

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME TREIZIÈME



1884 à 1885



090 019300 9

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

7, rue des Grands-Augustins, 7

1885



M. Vélain fait la communication suivante :

Le Permien dans la région des Vosges,

Par M. Ch. Vélain.

PREMIERE PARTIE

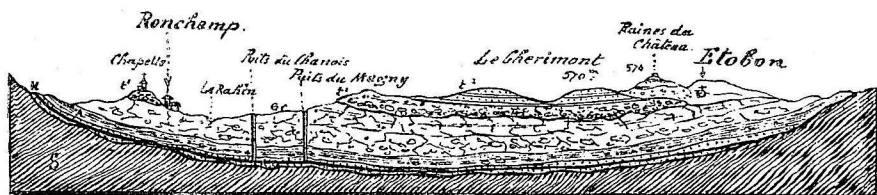
DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE

Le terrain permien, dans la région vosgienne, prend une large part à la constitution des chaînes secondaires. Il se concentre là dans certaines dépressions très étendues, dont il a comblé le fond, reposant tantôt sur la tranche de roches schisteuses d'âge carbonifère, comme à Sénones, et à Moussey dans la vallée du Rabodeau (Vosges), tantôt sur le gneiss et plus souvent sur la granulite qui devient sur les contreforts des Hautes-Vosges, la formation éruptive dominante (à Faymont, dans le haut du val d'Ajol, entre Bruyères et Saint-Dié (Vosges) ; à Saales, et de Neufbois à Manville, dans la vallée du Giessen (Alsace-Lorraine). D'autrefois (à Ronchamp et à Champagny, dans le sud des Ballons ; à Villé, à Lubine et à Saint-Hippolyte, dans la dépression qui s'étend entre le massif du Champ-du-Feu et les montagnes de Sainte-Marie-aux-Mines) il en est séparé par le terrain houiller qui occupe, en tout ou partie, le fond de ces mêmes bassins. A l'exception de quelques points, où couronnant le sommet de montagnes isolées, il se trouve relevé à une altitude de 6 à 800 mètres (La Vêche, près de Faymont, 683 mètres, Rémemont, 591 mètres, La Grande-Fosse, 838 mètres), dans chacune des localités précédentes, il occupe la base des montagnes et se trouve recouvert en stratification transgressive par le grès vosgien.

La roche dominante de ce terrain est un grès rouge argileux, passant, par places, à un conglomérat très fragmentaire, qui se développe sous le grès vosgien en lui servant de base, à ce point qu'on a souvent tenté de réunir ces deux assises, en considérant par suite ce grès vosgien comme une dépendance du grès rouge permien. L'objet principal de cette note est de montrer, en fixant la composition du terrain permien dans les Vosges, que ce grès rouge, toujours très distinct du grès vosgien, forme dans cette région le terme supérieur de ce terrain, et doit être considéré comme le représentant du *Rothliegende* de la Thuringe et du Mansfeld, auquel il se relie par les conglomérats porphyriques de la Forêt Noire et de l'Odenwald.

Bassin de Ronchamp. — A Ronchamp, le grès rouge, composé comme d'habitude par des grès feldspathiques, mal cimentés, entremêlés de conglomérats, dans lesquels on trouve à l'état de fragments *anguleux*, les diverses roches anciennes de la région, granitoïdes, porphyriques, cristallophylliennes et sédimentaires (schistes et quartzites carbonifères, grès houiller, calcaire dévonien), atteint, dans le sud-ouest du bassin, une épaisseur de 350 mètres (358 mètres au puits Magny) ; au-dessous se développe une masse, également puissante (250 mètres), d'argiles rouges et de grès argileux micacés, qui se trouve séparée du terrain houiller sous-jacent, par une couche, peu épaisse (de 0^m25 à 18 mètres), de tufs argileux bien stratifiés (argilolites), d'un rouge amarante ou d'un bleu verdâtre, marqués de taches blanches circulaires, et souvent interrompue par de petits lits de grès grossiers, passant par places à de véritables poudingues argileux à éléments granitiques et porphyriques.

Fig. 1. — Coupe N.E.-S.O. du bassin de Ronchamp.



*t*¹, grès vosgien ; *t*², grès bigarrés ; — Gr, grès rouge ; A, argilolites ; — H, houiller supérieur ; S, schistes carbonifères.

La présence dans ces argilolites, directement appliquées sur les schistes bitumineux qui forment là le toit de la houille, d'empreintes végétales appartenant à des espèces suffisamment reconnaissables de la flore houillère (*Annularia stellata*, *Nevropteris*, *Pecopteris arborescens*) a motivé leur séparation de la série du grès rouge permien et leur rapprochement avec le terrain houiller (1).

Bassin de Villé. — Ces mêmes argilolites, marquées de colorations vives rouges ou bleuâtres, avec leurs taches blanches circulaires habituelles, et de minces lits de poudingues à ciment argileux comme à Ronchamp, s'observent également dans le bassin de Villé, où elles reposent en *discordance* sur les schistes argileux à rognons calcaires qui couronnent ce lambeau houiller ; notamment au pied du mon-

(1) *Thirria*, Statistique du département de la Haute-Saône ; *Mathet*, Mémoire sur les mines de Ronchamp ; *Élie de Beaumont et Dufrénoy*, Explication de la carte géologique de France, t. I, p. 686.

ticule qui s'élève entre Saint-Maurice et Triembach, où la transition de ces tufs argileux avec le grès rouge, qui couronne le plateau, se fait ensuite par des schistes gréseux.

Bassin du val d'Ajol. — Dans la partie supérieure du val d'Ajol, à Faymont, au bas d'Hérival, au Géhard, ces argilolites bien développées se montrent en relation directe avec des coulées de porphyre pétrilosiliceux. Elles représentent là de véritables éruptions boueuses qui ont accompagné la sortie de ces porphyres à une époque où cette région vosgienne était couverte d'une riche végétation composée principalement de fougères arborescentes et de Cordaïtes, ainsi qu'en témoignent le grand nombre d'empreintes de feuilles ou de rameaux et surtout de tiges maintenant préservées par la silification, qu'on rencontre au milieu de ces argilolites. Depuis longtemps, l'existence de ces troncs silicifiés dans les tufs argileux du val d'Ajol était connue, les ravins qui descendent nombreux sur les flancs des montagnes qui encaissent Faymont, les mettant à jour et les entraînant dans la Combeauté. Hogard les avait mentionnés dans son esquisse géologique du val d'Ajol (Epinal, 1845), et M. Mougeot en avait donné une description, en les attribuant au grès rouge (1). Depuis lors, ce gisement était considéré comme épuisé (Pl. XX, fig. 4).

En 1880, des tranchées récemment ouvertes à Faymont pour l'établissement d'une nouvelle voie ferrée destinée à desservir le val d'Ajol, ont mis à jour, sur une certaine étendue, au milieu de ces argilolites, à côté d'un grand nombre de troncs et de rameaux couchés, des tiges encore debout, simulant une véritable forêt fossile (Pl. XIX, fig. 3). Les collections d'empreintes végétales et de troncs silicifiés que j'ai pu recueillir, dans ces conditions particulièrement favorables, ont permis à M. Renault, qui a bien voulu en faire l'objet d'une étude approfondie, de compléter, ainsi qu'il suit, la liste des espèces précédemment signalées par M. Mougeot et de montrer l'identité de cette flore avec celle des schistes bitumineux de l'Autunois (Permien inférieur).

Troncs silicifiés : *Psaronius Putoni*, Mougeot ; *P. Hogardi*, Moug. ; *P. hexagonalis*, Moug. ; *Pinites Fleuroti*, Moug. ; *Cordaïtes (Araucarites) valdajolensis*, Moug. sp. ; *Cordaïtes (Araucarites) stigmolites*, Moug. sp. ; *Calamodendron striatum*, Brong. ; *C. bistriatum*, Brong. ; *Medullosa stellata*, Cotta (2) ; à l'état d'empreintes : *Pecopteris cyathea* ;

(1) *Docteur Mougeot*. Essai d'une flore du nouveau grès rouge des Vosges, suivie d'une description des végétaux silicifiés qu'on y rencontre, Epinal, 1852.

(2) Un échantillon bien conservé appartenant à un tronc de 0^m,22 de diamètre, a permis à M. Renault de fixer d'une façon plus précise, qu'on ne l'avait fait jus-

Sphenophyllum angustifolium ; *Callipteris conferta* ; *Calamites gigas* ; feuilles et rameaux de *Cordaïtes* (1).

Ces argilolites grossièrement stratifiées, nuancées de colorations vives, vertes ou violettes, atteignent à Faymont une épaisseur de 20 à 25 mètres ; elles recouvrent les anfractuosités d'un sol ancien formé de gneiss, traversé et disloqué par de nombreux filons de granulite, et renferment indistinctement, à toutes les hauteurs, des blocs de roche souvent volumineux, empruntés au sol sous-jacent : dans toute la masse sont disséminés des cristaux en débris de quartz, d'orthose et de mica (Pl. XIX, fig. 2 et 4). En d'autres points, au Géhard et à La Beuille, où ces argilolites reposent sur le granulite, tous ces débris accumulés à la base donnent lieu à un véritable conglomérat bréchoïde. Accessoirement, on y rencontre des argiles réfractaires qui ont donné lieu à des exploitations de kaolin. Enfin, il importe également de signaler qu'à la scierie du Breuil, sur les flancs du plateau du bois du Ray, à la Broche et au Girmont, ces tufs argileux devenus très micacés et feuilletés, alternent avec des grès argileux violacés, exploités à la Haie-Vallée sous le bois du Ray.

