

36
40

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELFORTAINE D'ÉMULATION

N° 30



1911

BELFORT

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE DEVILLERS

23 & 25, RUE THIERS, 23 & 25

1911

C. CARDOT

LE TRIAS INFÉRIEUR

DE LA

HAUTE VALLÉE DE L'OGNON

ET DES

VALLONS TRIBULAIRES

AVANT-PROPOS

Si la première période de l'ère secondaire, le **Trias**, a fait en général l'objet de nombreuses et savantes études, son étage inférieur, le *Werfénien*, semble par contre avoir été à peu près complètement délaissé, surtout en France.

On est surpris de la rareté des documents en langue française ayant trait à la paléozoologie de l'étage, et même de la période.

Veut-on déterminer un fossile du règne animal des temps triasiques? on est obligé d'avoir recours aux ouvrages allemands très volumineux pour la plupart, et assez difficiles à se procurer, mais en revanche fort bien documentés et accompagnés de bonnes planches explicatives.

Les travaux de Hermann von Meyer, Plienieger, d'Alberti, seront consultés avec fruit, ainsi que ceux plus récents de Zittel, Fraas, Philippi, Benecke, Frantzen, Mojsisovics, Walther, etc... En France nous n'avons rien de semblable. Il est vrai de dire que les auteurs allemands étaient placés mieux que personne pour étudier les trois étages du Trias, très développés chez nos voisins, et que l'on considère comme la série type du système triasique d'Europe sous le nom de *Trias germanique*. Exception faite pour le Trias alpin que l'on doit regarder comme le type marin normal de l'étage.

En France, les affleurements werfénien, à part en Lorraine,

en Alsace et en Franche-Comté, le long de la lisière des Vosges, sont bien moins considérables, et assez rares, recouverts qu'ils sont par le Muschelkalk et le Keuper. Quelques lambeaux se rencontrent dans le Mâconnais, dans l'Hérault, près de Lodève, sur le bord S.-W. du Plateau-Central, puis dans le bas Jura, le long du bombement granitique de la Serre. On en signale dans les Pyrénées (1) et en Basse-Provence, et avec doute dans les Ardennes (Poudingues de Malmédy).

Au point de vue paléobotanique nous sommes mieux partagés, et l'ouvrage de Schimper et A. Mougeot sur la flore du grès bigarré de la Chaîne des Vosges, quoique déjà ancien (1844), restera un précieux document ainsi que les travaux de Brongnart qui ont précédé.

En 1869, Schimper, dans sa Paléontologie végétale, reprend ses études antérieures et y rectifie certaines déterminations.

En 1888, Liétard, publie dans le Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, une étude très détaillée sur la stratigraphie des grès triasiques de la partie méridionale du département des Vosges, complétée par une liste d'une trentaine d'espèces marines trouvées à Ruaux (Vosges).

Plus récemment M. Fliche, ex-directeur de l'Ecole forestière, critique et complète les études de ses prédécesseurs lorrains, dans trois mémoires accompagnés de planches, parus au Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (1906-08). Malheureusement, la mort est venue le surprendre au moment où il travaillait au quatrième fascicule de sa paléobotanique vosgienne (2). Mais toutes ces publications relatent surtout les découvertes faites dans le Trias de Lorraine et d'Alsace, et c'est à peine si notre zone Saônoise, qui s'étend au pied méridional de la chaîne des Vosges s'y trouve mentionnée.

Déjà en 1833, Thirria dans sa Statistique minéralogique du département de la Haute-Saône, cite les carrières de Saulnot, Pont-du-Bois, Saint-Germain, Luxeuil, en y mentionnant les quelques rares fossiles du règne animal trouvés à cette époque, ainsi que deux ou trois représentants de la flore triasique.

Un peu plus tard, en 1850, Etallon fait paraître un petit travail sur le grès bigarré des environs de Luxeuil; il donne une

(1) *Jacquot*. Bulletin de la Société géologique, 1888.

(2) L'ouvrage sera achevé par M. Guinier de Nancy dans le courant de 1911.

liste comprenant une vingtaine de mollusques, deux empreintes d'os de vertébrés sans détermination certaine, et six plantes, mais sans aucune figure, ni coupe de terrain.

En 1888, M. R. Zeiller, publie dans le Bulletin de la Société géologique de France, une note avec figure sur *Achrostichides rhombifolius*, découvert aux carrières de Saint-Germain.

Les nombreuses recherches, et les observations fréquentes auxquelles je me suis livré depuis douze ans dans les carrières ouvertes sur les territoires des communes de Saint-Germain, Lantenot, Melisey, et les quelques beaux spécimens de la flore et de la faune du grès bigarré et du Muschelsandstein, que j'ai découverts m'ont engagé à publier cette note. Loin de moi, la prétention de vouloir produire un travail important. Que le lecteur veuille bien le considérer comme une simple monographie. Mais je serai heureux, si en essayant de combler une lacune dans la géologie de nos Vosges Saônoises, j'ai pu offrir aux géologues et aux paléontologistes une base d'études pour des recherches ultérieures plus minutieuses, et aussi plus heureuses.

Dans les carrières de grès bigarré, les recherches sont souvent très ingrates, et nul géologue n'ignore la pauvreté paléontologique de ces stations. Les échantillons de la flore sont en général assez bien conservés, mais il n'en est pas de même des fossiles du règne animal. Les coquilles sont presque toujours dépourvues de test et d'une fragilité désespérante.

Le fond même de la flore n'est pas très varié, mais ça et là on trouve des espèces non seulement intéressantes par leur rareté, mais aussi par leur nouveauté. Il ne faut absolument rien négliger, et on doit mettre de côté pour l'étude tous les fragments fossilisés qui au premier examen paraissent n'avoir aucune valeur. On ne doit pas se décourager en rencontrant, le plus souvent, des vulgarités; un heureux hasard suffit pour vous dédommager de bien des peines, et nous montrer alors que le grès bigarré ne nous a pas encore révélé tout ce qu'il contient.

Je divise ce petit travail en deux parties :

1^o Rapide aperçu géologique sur la région étudiée. *Géologie stratigraphique de l'étage, et lithologie*, avec coupes de terrains.

2^o *Paléontologie et planches*. Descriptions succinctes des espèces (1).

(1) J'ai cru très utile de donner une description rapide des espèces que le paléontologiste pourra rencontrer dans ces carrières. Cela lui évitera de longues et patientes recherches dans les ouvrages allemands, et lui permettra de classer sans trop de difficulté le fossile qu'il aura découvert.

Toutes les planches sont reproduites d'après les photographie des échantillons de notre propre collection.

Je dois ici de sincères remerciements à MM. Rollier, professeur agrégé à l'Université de Zurich, et L. Meyer, géologue à Belfort pour l'aide précieuse qu'ils m'ont prêtée dans la traduction des ouvrages allemands que j'ai dû consulter pour la détermination des fossiles de notre Werfénien Comtois.

Ma plus vive gratitude aussi à MM. Ch. Vélain, professeur à la Sorbonne et R. Zeiller de l'Institut, ainsi qu'à M. le Docteur K. Walther, ex-professeur de géologie à l'Université d'Iéna, et actuellement à l'Université de Montevideo qui ont bien voulu vérifier les observations tectoniques et paléontologiques que je leur ai soumises.

Je n'oublie pas non plus les maîtres-carriers de Saint-Germain et de Melisey qui ont facilité mes recherches en me réservant tous les fragments gréseux qui leur ont paru de nature à m'intéresser.

Melisey, le 29 juin 1910.

C. CARDOT,

Pharmacien,

Membre de la Société géologique de France.

1^{re} PARTIE

I

Aperçu géographique et géologique de la Haute Vallée de l'Ognon. — Terrain cristallin. Carbonifère inférieur. — Filons.

La vallée de l'Ognon a son origine au N.-E. du village de Château-Lambert, sur un contre-fort élevé se détachant du Ballon de Servance. Elle est orientée N.-E. — S.-W. D'abord, très resserrée jusqu'à Belonchamp, elle est limitée à l'Est par de puissantes crêtes porphyriques d'une altitude de 750 à 1210 mètres, et à l'Ouest, par des plateaux formant une sorte de pénéplaine criblée d'étangs, se reliant au N.-W de Château-Lambert, au grand chaînon qui sépare la vallée de l'Ognon, de celle de la Haute-Moselle.

Dans cette partie supérieure, elle reçoit à droite les eaux provenant du vallon des Evaudois, du Moiseaubeau, et du plateau marécageux d'Arfin. Sur cette rive culminent : les Sapins du Haut (alt. 764 m.), le fort de Château-Lambert (alt. 768 m.), la Montagne du Ménil (680 m.), les Roches du Montandré (575 m.), la Roche de Parère (628 m.).

A gauche, les vallons du Fret, de la Fonderie, de Miellin, lui envoient les eaux qui se précipitent en cascates des plus hauts sommets de la région Saônoise : Le Ballon de Servance (1210 m.), la Tête de la Hache (820 m.), le Mont-Cornu (790 m.), les Arrachies (1120 m.), les Landres (1100 m.), le Revers aux Chiens (950 m.), la Montagne de Ternuay (670 m.). A partir de Belonchamp la vallée s'élargit à hauteur de Mélisey.

Sur la rive gauche, le torrentueux Raddon apporte à l'Ognon toutes les eaux du vallon de Fresse encerclé de hauts plateaux : le Tillet (697 m.), la Montagne de Fresse (720 m.), le Sapoz (850 m.), les hauteurs de Belfahy-La Chevestrage (650-900 m.), l'immense Mont-de-Vannes (700-850 m.). A Montessaux, il

reçoit le Fourchon qui descend du plateau du Mont-de-Vannes.

Sur la rive droite, à Melisey même, les deux ruisseaux de la Mer et de Mansvillers lui drainent les nombreux déversoirs des étangs et marais du plateau Ecromagny-Melay.

