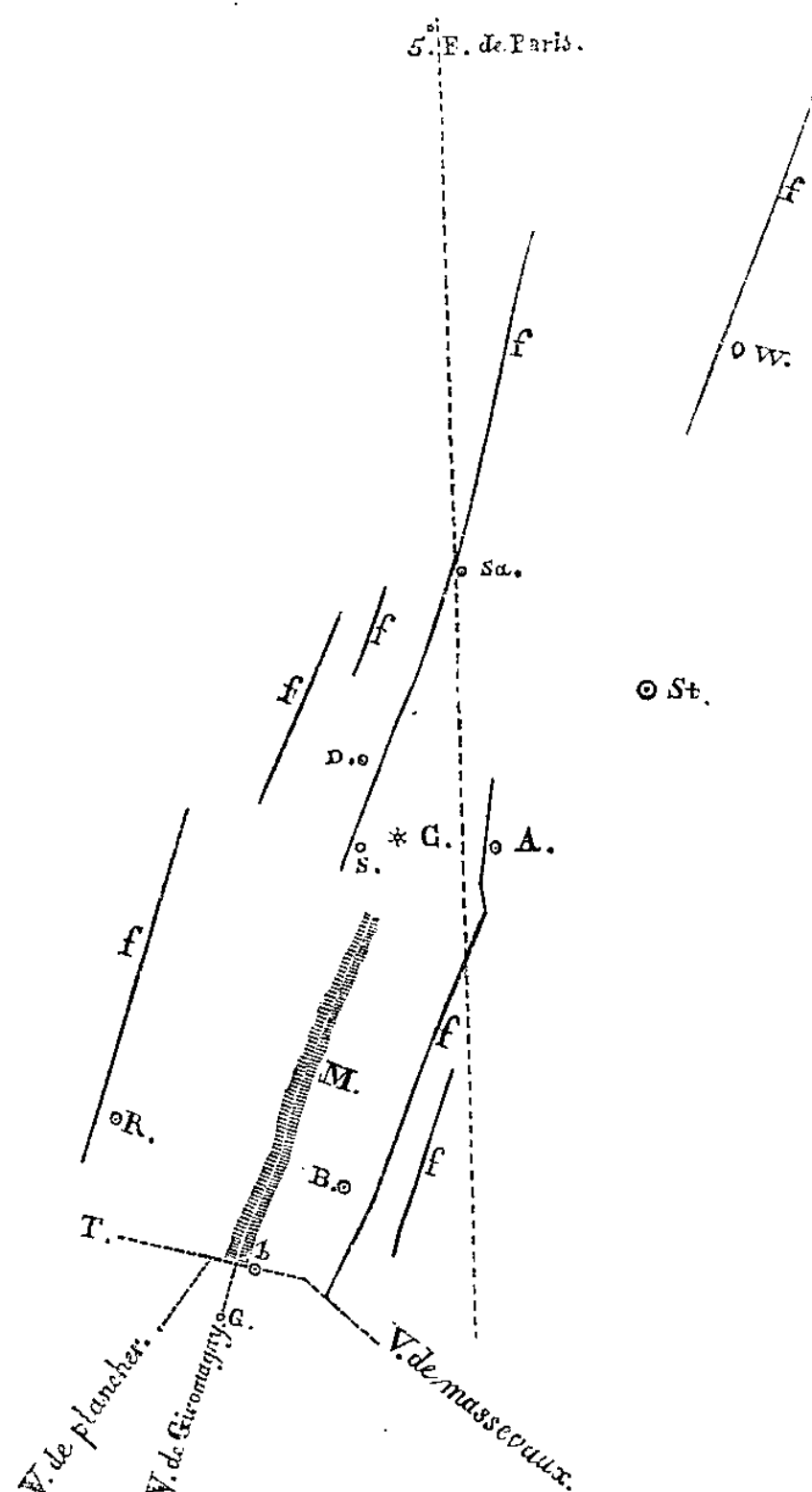
Deux lignes
de faite
comme dans
les
Pyrénées.

Le groupe isolé du Champ-du-Feu est placé dans le prolongement de la crête de la partie méridionale, dont il est séparé par la contrée basse que forment le grès rouge et le grès des Vosges, depuis Saales jusqu'à Villé. Le diagramme ci-dessous donne une idée de la situation relative de ces divers accidents.

Fig. 18.

*Croquis des principaux accidents du sol
des Vosges.*

- T. Axe du groupe des ballons.
- M. Crête centrale de la chaîne des Vosges.
- f f f..... Failles.
- D. Le Donon.
- C. Le Champ-du-Feu.
- B. Le ballon de Guebwiller.
- b. Le ballon d'Alsace.
- W. Wissembourg.
- Sa. Saverne.
- St. Strasbourg.
- S. Saales.
- A. Andlau.
- R. Remiremont.
- G. Giromagny.



Quelques-uns des traits de cette disposition avaient déjà frappé d'autres observateurs. Lorsque la Société géologique s'est rassemblée sur le Donon, le 14 septembre 1834, sous la présidence de M. Voltz, M. le docteur Mougeot, de Bruyères, s'attacha à faire remarquer comment le système du *Donon* est séparé des chaînes méridionales par le *col de Saales*, et comment le système du *Champ-du-Feu* en est séparé par le *col de Steige*: de telle sorte que le prolongement de la chaîne vosgienne jusque dans la Bavière rhénane appartiendrait au système du Donon, tandis que celui du Champ-du-Feu,

placé entre la vallée de la Brüche et celle de la Mühlbach, jouerait un rôle plus secondaire¹. Il s'élève comme un jalón isolé dans le prolongement de la crête de la partie méridionale. Le terrain ondulé et d'une pente incertaine, dont les cols de Saales et de Steige font partie, et qui se rattache vers le N. au Ban-de-la-Roche, remplit, dans les Vosges, une place analogue à celle que la vallée d'Arran occupe dans l'ensemble des Pyrénées.

Les traits les plus remarquables du relief des Vosges, non-seulement sur leur pourtour, mais encore dans leur intérieur, résultent donc du soulèvement qui a fait naître la discordance de gisement signalée précédemment entre le grès des Vosges et le grès bigarré. Ce soulèvement s'est effectué par une série de failles orientées à peu près parallèlement les unes aux autres, du S. 18° à 23° O. au N. 18° à 23° E.; failles qui ont produit, dans toute l'étendue des Vosges, une série de reliefs longitudinaux, qui en sont les traits les plus caractéristiques.

Les traits distinctifs des Vosges résultent du soulèvement du grès des Vosges antérieurement au grès bigarré.

La manière brusque dont le grès des Vosges s'élève au-dessus des plaines, phénomène que l'œil suit, d'une manière si distincte et si uniforme, depuis Remiremont jusqu'à Pyrmassens, et qui est encore plus prononcé sur le revers opposé, le long de la plaine du Rhin, est ce qui particularise les Vosges comme région distincte, et leur imprime, malgré la complication de leur composition et de leur structure intérieure, un caractère d'unité. Le même caractère se retrouve dans les montagnes de la Forêt-Noire et de l'Odenwald. C'est par là que les deux chaînes ont des traits de ressemblance si frappants, qui ont conduit depuis longtemps M. Léopold de Buch à les réunir l'une et l'autre dans un des quatre systèmes qu'il a distingués en Allemagne, le *système du Rhin*.

Ce caractère s'étend à tout le système du Rhin.

Les accidents longitudinaux ne déterminent cependant pas à eux seuls les formes des Vosges; ils se combinent avec d'autres traits, que le noyau des Vosges possédait déjà avant le dépôt du grès des Vosges, et qui, sans être toujours aussi étendus, sont quelquefois tout aussi bien marqués.

Autres traits antérieurs au grès des Vosges.

Ainsi on peut distinguer, dans la structure des Vosges, les traces des phénomènes géologiques qui ont fait, du terrain houiller, du grès rouge et du grès des Vosges, des formations distinctes.

Traces des phénomènes qui ont fait, du terrain houiller, du grès rouge et du grès des Vosges,

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, 1834-1835, tom. VI, pag. 45.

autant
de formations
distinctes.

Il existe quelques traits de ressemblance entre le terrain houiller et les roches arénacées, avec empreintes végétales et dépôts d'anthracite, qui dépendent du terrain de porphyre brun des vallées de Thann et de Giromagny. Cependant ces deux dépôts appartiennent à deux systèmes différents, et sont en discordance complète l'un avec l'autre. Les couches anthraciteuses, intimement liées aux porphyres bruns, font partie de la charpente des montagnes les plus élevées du S. E. des Vosges. Le terrain houiller, qui ne se rattache nullement aux porphyres, ne fait que s'appuyer sur les bases des montagnes porphyriques, et il repose indifféremment sur le terrain porphyrique et sur le terrain de schiste argileux, aux environs de Ronchamp; sur le granite et le gneiss, aux environs de Saint-Hippolyte et de Sainte-Croix-aux-Mines; sur les schistes, le gneiss et le granite, dans le bassin de Villé.

Le
terrain houiller
concentré
dans quelques
bassins.

Le caractère général de son gisement est de demeurer concentré dans le fond des bassins compris entre les montagnes formées par les roches plus anciennes.

Il est
généralement
peu disloqué
dans
les Vosges.

Dans les Vosges, le terrain houiller est habituellement peu disloqué. On peut citer des cas où, comme à Lalaye, les couches houillères sont fortement redressées; mais ce n'est que sur de petites étendues, et la masse des dépôts houillers est ordinairement en couches faiblement inclinées, différant en cela complètement du terrain anthraciteux lié aux porphyres bruns, dont les couches sont généralement très-inclinées et atteignent de grandes hauteurs dans les montagnes.

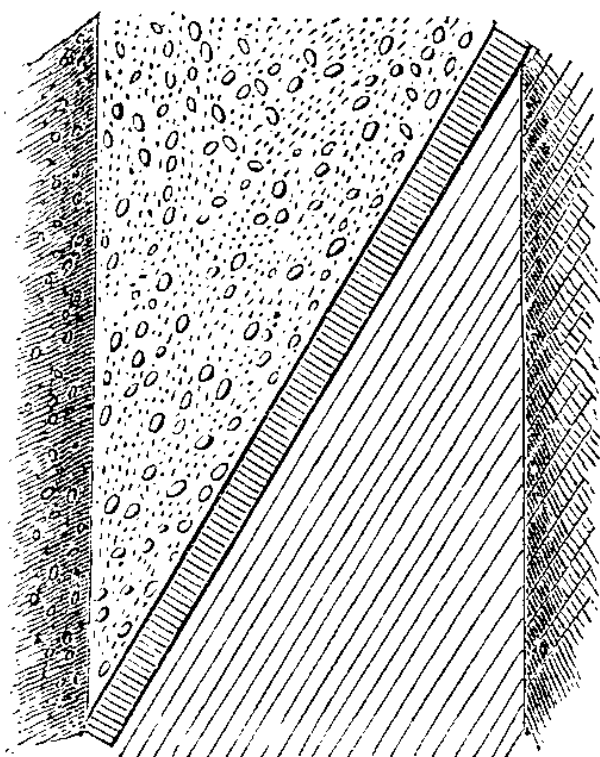
Cependant
le grès rouge
ne fait pas
continuité
avec le terrain
houiller.

Le grès rouge ne fait pas continuité, dans les Vosges, avec le terrain houiller. Il le recouvre à stratification discordante, ce qui annonce que le terrain houiller avait été disloqué une première fois avant son dépôt. Il paraît, en outre, qu'avant le dépôt du grès rouge le dépôt du terrain houiller avait été suspendu à des époques diverses suivant les lieux, ou plutôt que sa surface avait été inégalement dégradée, car le grès rouge est loin de s'appuyer toujours sur les mêmes couches du terrain houiller. Ainsi, à Saint-Hippolyte, le grès rouge repose presque immédiatement sur la couche de houille. Dans un puits ouvert à Lalaye, la couche de houille, presque verticale, traversait obliquement le puits, et avait pour toit le grès rouge, comme l'indique la figure ci-après.