Quant à leurs relations avec les épanchements de porphyre pétrosiliceux, elles peuvent bien s'observer sur le revers nord du bois du Ray, sur la rive gauche de la Combeauté, près de l'étang de la scierie d'Hérival, ainsi que dans le sud-est, sur le plateau d'Hérival, à la Vigotte et à la Beuille. En tous ces points, on peut observer la pénétration intime des nappes porphyriques au milieu des tufs argileux ; tous les passages existent alors entre la roche vive, rubannée, à cassure esquilleuse et tranchante, et ces roches détritiques qui résultent des épanchements boueux.

Quelques-unes de ces nappes porphyriques sont rendues bréchoïdes par le grand nombre de fragments de granulite et de gneiss qu'elles contiennent ; d'autres prennent un aspect scoriacé et leurs vacuoles sont alors tapissées de calcédoine et d'opale hyalitique (2).

On les observe souvent à la base des argilolites, reposant direc-

qu'alors les caractères de ce genre *Medullosa* et de le rapporter à la famille des *Cycadoxylées*.

(1) Ces troncs silicifiés de conifères, de fougères et de cordaïtes se rencontrent encore, mais moins abondant qu'à Faymont, dans un petit lambeau d'argilolites rougeâtres situé sur le flanc nord-est du Valmont, près du lac de Fondromé, au dessus de Rupt, et de même plus au nord, aux environs de Triembach, dans le bassin de Villé,

(2) Toutes ces roches très variées d'aspect, mais qui se tiennent toujours dans les colorations rouge, brunâtre ou violette, ont été décrites par M. Hogard, dans son esquisse géologique du val d'Ajol (Épinal, 1845), sous le nom d'*Anagénites*.

tement sur les roches anciennes, où elles forment des nappes de 4 à 5 mètres d'épaisseur; d'autres fois, des coulées plus minces et comme ramifiées s'entremêlent avec les tufs argileux; aux Aubeux ces coulées viennent se placer à la base du grès rouge.

Ce grès rouge qui se développe au-dessus de ces argilolites est lui-même chargé de débris feldspathiques et de fragments anguleux de roches cristallines; son épaisseur, sous le bois d'Hérival est de 60 mètres; elle atteint 120 mètres dans le petit massif permien qui reparaît sur la rive droite de la Moselle, à la Poirie. Dans toute sa masse, on ne rencontre point trace de ces dolomies qui forment des amas souvent puissants dans le grès rouge, aux environs de Saint-Dié, de Moussey et de Sémonot.

Ces deux assises plongeant vers le nord-ouest, sous une inclinaison de 15°, disparaissent rapidement, sur la rive gauche de la Combeauté, sous le grès rouge vosgien qui s'étend au-dessus en couches horizontales (Pl. XIX, fig. 3). Fortement relevées par faille sur la rive droite, elles forment le couronnement de la montagne de la Vêche; en ce point, sur le flanc nord-est, le grès vosgien vient, en contrebas, s'adosser sur le travers du grès rouge redressé, affectant ainsi une discordance de stratification bien marquée (Pl. XIX, fig. 4).

Au bas d'Hérival, à l'endroit même où la vallée se resserre en donnant lieu à la cluse pittoresque du Val des roches, ces argilolites et le grès rouge se montrent traversés par un puissant filon de quartz oligistifère, orienté, nord 25° est (Pl. XIX, fig. 3 et 5). La barytine en cristaux tabulaires très aplatis, simples ou le plus souvent maclés (*barytine crétée*), et la *fluorine* incolore ou verdâtre, sont fréquentes dans ce filon, où le *fer oligiste* très abondant par places, se présente sous la forme spéculaire des roches volcaniques (1). Le quartz est d'un blanc laiteux; on remarque aussi des parties jaspoïdes colorées en rouge-sang; le quartz hyalin et l'améthyste tapissent de leurs cristaux les cavités drusiques.

Ce filon, large de 100 mètres dans ses affleurements de la cluse de Faymont, se poursuit, au delà dans la montagne de la Vêche, au travers du grès rouge, sous forme de veinules entrelacées, qui s'enrichissent en fer oligiste en leurs points de rencontre. Sur tout ce parcours, les argilolites silicifiées, acquièrent au contact des masses quartzzeuses, une compacité telle, que sans le secours du microscope, on ne saurait les distinguer des porphyres pétrosiliceux qui les

(1) D'autres fois, il tapisse des fentes avec de petits cristaux de quartz et se montre alors, tantôt en tablettes hexagonales fort nettes, tantôt en petits cristaux miroitants à reflets irisés, présentant la combinaison $at\ pe\ 1/2$ avec développement inégal des deux rhomboèdres.

accompagnent. Il en est de même pour le grès rouge qui se montre imprégné, par places, de fer oligiste, de barytine et de fluorine. Ces actions sont particulièrement nettes dans le fond de la gorge de la cascade de Faymont et surtout dans la montagne de la Vêche qui fait face ; le puissant filon de quartz se terminant là brusquement, et se ramifiant à l'infini au travers du grès rouge et des argilolites qui se transforment ainsi en une masse compacte où toute trace de stratification a disparu (Pl. XIX, fig. 3 et 5).

Sur ces roches silicifiées, dont la couleur reste toujours foncée, se détachent de nombreux cristaux de quartz hyalin, et de feldspath, ayant tous un éclat vitreux très prononcé. Le mica et l'amphibole sont le plus souvent chloritisés ; le mica blanc seul reste intact. On y retrouve aussi disséminés, à l'état de débris anguleux, tous les fragments de roches diverses incluses dans les argilolites et le grès rouge, surtout à la base de chacun de ces dépôts. Par places, elles deviennent géodiques, et dans ces cavités se développent alors librement tous les minéraux, fer oligiste, barytine et fluorine qui forment le cortège habituel du filon de quartz.

Il en est de même pour le lambeau de terrain permien, autrefois relié à celui d'Hérival, et qui maintenant, isolé sur la rive droite de la Moselle forme presque en son entier, la montagne qui s'élève au-dessus de la Poirie et de Dominartin (Pl. XIX, fig. 1).

Les argilolites ainsi qu'une bonne partie du grès rouge, qui atteint là une épaisseur de 120 mètres, traversées par un véritable plexus de filons quartzeux, sont entièrement silicifiées.

Ce sont ces roches qui, chargées de cristaux ou débris, surtout à la base et improprement désignées sous le nom d'*arkose*, ont donné lieu, sous le double rapport de l'origine et de l'âge, à de vives controverses.

Hogard les voyant, dans les deux massifs de la Vêche et de la Poirie intimement soudées aux masses quartzeuses, et de plus, comme enveloppées par les argilolites et le grès rouge non modifiés, les considéraient comme un terme indépendant qu'il rattachait au *vieux grès rouge* d'Ecosse (1).

M. Delesse, qui a de même donné de ces roches une étude détaillée (2), attribuait à un développement postérieur les débris de feldspath qu'elles contiennent, et de ce fait qu'une analyse chimique lui

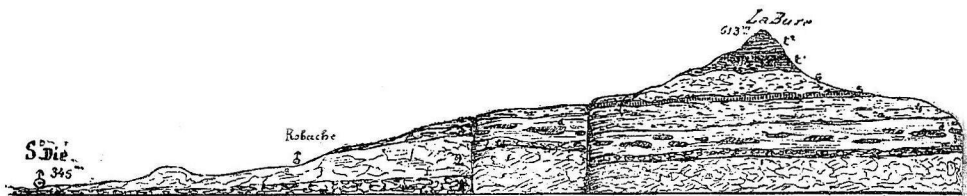
(1) H. Hogard. *Esquisse géol. du val d'Ajol*, Epinal, 1845 ; Réunion de la Soc. Géol. de France à Epinal, 1847 ; *Statist. génér. des Vosges*.

(2) Delesse. *Notice sur les caractères de l'arkose dans les Vosges*. *Bibl. univ. de Genève*, 1848 ; Réunion de la Soc. Géol. de France à Epinal, 1847.

avait révélé dans ces roches la présence de l'orthose des granites, il en tirait d'importantes conclusions relativement à l'origine métamorphique des roches granitoïdes.

Bassin de Saint-Dié. — Aux environs de Bruyères, de la Houssière, de Saint-Dié, le grès rouge prend, avec un développement considérable, une épaisseur qui peut atteindre 150 mètres dans le nord de ce bassin (Saint-Léonard près de Saint-Dié) (Pl. XX, fig. 1 et 2).

Fig. 2. — Coupe du grès rouge entre Saint-Dié et la Bure.



TRIAS INFÉRIEUR : t^1 , grès vosgien; t^2 , grès bigarrés.

PERMIEN MOYEN : 6. Grès argileux à éléments porphyriques — 5. Dolomie grisâtre en nappe. — 4. Grès rouge avec rognons de dolomies. — 3. Conglomérat feldspathique. — 2. Grès argileux et argiles rouges. — 1. Conglomérat porphyrique.

Il se montre là entouré, dans le nord et à l'ouest, par les grès triasiques (grès vosgien et grès bigarrés) qui le recouvraient autrefois d'une façon continue, en dépassant de beaucoup ses limites, ainsi qu'en témoignent les lambeaux de grès vosgien qu'on trouve maintenant couronnant, soit les monticules isolés du grès rouge, soit les parties plus élevées du massif des ballons.