Le Rocheret (450 m.), la Ferme des Hauts (465 m.), les hauteurs du Fahy (462 m.) sont les sommets principaux du chaînon.

La vallée se resserre un instant au Sud de Melisey, entre le Rocheret et les basses collines gréseuses de Montessaux, puis débouche sur la vaste plaine de La Neuvelle à Lure, abandonnant définitivement la montagne vosgienne.

C'est à cette partie de la vallée comprise entre le village de Froideterre et Château-Lambert, sur une longueur d'environ 28 kilom. que convient le mieux la dénomination de Haute-Vallée de l'Ognon.

Si j'ai limité à Froideterre l'extension méridionale de la Haute-Vallée, c'est que j'ai voulu tout en faisant choix d'un point et d'un accident géologiques parfaitement reconnus = le contact du Muschelkalk et du grès bigarré d'une part, et la perte en été de l'Ognon en ce point =, tenir compte, d'autre part, du changement qu'à partir de ce village subit la flore des vallées vosgiennes.

Ainsi l'Ognon ne voit plus fleurir sur ses rives ni *Ranunculus aconitifolius*, ni *Cherophyllum hirsutum*, le *Meum athamanticum* qui descend encore jusqu'à Saint-Germain, cesse également. La flore silicicole disparaît peu à peu, et les plantes calcaréophyles, déjà se montrent çà et là et vont bientôt dominer au-delà de Lure.

La partie supérieure de la vallée de la Lanterne qui se forme aux Sarts, au N.-W. de Melisey, sur le plateau gréseux de la Lanterne-la-Corbière aura sa limite extrême-sud au village de Lantenot presque aux confins des grès bigarrés et de la grande plaine d'alluvions de Lure à Luxeuil.

Cette vallée, peu profonde, est creusée dans les grès bigarrés et vosgiens. Le seul sommet un peu important est le Mont-Bénard qui atteint 470 m., au-dessus de Belmont, et rejoint par les ondulations des Armonts, le plateau d'Ecromagny.

La région étudiée comprend donc la partie Nord du canton de Lure, tout le canton de Melisey, et une partie des cantons de Luxeuil, Faucogney et Champagny.

C'est cette zone montagneuse d'où descendent l'Ognon, la

Lanterne, le Breuchin, la Combeauté, et aussi le Rahin et la Savoureuse, qui forme la partie méridionale des Hautes-Vosges. Jusqu'à ces dernières années tout ce massif était compris dans les Faucilles par certains géographes en quête de limites à leurs bassins.

Il n'y a pas bien longtemps encore, dans certains manuels de géographie on enseignait couramment que le formidable chaînon dont l'altitude se maintient entre 700 et 1000 m., qui court du Ballon de Servance vers Remiremont, séparant la vallée de la Moselle des vallées Saônoises, s'appelait les Faucilles !

Si ces géographes s'étaient donné la peine d'étudier tant soit peu la structure géologique et lithologique de ce massif, ainsi que sa minéralogie, sans doute n'auraient-ils pas écrit une semblable hérésie.

MM. Bleicher et Roussel se sont avec raison élevés contre cette dénomination ultra-fantaisiste de Faucilles : « Nous ne pouvons, dit M. Bleicher, ni comme géologue, ni comme géographe accepter cette interprétation (— il aurait pu ajouter aussi : ni comme botaniste —), ce chaînon fait bien partie intégrante du système vosgien, dont il constitue même un des traits transversaux les plus significatifs..... les mêmes roches syénitiques qu'au Ballon s'y rencontrent, flanquées vers la Comté d'une bande de carbonifère dépendant des bassins du pied des Ballons. Cette bande de carbonifère marin et terrestre qui contourne la grande masse cristalline des Hautes-Vosges est *une* au point de vue géographique comme au point de vue géologique. Ce chaînon, comme caractéristique encore, conserve aujourd'hui des traces d'anciens glaciers, comme le massif des Ballons lui-même(1) ».

Laissons ce nom de Faucilles à ces collines limitant au N.-W. le bassin de la Saône et qui commencent tout au plus en aval de Plombières pour se terminer au plateau de Langres, et avec M. Bleicher, faisons commencer les Hautes-Vosges au Nord de Ronchamp, depuis l'extrémité Sud du Mont-de-Vannes qui continue la prolongation méridionale de la grande arête des Vosges jusqu'au massif du Champ-du-Feu.

Toute la région montagneuse située au Nord et au Nord-Est d'une ligne passant par Ruaux, Fougerolles, Raddon, Magnivray, Lantenot, Saint-Germain, Malbouhans, Ronchamp, Champagny, Sermamagny, Etueffont, Bourg, Rougemont, fait partie

(1) Bleicher — *Les Vosges, le sol et les habitants* 1890.

intégrante du massif vosgien. Les montagnes de la Nannue, du Chérimont, de Chenebier constituées par le terrain carbonifère doivent s'y rattacher également.

Aperçu géologique. — Trois terrains anciens constituent le sol de la région que nous étudions :

1° *Le terrain cristallin.*

2° *Le carbonifère inférieur (paléozoïque.* — Terrain de transition des anciens auteurs).

3° *Le Trias inférieur (Werfénien).*

1° **Terrain cristallin.** — Ce terrain constitue en masse compacte la partie haute de la vallée jusqu'aux Grands-Champs (commune de Servance). A partir de ce point il fait place jusqu'aux environs de Melisey au Carbonifère inférieur, au Culm.

Cette partie montagneuse dont les deux *Hærste* sont les Ballons d'Alsace et de Servance, date de l'époque des plissements hercyniens, et doit son relief à des effondrements ultérieurs, qui ont intéressé les terrains s'appuyant sur les môles primaires. Le granit à trois éléments et à un seul mica y fait défaut; il est remplacé par la syénite ou granit porphyroïde à amphibole dont sont formés les deux Ballons. Cette roche varie de teinte suivant la coloration des cristaux d'orthose; rougeâtre à Haut-du-Them, gris-violacée à Miellin, (syénite feuille-morte). Au Magny de Servance elle est à grain plus fin et à petits cristaux qui la rapprochent du granit proprement dit. Ces puissants massifs de syénite sont pénétrés, surtout sur la ligne de crête qui sépare les vallées de l'Ognon et de la Moselle, par des filons d'une *diorite* variant de couleur et de texture suivant sa richesse en cristaux d'Hornblende. Souvent elle passe à une véritable *Hornblendite*. Quand elle est riche en mica, elle devient de la *minette* (Col-des-Croix). Une roche passant au *Gabbro* se montre çà et là dans les vallons de la Pile, et de la Fonderie.

Ce terrain cristallin est développé dans les hautes vallées de l'Ognon, du Fret, de la Fonderie, du Moiseaubeau, de Miellin, du Rahin, de la Savoureuse et du Beuletin. Dans nos limites il sera compris au Nord et au Nord-Est d'une ligne sinueuse passant par la Longine, Beulotte-St-Laurent, le Magny-Maubert, les Grands-Champs, le Mont-Cornu (granulite à pyroxène), Miellin, les Landres, puis contourne le massif des Ballons par les Malvaux, les Plaines, le Langenberg.

Plus au Sud on rencontre encore çà et là, comme roches réellement cristallines, de grandes coulées de microgranulites ou

porphyres roses quartzifères des anciens minéralogistes : au plateau de Ternuay, aux Gorges du Raddon, à l'entrée de la vallée de Fresse, sur le flanc Nord de la Montagne de Ternuay, et à la base S. W. du Sigle de Melisey.

Assez nombreux sont les filons dont plusieurs ont été exploités aux 17^e et 18^e siècles. Château-Lambert était à cette époque un centre minier assez actif; mais depuis bientôt un siècle, toutes ces mines ont été abandonnées.

A Château-Lambert: Pyrite, Chalcopyrite, Malachite, Azurite, Molybdénite, dans quartz Compact.

Au Baudy : Fluorine, quelquefois en beaux cristaux verts; Galène entre syénite et diorite.

A la Fonderie, près du Haut-du-Them: Manganèse, Barytine, Quartz légèrement améthysé.

A la montagne du Ménil, près de Servance, existe un filon de fer oligiste dans un porphyre pétrosiliceux.

A la Grève, un petit filon de pyrite, à la base du Mont-Cornu.

2^o Carbonifère inférieur. — La région qui s'étend au Sud de la précédente, depuis Faucogney, Servance, Miellin jusqu'à hauteur de Melisey, présente un aspect tourmenté tout particulier, dû aux nombreux pointements porphyritiques et tufacés, qui ont percé les schistes, et servent de support aux grès triasiques. Ils sont entrecoupés de gorges profondes.

Ces masses porphyritiques peuvent atteindre des dimensions considérables, comme à l'Ouest du Saut-de-l'Ognon et aux Champs-Fourguenons où elles sont constituées par un porphyre brun; puis entre Ternuay, Belonchamp, Melisey, le long des Sigles, et à la base du chaînon qui s'étend du Rocheret à Ecro-magny, elles forment d'innombrables pointements ou dykes de porphyrites vertes diabasiques et de mélaphyres.

Le bourg même de Melisey est construit sur un culot mélaphyrique vert foncé d'une longueur, d'environ 400 mètres avec courbe assez prononcée depuis l'église jusqu'au ruisseau de la Mer. Il semble barrer la vallée, et imprime à l'Ognon une direction brusque au Sud-Est.

Aux Etroitures, à 1500 m., au Nord de Ternuay, à gauche de la route, on peut voir de belles colonnades prismatiques de porphyre pétrosiliceux (1). La ligne du chemin de fer vicinal les recoupe un peu plus haut, ainsi que de jolies brèches porphyriques.