Puits de Lalaye.

Fig. 19.

Coupe du puits de la mine de Lalaye.

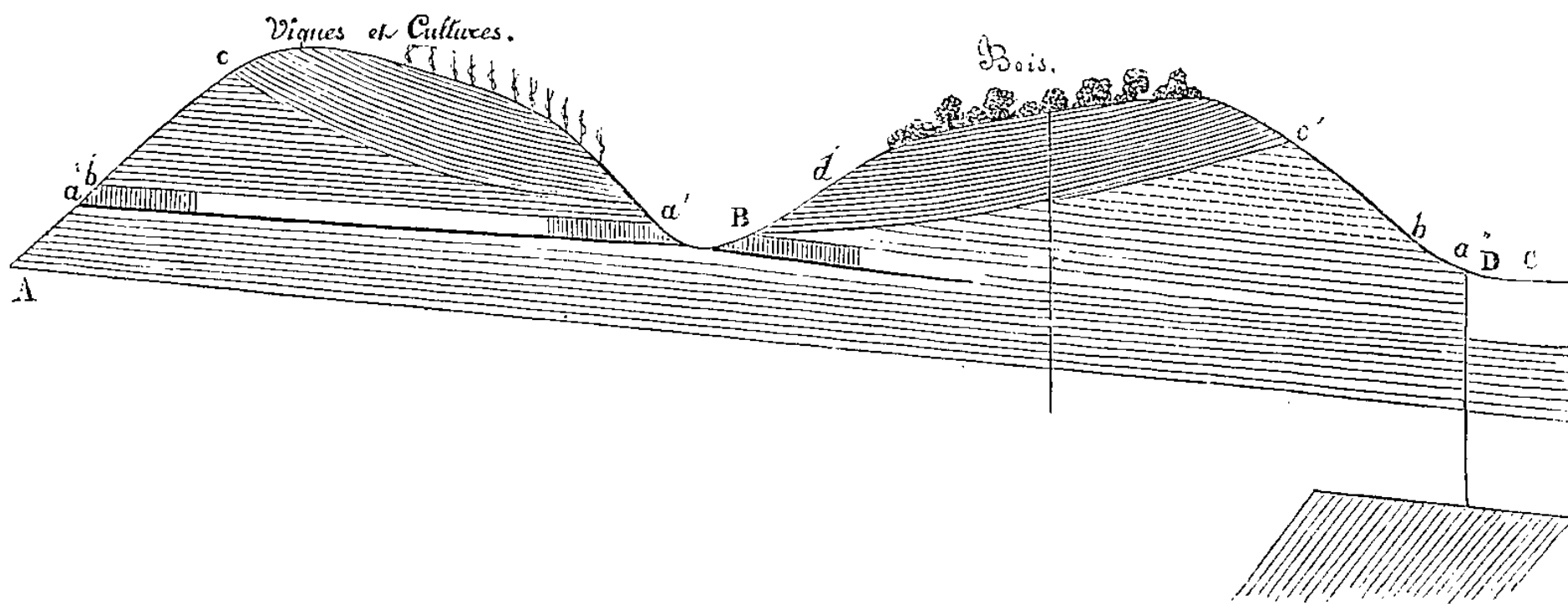


A Ronchamp et à la Charme, le grès rouge repose sur une petite épaisseur de couches en partie argileuses, superposées à la houille. Au N. E. de Villé et à Triembach, le grès rouge est, au contraire, séparé de la couche de houille par une masse considérable de couches argileuses avec rognons calcaires.

Un sondage, exécuté au S. de Villé, n'ayant traversé ni le calcaire, ni la houille, il est probable que toutes ces couches se trouvaient dénudées avant le dépôt du grès rouge, et que les deux dépôts sont disposés l'un par rapport à l'autre comme l'indique la figure ci-dessous, qui représente le gisement du grès rouge près de Triembach.

Disposition
du
grès houiller
et
du grès rouge
près de Villé
et
de Triembach.

Fig. 20.



Coupe des environs de Triembach.

A. Vallon qui tombe au-dessous de Villé.	a. Galerie de la mine de houille de Villé.	teint le terrain de transition.	b' Couches alternatives d'argilolithe pareille à b, et d'argilolithe rouge et d'un vert bleuâtre, rappelant celle du grès rouge, mais un peu plus schisteuse.
B. Vallon qui tombe à Triembach.	a' Galerie au-dessus de Triembach, dans le grès houiller, en partie schisteux.	b. Couches alternatives d'argile schisteuse, à cassure conchoïde, passant à l'argilolithe d'un vert olive sale plus ou moins foncé, et de calcaire en couches et en lits de rognons.	c, c', d. Grès rouge.
C. Rivière de Giesen, entre Triembach et Saint-Maurice.	a'' Sondage qu'on a ouvert dans le terrain houiller au-dessus de Triembach, et qui a at-		
D. Route de Villé à Schelestadt.			

Il existe
une
discontinuité
bien marquée
entre le terrain
houiller
et le grès rouge.

Le grès rouge recouvrant ainsi indifféremment diverses couches du terrain houiller, il en résulte évidemment qu'il y a une complète discontinuité entre ces deux formations.

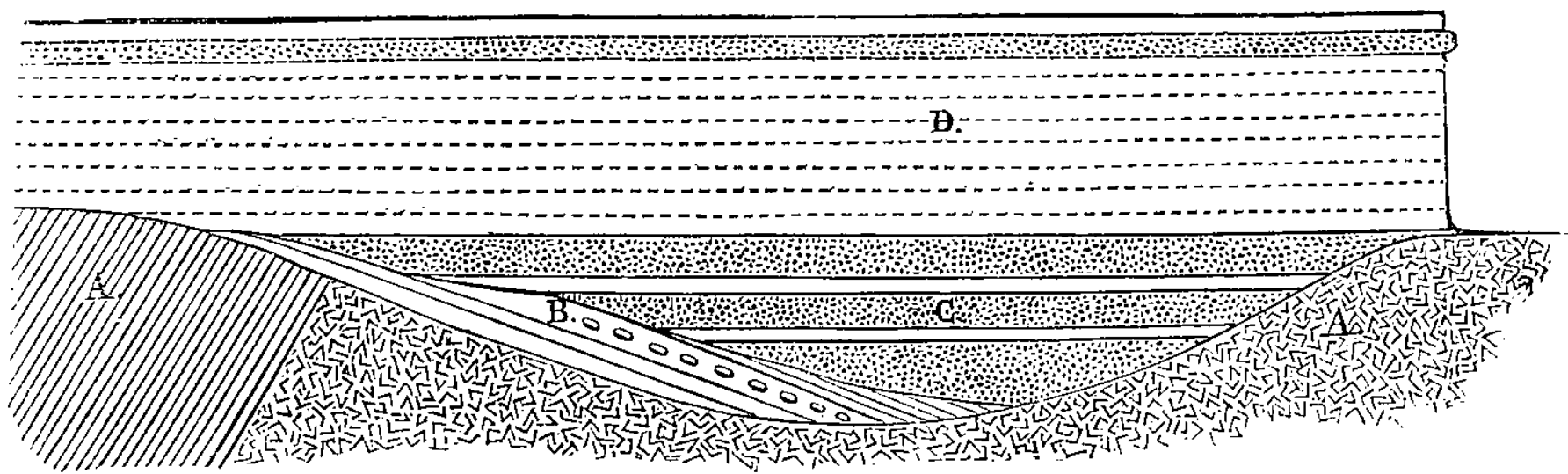
Ce fait est important à remarquer, parce que la présence, dans l'un et l'autre terrain, d'argilolithes rouges et bleuâtres, aurait pu conduire à présumer, au contraire, une liaison entre eux.

La seule considération de l'ensemble des gisements aurait pu faire prévoir cette discontinuité. En effet, la circonstance que, dans un grand nombre de cas, le grès des Vosges repose directement sur le terrain houiller ou sur des terrains plus anciens, montre clairement qu'il y a une discontinuité entre le grès houiller et le grès des Vosges. Or, la continuité entre le grès des Vosges et le grès rouge est si manifeste à la côte de Bourg-les-Monts, près de Ronchamp, à Bruyères, au Mont (au S. E. de Saales), qu'on ne peut admettre une discontinuité qu'entre le grès rouge et le grès houiller.

Le grès rouge
et le grès
des Vosges,
quoique
parallèles
et continus,
se sont déposés
dans des
circonstances
très-différentes.

Le grès rouge ne contient, dans les Vosges, que des débris des roches du voisinage, qui varient d'une localité à l'autre, tandis que le grès des Vosges se compose de matériaux d'une nature uniforme, et charriés de très-loin. Il s'est étendu sur une beaucoup plus grande surface que le grès rouge, et a été produit par une cause agissant beaucoup plus en grand. Il dépasse considérablement les bords des bassins où se sont formés le terrain houiller et le grès rouge, et, lui-même, il s'appuie le plus souvent sur des terrains plus anciens. Le diagramme ci-dessous fera comprendre cette disposition.

Fig. 21.



Relations du gisement des différentes formations dans les Vosges.

A. Terrains anciens.
B. Terrain houiller.

C. Grès rouge.
D. Grès des Vosges.

Les points où le grès des Vosges est supporté par le grès rouge ont dû, presque tous, être des espèces de bassins plus bas que les parties adjacentes du sol ancien. Cette circonstance, jointe à la grande étendue des

parties dans lesquelles le grès des Vosges s'étend sur des roches plus anciennes que le grès rouge, prouve que la nappe d'eau qui a déposé le grès des Vosges a baigné les montagnes à une plus grande hauteur que celle qui a accumulé le grès rouge : ainsi, entre le dépôt du grès rouge et celui du grès des Vosges, il y a eu un changement considérable dans l'état des choses sur la surface du globe.

Il paraît que, près de la base du Mont-de-Vanne, montagne de grès des Vosges située entre Ronchamp et Melisey, on trouve ce dernier grès superposé au terrain houiller sans l'intermédiaire du grès rouge. La même chose s'observe à Saint-Hippolyte et au Hury; et tous ces faits concourent à rendre manifeste la discontinuité du dépôt houiller et de la formation continue du grès rouge et du grès des Vosges.

Tout annonce que les couches houillères de Saint-Hippolyte et du Hury étaient à sec pendant que s'opérait le dépôt du grès rouge de Ronchamp et d'Orschwiller, comme devaient l'être aussi les porphyres du Plainet et la proéminence de porphyre dioritique qui supporte le Donon, entre le grès rouge de Raon-sur-Plaine et celui qui se montre au pied des escarpements du château de la Muraille. La mer, qui a déposé le grès des Vosges, s'étant élevée beaucoup plus haut, a couvert ces proéminences et un grand nombre d'autres qui sont dans le même cas.

Cela suppose deux révolutions : l'une qui a accidenté le terrain houiller avant le dépôt du grès rouge, et produit la discordance de stratification qui existe, dans les Vosges, entre ces deux formations; et l'autre qui, en abaissant le sol des Vosges, tout d'une pièce, de 3 à 400 mètres par rapport au niveau de la mer, a permis au grès des Vosges de recouvrir de grands espaces que le grès rouge n'avait pu atteindre. J'ai déjà indiqué ci-dessus les raisons qui me semblent conduire à rattacher cette dernière révolution à l'éruption des mélaphyres, dont j'ai signalé des masses en différents points de la partie méridionale des Vosges.

La première de ces révolutions a probablement coïncidé avec la formation des fractures N. S. qui ont donné naissance à la chaîne carbonifère du N. de l'Angleterre, et la deuxième avec le plissement du système des Pays-Bas et avec l'éruption des mélaphyres des environs de Kirn, d'Oberstein, et de la partie méridionale des Vosges.