A la base, comblant les inégalités d'un sol ancien formé de granulite, on observe un conglomérat (N° 1, fig. 2) dont l'épaisseur variable se tient entre 0^m50 et 10 mètres, et qui renferme, avec des blocs de granulite, de nombreux fragments de porphyre pétrosiliceux. Au-dessus se développe une première masse de grès argileux, disposés par bancs irréguliers, séparés par des lits d'argiles rouges, qui atteint 60 mètres aux environs de Saint-Dié (N° 2, fig. 2). En se dirigeant ensuite vers la Bure par la route de Robache, on voit ces grès recouverts par un nouveau conglomérat rouge ou verdâtre, cette fois peu épais (0^m50 à 1 mètre) (N° 3, fig. 2) que surmonte une nouvelle assise de grès semblables aux précédents entremêlés d'argiles violacées; des dolomies grisâtres se présentent à la base de cette nouvelle masse, en veinules minces ou en amas irréguliers, intimement soudés au grès encaissant, et dans lesquels on trouve

enchâssés tous les fragments anguleux ordinaires du grès rouge. Des silex cornés d'un rouge vif présentent également associés à ces dolomies et distribués ensuite dans toute la masse du grès par cordons alignés. Au sommet, ces dolomies, avec ces mêmes silex rubigineux, forment un banc continu, qui conserve une épaisseur de 3 à 4 mètres sur une grande étendue (N° 5, fig. 2). Enfin cette série se termine par une troisième assise de grès encore argileux très fragmentaires (20 mètres) (N° 6, fig. 2) renfermant de même, à l'état très divisé, des fragments de granulite et de roches porphyriques.

Cette dernière masse se trouve ensuite nettement ravinée par le grès vosgien qui, suivi du grès bigarré, forme le couronnement de la Bure. C'est là un fait général, la surface de contact du grès triasique et du grès rouge se traduisant toujours dans les affleurements, par une ligne ondulée, la séparation de ces deux masses minérales, toujours très distinctes, se fait ainsi très nettement.

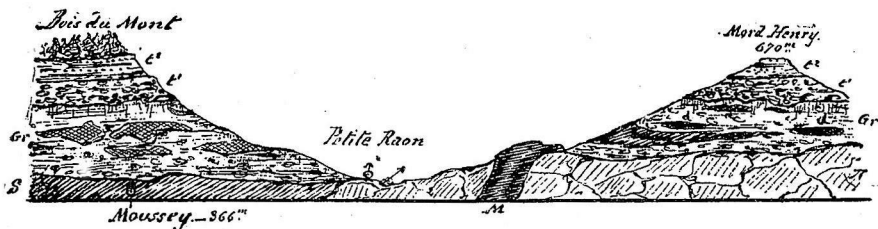
Cette même succession peut s'observer, au sud de Saint-Dié, sur la rive gauche de la Meurthe, dans le massif du Kemberg. Le grès rouge, avec ses intercalations de dolomies et de silex rouges dans la masse supérieure occupe ensuite, dans le nord-ouest, tout le fond d'une large dépression, circonscrite par de hautes montagnes (Haut du Pays, 531 mètres, Mont de Repos, 520 mètres, Haut du Bois, 506 mètres, Reins des Chênes, 468 mètres), dont les sommets sont occupés par les grès triasiques qui plongent ensuite rapidement vers l'ouest et viennent disparaître entre Rambervillers et Sainte-Hélène, sous le Muschelkalk. On observe là, à la base du grès rouge, ainsi que l'a mentionné Élie de Beaumont (1) dans sa description des Vosges, une épaisse coulée de porphyre pétrosiliceux riche en cristaux, en débris de quartz et de feldspath. Les traces de ces éruptions porphyriques, sont encore plus nettes à l'Hôte du Bois, près de la Bourgonce, sur la route de Saint-Dié à Rambervillers, où le passage de ces roches au grès argileux sus-jacent se fait par des argilolites rougeâtres.

Le Grès rouge aux environs de Sénonès et de Raon-l'Étape. — Au delà de Saint-Dié, dans le nord, le grès rouge s'étend d'une façon continue sur la rive droite de la Meurthe jusqu'à Raon-l'Étape, et se poursuit à l'est, dans la vallée du Rabodeau, jusqu'aux scieries de Chavons, dans le nord de Moussey. Dans toute cette étendue, et particulièrement dans cette vallée du Rabodeau, aux environs de Sénonès et de Moussey, les dolomies, dans lesquelles on ne saurait voir un

(1) Élie de Beaumont et Dufrénoy, *Expl. de la carte géol. de France*, t. I, p. 385.

équivalent du Zechstein, ainsi que certains auteurs l'ont pensé (1), prennent beaucoup d'importance. Elles forment, par places (à Moussey, à Raon-sur-Plaine, à la Petite-Raon) dans les assises supérieures du grès rouge, des amas aplatis et alignés, atteignant jusqu'à 5 mètres d'épaisseur, qui, dans cette région, où le calcaire fait défaut, sont activement recherchés pour la fabrication de la chaux; le plus souvent elles se disposent en couches superposées, courtes et irrégulières; tantôt brunâtres et compactes, tantôt lamellaires et de coloration plus claire, elles renferment toujours, comme le grès rouge encaissant, des fragments anguleux de porphyrites, d'ortholite (minette), de microgranulite, de granite à amphibole, de schistes et de quartzites carbonifères, c'est-à-dire de toutes les roches qui forment, dans cette région, le soubassement du permien. Des galets d'un mélaphyre brunâtre, compact, dépourvu d'augite et très différent de celui qui forme plus haut des coulées, s'observent également à Sénones, à Moyenmoutiers et à Moussey, à la base du grès rouge dolomitique (Pl. XX, fig. 4).

Fig. 3. — Coupe du grès rouge, dolomitique (grès rouge supérieur) aux environs de Moussey.



TRIAS INFÉRIEUR : t^1 , grès vosgien; t^2 , grès bigarrés.

PERMIEN MOYEN : Grⁿ, grès rouge avec amas discontinus de dolomie; d, rognons d'agate et galets de mélaphyre; M, mélaphyre; N, porphyre quartzifère; S, schistes carbonifère.

Des rognons d'agates géodiques y sont de même fréquents et le plus souvent engagés dans les dolomies. Il est alors à remarquer que ces accidents siliceux se présentent de préférence au voisinage des coulées de mélaphyres amygdalaires (spilites) interstratifiées en nappes horizontales, ou consolidées par blocs au travers du Grès rouge dolomitique (Pl. XX, fig. 3).

(1) Thirria, *Statist. du départ. de la Haute-Saône*; — Élie de Beaumont et Dufrénoy, *Expl. de la carte géol. de France*.

A Sémones, ces coulées sont en continuité avec des filons nettement visibles au delà des dernières maisons, sur la route forestière qui s'élève vers Signal-Henry (Pl. XX, fig. 3); elles sont accompagnées de tufs mélaphyriques bruns ou grisâtres stratifiés, formant à la base des coulées des couches peu épaisses (0^m20 à 0^m60) qui alternent avec le grès rouge, ou des amas irréguliers au voisinage des filons (1). On observe là aussi, au tournant de la route, des exemples très remarquables de ces accumulations de blocs scoriacés arrondis, entassés les uns au-dessus des autres, que Henri Credner a signalés dans le grès rouge de Mansfeld comme devant être attribués à des projections (2). Ces blocs projetés et ces tufs stratifiés fournissent en ce point la majeure partie des éléments du grès rouge. Ces relations entre les mélaphyres et le grès rouge sont dans toute cette région si étroites et leur contemporanéité si évidente que Hogard, méconnaissant l'origine éruptive de ces roches qu'il désignait sous le nom de spilites, les considérait comme stratifiées au même titre que le grès rouge encaissant (3).

Des filons de mélaphyre, suivis de coulées et de tufs mélaphyriques, se rencontrent également à la base de la masse supérieure du grès rouge, en face de la Petite-Raon, sur la rive droite du Rabodeau, dans le prolongement immédiat de ceux de Sémones (Pl. XX, fig. 5).

Mélaphyres de la Grande-Fosse. — Des coulées de mélaphyres plus récentes recouvrent, à la Grande-Fosse, le grès rouge qui occupe le sommet du massif montagneux qui se dresse au dessus de Grandrupt; elles sont là en relation avec un groupe important de filons qui s'élèvent au travers d'un granite à amphibole formant la majeure partie de cette haute montagne (833 mètres).

Plus au nord, dans les environs de Colroy-la-Roche, à l'ouest de Saulxures-les-Saales, c'est au travers de la masse moyenne argileuse du grès rouge qu'on observe ces intercalations de mélaphyres qui se présentent alors semblables à ceux engagés à l'état de galets dans la masse supérieure de Sémones.

Il en est de même dans la région de Saint-Dié, à l'ouest de la montagne d'Ormont, à Provenchères sous le bois de Beulay ainsi qu'à la Petite-Fosse.

Les mélaphyres de la Petite-Fosse ont été déjà signalés et décrits

(1) Ces amas épais de 5 à 6 mètres à Sémones sont exploitées comme terre à four.

(2) H. Credner. *Traité de Géologie*, traduit par Monniez, p. 452.

(3) Hogard, *Note pour servir à l'histoire géologique des grès rouges des Vosges* (*Annales de la Soc. d'Émul. des Vosges*, 1845, p. 370).

par M. Michel-Lévy (*Loc. cit.*, p. 434) qui de plus a fait cette remarque intéressante qu'en s'élevant, dans le nord, vers le bois des Faïtes, on voit le grès rouge, relevé en ce point, par faille, à une altitude de 700 mètres, traversé par une porphyrite ligniforme, avec veines et amygdales de jaspe sanguin, qui vient s'intercaler dans la masse moyenne au même titre que les mélaphyres situés en contre-bas.

C'est dans cette même condition que se présente, dominant le confluent de la Fare et de la Meurthe, le petit îlot de grès rouge de Remémont, qui se trouve relevé par faille à 450 mètres, alors que sur la rive opposée de la Fare ce même grès occupe le fond de la vallée (380 mètres). Des filons de mélaphyres passant à la porphyrite se présentent là dans la masse moyenne du grès rouge.