(1) Reconnues et signalées par M. Ch. Velain dans son mémoire sur le carbonifère des Vosges. Bulletin société géologique de France — Paris 1887.

A Belonchamp, au Keu, à la base de la montagne de Ternuay-Fresse, à la Roche-Tobon derrière Ternuay, les schistes noirs sont traversés par de grands filons de diabase verte veinée d'épidote que l'on exploite en carrières. Il en est de même à la base du Mont-de-Vannes près de Saint-Barthélemy et à l'entrée de la vallée de Fresse.

Les porphyrites à Labrador typiques de Belfahy et de la Chevestraye au N.-E. de Fresse traversent les mêmes schistes en formant de grands dykes à une altitude variant de 700 m. à 1000 m. Les *Spilites*, les traversent également (Le Raddon). Au contact de ces émissions porphyritiques très actives pendant l'époque carboniférienne et aussi pendant l'époque permienne, les schistes ont subi un métamorphisme marqué. Ils varient dans leur texture, leur couleur et leur dureté. Souvent ils sont très silicifiés et peuvent servir de pierres à aiguiser.

Tels sont ces schistes durs de la Voivre que Thirria a classés dans les schistes à Coticules du Silurien (1), et qu'il signale à Faucogney, Melisey, Fresse, Plancher.

On peut à la rigueur les rapporter au Dévonien, mais les classer dans le Silurien, c'est avancer une opinion qui n'est basée sur aucun document paléontologique. Jusqu'à ce jour aucun affleurement silurien n'a été rencontré dans les Vosges. M. Bleicher a signalé cependant une empreinte de *Monograptus* sur un caillou de lydienne provenant du grès vosgien des environs de Senones.

Plus tard M. Noël (2) a décrit une trentaine d'espèces de *Climacograptus*, *Diplograptus*, *Rastrites*, *Monograptus*, *Retiolites*, provenant de galets de lydienne et de quartzite du grès vosgien des Basses-Vosges.

Cela indique que les galets de grès vosgien proviennent de la destruction des roches anciennes, appartenant au Silurien (Gothlandien) mais aussi au Dévonien.

Du reste nous verrons plus loin à quel âge on peut aujourd'hui rapporter ces schistes.

La roche que Thirria désigne sous le nom de porphyre noir

(1) *Thirria* — Manuel de l'habitant de la H^{te}-Saône, 1869, Vesoul, librairie Lepagney.

(2) *E. Noël* — Note sur la Faune des galets de grès vosgien. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (1905).

n'est autre chose qu'une porphyrite diabasique à structure serrée se rapprochant des Trapps et des Mélaphyres, et d'après lui elle aurait très peu modifié la texture des schistes qu'elle a traversés. Le porphyre brun (orthophyre) les aurait modifiés davantage.

Cette idée est assez corroborée par l'examen des schistes dans le voisinage de ces deux porphyres. Ainsi, partout où l'on rencontre des porphyrites vertes : Mont-de-Vannes, Ternuay, Belonchamp, les schistes n'ont subi aucun changement, sauf peut-être ont-ils acquis un peu de dureté.

Ils sont très visibles au Pont de la Roche, près Belonchamp, où ils ont une stratification de 135° avec pendage de 70° vers le S. W. (1). A Saint-Barthélemy, où on peut très bien les observer près du Moulin des Oiseaux et vers le lambeau gréseux des Lapières, ainsi qu'à la base du Sigle de Melisey, ils sont violacés et ont une stratification d'environ 115° avec pendage de 70° également vers le S. W.

Au-dessus du Moulin du Creuzot, existe un schiste noir assez tendre, brillant et brulant légèrement.

Au Nord-Est de Ternuay, à la montagne dite le Verseau, on a exploité, mais sans succès vers 1820, un schiste analogue.

Au Pied-du-Mont, à l'Ouest de Ternuay, les schistes sont redressés verticalement avec direction E.-O.

Dans la vallée de Fresse, au ravin des Rondey, sur les flancs du chaînon qui sépare les deux vallées de Fresse et de Miellin un sondage a été fait vers 1903, dans un gîte schisteux où un seul fossile, bien petit a été recueilli par M. le D^r Grisey, de Melisey, qui a bien voulu me le communiquer. M. R. Zeiller, inspecteur général des Mines, auquel je l'ai soumis, le rapporte au genre *Sphenopteridium dissectum*, Gœppert, ou *Archeopteris dissecta* Gœppert, une des fougères caractéristiques du Culm inférieur, tel l'horizon de Bourbach (Alsace).

On peut avec Trautmann (2), rattacher tous ces schistes à une formation anthracifère qui passant sous le terrain houiller de Ronchamp, les relèverait plissés au Mont-de-Vannes.

Lors d'une excursion géologique faite en été 1908, sur le flanc occidental du Mont-de-Vannes, nous avons rencontré sur le chemin qui conduit au Plainet, au-dessus du ravin de Fourchon

(1) Trautmann — Bassin houiller de Ronchamp, 1885.

(2) Trautmann — Bassin houiller de Ronchamp, 1885.

(1), un schiste assez tendre, jaunâtre, tâcheté, ayant toutes les allures d'un schiste dévonien. M. Vélain, qui a bien voulu l'examiner y a reconnu des Foraminifères et le range dans le Viséen (2),

Ces schistes jaunes reparaissent dans la vallée de Fresse, au ravin des Viaux, et au-dessus de la Borromillière. Ils sont orientés N. W.-S. E.

Plus au Nord on ne rencontre plus, que vers le hameau de la Croix-du-Rouille, un schiste métamorphique au contact des porphyres pétrosiliceux.

Toute cette région que nous venons de décrire appartient au carbonifère inférieur ou Culm, et d'après l'examen des roches qui avoisinent et qui percent les schistes, ainsi que par les rares spécimens de la Flore et de la Faune que ces derniers renferment, on est amené à les classer dans le *Tournaisien* (schistes noirs) et dans le *Viséen* (3). Leur stratification est souvent tourmentée, variant de O.-E. mais plus souvent N. O.-S. E.

Dans ce terrain on rencontre plusieurs filons minéralisés :

A Ternuay = Galène et Fluorine dans porphyrite. Quartz au Pied-du-Mont. A Belonchamp = Filonnets de calcite dans brèche porphyrique. A Fresse sur le flanc Nord du Mont-de-Vannes, ainsi qu'à Saint-Barthélemy, sur le flanc occidental de la même montagne, des galeries ont été ouvertes aux 17^e et 18^e siècles pour exploiter une galène un peu argentifère. On recueille encore sur les haldes de bons échantillons de Galène, Barytine, Blende, Quartz compact et cristallisé, Calcédoine, un peu de Pyrite, de Pyromorphite, de Serpentine, de Chalcopryrite, et de la Fluorine diversement colorée. Cette dernière fait l'objet actuellement d'une exploitation suivie.

Les filons de plomb et de fer oligiste de Faucogney, de cobalt de la Mer, de manganèse de Saphoz, et les anciens filons d'argent, de cuivre et de plomb de Plancher-les-Mines appartiennent à ce terrain.

(1) Excursion de la Société Belfortaine d'Emulation. — MM. Pourchot, Meyer, Herbelin, Cardot... (section des sciences).

(2) Communication personnelle.

(3) Au moment de mettre sous presse, une note publiée par MM. Vélain et Michel-Lévy à l'Académie des sciences relate d'analogues constatations faites par ces deux savants géologues dans les Hautes vallées de la Moselle et de S^t-Amarin. (Analogie des formations primaires dans le Sud des Vosges et dans le Morvan).

3° **Permien.** — Dans la vallée de l'Ognon, le Permien a presque complètement disparu, alors que dans les vallées voisines de la Combeauté et du Rahin, dans cette dernière surtout, il est largement représenté. Je dis, presque, car dernièrement, à la montagne du Rocheret, vers 400 m. d'altitude, j'ai découvert sous les grès vosgiens à poudingues, à l'endroit où jaillissent les sources de la Goulotte, un grès feldspathique rouge-brique qui sans aucun doute appartient au Permien inférieur. Il est en concordance avec les grès triasiques qui le surmontent. On ne peut suivre l'affleurement sur une longue étendue, recouvert qu'il est par la forêt, et les éboulés de poudingues vosgiens. On le retrouve à environ 500 m. plus au S.-W., derrière les premières maisons du Bas de la Goulotte avec des schistes rougeâtres.

En sortant du village de Melay, à gauche du chemin qui descend vers Melisey, se trouve un entablement de grès à poudingues reposant sur une roche qui a toutes les allures d'une argilolithe permienne.

Quant au grès vosgien proprement dit, certains géologues veulent encore le classer dans le Permien, d'autres l'en séparent complètement, pour en faire à juste raison un tout avec les grès triasiques dont il est l'assise. C'est à cette dernière manière de voir que nous nous rangeons.

II

TRIAS INFÉRIEUR

Dans nos Vosges méridionales Comtoises, la zone de passage entre le Permien supérieur et le Trias, le Zechstein, fait défaut, et l'assise inférieure de l'étage constituée par des bancs de diverses nuances et par des grès cristallisés, tel au Hartz, manque aussi. Le Trias débute par son assise moyenne, le grès des Vosges à poudingues; il est transgressif.

A l'époque où le grès triasique se déposait, les roches primaires avaient déjà subi une érosion très considérable, et leur ensemble présentait l'aspect d'une pénéplaine.

Toutes les couches intermédiaires depuis le houiller jusqu'au Zechstein inclusivement ont été détruites par les érosions et les dislocations qui depuis les temps géologiques les plus reculés

ont travaillé les Vosges. C'est ce qui explique pourquoi les roches primaires servent de support direct aux grès à poudingues.

En Allemagne centrale, les grès triasiques reposent sur le Zechstein; mais si le faciès est presque identique pour les deux étages, il n'en est pas de même de leur faune lagunaire supérieure qui diffère totalement. C'est entre le Permien supérieur et les grès werfénien que se trouve la ligne de démarcation des deux systèmes.