Ces deux révolutions paraissent n'avoir produit, dans le relief des Vosges,

Cela suppose
deux
révolutions.
L'une
antérieure,
l'autre
postérieure
au grès rouge.

Époques
géologiques
auxquelles
elles
correspondent.

Les effets

de ces deux
révolutions
sont
peu apparents
dans les Vosges.

que des accidents de détail, bien visibles seulement dans les points où le terrain houiller et le grès des Vosges existent simultanément. Nous y reviendrons dans le chapitre VII de cet ouvrage, lorsque nous décrirons avec détail les terrains houillers des Vosges.

Autres
révolutions
plus anciennes,
dont
les effets
sont
plus visibles.

Mais, antérieurement, il y avait eu, dans ces contrées, des révolutions beaucoup plus intenses, et dont les traces sont restées beaucoup plus visibles. Nous avons indiqué précédemment les principales failles qui accidentent le grès des Vosges et les reliefs qu'elles déterminent, et maintenant il nous est facile de les supprimer par la pensée, et de rétablir les Vosges telles qu'elles étaient lorsque leur noyau ne formait encore qu'une petite île dans la mer qui a déposé le grès des Vosges. Il suffit, pour cela, de concevoir la surface supérieure du grès des Vosges rabattue dans un plan horizontal.

Île montueuse
que le grès
des Vosges
a entourée
dans le midi
des Vosges.

Le terrain houiller et le grès rouge n'avaient fait que remplir le fond des dépressions qu'offrait la surface des roches schisteuses anciennes, des roches granitoïdes et des porphyres bruns, dont la réunion compose principalement le noyau des Vosges. Le grès des Vosges s'est étendu sur ce noyau bien au delà des limites des deux terrains précédents, et l'a enveloppé d'une manière plus continue; mais il ne l'a pas recouvert en entier, et les massifs de syénite et de porphyre brun, qui constituent les plus hautes sommités de la chaîne, s'élèvent au-dessus de tous les lambeaux de grès des Vosges, en formant un système d'aspérités qui excède leurs plans prolongés. De là il résulte que, si l'on joint de proche en proche, par la pensée, les sommités des montagnes sur lesquelles le grès des Vosges existe en lambeaux détachés, on enferme dans un espace à peu près triangulaire les principales aspérités qui font partie des Vosges; et l'on s'aperçoit aisément que tout cet espace devait être en saillie au-dessus des eaux quand le grès des Vosges s'est déposé, et y former une île montueuse.

Le
Champ-du-Feu
a formé
une
île analogue.

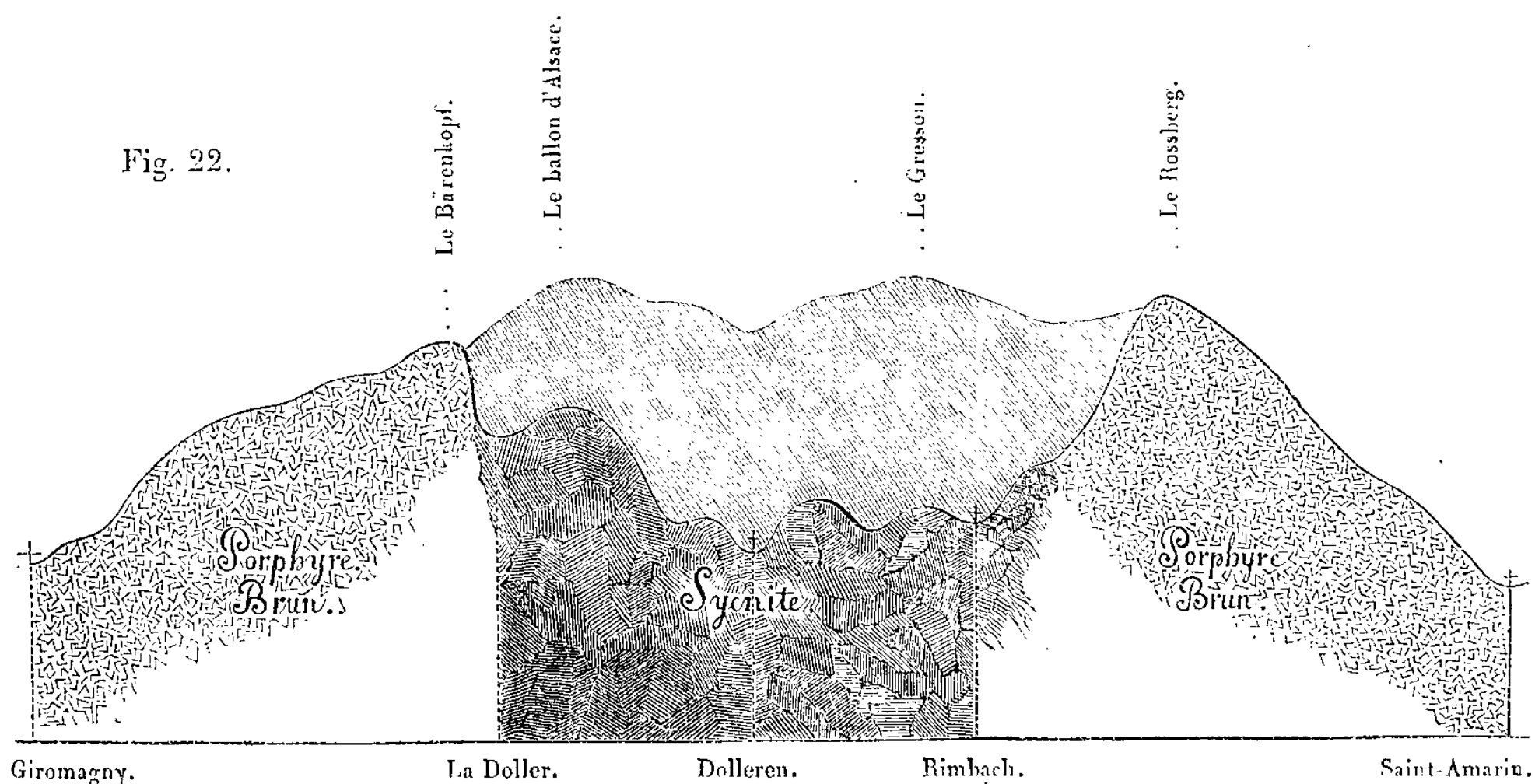
Plus au N., le Champ-du-Feu constituait une île moins étendue, séparée de la première par la grande dépression du val de Villé, dans laquelle se sont accumulés le terrain houiller, le grès rouge et le grès des Vosges, qui, dans ce canton, traversent toute la chaîne de l'E. à l'O.

Les montagnes que nous avons signalées comme altérant la régularité de la double pente que présentent les Vosges de part et d'autre de leur ligne de faite se trouvent désignées, par cela seul, comme ayant figuré au nombre des aspérités de l'ancienne île montueuse du midi des Vosges :

tels sont le ballon de Guebwiller, le Petit-Ballon ou Kahlen-Wassen, le Rossberg, le Gresson et les montagnes qui, plus au midi, forment cette façade accessoire, d'un caractère particulier, que les Vosges présentent du côté du département de la Haute-Saône, comme le Bärenkopf, les ballons d'Alsace et de Servance, la Planche-des-Belles-Filles, le Plainet, etc.

Le caractère spécial de ces parties méridionales des Vosges est, comme je l'ai dit plus haut, d'offrir des formes plus découpées que le reste. Au premier abord, les montagnes semblent y être confusément entassées les unes à côté des autres; mais un examen plus attentif ne tarde pas à montrer qu'elles sont groupées avec assez de régularité autour du massif de syénite dont les ballons d'Alsace et de Servance sont les deux points culminants. Ce massif, qui a, dans son ensemble, la forme d'un vaste dôme allongé de l'E. 15° S. à l'O. 15° N., est l'axe de tout le système : c'est, à proprement parler, sa direction que nous avons eue en vue lorsque nous avons comparé la structure des Vosges à un T renversé ($\perp$). Dans cette comparaison, il est figuré par la base horizontale du ($\perp$). (Voir le diagramme page 408.) La coupe ci-dessous, faite perpendiculairement à son axe vers son extrémité orientale, indique les relations de gisement des syénites et des porphyres bruns qui constituent principalement les montagnes dont il s'agit.

Structure
de
la partie
méridionale
des
Vosges.



Coupe de Giromagny à Saint-Amarin.

La disposition relative des terrains figurés dans cette coupe s'explique- Comment elle

s'explique
par le
soulèvement
de la syénite.

rait très-simplement si on admettait que, longtemps après la consolidation des porphyres bruns, les syénites ont été soulevées de dessous leur base pour former le massif du ballon d'Alsace. Ce soulèvement aurait causé la destruction d'une partie du terrain porphyrique, et aurait relevé le reste autour des ballons d'Alsace et de Servance, en donnant naissance aux déchirements qui paraissent avoir formé la première ébauche des vallées de Massevaux, de Giromagny et de Plancher-les-Mines. (Voir plus haut, p. 359.) Cette supposition s'accorde d'autant mieux avec la disposition relative des cimes de la partie méridionale des Vosges, que, des points situés de manière à prendre en enfilade le groupe allongé des ballons, par exemple des environs de Bâle, de Mulhouse, de Badenweiler, les diverses arêtes suivant lesquelles ils se groupent entre eux font naître, par leur disposition respective, l'idée d'un cratère de soulèvement dont le centre serait situé vers le ballon d'Alsace.

Les parties
méridionales
de la
Forêt-Noire
présentent
un caractère
analogue.

Les parties méridionales de la Forêt-Noire offrent le même caractère de dislocation, et on y remarque, comme dans les Vosges, beaucoup de montagnes orientées ou alignées entre elles à peu près de l'O. 15° N. à l'E. 15° S.

De la cime du Blauen, le midi de la Forêt-Noire se présente comme un massif granitique découpé sans loi bien visible, mais terminé assez abruptement vers le S. suivant une ligne qui court à l'E. 16° S.

Le Feldberg doit probablement son nom à ce que sa cime est plate et unie comme un champ. Elle est couverte d'un gazon ondulé qui s'étend à une assez grande distance vers l'E. 15° S., en montant et descendant, mais sans s'interrompre, et qui s'abaisse vers le S. sous une pente de 20 à 25° , et se revêt bientôt de sapins clair-semés. Vers le N., au contraire, elle offre des pentes très-rapides qui conduisent à des précipices. Cet arrachement est évidemment postérieur au ridement N. E. — S. O. du gneiss, dont le Feldberg est composé, et antérieur au dépôt du grès des Vosges qui l'entoure à une grande distance.

Toutes ces montagnes ont été soulevées par des efforts violents qui ont brisé la croûte du globe, et, depuis cette époque, ces massifs n'ont plus été entièrement recouverts par les eaux, puisque nulle part on ne trouve de roches sédimentaires sur leurs sommets. Il en est de même des ballons de la partie méridionale des Vosges, et de la saillie primordiale du Champ-du-Feu.

L'époque à laquelle ces masses ont été façonnées peut être circonscrite entre des limites beaucoup plus étroites encore que celles dont nous venons de parler; car il est évident qu'elle est antérieure à l'existence des bassins de Ronchamp et de Villé, que le terrain houiller, le grès rouge et le grès des Vosges ont comblés en partie, et postérieure à toute la formation des porphyres bruns, qui est un des éléments essentiels du massif des ballons. Ainsi le système des ballons a reçu, par voie de soulèvement, la configuration qui le distingue, à l'époque qui a suivi la formation du porphyre brun et qui a précédé immédiatement le dépôt du groupe carbonifère. J'ai émis depuis longtemps cette idée¹, que M. Hogard paraît avoir adoptée en grande partie². Seulement, à l'époque où je l'ai publiée, les observations de MM. Lonsdale et Murchison sur le système devonien n'étaient pas encore connues, et le vieux grès rouge des Anglais était regardé comme compris dans la série carbonifère : cela m'avait fait croire que le système des ballons était d'une date antérieure au vieux grès rouge, tandis qu'il lui est postérieur, puisqu'il est formé en partie par le système devonien, dont le vieux grès rouge semble n'offrir qu'une manière d'être.