En quittant la route de Sénones à Saales, près de la ferme des Braques, on observe successivement, au travers de ce granite (Pl. XX, fig. 6), un filon de microgranulite du type de Rocheson, orienté N. 45° E. ; puis, sous le bois du Haut-du-Roi, un filon de mélaphyre, large de 5 mètres, formant une légère saillie au-dessus des terres arénenses et rougeâtres qui résultent de la décomposition du granite.

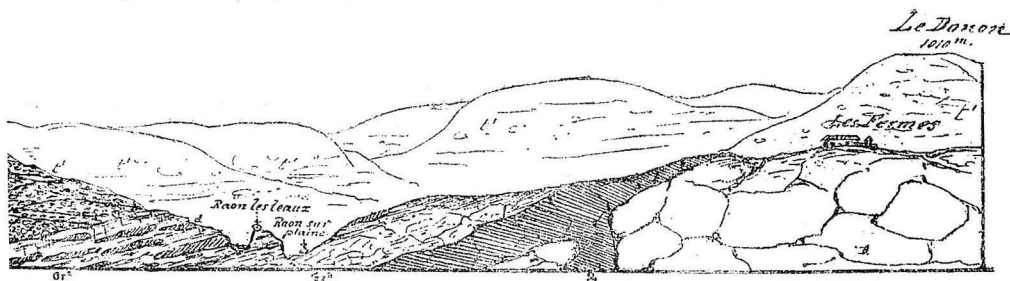
Sous le bois de la Grande-Fosse on peut suivre ensuite au travers de tufs mélaphyriques, fort épais en ce point, la trace de quatre filons de même nature, dont le premier et le plus important s'étale au sommet en une large coulée qui occupe le point le plus élevé de la Grande-Fosse (833 mètres).

Il en devait être de même pour les filons situés sous bois, plus à l'ouest ; on trouve, en effet, dans cette direction, sur les pentes de la montagne, de nombreux blocs éboulés de mélaphyre qui résultent du démantèlement de ces anciennes coulées. Le grès rouge, qui couronne la montagne, affleure à la sortie du bois, sous les tufs, sur un espace de 12 à 15 mètres, au-dessus de Mayemont. On le retrouve ensuite, à un niveau plus bas, largement étendu depuis Ban-de-Rupt jusqu'au confluent du Rabodeau avec la Meurthe, où il se montre séparé de la granulite par une coulée de porphyre pétrosiliceux. Il en est de même sur la rive opposée du Ruis-d'Hurbache, près de Saint-Jean-d'Ormont. Ces porphyres intercalés en nappes à la base du grès rouge sont, comme ceux de l'Hôte-du-Bois, de coloration plus claire que ceux du val d'Ajol, moins fluidaux et plus riches en cristaux de quartz et de feldspath. Ils ne sont plus accompagnés d'argilolites et leur liaison avec le grès rouge se fait, cette fois, par des brèches, souvent plus épaisses que les coulées proprement dites.

Le Grès rouge dans le massif du Donon. — Il en est tout autrement

pour les grandes nappes porphyriques très régulières et fort épaisses de la cascade du Nydeck, qui se signalent, comme on sait, par leur belle division prismatique, développée sur 20 mètres de haut. Elles forment là, comme dans le val d'Ajol, avec un cortège d'argilolites rougeâtres plus compactes que celles de Faymont, la base du grès rouge qui se développe sur les deux pentes du Donon, d'une part au N.O. de Schirmeck, et dans la vallée de Nydeck, où il disparaît sous le grès vosgien ; de l'autre dans la vallée de la Plaine, près de Raon-les-Leaux et de Raon-sur-Plaine (fig. 4). Dans cette seconde vallée le grès rouge, versé au nord, est séparé d'un grand massif de diorite par une masse assez puissante (25 mètres) d'argilolites solidifiées, à la base desquelles on peut reconnaître une grande nappe porphyrique épaisse de 4 à 5 mètres.

Fig. 4. — Coupe du grès rouge aux environs de Raon-sur-Plaine.



TRIAS INFÉRIEUR : l^2 , grès bigarrés ; l^1 , grès vosgien.

PERMIEN MOYEN : Gr^3 , grès rouge supérieur avec amas discontinus de dolomie ;
 Gr^2 , grès rouge moyen argileux ; 2, coulée de porphyre pétrosiliceux ;
 1, Diorite.

Les dolomies prennent là dans la masse supérieure du grès rouge beaucoup d'importance. Dans les fragments anguleux inclus dans ce grès rouge, ainsi que dans les dolomies, on remarque comme d'habitude toutes les roches qui prennent part à la constitution des massifs environnants (gneiss, amphibolite, cipolin, granite, diorite, schistes noirs carbonifères).

En résumé la composition du terrain permien dans les Vosges, prise dans son ensemble, peut être exprimée ainsi qu'il suit :

PERMIEN MOYEN

3. Mélaphtres andésitiques en nappes avec tufs mélaphtyriques de la Grande-Fosse.

Série du grès rouge.

- 2c. *Grès rouge supérieur.* — Conglomérat bréchiforme et grès argileux avec amas discontinus de dolomie et rognons de silex cornés, entremêlés de nappes mélaphyriques.
Entre ces deux couches viennent s'intercaler, en certains points (Petite-Fosse, Rémémont) des filons ou des coulées de mélaphyre et de porphyrite.
- 2b. *Grès rouge moyen.* — Grès argileux d'un rouge violacé avec prédominance d'argiles rouges sans dolomies, admettant, par places, des coulées de mélaphyre.
- 2a. *Grès rouge inférieur.* — Conglomérat à ciment argileux formé de roches porphyriques, granitoïdes et gneissiques diverses.

PERMIEN INFÉRIEUR

- 1. *Argilolites.* — Tufs argileux à éléments porphyriques avec coulées de porphyre pétrosiliceux.

A cette date, les Vosges ont été le théâtre d'une grande activité éruptive. Cette activité a donné naissance au début à de grandes coulées de porphyres pétrosiliceux, nettement fluidaux, accompagnés d'émissions boueuses dont les argilolites sont le principal résultat. Après ces émissions de roches acides, les érosions commencent et donnent lieu à ces conglomérats qui, à la base du grès rouge, représentent des dépôts effectués sur place, sans transport violent.

Avec le dépôt du grès rouge coïncide l'émission de porphyrites et surtout de roches nouvelles, basiques, les mélaphyres, qui avec leurs tufs prennent une large part dans cette formation. Leurs coulées interstratifiées dans la masse moyenne et supérieure du grès rouge ne peuvent, en effet, être attribuées à des épanchements horizontaux d'intrusion; les tufs mélaphyriques, intimement mélangés au grès rouge, à ce point qu'il devient souvent difficile de distinguer la roche franchement détritique de celle qui dérive de l'activité interne, et surtout aussi les blocs de mélaphyres consolidés dans la masse du grès rouge dolomitique, en témoignent. Les mélaphyres de Sénones et de Petite-Raon, de Provençères et de Rémémont, sont de cet âge; postérieurement s'est faite l'émission de ceux de la Grande-Fosse qui couronnent les parties supérieures du grès rouge.

Enfin la série des émissions permienues dans le val d'Ajol est close par les grands filons de quartz oligistifères, de Faymont et de la Poirie qui marquent nettement leur âge en imprégnant, au contact, toutes les roches de la série permienne, de silice, de fer oligiste, de fluorine et de barytine.

Les argilolites de la base, avec leurs nombreux troncs silicifiés de

fougères arborescentes et de Cordaïtes dont l'ensemble représente la flore de ces schistes bitumineux qui occupent dans l'Autunnois une position bien définie à la base du Permien, sont les seules couches de ce terrain qui dans les Vosges soient fossilifères. Jusqu'à présent aucune trace de corps organisé fossile n'a été reconnue dans cette longue succession de conglomérats, de grès, d'argiles et de tufs qui composent le grès rouge.

Quant à ce second terme, sa distinction avec le grès vosgien est, absolue : non seulement sa nature argileuse, l'état toujours fragmentaire de ses éléments l'indique, mais aussi sa distribution qui est toute autre que celle des grès triasiques. Le relief des régions occupées par le grès rouge est aussi tout différent ; les montagnes abandonnent ces formes carrées, régulièrement aplaties qu'Elie de Beaumont a si bien décrites comme formant le trait saillant des montagnes de grès triasiques, pour prendre l'aspect de pitons où de dômes irréguliers. Les environs de Bruyères et de Saint-Dié offrent de bons exemples de cette disposition (Pl. XX, fig. 1). La nature argileuse du grès rouge, son peu de solidité donne lieu à des talus à pente douce, au-dessus desquels le grès vosgien forme une falaise abrupte ; ses premières assises manquant d'aplomb encomrent de leurs débris les pieds de cette falaise, en prenant l'aspect de fortifications ruinées.

La végétation vigoureuse sur les montagnes de grès triasiques est aussi toute différente sur le grès rouge, qui le plus souvent reste dénudé. Les sapins et les hêtres s'étiolent et sèchent sur pied ; le lierre et la pervenche, ces éléments si caractéristiques de la forêt vosgienne, y font défaut.

Ses relations sont évidemment avec cette succession de conglomérats à éléments porphyriques, de grès rouges et de schistes argileux avec dolomies intercalées, qui forment en Saxe et en Thuringe le mur stérile des schistes bitumineux cuprifères et appartiennent au Permien moyen ; ils s'y rattachent stratigraphiquement par les grès rouges si développés dans la Forêt-Noire, où la série vosgienne avec les argilolites à la base, se reproduit pour ainsi dire identique (1). En France c'est également, avec cette série puissante de grès rouges et de conglomérats associés à des schistes rouges ou violacés, qui, après être venue s'amorcer dans l'Autunois sur les schistes bitumineux de Millery, s'étend ensuite sur de larges espaces à Montchanin ainsi qu'au Creuzot et plus au sud dans l'Hérault, qu'il faut le raccorder.