La puissance du Werfénien dans nos régions n'excède pas 70 mètres. On y reconnaît deux zones bien distinctes : 1° Le *grès vosgien* à poudingues à la base, et 2° les *grès bigarrés* proprement dits ou grès à Voltzia.

Une coupe menée de Lantenot au Ballon de Servance, soit dans une direction un peu oblique par rapport à l'axe de la chaîne des Vosges, montre que les grès triasiques reposent au moins jusqu'au Rocheret sur le Permien, comme semblent l'indiquer l'affleurement trouvé en ce point et les sondages de la plaine de St-Germain, puis ensuite directement sur les roches éruptives du Culm et en petits lambeaux sur les syénites. Leur inclinaison est de 15° environ N. E.-S. W. Fig. 1.

La plaine de Saint-Germain, Lantenot, Rignovelle, Malbouhans est presque essentiellement constituée par les grès triasiques abaissés à leur base par la grande faille de l'Ognon qui commençant à Malbouhans, se continue jusqu'à Ternuay en s'infléchissant le long des Sigles. Nous en reparlerons plus loin.

Ils sont recouverts comme aux environs de Luxeuil et Esboz-Brest par une couche d'alluvions souvent très puissante. Un sondage effectué près de la verrerie de Malbouhans, à l'altitude 332 m., a révélé que le support de ces grès est formé de 121 m. 50 de grès rouge permien et de 162 m. de houiller reposant sur les schistes et roches du terrain dénommé terrain de transition par certains géologues (Culm); le grès bigarré a accusé une puissance de 70 m. 15 et le grès vosgien 15 m. 10.

Tout récemment, un sondage fait aux Granges de St-Germain (1909), près la route de Lantenot, a percé argiles et grès triasiques sur une épaisseur de 105 m. environ, supportés par les grès du Permien qui eux auraient déjà là une puissance de 113 m. Une couche de houiller à empreintes végétales parmi lesquelles j'ai reconnu *Annularia*, *Pecopteris*, *Poacordaites* a été rencontrée vers 225 m. et se poursuit entrecoupée de filonnets charbonneux jusqu'à 340 m. pour cesser au contact des schistes du Culm.

Les travaux de la mine du Culot, effectués en 1849, sur le flanc méridional du Mont-de-Vannes, au-dessus de Mourière, à l'altitude 439 m. 60, ont percé directement les grès rouges à la faible profondeur de 25 m., et le terrain houiller a été traversé à 98 m., en ne rencontrant que des couches de houille pyriteuse et de peu de puissance et fortement dérangées.

Peut-on considérer le Mont-de-Vannes comme un anticlinal dont les synclinaux seraient à l'Est, le bassin de Ronchamp et à l'Ouest, la petite cuvette houillère de St-Germain ?

L'examen des schistes de la région Malbouhans, St-Barthélemy, Melisey, Belonchamp, Ternuay, nous démontrera que cette idée doit être abandonnée. A Ternuay, nous avons vu plus haut qu'ils ont une orientation presque O.-E. A Belonchamp et aux Sigles de Melisey, les Granges Baverey, ils sont orientés N N W-S S E. A la base du Mont-de-Vannes, derrière le village de St-Barthélemy, ils sont N W-S E, partout avec un pendage variant de 70° à 80° vers le SW. Ces orientations nous démontrent que les plissements hercyniens, dans la région qui nous intéresse, affectent des directions assez variables avec tendance N W-S E et même O-E. et non N E-S W. Voir fig. 6.

Lorsqu'après avoir traversé le village de St-Barthélemy, on s'avance face au Mont-de-Vannes, on remarque depuis la carrière des Lapières qui est située sur la ligne de faille, jusqu'à hauteur de l'usine Bohly, une série de petites gorges assez régulières, parallèles les unes aux autres, et formant un angle avec le grand axe de la montagne. Ces vallonnements sont formés alternativement de porphyrites et de schistes. Au premier abord on pourrait considérer cette disposition de roches comme le résultat d'isoclinaux empilés les uns contre les autres. Mais un empilement de plis semblables comporterait nécessairement une régularité et une répétition inévitable d'alternance dans les bandes de schistes et de roches éruptives. Cet ordre de chose ne s'observe pas régulièrement à la base du Mont-de-Vannes: cette interprétation d'isoclinaux doit-êtré rejetée.

La masse primaire du Mont-de-Vannes doit être considérée comme faisant partie d'un géanticlinal de direction NNW-SSE dessinant la bordure Nord du bassin de Ronchamp qui se trouve localisé dans un synclinal de même orientation. Le Mont-de-Vannes vu l'orientation de ses schistes ne jouerait donc pas le rôle

d'anticlinal vis-à-vis Ronchamp et St-Germain-Lure, et le gîte carboniférien que le sondage de St-Germain a rencontré à une profondeur presque identique à celle atteinte à la verrerie de Malbouhans ne peut être autre chose que l'extrême prolongement N-W du bassin de Ronchamp.

C'est le refoulement des terrains anciens qui aux époques antétriasiques a occasionné des plissements plus ou moins intenses d'où naquirent les synclinaux et les anticlinaux. A l'époque de l'invasion de la mer triasique, les sommets des anticlinaux déjà travaillés par l'érosion furent suivant leur saillie plus ou moins prononcée, arasés considérablement par l'érosion marine, et les terrains antérieurs furent entraînés dans les synclinaux, tels les grès permien qui s'y déposèrent en grande partie, puis ensuite les éléments du Trias.

C'est ce qui explique qu'au sondage du Culot (Fig. 2 et 7). en A par exemple où le manteau gréseux a disparu, on retrouve de suite les grès rouges permien qui sont traversés à une faible épaisseur (25 m.), et que sur le dôme d'Etobon-Chenebier le houiller affleure. Les anciens puits des concessions de Ronchamp-Mourière sont placés sur ces dômes ou sur leurs flancs.

Au N W du bassin de Ronchamp, la grande faille de l'Ognon, le long du Mont-de-Vannes vient déranger toute cette formation, et abaisse fortement au niveau de la vallée tout le compartiment des grès.

Ainsi au forage de Malbouhans, à la base du Mont-de-Vannes, il a fallu percer 85 m. de grès triasiques et 120 mètres de grès rouge avant de rencontrer un houiller complètement stérile jusqu'à son contact à 389 m. de profondeur avec les schistes du Culm.

A la base de la montagne du Rocheret, jusque vers Lantenot, une faille orientée N E-SW a abaissé aussi les grès triasiques qui viennent buter dans la plaine de St-Germain-La-Goulotte contre les roches éruptives que l'on remarque très bien depuis la base de la Tête-Guenin et qui contournent tout ce chaînon montagneux où ces grès restent perchés.

Une coupe menée au Mont-de-Vannes par Lantenot et les Granges de Saint-Barthélemy donnera l'allure des grès triasiques. Cette coupe passant bien au Nord du petit bassin carbonifère de Saint-Germain, il est plus que probable que là les grès reposent sur le Permien, comme l'indique l'affleurement du Ro-

cheret, et que celui-ci est en contact immédiat avec les schistes et roches du Culm qui constituent la masse du Mont-de-Vannes. Fig. 4.

Failles et Falaises. — C'est aux Granges-Guenin, commune de Saint-Barthélemy, que l'on remarque bien la grande faille de l'Ognon. Une petite carrière de grès bigarré avec empreintes végétales, surmontée de dépôts glaciaires, vient buter contre des porphyrites vertes. Gravissons la montagne, nous rencontrerons, tout d'abord au-dessus de ces roches vertes, un banc de poudingues légèrement incliné vers la vallée, puis un affleurement porphyritique et schisteux, ensuite une falaise de grès vosgien avec nombreux éboulis, surmontée d'un plateau très humide, une feigne, d'où sortent de limpides ruisselets. La pente devient un peu plus rapide, on se trouve en face de nombreux éboulis chaotiques qui dénotent une falaise détruite. Puis les bancs de grès se poursuivent en inclinaison très prononcée jusqu'au sommet, sans affleurement de roches sous-jacentes. Cette disposition de trois à quatre bancs de grès alternant avec des éboulis et des roches augitiques se poursuit très nettement depuis les Granges-Guenin jusqu'à hauteur de Saint-Barthélemy.

Ainsi on peut suivre depuis le Moulin-des-Oiseaux jusqu'au-delà des Granges du Berthey, une belle falaise de grès poudingues, à l'altitude d'environ 400 m., sur 1200 à 1500 mètres de longueur. Une autre falaise, entamée par places se trouve à environ 550 m. d'altitude et atteint à peu près la même longueur que la première, mais moins bien conservée.

A la base de la montagne, sur la ligne de faille, au Moulin du Fourchet des débris de falaises sont encore bien visibles, et l'énorme bloc connu dans le pays sous le nom de Pierre du Sarrazin, n'est autre chose qu'un lambeau détaché de la corniche voisine par suite d'érosion.

En présence de cette disposition des grès sur les flancs du Mont-de-Vannes, deux hypothèses viennent à l'idée; ou il y a eu glissement suivi de cassures de la roche, ou bien ce sont des petites failles secondaires qui ont disposé les grès en gradins. Cette dernière hypothèse est la plus admissible du moins pour les deux grands escarpements, car on ne peut admettre que des glissements puissent atteindre des longueurs de 1200 à 1500 mètres avec une régularité de falaises aussi nettes quoique masquées en certains points par les apports détritiques provenant de la mon-

tagne. De plus, la roche paléozoïque apparaît partout sur les lèvres de dénivellation, en donnant lieu ou à des pointements assez prononcés, ou à des cuvettes peu profondes et marécageuses, dont nous avons déjà parlé plus haut. Il est à remarquer aussi que la plupart du temps, le contact des grès vosgiens avec les roches du Culm se fait par failles (1).