Age relatif
du groupe
des ballons.

Indépendamment des dislocations et des soulèvements dont il vient d'être question, le sol des Vosges et de la Forêt-Noire avait été compris plus anciennement encore dans un ridement très-général, qui avait affecté tous les terrains anciens d'une grande partie de l'Europe et leur avait imprimé cette direction habituelle vers l'E. 20 à 40° N., que j'ai signalée dans les gneiss, les schistes et autres roches anciennes, dont les bandes juxtaposées constituent le sol fondamental des Vosges.

Ridement
très-général
et très-ancien
dirigé
du N. E. au S. O.

Les différentes dislocations, de dates diverses, mais toutes assez anciennes, dont nous avons suivi les traces plus ou moins prononcées dans la masse des Vosges, rendent facile à concevoir l'existence des nombreux filons métalliques qui y sont exploités de temps immémorial. On sait, en effet, que les filons doivent leur origine à des fentes ou à d'autres interstices plus ou moins irréguliers qui, étant venus à se produire au milieu des roches dont l'écorce terrestre se compose, ont été remplis par diverses substances pierreuses et métalliques émanées, pour la plupart, de l'intérieur de la terre.

Ces nombreuses
dislocations
rendent facile
à concevoir
l'existence
des filons
métalliques.

¹ *Manuel géologique* de M. de la Bèche, traduction française, pag. 629, 1833.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 315.

L'existence de ces nombreux gîtes métallifères est même une confirmation de la réalité des dislocations que nous avons indiquées.

Nous allons passer en revue brièvement les principaux filons qui existent dans les Vosges. Nous reviendrons ensuite à la structure des montagnes, avec les données nouvelles dont cette étude nous aura enrichis.

Les deux localités des Vosges les plus célèbres par leurs filons sont le pied méridional du groupe des ballons aux environs de Giromagny et de Plancher-les-Mines, et les environs de Sainte-Marie-aux-Mines et de la Croix-aux-Mines.

Filons
de Giromagny,
de Plancher-les-
Mines, etc.

Les filons de Giromagny, qui ont donné lieu, pendant les deux siècles derniers, à une exploitation très-productive, sont principalement situés dans les montagnes de Saint-Pierre et de Saint-Daniel. Ils se dirigent du N. au S. Ces filons, ceux de Plancher-les-Mines, d'Auxelles, de Fresse, de Ternuay, et d'autres analogues qui se trouvent à Wegscheid dans la vallée de Massevaux, et près de Bussang dans celle de la Moselle, sont, en général, encaissés dans le terrain de porphyre brun. Leur puissance est médiocre, mais ils présentent une grande variété de minerais souvent riches en argent.

La gangue est ordinairement formée de quartz, de spath calcaire, de chaux fluatée et de baryte sulfatée, et les minerais les plus abondants sont la galène argentifère, le cuivre pyriteux et le cuivre gris argentifère; on y rencontre aussi des nids de fer sulfuré aurifère¹.

Filons
de Faucogney.

On connaît, près de Faucogney (Haute-Saône), deux filons argentifères qui ont été explorés en 1755. Ils sont encaissés dans un spilithe. L'un est un filon de galène argentifère, situé à un kilomètre au N. de Faucogney, et l'autre, un filon de cobalt arséniaté terreux argentifère, situé à 4 kilomètres à l'E. de cette petite ville, à peu de distance du hameau de la Mer².

Les granites de la Haute-Saône renferment, en outre, des filons de quartz et de chaux fluatée, avec plomb sulfuré et plomb arséniaté phosphaté³.

Filons
de Sainte-Marie-
aux-Mines

Les mines de Sainte-Marie-aux-Mines, qui passent pour les plus anciennes de France, sont ouvertes sur des filons d'une faible épaisseur encaissés dans le terrain de gneiss. Ces filons sont en grand nombre et affectent des directions très-variées; mais cependant les plus anciens et les plus riches en

¹ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, pag. 365.

² *Id.*, *ibid.*, pag. 363.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 377.

minerais courent, pour la plupart, du N. au S.¹. D'autres sont parallèles à la stratification du gneiss et courent sur les heures 5, 6 et 7 de la boussole. Ils contiennent des minerais de plomb, de cuivre, d'arsenic et d'argent. On trouve aussi, à peu de distance de Sainte-Marie-aux-Mines, des filons qui renferment du cobalt et de l'antimoine.

Les mines de la Croix, situées à deux lieues à l'O. de Sainte-Marie-aux-Mines, sont ouvertes sur un filon de galène et de plomb phosphaté, qui coupe la ligne de jonction du gneiss avec le granite porphyroïde et ne s'écarte que très-peu de cette ligne. Ce filon, qui se dirige à peu près du N. N. E. au S. S. O., est l'un des plus étendus et des plus épais qu'on connaisse. On l'a reconnu sur une longueur de plus de 6,000 mètres.

Filon
de la Croix.

Indépendamment de ces filons métallifères, les roches anciennes des Vosges sont fréquemment traversées par de nombreux filons de quartz. On cite particulièrement ceux du Valtin, de Gérardmer et de la Bresse. Celui de Gérardmer est exploité : on en tire des matériaux employés dans la composition du vernis de la faïence fabriquée dans le pays². On peut remarquer que, près des filons quartzeux du Valtin, le mica de granite devient vert, ce qui donne à la roche une apparence de protogyne. La même chose s'observe non loin de la Bresse, dans la vallée de Bramont, près d'un grand filon de quartz qui coupe le granite. Ce filon se montre sur la pente granitique nue et rocailleuse qui constitue le flanc septentrional de la vallée en face du lac des Corbeaux ; il est épais de plusieurs mètres, paraît courir entre le N. et le N. N. E., et s'élève verticalement sur une hauteur de plus de 200 mètres, en se dessinant nettement sur la pente rectiligne que forme le granite, très-fendillé dans cet endroit.

Filons
de quartz.

Mais le plus bel exemple de filons quartzeux qui existe dans les Vosges se trouve dans la partie supérieure du Val-d'Ajol, entre Faymont et Hérival, où un plexus de filons quartzeux constitue une montagne de formes très-âpres appelée la *Vèche*, dont le torrent du Val-d'Ajol coupe la base dans une cluse pittoresque qui a excité plus d'une fois la verve des voyageurs. « Cette « belle montagne, écrivait l'abbé Bexon, ami et collaborateur de Buffon

Plexus
de
filons quartzeux
appelé
la *Vèche*.

¹ Von Oeynhausen, von Dechen, und von Laroche, *Umrisse der Rheinländer*, tom. I, pag. 196, 1825.

² Hogard, *Système des Vosges*, pag. 314.

« et originaire des Vosges, est coupée à pic par différents groupes sur trois
 « ou quatre cents pieds de hauteur; et sur ses flancs, couverts d'énormes
 « quartiers rompus et entassés comme de vastes ruines, s'élèvent encore
 « d'énormes pyramides de ce même rocher, tranché et mis à pic du côté du
 « vallon. Cette montagne, la dernière des Vosges lorraines sur les confins
 « de la Franche-Comté, à l'entrée du canton nommé le *Val-d'Ajol*, fermait,
 « en effet, un vallon très-profond, dont les eaux, par un effort terrible,
 « ont rompu la barrière de roches et se sont ouvert un passage au milieu
 « de la masse de la montagne, dont les hautes ruines sont suspendues de
 « chaque côté. Au fond coule un torrent, dont le bruit accroît l'émotion
 « qu'inspirent l'aspect menaçant et la sauvage beauté de cet antique temple
 « de la nature, l'un des lieux du monde, peut-être, où l'on peut voir une
 « des plus grandes coupes d'une montagne vitreuse, et contempler plus en
 « grand le travail de la nature dans ces masses primitives du globe¹. »

La cluse de Faymont, qu'on appelle aussi vallée des Roches, à cause de l'âpreté de ses flancs, est dirigée du N. O. au S. E. Elle traverse la masse quartzeuse sur une longueur d'environ 100 mètres.

Cette masse est composée de quartz rougeâtre, d'une teinte plus ou moins foncée, caverneux, jaspoïde, subcompacte, criblé de petits filons de quartz blanc, avec druses de cristal de roche et cristaux implantés de fer oligiste. Elle empâte souvent des fragments de grès rouge; on peut même dire qu'elle est formée par un filon de quartz qui se ramifie au milieu du grès rouge, dont il fait presque complètement disparaître la stratification, en sorte que la masse n'est plus divisible que par des fissures qui la partagent en grands polyèdres irréguliers. Le quartz soude les grains du grès de façon à donner à la masse une cassure unie analogue à celle du granite².

Le quartz est coloré d'une manière variable par l'oxyde de fer et les géodes que présentent plusieurs des branches du plexus de filons renfermant des cristaux de baryte sulfatée, de fer oligiste, de chaux fluatée, etc... L'abbé Bexon disait (article cité) que, dans cette montagne, « le jaspe tra-
 « verse et serpente entre les masses de quartz par larges veines sinueuses, qui

¹ L'abbé Bexon, cité par Buffon dans l'*Histoire naturelle des minéraux*, tom. III, pag. 49 (article du jaspe.)

² Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 7.

« *représentent les soupiraux par lesquels s'exhalaient les sublimations métalliques.* »

Le bord S. E. de la masse quartzeuse semble courir au N. 20 à 25° E.; elle a, par conséquent, à peu de chose près, la direction des grandes failles des Vosges, et son existence paraît se lier à celle de la faille qui termine les Vosges à l'O. Le gisement du bois silicifié de Faymont, où les argilolithes du grès rouge se montrent presque au niveau du fond de la vallée du Val-d'Ajol, est situé à l'O. du prolongement de la masse quartzeuse, c'est-à-dire en dehors ou sur le côté le plus bas de la fracture qu'elle semble avoir remplie.

Sur le bord oriental des Vosges, il existe aussi un filon quartzeux remarquable par son épaisseur et par le nombre des ramifications qu'il présente. C'est un filon d'agate, dont les bandes sinueuses sont diversement colorées par le peroxyde de fer. On en a tiré des blocs au-dessus de Ribeauvillé, qu'on a sciés en grandes plaques destinées à être polies.

Filon analogue
près de
Ribeauvillé.

Les Vosges sont aussi traversées par des filons ferrugineux, qui sont même plus nombreux et plus répandus que les précédents, et qui s'étendent jusque dans le grès des Vosges dans lequel ils s'arrêtent.

Filons
ferrugineux.

On en trouve dans les contrées granitiques de la partie centrale des Vosges, où la présence du fer oligiste est un fait très-commun, surtout vers le midi. Ainsi, parmi beaucoup d'autres localités, on peut le citer à Gerbarmont, Cornimont, Dommartin, Rupt, dans la vallée de Travexin, au mont de Fourche, à la Croisette, à Xonviller, Faymont, etc...; mais il n'y existe qu'en veines extrêmement minces et souvent interrompues : aussi son exploitation serait fort incertaine. A Reherrey, au pied occidental du Solem (commune de Dommartin), des coupures faites sur les flancs de la montagne pour la recherche des minerais de fer ont mis à découvert de nombreux filons de fer oligiste, qui parcourent en veines déliées un massif granitique tout décomposé¹.

Fer oligiste
très-répandu
dans
les granites.