(1) Eck, *Neues Jahrb.*, I. p. 49, 1884.

DEUXIEME PARTIE

Etude pétrographique des principales roches éruptives acides et basiques du Permien des Vosges. Porphyres pétrosiliceux ; argilolites. — Méla-phyres. — Filon de quartz oligistifère.

I. PORPHYRES PÉTROSILICEUX.

1. *Porphyres pétrosiliceux d'Hérival et du Bois-du-Ray.* — Les Porphyres pétrosiliceux qui prennent dans le bas d'Hérival un si grand développement, sont des roches compactes, à cassure vive, esquilleuse et à bords tranchants, toujours marquées de colorations claires dans les tons rougeâtres ou violets. Sur cette pâte compacte se détachent nombreux des petits cristaux de quartz hyalin très brillants, des débris d'orthose vitreux d'un blanc grisâtre et plus rarement des lamelles de mica chloritisé. On remarque aussi, engagés dans la roche des nodules quartzeux, des fragments à angles vifs ou arrondis d'une granulite blanche à mica noir, et plus rarement des débris d'une porphyrite andésitique à pyroxène brunâtre. Ces débris, qui peuvent atteindre jusqu'à 0^m,02 dans leur plus grande dimension, sont surtout abondants à la base des coulées, et principalement dans celles du Bois-du-Ray qui sont directement appliquées sur la granulite; la roche prend alors l'aspect d'une brèche à ciment porphyrique. Dans les filons et notamment dans celui, large de 20 mètres, déjà signalé par M. Michel-Lévy (1), sur la route de la scierie du Breuil à la Croisette, ce sont les fragments de porphyrite qui dominent, à l'exclusion presque de ceux de granulite (2).

(1) Michel-Lévy. Mémoire sur les diverses structures des roches éruptives étudiées au microscope. *Ann. des Mines*, t. VIII, 1875.

(2) Ces nombreux fragments de porphyrite pincés dans le porphyre pétrosiliceux semblent attester la présence, sous le gneiss granulitique qui forme le sous-bassement de cette région, d'une masse porphyritique qui n'aurait pu arriver au jour. On en trouve du reste la confirmation dans le fait qu'ils offrent la composition des filons de porphyrite qui affleurent à l'ouest du val d'Ajol, sur la rive droite de la Combeauté, près des hameaux du Moncel et des Œuvres, au travers de la granulite. Une porphyrite andésitique à pyroxène forme en chacun de ces points un filon mince (0^m40 à 0^m60) accompagné de tufs grisâtres. La roche vive présente la composition suivante :

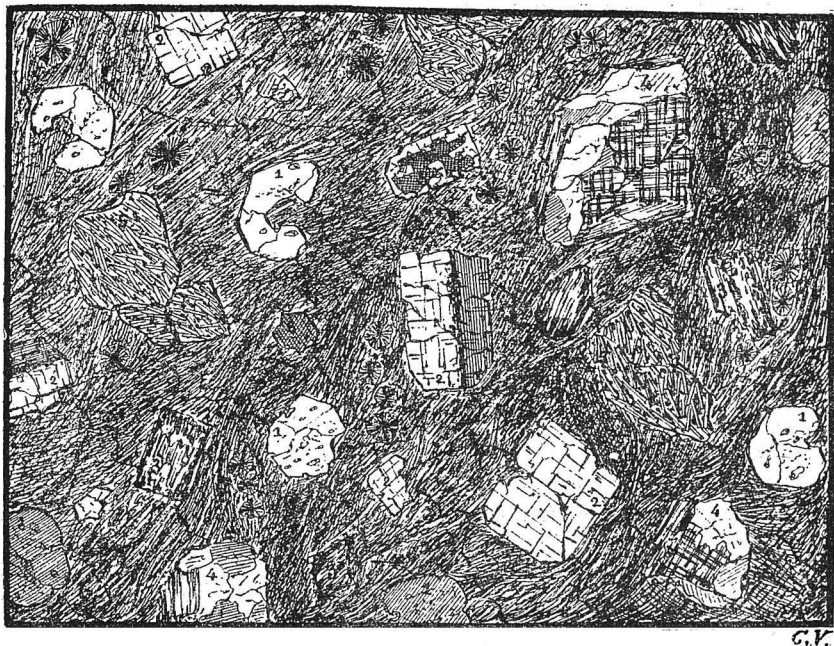
1° *Eléments de première consolidation* : Fer titané, pyroxène, oligoclase.

2° *Eléments de seconde consolidation* : Pâte finement microlitique avec oligoclase et fer oxydulé dessinant une structure fluidale bien marquée.

Dans les fragments engagés dans les porphyres pétrosiliceux l'augite ne se tra-

Ceux du Bois-du-Ray ont la compacité et la cassure plate, esquilleuse de la calcédoine. On remarque aussi, près des étangs et de la scierie du Brueil, des variétés terreuses, rudes au toucher qui souvent, mal agrégées, passent à l'argilolite. D'autres, cavernueuses et comme scoriacées, présentent leurs cavités tapissées d'opale hyalitique et de calcédoine.

Fig. 5. — *Porphyre pétrosiliceux des scieries d'Hérival* (Grossissement 80 diamètres).



1. Quartz bipyramidé; 2. Orthose; 3. Mica noir chloritisé; 4. Débris de granu-
lite; 5. Débris de porphyrite; 6. Magma pétrosiliceux fluidal; 7. Sphérolites
à croix noire; 8. Opale.

La composition du type normal de ces porphyres, résultant de l'examen microscopique d'un grand nombre d'échantillons recueillis au bas d'Hérival, près des scieries, peut être exprimée ainsi qu'il suit :

duit plus que par une couronne de fer oxydulé qui délimite ses contours et résulte de sa décomposition. L'oligoclase en grands cristaux est transformé en calcite. Les microlites restent frais et intacts. On remarque aussi ce fait intéressant de la présence d'un résidu amorphe brunâtre, assez développé, qui manque dans les filons des Œuvres et du Moncel.

I. *Première consolidation.* — *Mica noir*, en lamelles déchiquetées transformées en chlorite avec développement sur les bords de fer oxydulé; *Quartz bipyramidé*, très corrodé, limpide, entièrement dépourvu d'inclusions liquides à bulle mobile; inclusions vitreuses, à peine colorées, fréquentes, souvent dihexaédriques, avec une ou plusieurs bulles de gaz; L'*Orthose* en cristaux brisés simples ou maclés, marqués de nombreuses traces de clivages rectangulaires, donnant l'aspect craquelé de la sanidine, affecte souvent une structure zonée.

II. *Deuxième consolidation.* — Pâte en grande partie amorphe, s'éteignant presque complètement, entre les nicols croisés; de nombreuses granulations opaques dessinent des zones de fluidalité bien marquées, au milieu desquels se développent des sphérolites radiés à croix noire bien distincts.

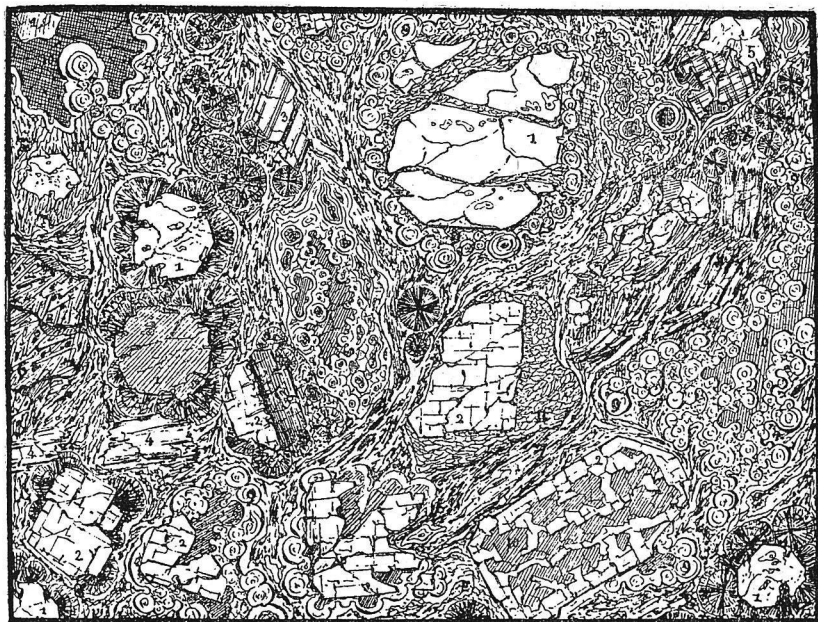
III. La Calcédoine et l'opale gélatinoïde se présentent à l'état secondaire, remplissant des vacuoles où des filonnets, épigénisant les feldspaths. Le fer oxydulé assez abondant, soit en granules, soit en sections rectangulaires, apparaît également comme un produit secondaire, résultant de l'altération des silicates ferrugineux. La coloration rouge de la roche est due à un dépôt ferrugineux qui imprègne la pâte et s'infiltre dans les interstices, fentes et clivages des cristaux.