A partir de 550 m. d'altitude environ, l'inclinaison régulière et rapide des bancs gréseux, indiquerait assez qu'il y a là un simple glissement sur les schistes sous-jacents (Voir la coupe 4).

On voit donc que ce relief du Mont-de-Vannes, n'est pas dû, comme pourrait le faire croire la quantité de bancs gréseux que l'on rencontre en certains points, de la base au sommet, à une puissante formation triasique comme cela a lieu dans les Vosges septentrionales où le grès vosgien atteint 400 m. de puissance, alors que dans la région Sud, déjà à partir d'Epinal, il est réduit à un cordon de galets quartzitiques de 15 à 20 mètres au plus.

Remarquons aussi que le grès bigarré ne se montre plus sur les poudingues disloqués ou inclinés. Au moment de l'éroulement, il a offert par sa texture plus tendre, un terrain tout préparé à la dislocation et à l'érosion qui l'ont détruit.

Au sommet du plateau, vers 650 m. d'altitude, tous les grès sont en place avec une épaisseur totale de 15 mètres au maximum. (Voir les coupes 3, 4, 5, 7).

De l'autre côté de la vallée sur les flancs de la montagne, du Rocheret à Echromagny, on constate des débris de falaises et des éboulis assez considérables, au-dessus de la Rue, au Fahys et aux Granges-Baverey.

Sur les flancs du gros môle du Mont-de-Vannes qui domine Belonchamp, on ne constate plus rien de semblable. Les grès sont restés à leur place au sommet, en légère inclinaison, à 689-720 m. d'altitude jusque vers le hameau du Plainet, et l'on peut facilement observer les schistes et porphyrites du Culm qui les supportent jusqu'au sommet. Les falaises et les éboulis chaotiques qui sans aucun doute ont existé, comme en témoignent les amas de poudingues que l'on retrouve encore au-dessus de St-Michel, et à droite du hameau des Baraques, ont été détruits

(1) Il faut bien reconnaître aussi que très souvent les petites failles se rejoignent entre elles, et n'offrent pas ainsi un parallélisme de cassure régulier.

très probablement à l'aurore des temps quaternaires, et leurs galets dispersés au loin. (Coupe de Lantenot au Mont-de-Vannes par Melisey. Fig. V).

Le Dyke qui constitue le roc du Plainet, à l'altitude de 850 m. a été pris pour un bloc erratique de grès vosgien (1), c'est une erreur; c'est une roche en place qui n'est autre qu'un porphyre amphibolique à petits éléments.

A partir de la vallée de Fresse, jusqu'à Château-Lambert, on ne rencontre plus sur les flancs des montagnes, ni falaises, ni bancs gréseux. Le plateau de Fresse-Ternuay (Le Tillet-les-Recey) est recouvert d'une couche de poudingues de 5 à 6 mètres de puissance et se termine au-dessus de Fresse en éboulis chaotiques. Il est parsemé d'étangs et de feignes. Ça et là percent des microgranulites, des schistes et des porphyrites augitiques. Thirria n'y avait pas signalé le grès vosgien.

Sur cette rive gauche de l'Ognon, deux petits lambeaux de grès ont persisté : l'un au-dessus de Miellin, au pré Py, à l'altitude 885 m., l'autre aux Arrachies, sur la crête qui sépare les vallées de Miellin et du Rahin, à l'altitude 1120 m. C'est le plus élevé de la région (Voir la carte).

C'est une preuve bien évidente que la mer triasique a recouvert les hauts sommets des Vosges, comme l'avait reconnu M. Bleicher.

Beaucoup de petits îlots gréseux autrefois disséminés sur les plateaux, ont complètement disparu par suite des nombreux prélèvements opérés dans la suite des âges, pour la construction des fermes éparses dans la montagne.

Passons à la rive droite : Le sommet du grand plateau qui s'élève depuis la Goulotte, le Bas et Lantenot jusqu'à Belmont, la Lanterne, Melay, Ecromagny, est recouvert par les deux zones du Trias inférieur. Il est criblé d'étangs et de tourbières, et ses flancs ravinsés par les eaux laissent souvent à découvert les roches et schistes qui lui servent de support (Ex : Melay, Granges-Baverey, Ecromagny).

D'assez nombreuses carrières de grès bigarré y sont exploitées.

Entre Ecromagny et Melay, seul le grès vosgien à poudingues a résisté et n'a guère qu'une puissance de 5 à 6 mètres. A partir

(1) *Dépierres. Le glacière dans l'Est de la H^{te}-Saône.* Bulletin de la Société des Sciences et Arts de la H^{te}-Saône, 1886.

de là on ne le rencontre plus qu'en petits lambeaux isolés sur la vaste pénéplaine de brèches et de porphyrites qui constitue le plateau de Servance. Au Mont de Beau, au-dessus de Ternuay, aux Berthey, près du hameau de la Mer, au Fahys-St-Jean près des étangs d'Arfin, au Pré Pillard au-dessus du Moiseaubeau, et près du fort de Château-Lambert, à la Croix-des-Enfants (Voir la carte). La plupart de ces bancs ont été omis sur la carte de M. Thirria. Puis, quelques erratiques çà et là.

Division de l'Etage. — On peut dans notre Werfénien distinguer trois zones bien nettes :

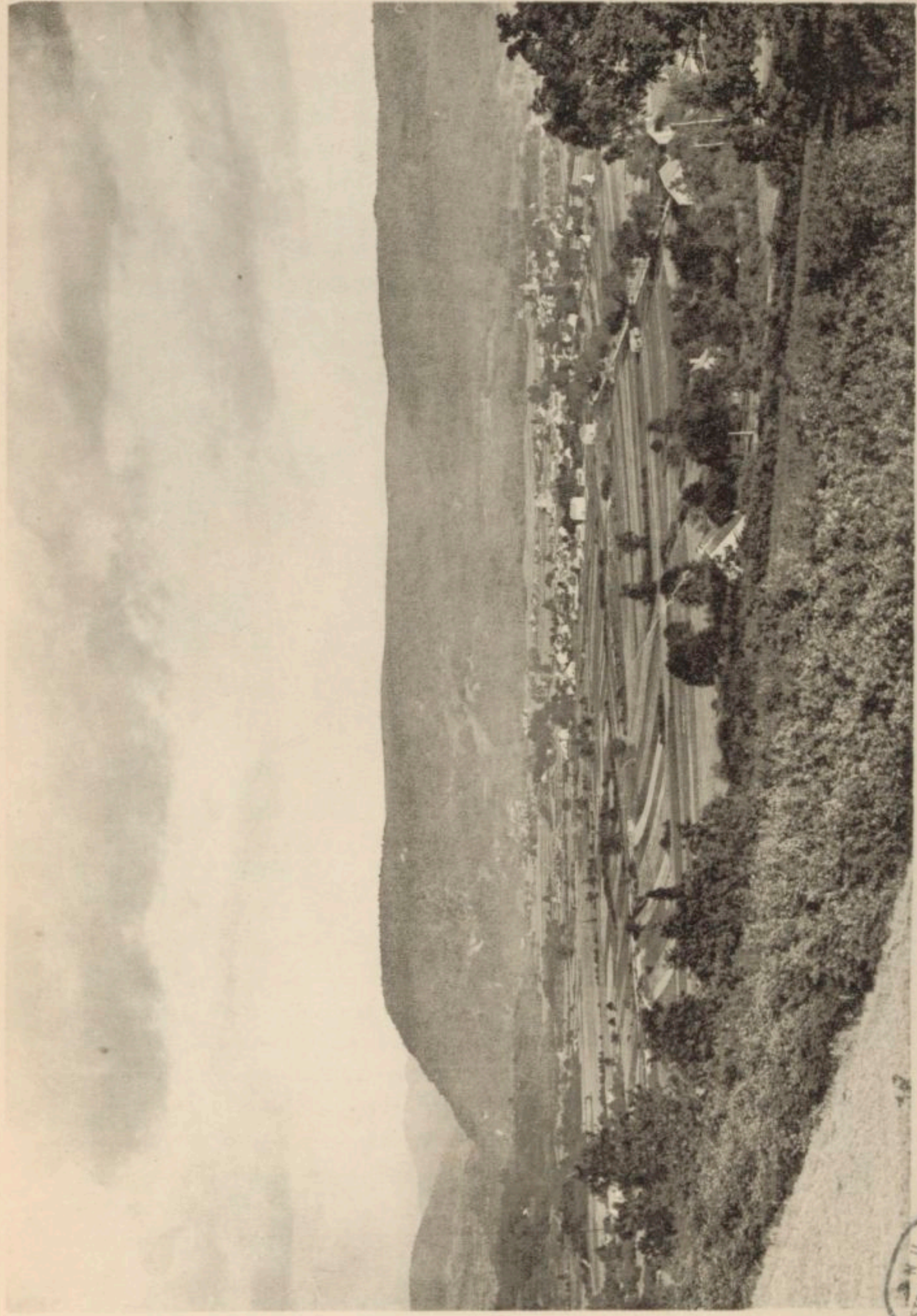
3 ^o Grès bigarré à Voltzia	}	Zône à empreintes végétales. — Grain fin de couleurs variées. Grès bigarré proprement dit (<i>Buntsandstein</i>).
2 ^o Zône intermédiaire	}	Zône constituée par un grès assez grossier, rougeâtre un peu micacé, percé de trous circulaires à boules de grès. — Nodules d'argiles colorées.
1 ^o Grès Vosgien à poudingues	}	Zône à gros galets de quartzites, ayant 9 à 12 mètres de puissance. — Classée autrefois dans le Permien.