On rencontre dans le mélaphyre, à la montagne du Ménil, commune de Servance, un riche filon de fer oligiste qui n'a pas encore été exploité d'une manière suivie. Ce filon est quartzeux, à peu près vertical, et puissant vers sa crête d'environ 15 mètres. Son épaisseur paraît diminuer du haut en bas. Le minerai s'y présente en gros rognons contigus, dont la plus grande lar-

Filons
de fer oligiste
aux environs
de Servance.

¹ Ernest Puton, *Métamorphoses et modifications des roches des Vosges*, pag. 39.

geur a été jusqu'à présent de 4 mètres. C'est un fer oligiste, le plus souvent écailleux et quelquefois argilifère, qui contient quelques nids de baryte sulfatée, des veines de fer spathique et des géodes tapissées de chaux carbonatée nacrée ¹.

Le même mélaphyre offre, au lieu dit le Revers-aux-Chiens, à 2 kilomètres au S. de Servance, un stockwerk composé de trois filons principaux, dont deux, à peu près parallèles, se dirigent de l'E. à l'O. Ces filons sont quartzeux, puissants de 3 à 6 mètres, et présentent des nids de fer oligiste et de baryte sulfatée ².

A Saphoz, commune de Faucogney (Haute-Saône), on observe un filon de fer oligiste qui traverse le spilithe; il n'a pas encore été exploité, malgré la richesse et l'abondance du minerai. Ce filon est quartzeux, puissant de 4 à 5 mètres et à peu près vertical. Il se dirige du N. O. au S. E.

Filon
de manganèse
oxydé,
à Saphoz.

Le *spilithe* renferme aussi, dans la commune d'Émoulière, à peu de distance du hameau de Saphoz, un filon de quartz avec manganèse oxydé, qui est puissant de 24 à 26 centimètres, se dirige du N. au S., et plonge vers l'O. sous un angle d'environ 30 degrés ³.

Filons
ferrugineux
de l'angle S. E.
des Vosges.

Les filons ferrugineux sont très-nombreux dans l'angle S. E. des Vosges, où ils sont principalement encaissés dans le terrain de porphyre brun. Quelques-uns cependant y traversent aussi les schistes ou les roches granitoïdes.

A la tête des Neuf-Bois, au S. du col de Bussang, et dans la colline des Charbonniers, au pied du Gresson, on rencontre plusieurs filons remplis de fer hydraté accompagné d'une gangue quartzeuse. On en trouve aussi à la montagne du Gresson.

Dans le flanc méridional de la vallée de la Thur, au midi de la descente du col de Bussang, on observe un filon de fer appelé filon de Steingraben. Il court du N. N. E. au S. S. O. Près de Felleringen, on exploite aussi un filon de minerai de fer, qui court également du N. N. E. au S. S. O., et qui a même été pris pour le prolongement de celui de Steingraben ⁴.

On trouve encore de nombreux filons de fer hydraté dans les montagnes de porphyre brun, au milieu desquelles les vallées de Saint-Amarin et de

¹ Thirria, *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, p. 359.

² *Id.*, *ibid.*, pag. 360.

³ *Id.*, *ibid.*, pag. 362.

⁴ De Billy, *Notes inédites*.

Massevaux débouchent dans la plaine de l'Alsace. L'hématite brune y est souvent recouverte de manganèse argentin, qui forme quelquefois un duvet cotonneux. Ces filons se montrent en grand nombre dans le vallon d'Erzenbach, qui aboutit à Bitschwiller. On en trouve plusieurs de part et d'autre de la crête qui sépare les vallons de Thann et de Steinbach.

A Saint-Gangolf, dans la vallée de Guebwiller et à Wintzfelden, on exploite un filon de fer oligiste.

D'après M. de Billy, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, les filons de fer du S. E. des Vosges se dirigent au N. 10° à 40° E., ou en moyenne N. 25° E. : c'est à peu près la direction des grandes failles, auxquelles nous avons attribué les traits les plus étendus de la configuration des Vosges.

A l'extrémité septentrionale du Ban-de-la-Roche, on rencontre, près de Rothau et de Framont, différents gîtes de minerais de fer, encaissés soit dans le terrain granitique, soit dans celui de schistes et de porphyres.

Les mines de fer de Rothau, dont j'ai publié, en 1822, une description succincte dans les *Annales des mines*, sont toutes situées dans la bande de roches granitiques que j'ai signalée sur la rive droite de la Brûche. Les dépôts de fer oxydé rouge compacte, un peu magnétique, exploités à Rothau, ont généralement la forme d'une plaque épaisse de 2 ou 3 centimètres, et plane dans son ensemble, dirigée moyennement de l'E. 30° à 35° N. à l'O. 30° à 35° S., plongeant vers le N. sous un angle de 70 à 80° . Ce sont de véritables filons¹.

Le granite qui constitue le faite sur lequel passe la route de Saales à Sénonès présente aussi des gîtes ferrugineux qui rappellent en petit ceux de Rothau. Le granite qui forme le flanc occidental de la crête, au point où la route commence à descendre vers Sénonès, est traversé par une multitude de petits filons de fer oligiste; de plus, on remarque que tous les sillons où l'eau a coulé sont couverts de petits grains octaédres de fer oxydulé, qui paraissent provenir de la désagrégation du granite.

A Framont, ainsi que je l'ai déjà dit, on exploite, depuis un temps im-

Gîtes
ferrugineux
de Framont.

¹ Élie de Beaumont, *Notice sur les mines de fer et les forges de Framont et de Rothau*. (*Annales des mines*, tom. VII, pag. 522, 1822.)

blance du premier de ces minerais avec celui de l'île d'Elbe a été remarquée depuis longtemps¹. Ces amas sont disposés avec symétrie autour d'une protubérance porphyrique. On observe aussi, près de Framont, des filons de fer hydraté qui se prolongent dans le grès des Vosges. M. de Billy, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, a lu dernièrement, à la Société des sciences naturelles de cette ville, un travail relatif à ces gîtes importants, sur lesquels j'ai moi-même publié, en 1822, une notice succincte².

Filons
ferrugineux
de la partie
septentrionale
des Vosges;
plomb
phosphaté.

La partie septentrionale des Vosges, qui est formée presque entièrement par le grès des Vosges, renferme aussi plusieurs filons de fer hydraté. Ce minerai s'y présente fréquemment sous forme de belle hématite brune. On trouve surtout des filons de ce genre au-dessus de Wissembourg et dans les environs de Lembach, à Katzenthal, Rörental, Fleckenstein, Schlettenbach, Erlenbach, etc.; il en existe aussi à Bergzabern³, près de Landau. Les filons de Fleckenstein et d'Erlenbach sont souvent très-puissants, et remplis en partie de blocs de grès des Vosges confusément entassés. On y rencontre des veines très-étendues de plomb phosphaté⁴, et ce minerai a fait pendant quelque temps, aux environs d'Erlenbach, l'objet d'une exploitation distincte.

Mouvements
qui se sont
reproduits
à plusieurs
reprises
dans les filons.
Miroirs.

Un examen attentif des filons montre que, dans les Vosges comme dans toutes les contrées où on en exploite, les mouvements relatifs des divers compartiments du sol ont été multipliés. Indépendamment de la première dislocation qui a fait naître les fentes occupées par les filons, on remarque dès traces de mouvements de glissement de l'une des parois des filons par rapport à l'autre. Ces mouvements se sont opérés pendant le remplissage ou après, et ont donné naissance, par l'effet d'un frottement violent, à ces surfaces polies ou *miroirs* qu'on observe si fréquemment, soit au milieu des filons, soit le long de leurs parois.

Rejets produits

Ils sont, en outre, traversés et déviés, *rejetés*, par des fentes restées

¹ De Sivry, *Journal des observations minéralogiques faites dans une partie des Vosges et de l'Alsace* : ouvrage qui a remporté le prix, au jugement de Messieurs de la Société royale des sciences, belles-lettres et arts de Nancy, en 1782.

² Élie de Beaumont, *Notice*, etc. (*Annales des mines*, tom. VII, pag. 526.)

³ T. Calmelet, *Journal des mines*, t. XXXV, p. 215.

⁴ J. Fournet, *Études sur les dépôts métallifères*, dans le 3^e volume du *Traité de géognosie* de M. Daubuisson, continué par M. A. Burat, pag. 462.

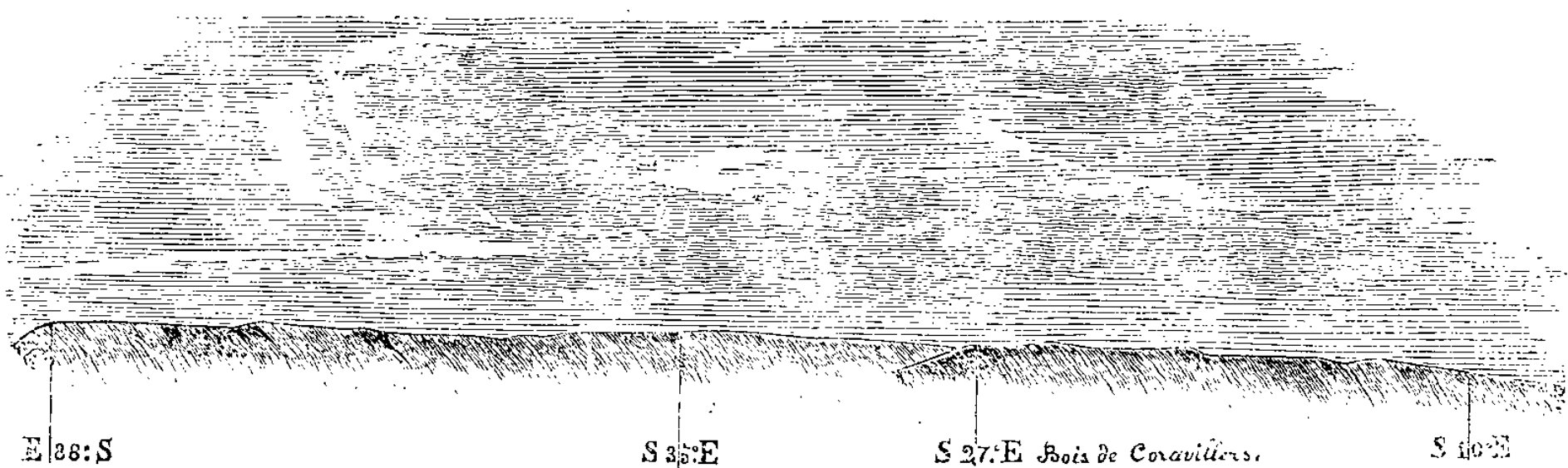
vides ou remplies seulement d'argile et de débris, qui annoncent des dislo- par des fentes.
cations plus ou moins considérables survenues après leur formation.

Les Vosges, observées attentivement, présentent, en effet, des traces non
équivoques de mouvements d'un ordre secondaire opérés après les grandes
dislocations, qui en ont façonné les traits principaux, et après la formation
des filons qui les sillonnent. Mouvements
d'un ordre
secondaire
opérés
dans les Vosges
après
les grandes
dislocations.

J'ai déjà signalé l'anomalie qu'offrent les allures du grès bigarré aux
environs du Val-d'Ajol. J'ai remarqué que cette formation, qui généra-
lement ne fait qu'entourer les Vosges, et qui en dessine le pied comme une
mer dessine le pied de ses falaises, s'étend de part et d'autre du Val-d'Ajol
jusque sur les épaules des montagnes.

Dans ces cantons, et même dans tout l'intervalle entre Plombières et Ron-
champ, le bord des Vosges cesse d'être marqué par le ressaut ordinaire, et
les plateaux de grès bigarré, s'élevant uniformément jusqu'à la hauteur des
montagnes, viennent se raccorder avec elles, comme l'indique le croquis
suivant, que j'ai pris de la route de Remiremont au Val-d'Ajol, entre la
Thuilerie et les Vargottes, après avoir descendu de quelques mètres, à partir
du point culminant, dans la direction de Faymont. Anomalies
que présentent
les allures
du grès bigarré
aux environs
du Val - d'Ajol.