Les inclusions nombreuses de roches étrangères empruntées au sol sous-jacent qui impriment à ces porphyres leur caractère bréchoïde particulier, consistent en fragments à angles vifs, de granulite, de gneiss et de porphyrite andésitique à pyroxène. On rencontre également, à l'état de débris très atténués, tous les éléments de ces roches dissociés et charriés dans le magma fluidal de la roche porphyrique; le microcline, le mica blanc et le quartz granulitique (ces deux derniers souvent associés) sont particulièrement abondants; l'amphibole chloritisée est partiellement transformée en fer oxydulé; le sphène et le zircon sont plus rares; exceptionnellement j'ai noté la présence de la tourmaline en petits prismes aiguillés, tronçonnés, et celle du rutile.

Porphyres pétrosiliceux du Bois-du-Ray et de Faymont. — Parmi les variétés intéressantes qu'offrent ces porphyres, on peut citer ceux du Bois-du-Ray (fig. 6) qui tirent leur compacité, leur cassure mate et esquilleuse du grand développement que prend l'opale dans la pâte pétrosiliceuse. Elle s'y présente sous forme de longues traînées sinueuses, limpides, absolument amorphes, se détachant nettement sur le fond nuageux du magma pétrosiliceux par leur transparence et se montre ainsi nettement contemporaine de la période pendant laquelle la roche a coulé à l'état pâteux, en contractant cette tex-

ture fluidale que ces porphyres possèdent à un haut degré. Par places ces traînées subissent des renflements où l'opale prend la forme globulaire et les zones concentriques de l'hyalite, en présentant une faible action sur la lumière polarisée.

Fig. 6. — *Porphyre pétrosiliceux du Bois-du-Ray* (Grossissement 120 diamètres).



1. Quartz bipyramidé; 2. Orthose; 3. Oligoclase; 4. Mica noir; 5. Débris de granulite; 6. Débris de porphyrite; 7. Magma pétrosiliceux fluidal; 8. Sphérolites à croix noire; 9. Opale hyalitique; 10. Opale gélatinoïde complètement amorphe; 11. Calcédoine grenue.

La pâte de ce porphyre, soigneusement dépourvue de tout élément cristallin, contient 68,50 0/0 de silice; dans le tube fermé, après avoir été desséchée à une température supérieure à 100°, elle donne de l'eau après calcination.

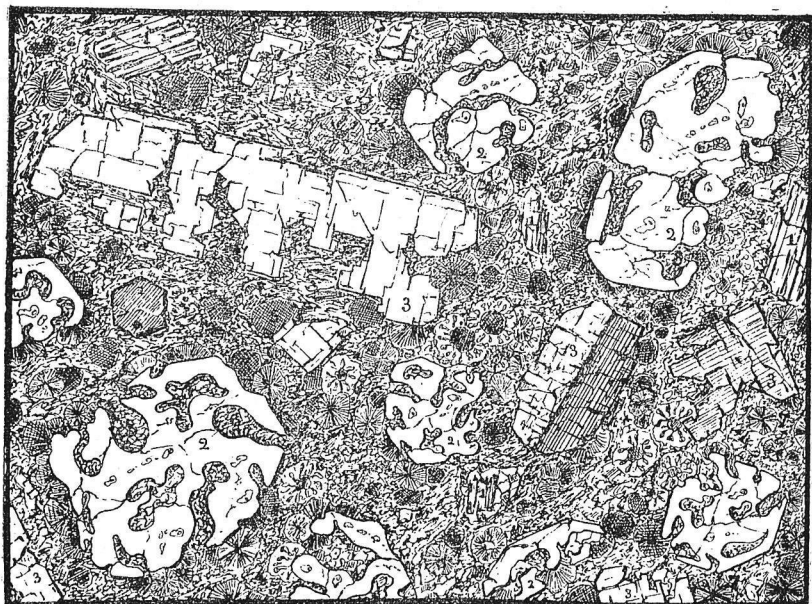
Il en est de même pour ceux terreux, marqués de veines blanches dessinant sur le fond violacé de la roche des zones fluidales bien nettes, qui se présentent en coulées minces (de 0,10 à 0,20) au milieu des argilolites de Faymont; leur pâte, toute entière imprégnée d'opale nuageuse, contient une notable proportion de silice gélatineuse, soluble dans la potasse. Les cristaux de quartz dihexaèdri-

ques y sont rares et très brisés; l'orthose, également clairsemé, est entièrement opalisé.

Le porphyre pétrosiliceux qui forme à la cascade du Nydeck une grande coulée, épaisse de 20 mètres, divisée dans toute sa hauteur en grandes colonnades prismatiques, est de même chargé d'opale. Elle s'y dispose encore par longues traînées sinueuses, renflées par places, étranglées ou interrompues dans d'autres, et se montre alors chargée d'une poussière cristalline brillante qui sous un fort grossissement se résout en petites particules quartzeuses distribuées dans la matière amorphe de l'opale sans aucune régularité. J'ai reconnu ce même fait dans deux échantillons recueillis, l'un de la Poirie, l'autre sur le sentier qui conduit à la cascade du Géhard dans le massif de la Vêche.

2. *Porphyres pétrosiliceux de l'Hôte du Bois et de Saint-Jean d'Or-*

Fig. 7. — *Porphyre pétrosiliceux de l'Hôte du Bois.*



1. Mica noir; 2. Quartz bipyramidé très coloré; 3. Orthose; 4. Magma pétrosiliceux; 5. Sphérolites à extinction totale; 6. micropegmatite à étoilement; 7. Sphérolites radiés à croix noire; 8. Quartz grenu secondaire développé dans le magma ainsi que dans les cristaux en débris.

mont. — Les porphyres de l'Hôte du Bois, des Aubeux, présentent également quelques particularités intéressantes qu'il importe de

noter. Leur pâte, grisâtre ou verte, est grenue, avec des cassures ternes; les cristaux en débris de quartz, de mica et d'orthose sont très abondants. Tantôt c'est le quartz qui prédomine (l'Hôte du Bois), tantôt c'est l'orthose qui se développe au point de communiquer à la roche un aspect porphyroïde (Saint-Jean d'Ormont).

Dans la pâte, moins développée que dans les porphyres précédents et moins fluidale, se développent de nombreux sphérolites à croix noire, ou complètement amorphes comme ceux des rhyolites, tantôt isolés, tantôt disposés en bordure régulière autour des cristaux en débris de quartz et d'orthose.

Dans les parties centrales de la coulée de l'Hôte du Bois, ces sphérolites à croix noire, noyés dans une pâte grenue, parsemée de parties limpides à contours indécis, attribuables à du quartz grenu secondaire, nettement individualisé, s'accompagnant de sphérolites à extinction totale en tous points semblables à ceux des porphyres globulaires; d'autres sphérolites plus cristallins présentent une belle micropegmatite à étoilement. Le quartz grenu secondaire, très abondant, se développe de préférence dans les parties corrodées du quartz bipyramidé. L'opale, si abondante dans les porphyres du Bois-du-Ray, paraît faire défaut; la pâte soumise à la calcination, dans le tube fermé ne dégage plus d'eau.

Les galets porphyriques des conglomérats sont de même constitués par des porphyres pétrosiliceux, les uns chargés d'opale comme ceux du val d'Ajol, les autres passent au porphyre globulaire comme celui de l'Hôte du Bois.

II. ARGILOLITES.

Les tufs argileux du val d'Ajol, d'apparence bréchiforme et mal stratifiés, sont marqués de colorations claires, variant du bleu pâle ou du violacé au verdâtre; ils admettent aussi des parties blanches, bien stratifiées, qui prennent, par places, une texture franchement rubannée, comme au Géhard où ces argilolites blanches alternent avec des lits réguliers de silex argileux verdâtres. Ceux de la Poirie et de Ronchamp sont d'un rouge amarante assez uniforme. Le plus souvent ces argilolites rougeâtres sont marquées de taches circulaires blanches dont le diamètre varie de 0,01 à 0,02.

Elles contiennent de 68 à 70 0/0 de silice, avec 14.5 à 16 0/0 d'alumine.

A Faymont, dans les tranchées de la gare, où elles se montrent di-

rectement appliquées sur la tranche d'un gneiss très altéré, percé par de larges enclaves de granulite, elles renferment comme j'ai eu déjà occasion de le mentionner précédemment des blocs, arrachés à ce sol ancien, dont quelques-uns mesuraient un mètre de diamètre ; les plus nombreux étaient de la dimension du poing. Étant donné les arêtes vives de tous ces fragments toute idée de transport violent doit être exclue ; leur distribution irrégulière dans la masse des argilolites, les gros blocs étant le plus souvent rejetés au sommet de la tranchée (1) l'indique également. On remarque également distribués en grand nombre au milieu de ces tufs argileux, des concrétions nettement sphéroïdales d'une dimension moyenne de 0,01, qui ont été attribuées à tort à des galets d'argilolites.

Fig. 8. — *Argilolite de Faymont* (Grossissement 50 diamètres).



1. Quartz bipyramidé; 2. Orthose; 3. Microcline; 4. Mica blanc; 5. Mica noir;
6. Mica noir chloritisé; 7. Amphibole; 8. Amphibole chloritisée; 9. Tourmaline;
10. Débris de granulite; 11. Débris de quartz granulitique; 12. Talc;
13. Magma fluidal complètement amorphe chargé de granulations opaques.

(1) Quelques-uns d'entre eux ont dû être attaqués à la mine. C'est le sort qui était aussi réservé, lors de mon passage, aux troncs silicifiés de Cordaïtes dont quelques-uns mesuraient un mètre de diamètre.

Ils renferment également à l'état de débris très divisés les éléments des roches sous-jacentes, qu'on reconnaît facilement à l'œil nu et qu'on peut aussi extraire par lavage.