Les deux premières zones forment le *Hauptbuntsandstein* de Benecke et constituent l'étage moyen du grès vosgien.

1^o Grès vosgien à poudingues. — Comme nous l'avons vu plus haut, le grès vosgien proprement dit n'est représenté dans la Haute vallée de l'Ognon que par son conglomérat supérieur épais d'environ 5 à 12 mètres, reposant directement sur les roches de l'ère primaire. C'est une roche dure formée de quartz amorphe à grains plus ou moins fins, miroitant, et agglutinés par un ciment ferrugineux variant de couleur. Dans la masse on remarque des couches assez puissantes de galets quartzeux qui font passer la roche au poudingue.

Ces galets sont pour la plupart formés de quartzites nuancés, blancs, roses, gris; d'autres sont formés de quartz compact noir veiné de blanc. On y rencontre très rarement des galets de roches primitives (syénites, schistes). Les couches à galets forment des

Pl. I. LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE-VALLÉE DE L'OGNON



NU
STRASBOURG

Cliché C. Cardot.

La Vallée de Melisey et le Mont-de-Vannes

Les Grès triasiques reposent sur les roches paléozoïques directement, et forment
au sommet des montagnes de longs plateaux horizontaux.

assises de 20 à 40 centimètres d'épaisseur, plus ou moins parallèles, et se réunissant souvent en s'amincissant. Elles alternent avec la masse du grès, et se trouvent localisées surtout dans bancs supérieurs. Ces galets proviennent d'anciens massifs détruits situés à l'Est ou au Sud-Est du lieu où ils ont contribué à la formation de la roche. Il a été reconnu qu'ils diminuent d'Ouest à Est et Nord-Est, et qu'ils augmentent de volume vers le Sud. Aux Lapières près St-Barthélemy, certains galets atteignent un volume relativement considérable, ce qui semblerait indiquer que le massif détruit qui les a fournis ne devait pas être très éloigné; ils ont une forme ovoïde, ou céphalique, et certains mesurent 0 m. 20 de grand axe.

Le grès vosgien diffère du grès rouge permien par sa plus grande consistance, et l'absence complète de feldspath et d'amphibolithe.

Il diffère du grès bigarré, par l'absence presque complète du mica et le peu d'abondance du ciment, l'absence de fossiles, et la présence dans la masse de galets quartzitiques.

Jusqu'à ce jour, ces galets de quartzite n'ont révélé aucune trace végétale ou animale, et les galets de nature schisteuse qui pourraient en renfermer, sont plus que rares.

Beaucoup de géologues ont discuté différemment la formation de ce grès, tels Braconnier, Billy, Hogard. Les uns l'attribuaient à un dépôt dû à un puissant torrent, d'autres à des assises formées au fond des eaux profondes. Thirria (1) l'assimilait au grès rouge et leur donnait à tous deux comme cause de formation, les épanchements successifs de roches ignées qui auraient eu lieu entre les périodes de dépôt du terrain houiller et du grès bigarré. Il se serait formé pendant une violente tourmente qui aurait tout détruit, vie animale et végétale.

Il ne faut y voir qu'un dépôt littoral formé le long des rivages peu élevés des Vosges primitives, et sur une plage battue par des courants assez violents, comme en témoignent la présence de volumineux galets, l'éclatement de certains d'entre eux (carrière des Lapières), et la stratification entrecroisée que l'on constate souvent dans la masse du grès.

Les montagnes ou les collines que recouvre le grès vosgien quand il est dénudé ou revêtu d'une légère assise de ces couches

(1) *Thirria*. Statistique du département de la H^{te}-Saône.

intermédiaires dont nous reparlerons plus loin présentent un faciès tout particulier, et bien caractéristique du paysage vosgien. Elles constituent de longs plateaux horizontaux ou légèrement ondulés s'étendant sur plusieurs kilomètres de longueur. Souvent les dépressions du sol donnent lieu à des tourbières et à des marécages (Les Guidons, Echromagny, Melay, La Lanterne), Pl. 1.

Sigles. — Entre Ternuay et Melisey, de même qu'entre Melay et les Granges-Baverey, on remarque des îlots d'érosion gréseux isolés de toutes parts. On les nomme *Sigles* dans la région. Ce sont des entablements de grès à poudingues reposant directement sur des porphyrites augitiques (Ternuay), sur des schistes et des microgranulites, ou des roches métamorphiques (Melisey). De tous côtés, ces plateaux se terminent par des escarpements au pied desquels se trouvent entassés dans un chaos indescriptible d'énormes blocs détachés de la corniche. Souvent la roche s'est séparée en bancs assez longs qui viennent reposer en plans très inclinés les uns contre les autres, formant entre eux des sortes de couloirs voûtés qui sont connus dans le pays sous le nom de *Baumes*. La hauteur de ces falaises varie de 5 à 12 mètres au plus. Le sommet des plateaux est recouvert de blocs erratiques souvent assez volumineux (syénite, diorite, porphyrite, poudingues), et la surface dénudée de la roche laisse voir de belles stries glaciaires orientées N. E.-S. W.

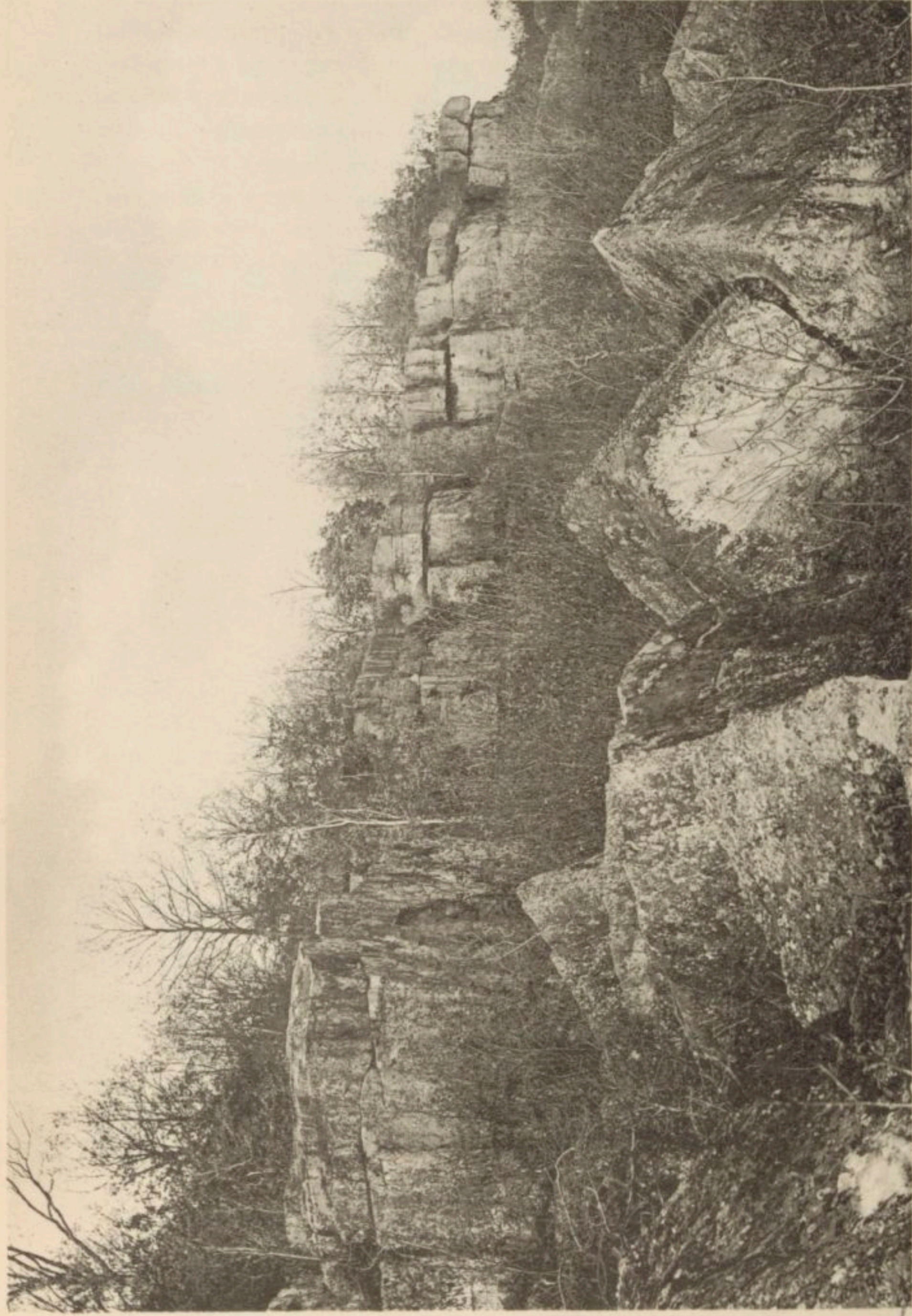
Quelques maigres cultures alternent avec les bruyères, les genêts et les génévriers qui recouvrent ces landes, et çà et là l'imperméabilité relative du grès vosgien a donné naissance à de petites cuvettes marécageuses où se développent de belles colonies de Sphaignes que percent les Drosera, les Oxycoccus et les Hydrocotyles.

A la base de ces escarpements toujours humides (1) (coupe fig. 3). de nombreux étangs reposent sur les schistes et les roches éruptives du pourtour.

C'est aux falaises de la Bouloye que l'on observe le mieux ces

(1) Ces couloirs et escarpements sont autant de stations botaniques très intéressantes à visiter. — Flore essentiellement silicicole : *Silene rupestris*. — *Teesdalia nudicaulis*. — *Polypodium dryopteris*. — *Polypodium phegopteris*. — *Asplenium Breynii*. — *Asplenium septentrionale*. — *Polystichum oreopteris*. — *Lycopodium selago*. — *Rhacomitrium lanuginosum*. — *Bryum alpinum*. — *Leucobryum glaucum*, etc. — *Frullania fragilifolia*. — *Jungermania*..., etc., etc.