Fig. 23.



Silhouette des plateaux compris entre le Val-d'Ajol et la vallée de Faucogney.

La vue s'étend au S. 30° E. par-dessus le confluent de vallées situées
entre le Breuil et le bas d'Hérival. On voit, dans cette direction, un horizon
assez uni, qui se relève un peu à gauche, et qui s'abaisse doucement vers la
droite pour aller se raccorder avec les légères ondulations des collines de la
Haute-Saône. Cet horizon est formé, en grande partie, par le grès bigarré.

A la Croisette, village bâti sur le plateau du grès bigarré, entre Foug-

rolles et Plombières, on se trouve en quelque sorte sur la ligne du raccordement, et on voit le massif des Vosges se profiler de l'E. au N. N. E. suivant une ligne presque unie, parce qu'on est à peu près dans le plan tangent à ses aspérités. Mais cette partie incertaine du contour des Vosges n'a qu'une très-faible étendue, puisque, comme nous l'avons déjà dit, la ligne de démarcation entre les montagnes et les plaines qui les entourent se dessine nettement, d'une part, à partir de Plombières, dans la direction du N. E., et, de l'autre, à partir de Ronchamp ou même de Ternuay, dans la direction de l'E.

Hauteur
considérable
à laquelle
ces anomalies
élèvent
le grès bigarré.

Le surcroît de hauteur que le grès bigarré acquiert en s'élevant, ainsi qu'on vient de le dire, sur le bord S. O. des Vosges, est considérable. La hauteur au-dessus de la mer, à laquelle se trouve le grès bigarré, est :

A Fontaine-les-Luxeuil (Haute-Saône), de.....	270 ^m
A Rambervillers, de.....	300
A Bains, de.....	330
A Haut-Mougey, de.....	375
Au Million, près de Bains, de.....	400
A Vioménil, de.....	463
A Haut-Domprey, à l'E. de Bains, de.....	589
A la Sentinelle (entre Plombières et le Val-d'Ajol), de.....	621
Sur les flancs du Val-d'Ajol, en se rapprochant de la vallée de la Moselle, vers Maxonchamp, de.....	750

Ainsi, entre les élévations auxquelles se rencontre le grès bigarré à Fontaine-les-Luxeuil et sur les flancs du Val-d'Ajol, il y a une différence de près de 500 mètres, ce qui, pour une distance d'environ 25,000 mètres, donne une pente de 1 sur 50, ou de 1° 8' 45", pente déjà très-sensible, et avec laquelle il serait fort difficile d'admettre qu'un dépôt aussi régulier et aussi uniforme que le grès bigarré ait pu se former. De plus, le grès bigarré de Haut-Domprey dépasse déjà en hauteur un grand nombre de collines de grès des Vosges, sur lesquelles ce grès n'existe pas, et sur lesquelles il se serait avancé s'il avait été déposé au niveau qu'il atteint aujourd'hui en divers points. M. Ernest Puton a signalé avec raison la singularité de cette disposition, qui ne se retrouve dans aucune autre partie des Vosges, et qui indique bien, dans le canton où elle s'observe, des phénomènes d'un ordre spécial. J'ai cru, de mon côté, pouvoir conclure de

ce fait qu'il y a là un axe particulier ou une ligne de soulèvement différente de toutes celles qui ont principalement influé sur la configuration des Vosges, et plus moderne qu'elles toutes.

Axe particulier de soulèvement dans le S. O. des Vosges.

Les circonstances géologiques qui élèvent ainsi le grès bigarré à 750^m au-dessus de la mer sur les plateaux qui séparent la vallée du Val-d'Ajol de celle de la Moselle, contrairement à ses allures dans tout le reste des Vosges, me paraissent comparables à celles qui portent les arkoses de la formation des marnes irisées à la cime du mont Saint-Vincent, au S. E. du Creusot (596^m), et sur les hauteurs de Pierre-Écrite dans le Morvan (580^m).

Comparaison avec le Morvan.

Les unes et les autres me semblent devoir se rapporter à la révolution qui a établi une ligne de démarcation entre la formation des marnes irisées et celle du terrain jurassique, et qui a vu surgir les serpentines du Limousin.

Date géologique probable de ce soulèvement.

J'ai déjà dit précédemment qu'il existe des serpentines dans le S. O. et le S. des Vosges (à Éloyes, à Sainte-Sabine, au Goujot, à Champdray, à Houx, aux Xettes-de-Gérardmer, aux Arrentés-de-Corcieux, au Bressoir, à Odern), et que M. Hogard croit leur apparition postérieure au dépôt du grès des Vosges¹. Si cette opinion se confirmait, je regarderais comme probable que les roches dont il s'agit seraient même postérieures à tout le groupe du trias, et contemporaines des roches analogues du Limousin. (Voy., relativement à ces dernières, le chapitre II de cet ouvrage, p. 170.)

Sa liaison probable avec les éruptions de serpentine.

Dans les autres parties du contour des Vosges, le grès bigarré, sans s'élever notablement au-dessus du niveau des plaines, n'est pas toujours horizontal. Souvent il s'appuie en couches fort inclinées contre la base des montagnes, ce qui annonce que cette base, qui avait servi de rivage à la mer du grès bigarré, a cependant subi des mouvements postérieurs au dépôt de cette formation. Ces mouvements, sans être très-considérables, se sont fait sentir sur de grands espaces; mais ils n'ont été sensibles que sur une partie du contour des montagnes.

Autres mouvements que le grès bigarré a subis depuis son dépôt autour des Vosges.

J'ai signalé depuis longtemps le fait que les dépôts du grès bigarré et du muschelkalk, qui sont également développés sur tout le pourtour des Vosges, n'atteignent pas un niveau aussi élevé à l'E. de la falaise qui borde les Vosges du côté de l'Alsace que sur la pente opposée de la chaîne, et que, dans les points de la plaine de l'Alsace où on les voit au pied de l'escarpement du

¹ Hogard, *Système des Vosges*, pag. 304.

Ils peuvent
résulter
des
mouvements
récents
dans des failles
existantes
antérieurement.

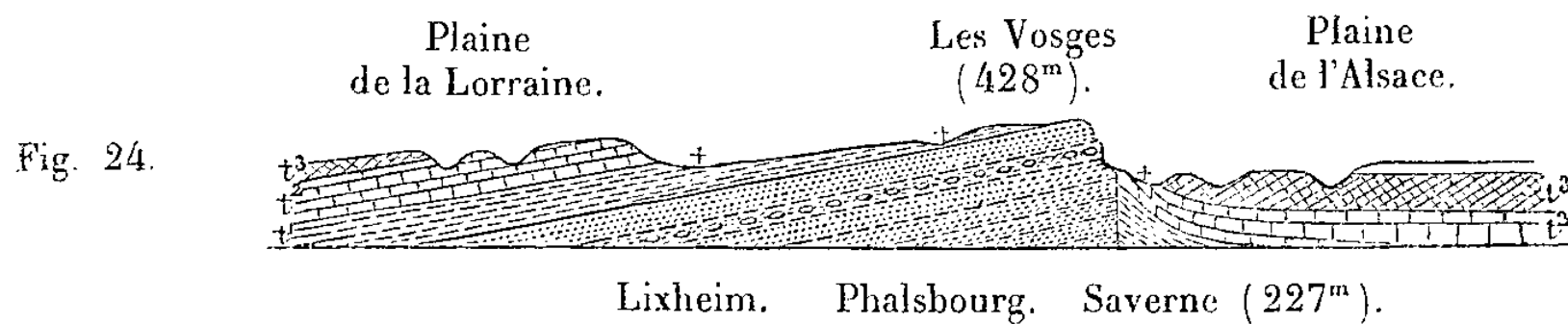
Miroirs
produits
dans des filons
déjà formés.

Ces
mouvements
ont quelquefois
eu lieu
à des époques
très-récentes.

Coupe
de la montagne
de Saverne.

grès des Vosges, leurs couches sont souvent inclinées, quelquefois même contournées d'une manière qui ne leur est pas ordinaire. Cette remarque m'a naturellement conduit à me demander si un état de choses si particulier ne pourrait pas être attribué à une grande fracture, à une *faille*, qui, à une époque postérieure au dépôt du muschelkalk, et peut-être beaucoup plus récente, se serait manifestée suivant la ligne qui forme actuellement le bord oriental de la région montueuse. Cette faille, sans occasionner une dislocation générale, aurait simplement fait naître la différence de niveau actuellement existante entre des points qui, lors du dépôt du muschelkalk, ont dû probablement se trouver à la même hauteur¹. Mais il n'est pas nécessaire, pour expliquer ce phénomène, d'imaginer qu'il se soit produit, à une époque moderne, une faille ou une série de failles entièrement nouvelles. Il suffit de concevoir qu'un nouveau déplacement ait eu lieu entre les deux parois des failles déjà existantes. La base des montagnes était limitée par des failles, dans les vides desquelles il s'était amassé, suivant toute apparence, des filons; et les mouvements dont je parle correspondent aux *miroirs* qu'on observerait dans ces filons.

Ces mouvements ont quelquefois eu lieu à des époques très-récentes; car on voit, en beaucoup de points, non-seulement le muschelkalk, mais encore le calcaire jurassique et même certains dépôts tertiaires, participer plus ou moins complètement à l'inclinaison du grès bigarré. L'ensemble des circonstances que je viens de signaler est surtout bien visible à Saverne, où la chaîne des Vosges se réduit à une simple falaise de grès des Vosges, au pied de laquelle le muschelkalk se présente en couches inclinées, et qui est couronnée par le grès bigarré, comme le montre le diagramme ci-dessous.



Profil transversal de la côte de Saverne.

¹ Élie de Beaumont, *Observations géologiques sur les différentes formations qui, dans le système des Vosges, séparent la formation houillère du lias.* (*Annales des mines*, 2^e série, t. I, p. 406,

et t. II, p. 46; et *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. I, p. 18 et 150.)

Ce dessin, dressé d'après mes observations de 1821, et sur lequel on pourra suivre la description, aussi exacte que détaillée, écrite par M. de Sivry quarante ans auparavant¹, fera aisément comprendre que la hauteur de la côte de Saverne (200^m) donne à peu près la mesure du glissement qui a eu lieu dans la faille préexistante, et par suite duquel la Lorraine s'est trouvée élevée au-dessus de l'Alsace. Mais la manière dont cette faille se poursuit au midi jusqu'à Saales, et au nord jusqu'à Pyrmasens, et la circonstance curieuse que, vers le midi, c'est son côté oriental qui est le plus bas, tandis que c'est le contraire vers le nord, montrent qu'elle existait avant le dernier glissement dont nous venons de parler. Avant ce glissement récent, les deux côtés de la faille devaient être presque exactement de niveau à Saverne, qui correspond presque rigoureusement au point où le mouvement relatif de ces deux côtés changeait de sens; et alors les Vosges devaient être à peu près interrompues en cet endroit.

Ce qu'il y a d'ancien et ce qu'il y a de moderne dans la faille de Saverne.

Les fissures qui croisent et qui rejettent les filons des Vosges sont aussi dans le cas de donner lieu à des modifications dans le relief de ces montagnes, et de détruire l'uniformité des couches déposées à leur pied. Ces dernières sont traversées par un grand nombre de failles, dont les plus remarquables, dirigées, à peu de chose près, de l'E. 40° N. à l'O. 40° S., forment un ensemble qui s'étend au loin, en occasionnant les principaux accidents des collines de la Haute-Saône et de la Côte-d'Or. Elles appartiennent au système de dislocation, qui a marqué la limite entre le terrain jurassique et le terrain crétacé inférieur.