L'analyse microscopique de ces argilolites (Fig. 8) montre ainsi, distribués dans une pâte amorphe chargée de granulations opaques dessinant des zones de fluidalité bien accentuées : des amas de quartz granulitique en plages enchevêtrées, associés à du mica blanc; du microcline; de l'orthose; du mica noir très altéré; du mica blanc, en grandes lamelles très fraîches; de l'amphibole chloritisée et partiellement transformée en actinote microlitique qui émigre dans toute la roche et en particulier dans les feldspaths calcifiés. Le sphène et le zircon sont plus rares. Le fer oxydulé assez abondant, soit en granules opaques, soit en cristaux cubiques, résulte de la décomposition du mica noir et de l'amphibole. C'est également à l'oxydation et la chloritisation de ces éléments ferrugineux que sont dues les colorations rougeâtres ou violacées, et verdâtres des argilolites.

Fig. 9. — *Argilolite silicifiée de la Vêche* (Grossissement 80 diam.)



1. Quartz bipyramidé; 2. Orthose; 3. Débris de microcline; 4. Débris de mica blanc; 5. Débris d'amphibole; 6. Débris de porphyrite. 7. Quartz granulitique; 8. Sphérolites calcédonieux radiés.

Quant aux éléments propres à la roche, ils consistent en cristaux, bien nets et non corrodés, de quartz bipyramidé avec inclusions vitreuses semblables à celles des porphyres pétrosiliceux. On remarque en outre un développement dans la pâte d'un mica blanc sériciteux, en petites aiguilles incolores, douées de colorations vives irisées sous les nicols croisés.

De grandes lamelles fibreuses à éclat soyeux et de nature talqueuses doivent être attribuées à un produit de décomposition (1).

La proportion des éléments cristallins étrangers inclus dans les argilolites est nécessairement soumise à de grandes variations. La seule remarque qu'on puisse faire, c'est qu'ils sont plus abondants à la base. Ce sont alors ces argilolites, chargées de cristaux en débris, et silicifiées au contact des filons de quartz qui ont été improprement désignées sous le nom d'*arkoses*. Les argilolites ainsi silicifiées sont des roches compactes qui, sans le secours du microscope, se distingueraient mal des porphyres pétrosiliceux (fig. 9).

Dans les sections minces tous les cristaux en débris, inclus dans les argilolites, se montrent cimentés par du quartz secondaire en plages très segmentées, à macles multiples et présentant les ombres moirées de la calcédoine. Dans certaines variétés provenant des massifs de la Poirie et de la Vêche, ce remplissage est tout entier calcédonieux.

Il est alors à remarquer que les cristaux de quartz, soit granulitique, soit dihexaédrique, deviennent souvent le centre et par suite le point de départ d'un sphérolite radié à croix noire.

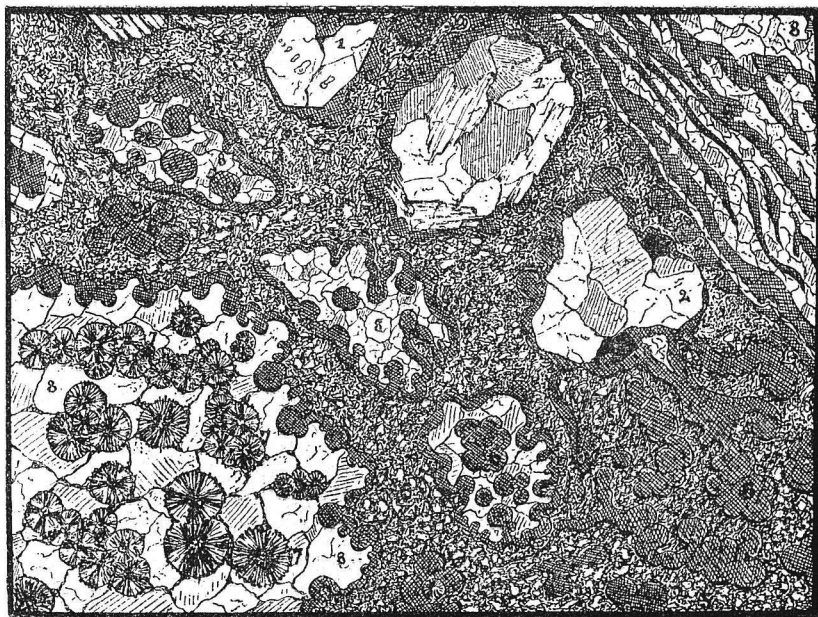
Dans les parties vacuolaires, le fer oligiste se présente en lamelles transparentes d'un rouge vif, nettement hexagonales. Il forme aussi dans la roche des agrégats plus ou moins réguliers et c'est à lui que doit être attribuée la coloration franchement violette de ces argilolites silicifiées.

Concrétions et taches blanches circulaires des argilolites. — L'opale si abondante dans les porphyres pétrosiliceux du val d'Ajol se présente aussi dans les argilolites qui, par places (cascade de Faymont, vallée du Géhard), en sont imprégnées au point de devenir compactes et rubannées. Il est alors à remarquer qu'elles ne sont plus colorées. Dans le lit du ruisseau du Géhard ces argilolites opalescentes d'un blanc grisâtre, forment des lits assez minces au milieu d'une masse tufacée rougeâtre qui semblent redressés et contournés

(1) Ces lamelles abondantes dans les argilolites et bien distinctes à l'œil nu se présentent comme fondues dans la roche; attaquées par l'acide hydrofluosilicique, elles se sont montrées entièrement dépourvues de potasse.

comme s'ils avaient été soumis à des refoulements. Les tufs n'ont subi en ce point aucun dérangement et ce sont des infiltrations postérieures d'opale qui ont donné lieu à ces accidents. C'est à cette circonstance aussi que ces bandes rubannées doivent d'avoir été préservées contre l'oxydation qui a déterminé la coloration des tufs argileux encaissants. Les taches blanches circulaires qui s'observent si fréquentes au milieu des argilolites sont de même nature ; elles se montrent au microscope imprégnées d'opale disposée par zones concentriques. Aussi souvent, en raison de leur résistance on les voit rester en saillie en donnant à la roche l'aspect pustuleux de certaines pyromérides. Ce sont également des concrétions d'opale qui donnent lieu à ces sphéroïdes grisâtres à couches concentriques qu'on rencontre en si grand nombre dans les argilolites de Faymont et surtout sur le revers nord-est de la Vêche où ils simulent un véritable conglomérat.

Fig. 10. — *Silex en nappes dans les argilolites du Géhard* (Grossissement 120 diamètres).



1. Quartz dihexaédrique ; 2. Débris de granulite 3. Mica blanc ; 4. Orthose ;
5. Quartz grenu développé dans la pâte ; 6. Opale hyalitique ; 7. Sphérolites calcaïdonieux . 8. Quartz granulitique.

Les silex compacts, d'un blanc verdâtre, disposés en nappes stratiformes au milieu des argilolites du Géhard sont de même chargés d'opale avec séparation de quartz granulitique, disposé par traînées fluidales au milieu desquelles se développent de beaux sphérolites calcédonieux (Fig. 10). Ils représentent des points où la silice s'est isolée de la masse du tuf argileux ; on rencontre, en effet, dans la pâte de ces silex qui se décompose, entre les nicols croisés, en une multitude de petites parties limpides, attribuables à du quartz bien individualisé, noyées dans un magma finement ponctué de granulations opaques, tous les débris de cristaux et de roches inclus dans les argilolites et disposés de même en traînées fluidales.

III. MÉLAPHYRES.

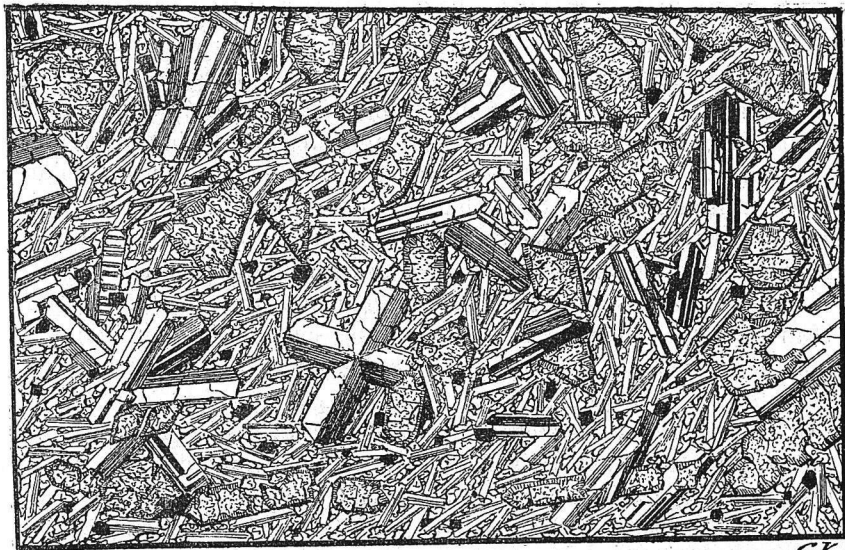
1. *Mélaphyres du bassin de Sénonès.* — Les mélaphyres amygdalaires de Sénonès et de Petite-Raon, d'un noir grisâtre dans les parties centrales des filons et des coulées interstratifiées dans le grès rouge, deviennent violacés et terreux dans les parties exposées depuis longtemps à l'air. Quelques petits cristaux blanchâtres de nature feldspathique, tranchant sur le ton sombre de la roche, sont les seuls éléments cristallins qu'on puisse discerner à l'œil nu. Le périclote abondant, se traduit souvent par de petits amas verdâtres ou des veinules de nature serpentineuse ; c'est vraisemblablement aussi à sa décomposition qu'est due la délessite qui se rencontre fréquente dans les vacuoles et surtout dans les tufs des spilites de Sénonès. Le remplissage de ces vacuoles fait principalement par des zéolites sodiques (*mésotype* en noyaux sphéroïdaux radiés d'un blanc laiteux, ou sodico-calciques, *anacilme* en petits cristaux trapézoédriques à éclat nacré, *mésolite* en masses fibreuses implantées sur l'anacilme), qui indiquent une circulation postérieure dans ces roches d'eaux thermales bicarbonatées sodiques, et aussi siliceuses, car la calcédoine est de même fréquente en petites masses sphéroïdales concrétionnées.