Pl. II. LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE-VALLÉE DE L'OGNON



BNU
STRASBOURG

Cliché C. Cardot.

Escarpements et éboulis de Grès Vosgien à la Bouloie. (Belonchamp).

éboulis chaotiques qui donnent l'impression de formidables ruines. Certains blocs de poudingues détachés du plateau cubent plus de 250 mc. et semblent avoir été taillés comme à l'emporte-pièce, tant leur cube est régulier. D'autres, restent encore en corniche prêts à s'écrouler. Il en est de même aux roches du Sire-Antoine, sur le rebord du plateau des Oreux-Melay.

Sur la lisière de tous ces entablements gréseux se trouvent de nombreuses crevasses perpendiculaires aux escarpements. Elles sont très profondes et souvent assez larges. L'eau qui y ruisselle, les élargit, les érode, les creuse, et la roche déjà minée en-dessous, soit par les agents atmosphériques, soit par des affouillements anciens (creusement des vallées, époque glaciaire) n'étant plus soutenue finit par basculer et rouler sur les flancs du coteau.

Le gel a aussi une influence marquée sur la dislocation des poudingues, et les temps glaciaires ont été les agents principaux de ces bouleversements chaotiques. Pl. II.

Carrières. — Le grès vosgien est exploité en carrières à Saint-Barthélemy, Melisey, La Bouloye, au-dessus de Belonchamp, Ternuay, Fresse. La partie à grain moyen donne d'excellents moëllons.

Filons. — On ne rencontre pas de filons minéraux dans la masse des grès à poudingues. Seuls, quelques nids et veinules de fer oligiste s'y trouvent dispersés dans les couches inférieures qui sont en contact avec les roches anciennes. Le ciment du grès est alors plus ou moins chargé de fer oligiste. La source ferrugineuse de Melay qui jaillit au contact des grès et des porphyrites n'a pas d'autre origine. Dans les couches intermédiaires dont nous allons parler, on remarque quelquefois des traces de manganèse.

2^o Zone intermédiaire. — Zwischenschichten. Cette couche intermédiaire entre le grès bigarré et le grès vosgien, semble par tous ses caractères se rapporter aux *Zwischenschichten* que Bénécke (1) a décrites. Elle s'observe bien sur les plateaux dénudés des Sigles de Melisey et de la Bouloye, et surmonte directement les grès à poudingues. La roche est rouge lie-de-vin, d'un grain assez grossier, plus dure que le grès à Voltzia, et criblée par places de cavités circulaires, à l'intérieur desquelles

(1) *Benecke*. Abhandl. zur géologie specialkarte von Elsass-Lothringen (1877).

se jouent encore des boules de grès dont la grosseur varie du volume d'une cerise à celui d'une pêche.

Quand elles se soudent, ces cavités donnent un aspect boursoufflé à la roche. C'est aux Contences, sur le plateau de Ternuay, que l'on rencontre les boules gréseuses les plus volumineuses. Le mica y existe souvent en abondance, et le grès peut se débiter en minces plaquettes qui autrefois servaient à couvrir les toits sous le nom de laves. On peut encore voir cette sorte de couverture sur les vieux toits de la région. Des nids d'argile verte, ainsi que des taches brunâtres, d'origine dolomitique probablement, s'y voient fréquemment.

Lorsque ces bancs sont dépourvus de cavités, ils peuvent s'exploiter comme pierre de taille, mais ils n'atteignent guère que 0 m. 50 à 0 m. 60 d'épaisseur.

A quoi attribuer la formation de ces boules isolées?

On ne peut l'expliquer qu'en admettant qu'un mince cordon minéralisé, fer ou manganèse, encerclait de toutes parts une parcelle de la roche. Par suite de l'infiltration des eaux dans ces grès poreux, le métal s'est d'abord oxydé puis ensuite altéré au point de tomber en poussière, en laissant libre le nodule gréseux qu'il emprisonnait.

Benecke a reconnu dans ces assises des restes de poissons et de Sauriens ; mais jusqu'ici aucun fossile n'a été découvert dans celles qui surmontent nos poudingues, et il est à présumer qu'on n'en trouvera pas parce que leur puissance est trop faible ici, à comparer à celle qu'elles atteignent en Allemagne où on compte jusqu'à 60 mètres; elles offrent donc aux recherches une limite trop restreinte.

Liétard nie ces couches intermédiaires dans les environs de Ruaux (1) et il les rattache au grès bigarré. Cependant leurs caractères lithologiques ainsi que leur aspect sont bien différents des grès à Voltzia, et s'identifient mieux avec les *Zwischenschichten*, de Benecke. Il ne faut pas oublier que ces couches semblent se localiser dans certaines régions gréseuses, et peuvent fort bien manquer à Ruaux.

Nous les regarderons comme une zone de passage.

3^o Grès bigarré proprement dit. — Grès à Voltzia. — (Buntsandstein). — Cette assise supérieure du Werfénien est constituée

(1) Liétard. Note sur le Trias de la région méridionale des Vosges. — Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (1888).

par des grains très fins de quartz liés entre eux par un ciment argileux. Le mica y abonde en petites paillettes brillantes; quand il se localise en bandes régulières dans le grès, il donne à la roche un aspect feuilleté qui permet de la débiter en paillettes très minces. Des nodules d'argile verte y sont disséminés. La teinte du grès varie du blanc au jaune pâle et au rouge. Les assises à grès rouge se rencontrent surtout à la base de la masse et sont plus dures que les blanches et renferment quelques rares galets de quartzite; pas de fossiles.

Les bancs de grès à *Voltzia* sont formés de couches gréseuses qui alternent avec des argiles diversement nuancées. C'est dans ces assises que se trouvent les empreintes végétales, et à leurs parties supérieures sur les couches argileuses, des traces de pas et de gouttes de pluie (*Chirotherium*). Les marnes vertes renferment des empreintes plus ou moins filiformes que l'on peut attribuer à des algues.

Le ciment n'est pas toujours argileux, souvent c'est un mélange de silice et d'oxyde de fer qui rend le grès plus dur.

En général, le grès bigarré est moins dur que le grès vosgien, il se désagrège plus facilement, et souvent quand le ciment argileux est abondant, il devient tellement tendre qu'il s'écrase à la pression des doigts (pierre de grave). Sa densité varie de 2,20 à 2,25. Sa puissance est d'environ 50 mètres. Le sondage de la Verrerie de Malbouhans lui donne 62 mètres; cette épaisseur paraît considérable et ne peut-être telle que si on lui attribue les couches de passage.

On a reconnu depuis longtemps dans la masse du bigarré les deux assises que nous venons de signaler. Dans certaines localités la partie supérieure de l'assise à plantes, renferme des coquillages marins et a été classé par Benecke et Weiss dans le *Muschelkalk* inférieur, le *Wellenkalk*. M. Liétard (1), critique cette classification et émet l'idée assez juste qu'il y a pu avoir confusion provenant d'une carrière offrant en coupe la série triasique jusqu'au *Muschelkalk*. Il signale aux environs du Val-d'Ajol, une carrière où les couches à *Myophoria* sont recouvertes par une épaisseur de grès de 8 mètres. Les carrières de St-Germain présentent une disposition analogue. La zone fossilifère est intercalée entre les assises à *Voltzia* et une couche d'argile très lé-

(1) *Liétard*. Note citée.

gère que surmontent immédiatement 3 à 4 mètres de bancs gréseux disloqués, soit par l'influence du gel et de ruissellements lents, soit aussi par la pression et le mouvement du glacier de l'Ognon. Ces sortes de bancs sont dénommés « loups » par les carriers. (Voir coupe 8).

On ne peut expliquer la présence de ces coquillages entre deux puissantes couches de grès qu'en admettant leur présence dans les couches argileuses, quand le dépôt des bancs gréseux supérieurs s'est effectué.

Faut-il rapporter cette assise au Röth des Allemands et y voir un faciès marin du grès bigarré, ou au Wellenkalk ?

Parmi les fossiles qui s'y trouvent et qui sont communs au grès bigarré et au Muschelkalk, on n'a pas encore rencontré *Beneckia tenuis* qui caractérise la partie moyenne du Röth, et la nature de nos grès ne se rapporte pas aux assises argileuses rouges et vertes, dolomitiques et gypseuses qui constituent cet horizon fréquent dans la Thuringe et le Hanovre. On ne peut donc l'assimiler au Röth.

En Alsace, on a réuni au *Wellenkalk* sous le nom de *Muschelsandstein*, un grès coquillier absolument identique comme texture au grès bigarré. Pendant longtemps ces deux grès ont été considérés comme un seul et même bloc, et, vu la nature lithologique de la roche, absolument siliceuse, cette dernière manière de voir était très logique, et plus rationnelle que de distraire du grès bigarré cette zone supérieure pour la rapporter à un étage dont la grande masse est calcaire (dolomie, gypse).

Déjà même dans le grès à Voltzia, certains bancs supérieurs renferment çà et là quelques Myophoria, de même que dans la zone à coquillages on trouve aussi des fragments de Calamites et de bois de Conifères.

Il y a donc entre les deux assises, un lien indiscutable.

Les grès qui surmontent les bancs à Voltzia dans les carrières de Saint-Germain, Luxeuil, Ruaux et dans quelques-unes des environs de Saulnot, etc., présentent absolument le faciès du *Muschelsandstein*. L'assise à grès disloqués se rencontre dans de nombreuses carrières : à Lantenot, au bois de Basse-Goulotte, aux Etangs de la Goulotte, etc., elle varie de puissance, et dans ces dernières stations, elle recouvre directement les bancs à fossiles végétaux, sans intercalation marine.