Failles du système de la Côte-d'Or, qui accidentent la contrée dont les Vosges font partie.

Lorsque les proéminences produites par ces dislocations modernes se trouvent en contact immédiat avec les Vosges, comme cela arrive aux collines situées entre Éloyes et Épinal et à celles qui s'avancent dans le département du Bas-Rhin, de Wasselonne à Schwindratzheim, elles se présentent, au premier abord, comme des appendices des Vosges. Cependant, comme elles sont exactement du même ordre que d'autres proéminences qui accidentent les plaines de la Lorraine ou de la Franche-Comté à une grande distance du pied des Vosges, je dois me réserver de m'en occuper dans les

¹ De Sivry, *Journal des observations minéralogiques faites dans une partie des Vosges et de l'Alsace*, p. 21 : ouvrage qui a remporté le prix,

au jugement de *Messieurs* de la Société royale des sciences, belles-lettres et arts de Nancy, en 1782.

chapitres de cet ouvrage qui seront consacrés à la plaine du Rhin, à celle de la Lorraine et aux collines adjacentes.

Il est difficile
de faire,
dans l'intérieur
des Vosges,
la part exacte
des accidents
plus modernes
que le dépôt
du grès bigarré.

Dans l'intérieur de la région montagneuse, des accidents de l'ordre des collines de la Haute-Saône se trouvent n'avoir qu'une importance relative assez médiocre. De là il résulte qu'il devient difficile de faire, dans l'intérieur des Vosges, la part exacte des accidents d'une date plus moderne que le dépôt du grès bigarré. On y distingue cependant quelques formes d'un caractère spécial, qui paraissent comme une surcharge ajoutée récemment et partiellement aux contours généraux de l'ancien relief.

Par exemple, lorsque de la cime du Hohneck on dirige ses regards vers l'extrémité septentrionale de la masse principale des Vosges, on aperçoit au N. 20° E. le Climont, qui se projette un peu plus à droite et un peu plus bas que les escarpements du vieux château de la Muraille. Depuis Raon-l'Étape jusqu'à la Muraille, les montagnes de grès vont en se relevant d'une manière lente et à peu près uniforme, et le massif du Champ-du-Feu présente derrière le Climont une ligne presque droite et un peu plus élevée que la fin de la ligne des montagnes de grès.

Fig. 25.



Le Grand et le Petit-Donon, vus de la cime du Hohneck.

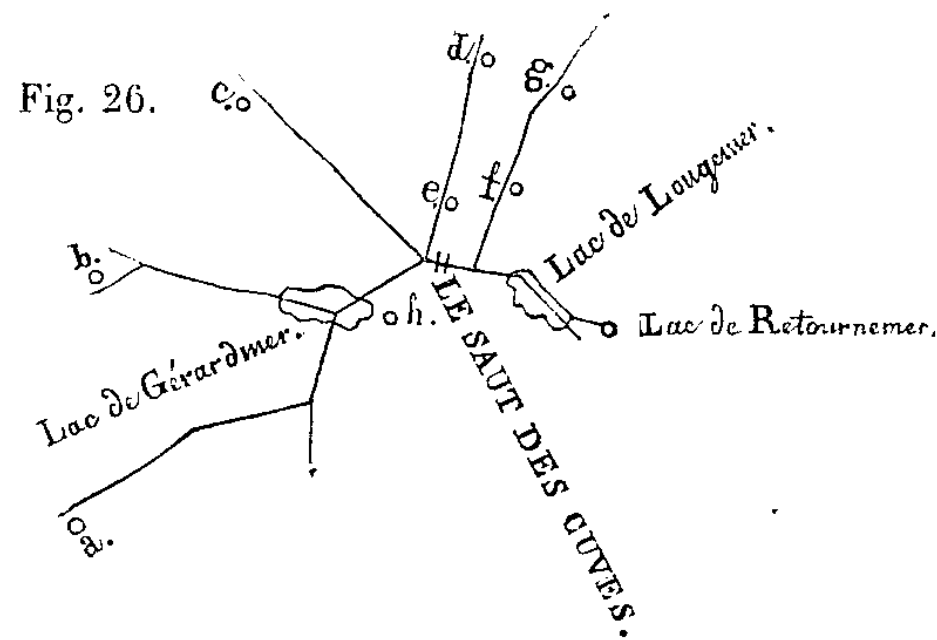
Soulèvement
partiel
du Donon.

Le Grand et le Petit-Donon font seuls saillie au-dessus de la ligne générale, ce qui indiquerait qu'ils ont éprouvé un soulèvement spécial et local, indépendamment du relèvement général de la grande assise de grès.

Étoilement
du sol
aux environs
de Gérardmer.

La cascade appelée le Saut-des-Cuves, entre le lac de Longemer et celui de Gérardmer, se trouve dans une situation extrêmement remarquable par la convergence, presque exacte, de plusieurs vallées très-encaissées et souvent rectilignes sur de grandes longueurs. Ce sont : 1° la vallée de la Mortagne, depuis le Saut-des-Cuves jusqu'à Évelines, un peu au-dessus de Granges; 2° la vallée de la Source-Neuve, depuis Neymont jusqu'à Gerbepal; 3° la vallée supérieure de la Mortagne, depuis le Saut-des-Cuves jusqu'à Longemer, et peut-être, mais en ligne brisée, jusqu'au lac de Retournemer; 4° la vallée de la Jamagne, depuis le Saut-des-Cuves jusqu'à Gérardmer, et peut-être, mais en ligne brisée et ramifiée, jusqu'au Tholy et à Vagney. Une

5^e vallée, celle du Plainfaing et de Sachemont, viendrait elle-même, si elle était prolongée, passer à peu de distance du point de concours des quatre autres. Cette disposition est très-clairement rendue sur la feuille 85 de la nouvelle carte de France, que publie le dépôt de la guerre, et je l'ai indiquée dans le diagramme ci-dessous. Elle donne naturellement l'idée d'un *étoilement du sol* causé par une force soulevante.



Vallées de fractures divergentes aux environs de Gérardmer.

Quelles sont les roches éruptives qui ont été les agents de cette force soulevante ? Sont-ce les porphyres quartzifères qui se montrent en filons dans le granite au Saut-des-Cuves ? Sont-ce les serpentines qu'on observe près de là, à Neymont et aux Xettes-de-Gérardmer ? Le basalte aurait-il tenté de se faire jour en ce point, en même temps qu'il faisait éruption à la côte d'Essey en Lorraine, et à Riquewihr en Alsace ? Je manque de données pour le décider.

Les lacs circulaires placés dans des cirques en forme d'entonnoirs, que j'ai décrits au commencement de ce chapitre, p. 275, tels que le lac du Ballon, le lac des Corbeaux, etc., et peut-être le lac de la Maix, dans les montagnes de grès au S. O. de Framont, paraissent être aussi des formes surajoutées aux contours primitifs des montagnes.

Lacs
circulaires.

Les bassins de ces lacs rappellent, comme je l'ai indiqué, les *fontis* des carrières abandonnées : il est toutefois à remarquer qu'aucun d'eux n'a son contour complet et qu'aucun n'est rempli d'eau jusqu'à ses bords. Cela semblerait annoncer qu'aucun d'eux ne s'est produit sans quelque soulèvement ou déchirement préalable.

Les montagnes de la Forêt-Noire, qui présentent tant de points de rapprochement avec les Vosges, ont aussi leurs lacs circulaires.

Le Feldberg se termine vers le N. par un arrachement festonné, dont chaque dentelure est le cirque terminal d'une vallée (la vallée du Rothwasser, qui conduit au lac Titi, et les vallons qui y affluent; la vallée de Zasslerthal, plusieurs branches du Wilhelmsthal, etc.). Le Feldsee est une nappe d'eau presque exactement circulaire, d'une profondeur inconnue, qui remplit le fond d'un de ces demi-cirques, formés sans doute par éboulement. Le lac au S. du col de Sirniz a probablement une origine semblable.

Leur
ressemblance
avec
les lacs de l'Eifel.

J'ai déjà indiqué les traits de ressemblance qui rapprochent ces lacs circulaires de ceux de la région volcanique de l'Eifel, tels que le lac de Meerfeld, celui de Gillenfeld, les trois lacs de Daun, etc. Ces derniers sont évidemment liés à des éruptions volcaniques très-modernes, et il me paraît probable que les lacs circulaires des Vosges et de la Forêt-Noire, dont les formes ne sont guère moins bien conservées, n'ont pas une origine beaucoup plus ancienne. Je présume que ces bassins en forme d'entonnoirs résultent d'écroulements qui ont eu lieu dans des cavités situées dans l'intérieur des montagnes, à l'occasion des dernières secousses qui s'y sont fait sentir, et peut-être à l'époque des éruptions volcaniques qui ont produit à leur pied, dans la plaine du Rhin, le massif du Kaiserstuhl et les petits îlots basaltiques de Riquewihr et de Gundershofen; en Lorraine, le mamelon basaltique de la côte d'Essey; et près d'Autun, les tertres basaltiques du Drevin.

Ces
phénomènes
modernes
n'ont pas effacé
les limites
entre les plaines
et
les montagnes.

Ces phénomènes modernes, tout en apportant quelques légères modifications au relief des Vosges, et en interrompant l'uniformité des plaines environnantes, n'ont pas effacé les limites qui séparent les plaines des montagnes. Ils n'ont pas ôté le caractère général de plaine au sol récent qu'ils ont accidenté; ils n'ont pas donné naissance, dans la contrée qui nous occupe, à de véritables montagnes. La distinction de la plaine et de la montagne remonte donc, ici, à une cause antérieure, et les limites des deux régions restent toujours généralement en relation avec les dislocations plus anciennes et plus considérables que nous avons signalées ci-dessus.

Les Vosges
sont
caractérisées
par
leur isolement.

Ainsi les Vosges sont caractérisées comme région naturelle par l'espèce d'isolement dans lequel elles se trouvent au milieu des plaines qui les entourent, et même par rapport aux ondulations que ces plaines présentent. Mais cet isolement, les Vosges ne l'offrent pas à elles seules; car, en

face de ces montagnes sur la rive droite du Rhin, se dessinent deux autres groupes, celui de la Forêt-Noire et celui de l'Odenwald, qui sont dans une position tout à fait analogue, et qui ont, en outre, de si nombreux traits de ressemblance avec les Vosges, qu'on ne saurait se dispenser de les leur associer, et de voir, dans tout cet ensemble, un groupe naturel faisant partie d'un même *système de montagnes*.

La Forêt-Noire et l'Odenwald partagent ce caractère d'isolement.

Les noms de Forêt-Noire et d'Odenwald s'appliquent, en effet, aux proéminences qui s'élèvent au milieu de la plaine ondulée de la Souabe, dans une acception précisément analogue à celle que nous avons reconnue au nom de Vosges. Toutes ces montagnes forment deux groupes en quelque sorte symétriques, qui se terminent, l'un vis-à-vis de l'autre, par deux longues falaises légèrement sinueuses, dont les directions générales sont parallèles l'une à l'autre et au cours du Rhin, qui coule entre elles depuis Bâle jusqu'à Mayence. Ces deux falaises sont principalement composées d'éléments rectilignes, orientés presque exactement du N. N. E. au S. S. O., et les montagnes dont elles sont, pour ainsi dire, les façades, présentent, les unes comme les autres, dans beaucoup de points de leur pourtour ou de leur intérieur, d'autres lignes d'escarpements parallèles aux précédents.

Analogie des montagnes des deux bords du Rhin.