Leur composition varie suivant qu'on examine la roche dans le centre du filon ou sur le bord des épanchements. Riche en périclote et n'admettant que le labrador dans les deux temps de consolidation, au contact du grès rouge, le mélaphyre s'est chargé d'un léger excès de silice et c'est l'oligoclase qui se développe à l'état microlitique à la place du labrador ; en même temps le périclote tend à disparaître, l'augite ne se présente plus à l'état microlitique et la majeure partie de la roche, qui passe ainsi à une porphyrite andési-

tique, est formée d'un feutrage serré de microlites d'oligoclase et d'aiguilles de fer oxydulé titanifère.

La composition du type normal de ces mélaphyres labradoriques et augitiques est ainsi réglée.

Fig. 11. — *Mélaphyre labradorique de Sénones* (Grossissement 80 diamètres).



1. Fer oxydulé; 2. Péridot serpentinisé sur les bords; 3. Labrador en grands cristaux; 4. Labrador microlitique; 5. Microlites d'augite et de fer oxydulé.

1. *Première consolidation.* — *Fer oxydulé* en sections losangiques ou rectangulaires nettement accusées. Olivine incolore faiblement biréfringent, en sections hexagonales allongées ou octogonales, avec clivages h^1 bien marqués; des traces du clivage g^1 s'observent également, par contre les fentes curvilignes habituelles sont peu accusées; d'inclusions vitreuses avec petits cristaux de fer oxydulé fréquentes. L'*augite* moins abondant que le péridot se présente en sections rectangulaires ou octogonales brunes, faiblement polychroïques souvent corrodées et brisées; clivages mm bien marqués (1).

Labrador en grands cristaux bien terminés, constitués par de larges lamelles hémitropes suivant les lois de l'albite et du péricline,

(1) Dans les Mélaphyres de Petite-Raon l'augite en grands cristaux plus abondant que dans ceux de Sénones offre avec une structure zonée, des macles multiples suivant h^1 .

et présentant dans les sections allongées suivant $g^1 h^1$ des extinctions qui ne dépassent par 25° .

II. *Deuxième consolidation.* — Au *labrador* distribué en microlites raccourcis offrant l'association des mâcles de Carlsbad, de l'albite et du péricline, se joint l'augite, en grains irréguliers, moins coloré que le précédent. Le fer oxydulé, également en granules irréguliers opaques est assez abondant.

III. Les actions secondaires, dans les variétés terreuses de ces mélaphyres principalement, transforment l'olivine en bastite et en serpentine; les grands cristaux de labrador se chargent de petites paillettes douées de vives couleurs de polarisation (talc?) et de grains de calcite; l'augite est fréquemment épigénisé par de la calcédoine.

Les blocs pyriformes engagés dans les tufs mélaphyriques et qu'on peut vraisemblablement attribuer à des bombes, compacts au centre avec une enveloppe scoriacée, offrent la composition du mélaphyre normal avec prédominances des silicates magnésiens.

Dans les parties superficielles, on remarque une forte proportion d'un véritable verre brun palagonitique, chargé de ponctuations opaques, parfois sphérolitiques, au milieu duquel les microlites de labrador sont clairsemés.

2. *Mélaphyres de Provençères et de Rémémont.* — Ces mélaphyres, qui se présentent intercalés dans la masse moyenne du grès rouge sont identiques à ceux signalés et décrits par M. Michel-Lévy; à la Petite-Fosse, au N.E. des bois d'Ormont (1). L'absence complète de l'augite et la rareté du périclase sont les deux faits à noter. Le mélaphyre de Provençères comprend des variétés amygdalaires qu'on peut rapprocher de celles d'Oberstein et de Sarrebrück. Le remplissage des vacuoles, qui sont nombreuses et de grande dimension, est fait de delessite et postérieurement d'agate zonée géodique avec cristaux de quartz hyalin. La sidérose s'y présente également et forme des amas dans le grès rouge encaissant.

Le périclase peu abondant, entièrement serpentinisé et le fer oxydulé sont les seuls éléments anciens de la roche qui paraît ainsi presque uniquement formée de microlites d'oligoclase, de labrador (ce dernier prédominant et souvent calcifié) et de granules irréguliers de magnétite.

3. — Le mélaphyre brun de Rémémont est de même dépourvu d'augite et presque uniquement constitué par une association d'oligoclase, de labrador et de fer oxydulé.

Le labrador, encore prédominant, s'y présente en grands cris-

(1) *Loc. cit.*, p. 435.

taux, maclés suivant la loi de l'albite et de Carlsbad, renfermant de grandes inclusions vitreuses, remplies de bulles gazeuses qui leur donnent un aspect scoriacé. Le périclote, en cristaux notablement plus petits que dans les mélaphyres précédents est partiellement transformé sur les bords en hypersthène rougeâtre très polychroïque, et le fer oxydulé paraît absent. L'oligoclase en microlites fins enchevêtrés, tend par places, à se disposer en sphérolites radiés.

Ce sont ces mélaphyres dépourvus d'augite qu'on retrouve ensuite, engagés à l'état de galets, dans la masse supérieure du grès rouge à Sénones et à la Petite-Raon.

4. *Mélaphyres de la Grande-Fosse.* — Les mélaphyres andésitiques et augitiques de la Grande-Fosse plus récents, appartiennent à un type plus acide que les précédents. L'oligoclase en microlites allongés composé d'une ou de deux séries de lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite à extinctions nettement longitudinales, forme, avec de petits cristaux d'augite également microlitique et de rares granules de fer oxydulé, presque toute la roche.

Le lérédote en grands cristaux est peu abondant, il en est de même pour le Labrador. Dans les filons du Pré du Roi on observe une belle structure ophitique, l'oligoclase, encore dominant, se trouvant moulé par de larges plages de pyroxène.

On peut observer aussi des variétés vitreuses ou ce même feldspath en cristaux nettement terminés se trouve clairsemé dans un verre amorphe brun foncé rempli de cristallites de fer oxydulé.

Le remplissage des vacuoles dans les parties amygdalaires est fait surtout par de la calcite, et par une chlorite verte dont le signe est négatif.

Au contact du grès rouge l'enrichissement en silice de la roche donne lieu à un développement de sphérolites radiés pétrosiliceux présentant la croix noire caractéristique et de fer titané en belles grilles hexagonales.

IV. FILONS DE QUARTZ OLIGISTIFÈRES

Les grands filons quartzeux du val des Roches et de la Poirie, sont formés d'un quartz blanc opaque, à cassure un peu grenue, imprégné par places de fer oligiste qui se présente en petites tablettes hexagonales simples ou maclées par hémitropie normale à p et le plus souvent en lames très amincies, planes, miroitantes, c'est-à-dire sous cette forme spéculaire bien connue qui s'observe dans les roches volcaniques. Il affecte par places un aspect bréchoïde très prononcé, les fragments de quartz sont alors resoudés tantôt par de l'agate

zonée, tantôt par du jaspe rouge ou violacé. On observe de beaux exemples de ces brèches quartzeuses, à l'entrée du val des Roches, dans les excavations qui entament le filon presque dans toute sa hauteur et surtout dans le massif de la Vêche qui fait face.

La masse du filon est recoupée par des veines de quartz hyalin cristallisé qui subissent, en maints endroits, des renflements donnant lieu à des géodes tapissées de cristaux de quartz, présentant fréquemment les faces rhombes et plagièdres des quartz drusiques. L'améthyste, en prismes courts atrophiés y est fréquente. C'est dans ses druses que se développent également la barytine et la fluorine qui forment avec le fer oligiste le cortège habituel de ce filon. La fluorine est en petits cristaux cubiques blancs ou jaunes, plus rarement teintés de violet ; la barytine souvent *crétée*, se présente aussi en cristaux tabulaires incolores, très aplatis. On l'observe aussi à l'état laminaire, d'un blanc bleuâtre, formant des amas dans la masse du filon. J'ai constaté aussi la présence à la Poirie, de la pyrite jaune en petites masses concrétionnées et en cristaux cubiques ; ce qui complète l'analogie de ces filons quartzeux vosgiens avec ceux de Freyberg, en Saxe.

Au microscope, le quartz du filon se décompose en plages de petite dimension, à contours sinueux, plus rarement polyédriques et présentant le plus souvent des macles multiples rappelant celles de la calcédoine. Les inclusions liquides à bulle mobile y font absolument défaut ; par contre des pores à gaz nombreux troublent par place la transparence du cristal, ou d'autrefois se disposent par files rectilignes entre-croisées.

Le quartz dans ce filon est apparu le premier ; la barytine est apparue ensuite, suivie de la fluorine. Le fer oligiste ne s'est produit qu'en dernier lieu par voie de sublimation ; on trouve en effet ses cristaux implantés sur ceux de barytine. Une violente dislocation a dû ensuite précéder la venue de la calcédoine qui, sous la forme d'agate ou de jaspe, cimente les brèches quartzeuses. On en trouve la preuve dans ce fait que les fragments de quartz engagés dans cette brèche sont traversés par des veinules tapissées de quartz hyalin, de fer oligiste, de fluorine et de barytine qui ne se poursuivent jamais dans la gangue calcédonieuse encaissante.