Ces lignes sont les traits caractéristiques du groupe naturel ou du système de montagnes dont nous parlons, système que M. Léopold de Buch a nommé *système du Rhin*. Elles se dessinent très-nettement sur une carte géologique de ces contrées, aussitôt qu'on y distingue par des couleurs différentes les deux formations, si souvent confondues ensemble, du grès des Vosges et du grès bigarré. Dans la Forêt-Noire et dans l'Odenwald, aussi bien que dans les Vosges, les escarpements ci-dessus mentionnés sont habituellement composés, en tout ou en partie, de grès des Vosges. Ils forment, en général, la tranche des plateaux plus ou moins étendus dont les couches de cette formation constituent la surface. Dans la Forêt-Noire et dans l'Odenwald, ils paraissent dus, comme dans les Vosges, à de grandes fractures, à une série de failles parallèles, qui ont rompu et diversement élevé ou abaissé les différents compartiments dans lesquels elles ont divisé la formation du grès des Vosges, à une époque où cette formation n'était encore recouverte par aucune autre. Le bouleversement dans lequel elles se sont produites est, par conséquent, antérieur au dépôt du système du grès bigarré, du muschelkalk et des marnes irisées, qui, tout autour des

Système du Rhin ; ses traits caractéristiques.

montagnes des deux bords du Rhin, s'étend jusqu'au pied des falaises dirigées du N. N. E. au S. S. O., mais qui, malgré les traces de dislocation très-nombreuses et souvent fort étendues qu'on y observe, ne s'élève jamais, comme le grès des Vosges, en véritables montagnes. Ce groupe de couches s'arrête toujours au pied des montagnes que constituent les formations, ses aînées, dans une sorte d'attitude respectueuse, qui est un des caractères géologiques les plus remarquables de la contrée : cela seul donne aux montagnes du système du Rhin un cachet d'ancienneté qui les distingue éminemment du Jura, des Pyrénées, des Alpes, et, en général, de toutes les chaînes plus modernes et plus hautes sur les flancs desquelles des formations récentes se montrent à de grandes hauteurs.

Petits accidents
des contrées
rhénanes
qui
appartiennent
à d'autres
systèmes.

Les accidents que présente la plaine secondaire et tertiaire qui environne la Forêt-Noire, les Vosges et l'Odenwald, sont le prolongement des accidents du Jura et de la Côte-d'Or, qui ne se terminent pas subitement. La convulsion à laquelle les Alpes occidentales doivent les principaux linéaments de leur relief a aussi déterminé l'apparition, à la surface du globe, des collines phonolithiques de Hohentwiel et du groupe du Kaiserstuhl; elle doit même s'être prolongée au delà dans l'intérieur de la plaine du Rhin, mais en n'y produisant que de très-faibles aspérités. Ces accidents, d'un ordre tout à fait secondaire pour la contrée qui nous occupe, ne forment aussi qu'un trait accessoire de peu d'importance dans le tableau des grandes révolutions, dont les traits principaux sont ailleurs.

Étendue
probable
du système
du Rhin.

Les événements plus remarquables arrivés auparavant sur le même sol ne sont, sans doute, eux-mêmes, que des fractions de faits beaucoup plus généraux : ainsi les grandes failles, dirigées vers le N. N. E., auxquelles est dû l'isolement dans lequel se trouvent les montagnes du système du Rhin au milieu des plaines ondulées qui les entourent, ne sont qu'une petite partie d'un système de dislocations beaucoup plus étendu qui traverse le sol d'une partie considérable de l'Europe.

La ligne presque droite suivant laquelle se terminent à l'E. les grauwackes du Westerwald près de Homburg, de Giessen, de Marburg, est dans le prolongement presque exact de la faille qui limite les basses Vosges de Wissembourg à Wachenheim.

La bande de terrains houillers, en lambeaux intercalés, pour la plupart, dans les replis des roches cristallines, qui traverse le centre de la France

en ligne droite, de Decise à Pleaux, marque une dislocation parallèle aux précédentes, et qui en est probablement contemporaine.

Les montagnes du département de l'Aveyron, celles entre la Saône et la Loire, celles même de l'Écosse et de l'Irlande, depuis les îles Orcades et Shetland jusqu'aux granites de Wicklow et de Carlow, en présentent aussi qui sont exactement dans le même cas. Mais leur étude nous écarterait de notre objet actuel.

Nous pouvons d'autant mieux nous borner ici à considérer les dislocations des montagnes des deux rives du Rhin, que leurs résultats offrent une simplicité qui permet de les embrasser dans leur ensemble comme si elles formaient un tout complet, représenté dans le relief extérieur par la disposition symétrique qu'affectent les montagnes des deux rives du Rhin.

La symétrie
des montagnes
des deux bords
du Rhin
en fait
un ensemble.

Cette symétrie ne se manifeste jamais si bien que lorsqu'on peut apercevoir à la fois l'un et l'autre groupe, en totalité, d'un point un peu éloigné vers le midi. J'ai déjà indiqué comment, des collines de la Haute-Saône, et particulièrement de la colline de la Motte, près de Vesoul, on voit le profil des Vosges, qui est très-bas et très-plat vers le Val-d'Ajol, se relever et se bosseler assez fortement plus à l'E. dans la région des ballons. Les montagnes de la Forêt-Noire présentent une disposition correspondante dans un sens diamétralement contraire : on peut en juger en choisissant, pour les examiner, un point situé par rapport à elles comme l'est la Motte de Vesoul par rapport aux Vosges.

Points
favorables
pour juger
cette symétrie.
La Motte,
près
de Vesoul.

De la cime de l'Uetliberg, au midi de Zurich, on distingue à l'horizon la ligne monotone de la Forêt-Noire. Elle paraît bombée, mais très-peu festonnée; moins que les Vosges ne semblent l'être lorsqu'on les voit de la Franche-Comté. Cette ligne de la Forêt-Noire s'élève vers l'O. avec une extrême uniformité, à partir des plaines du Wurtemberg, auxquelles elle fait parfaitement continuité, ce qui rappelle le raccordement des Vosges avec les plateaux qui bordent le Val-d'Ajol, tel qu'on l'observe de la Motte de Vesoul. L'œil ne rencontre d'autre point d'arrêt, depuis le milieu de la Forêt-Noire jusque bien loin dans les plaines du Wurtemberg, que le rebord des Randen qu'on aperçoit de l'Uetliberg au N. 1° E.

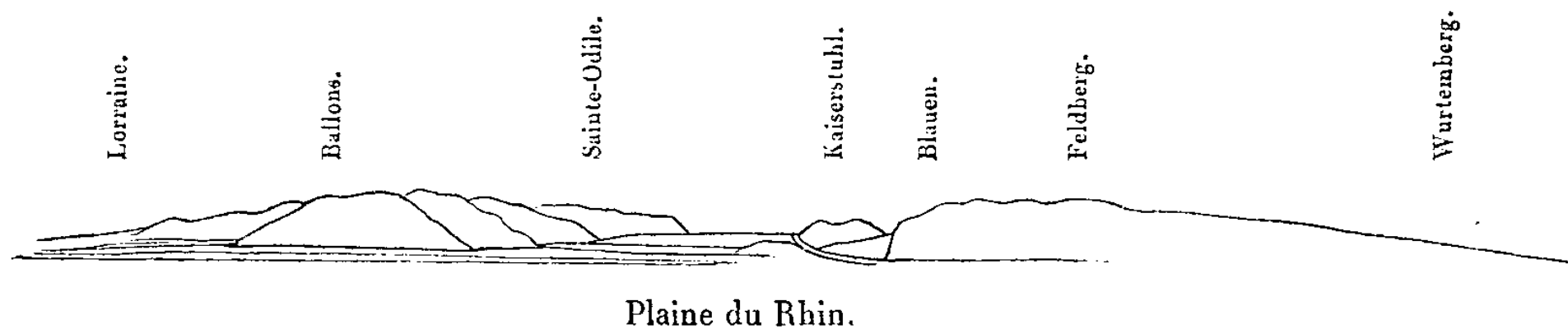
L'Uetliberg.

Mais, pour voir à la fois, avec un égal développement, les Vosges et la Forêt-Noire, il faut monter, par un temps serein, sur une des hautes cimes du Jura, placées dans le prolongement méridional de la plaine du Rhin. Me

Röthi-Fluh.

trouvant, le 28 juillet 1836, au lever du soleil, par un ciel sans nuages, sur la cime du Röthi-Fluhe, au-dessus de Soleure, je détournai un instant mes regards du spectacle si attachant que m'offraient les Alpes et leurs magnifiques glaciers, pour considérer les lignes moins hardies de la partie septentrionale de l'horizon. Les Vosges présentaient alors les pentes abruptes de leur flanc S. E., par-dessus les crêtes successives du Jura et la plaine de Belfort, et je remarquais en même temps la terminaison escarpée qu'elles offrent en se prolongeant vers le N. le long de la plaine du Rhin. Je suivais de l'œil leur bord oriental jusqu'à la montagne de Sainte-Odile. Je distinguais aussi très-nettement le profil de la Forêt-Noire. L'horizon de la Souabe s'élevait doucement vers ce large massif, qui ne se découpait un tant soit peu que vers le Belchen, presque sur le bord de la plaine du Rhin. Le Feldberg se détachait à peine de la ligne générale. La chute rapide du Blauen vers la vallée du Rhin était très-sensible. Mes regards s'étendaient sur cette plaine unie, du milieu de laquelle je voyais surgir le petit groupe isolé du Kaisertuhl, semblable à une taupinière dans le fond d'un large fossé.

Fig. 27.



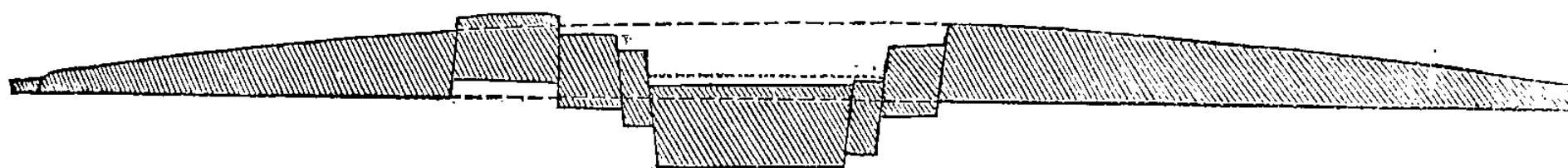
Les Vosges, la plaine du Rhin et la Forêt-Noire, vues de la cime du Röthi-Fluhe.

Origine
des
deux groupes
montagneux
et de la plaine
qui les sépare.

L'imagination se représentait aisément cette plaine, remplacée par des masses aussi élevées que les Vosges et la Forêt-Noire entre lesquelles elle s'étend, formant de ces deux groupes une seule proéminence légèrement bombée, dont la voûte extrêmement surbaissée s'inclinait légèrement, d'un côté vers la Lorraine, et de l'autre vers le Wurtemberg. Il semblait qu'il ne manquait que la clef de cette voûte, qui se serait un jour abîmée pour donner naissance à la plaine du Rhin, flanquée de part et d'autre par ses culées restées en place, de manière à former sur ses flancs deux escarpe-

ments ruineux en regard l'un de l'autre. C'est ce qu'exprime le diagramme ci-dessous, qui, en figurant un terrain bombé, fissuré, puis écroulé, me paraît indiquer l'origine la plus probable des failles, qui forment le caractère essentiel des montagnes du système du Rhin.

Fig. 28.



Soulèvement et écroulement combinés qui ont produit la plaine du Rhin.

Ce mode de formation aurait beaucoup de rapports avec celui que M. de Buch assigne, d'après les observations de M. Krug de Nidda, à la grande vallée, bordée de masses trachytiques, qui traverse l'Islande du N. E. au S. O.¹.

¹ Léopold de Buch, *Revue générale des phénomènes volcaniques*, placée à la suite de la des-

cription physique des îles Canaries; traduction française, page 352. (Paris, Levrault, 1836.)