Le *Muschelsandstein*, au moins le niveau inférieur, doit repren-

dre sa place dans le Werfénien, et former avec le grès bigarré un tout bien net. On ne peut y voir qu'un niveau de passage entre le Trias inférieur et le Wellenkalk. Telle est son allure dans la région qui nous occupe.

Aux carrières de Saint-Germain, l'assise à coquillages, forme une bande ocreuse, épaisse de 0 m. 50 à 1 m., semblant diminuer d'épaisseur du N.-E. au S.-W. Elle est très visible à la carrière de l'Est, et disparaît sous les bancs gréseux aux carrières du Sud. Elle est constituée par un ciment gréseux, friable, reliant entre eux des quantités de fossiles, ou dominant : *Myophoria vulgaris*, *M. elegans Natica Gaillardoti*, *Gervillia socialis*, etc., C'est une formation lagunaire, et l'invasion des mollusques a eu lieu lentement, annonçant la venue prochaine du Muschelkalk. Le dépôt du grès bigarré s'est effectué dans une mer très peu profonde et calme, comme on peut s'en rendre compte facilement, en constatant la régularité des couches de sable qui ont formé la roche, la netteté aussi de certains débris végétaux et animaux. des empreintes de pas et des gouttes de pluie.

Cette formation littorale, en 1833 Thirria l'avait déjà prévue.

Nous diviserons le grès bigarré de la région en deux niveaux :

- | | | |
|----|---|--------------------------|
| 2° | { Grès à <i>Myophoria</i>
(<i>Muschelsandstein in parte</i>).
Wellenkalk gréseux
de certains auteurs | — 3 à 4 m. (St-Germain). |
| 1° | { Grès à <i>Voltzia</i>
(<i>Buntsandstein</i>). | — 15 à 20 mètres. |

Les collines qui sont encore couronnées de bancs épais de grès bigarré ont un tout autre aspect que celles recouvertes de grès vosgien. Légèrement ondulées, peu élevées, elles s'abaissent doucement vers la plaine. Tantôt, comme de Lantenot à la Goulotte, de Magnivray à La Lanterne, elles sont séparées les unes des autres par des dépressions qui sont autant de frais vallons; tantôt aussi elles forment d'assez longs plateaux couverts d'étangs et de tourbières (Lantenot, Les Monts-Revaux).

Nous avons vu plus haut, que de Lantenot à St-Germain, les grès bigarrés ont été fortement abaissés avec tout le compartiment de grès triasiques par les failles combinées de l'Ognon et

du Rocheret. Ils présentent l'aspect d'une pénéplaine ne dominant la vallée que de quelque 30 mètres environ.

Les carrières de grès bigarré qui se trouvent sur les communes de Saint-Barthélemy, Lantenot, La Lanterne, et Belmont, n'ont donné lieu jusqu'à ce jour à aucune découverte paléontologique intéressante, elles sont même d'une pauvreté désespérante. La flore se limite à quelques *Calamites* et à des débris de bois indéterminables (Bois de Conifères).

Il n'en est pas de même aux carrières ouvertes à Saint-Germain, au hameau dit des Carrières, à gauche de la route qui conduit à Melisey, ainsi qu'à la Carrière de la Tête-Guenin au-dessus de la Goulotte, où nous avons recueilli de beaux échantillons qui seront étudiés dans la partie paléontologique (*Caulopteris*. Plaque osseuse de *Mastodonsaurus*).

Dans la plaine de Malbouhans, le grès bigarré se montre à l'Ouest du contrefort du Mont-de-Vannes, près du Bémont, à l'extrémité de la montagne. Il recouvre encore en bancs très minces (2 à 3 mètres), le plateau du Mont-de-Vannes jusqu'au-dessus du Creuzot, et se montre aussi à la base de la montagne aux Granges de St-Barthélemy, sur la ligne de faille.

Aux carrières de la Goulotte, et à la Tête-Guenin, la puissance du grès n'excède pas 8 mètres, et à la partie supérieure des bancs on remarque de belles stries glaciaires orientées suivant l'axe de la vallée du N.-E. au S.-W. Nombreux blocs erratiques. La petite carrière de Basse-Goulotte est très peu fossilifère et les quelques rares fossiles y sont très friables et très mal conservés.

Filons. — On ne rencontre pas de filons dans le grès bigarré. Quelques filonnets de fer oligiste serpentent dans la masse de la roche, surtout entre l'argile et le grès. Ils donnent lieu souvent à de jolies dentrites (carrière de la Goulotte).

Le fer hydraté y est assez fréquent, et laisse des traces jaunâtres à la surface. A la carrière des Granges-Berthey à la base du Mont-de-Vannes on remarque dans le grès de petits nids et filonnets de Barytine. Traces de Manganèse.

Avant de passer à la partie paléontologique, esquissons en quelques lignes l'origine de la vallée de l'Ognon, et les phénomènes de dénudation des Vosges méridionales.

Formation de la vallée de l'Ognon. — Il est probable que déjà à la fin du Jurassique, les Vosges étaient émergées (1), et M. de

(1) Priem. *La terre avant l'homme*, 1893.

Lapparent (1), en examinant de près les récifs coralliens de la Lorraine, leur assignerait comme époque d'émergence le milieu de la période Jurassique.

A la fin du Miocène ou tout au moins au début du Pliocène, elles étaient constituées par un plateau dominant de très peu les régions d'alentour. Il n'y avait pas encore de vallées, tous les dépôts jurassiques qui avaient recouvert nos montagnes jusqu'au Bathonien sans doute, avaient disparu, et seul un revêtement gréseux était tout ce qui restait des étages triasiques. Par la nature de sa roche, le grès offrait aux agents destructeurs une prise facile, et c'est lui qui a fourni en grande partie les sables à *Dinotherium*.

Au Pliocène, un ridement puissant a disloqué le massif et déterminé des fractures, des failles qui ont disposé les grès triasiques en gradins (Mont-de-Vannes); puis des dépressions dues aux dénudations répétées et aux affaissements du sol se sont produites le long des lignes de fractures.

Les vallées s'ébauchaient, se creusaient petit à petit, et peut-être déjà prenaient leur direction future. Telle la vallée de l'Ognon se formait dans la grande faille Ternuay-Malbouhans.

Au début du Pleistocène et déjà à la fin du Pliocène les mouvements du sol et l'érosion considérable qui agissaient sur les roches ont encore accentué le relief des montagnes, et par le fait le creusement des vallées.

M. de Lamothe (2) a émis l'idée qu'à cette époque, la Moselle par la vaste dépression d'Ecromagny se déversait dans le bassin Saônois. Cette hypothèse est bien avancée, et il est à présumer qu'au Pleistocène la Moselle s'était déjà creusé un lit assez profond pour commencer la régularisation de son cours actuel et ne se déversait pas dans la Méditerranée.

Du reste dans les alluvions Saônoises anciennes, on ne rencontre pas de galets provenant des roches que la Moselle a du éroder, pas de granit proprement dit, pas de gneiss.

La période glaciaire de l'époque quaternaire a encore activé davantage la dénudation de nos Vosges, et la puissance des alluvions qui recouvrent la plaine de Lure-Luxeuil, peut vaguement

(1) A. de Lapparent. *Mouvement de l'Ecorce terrestre*. Bulletin Société géologique, Tome XV.

(2) A. de Lamothe. *Terrain de transport du bassin de la H^{te}-Moselle*. Bulletin Société géologique, 1897.

nous donner une idée de la masse de matériaux enlevés à ces montagnes : 12 m. au sondage de Malbouhans, 9 m. à celui de St-Germain.

Ces alluvions sont constituées par des cailloux roulés de granit porphyroïde à amphibole, des brèches, des porphyres pétrosiliceux, des porphyrites et des quartzites; ces dernières proviennent des poudingues démantelés. Elles s'étendent très loin du massif des Ballons, jusque dans les plaines de l'Ognon moyen et de la Lanterne. C'est pendant cette époque quaternaire où sans doute plusieurs périodes de refroidissement ont eu lieu, que le creusement de la vallée de l'Ognon et des petits vallons d'érosion tributaires, tels le Mansvillers, la Mer, le Moiseaubeau, etc., s'est accentuée pour se terminer plus tard vers le commencement de l'époque actuelle par suite de régularisations progressives.

Les précipitations atmosphériques et la masse des eaux de ces époques étaient telles que les plus formidables crues connues de nos jours ne peuvent nous en donner même une faible idée.

Le mince filet d'eau qu'est actuellement l'Ognon, était alors un véritable fleuve qui à certaines époques remplissait presque toute la largeur de la vallée (1). La masse de ses eaux, sa pente déjà rapide, les cailloux qu'il charriait lui donnait un pouvoir érodant considérable. Ses affouillements ont travaillé, miné en dessous les falaises de grès à poudingues qui étaient à sa portée. Celles-ci déjà fissurées ont fini par basculer, et par se désagréger complètement sous la violence du courant qui en entraînait les débris au loin.

La plaine alluviale qui s'étend de Servance au Pied-de-la-Côte pourrait fort bien être l'emplacement d'un ancien lac (2), dont les eaux retenues en amont par le puissant barrage porphyritique des Moussières, auraient cherché une issue en érodant les roches qui enserrent l'étroit couloir actuel du Saut-de-l'Ognon.

De Ternuay à Melisey, la dépression centrale glaciaire est bien

(1) Il ne faut pas oublier de faire entrer en ligne de compte comme cause d'apports alluvionnaires importants, les nombreux méandres que dessinait le petit fleuve dans le fond plat des vallées. Ces méandres qui n'ont cessé de varier et de formes et de directions dans la suite des temps, ont fini par se régulariser en formant le lit actuel de la rivière.

(2) A. Delebecque. Contribution à l'étude du système glaciaire des Vosges Françaises, 1901.

marquée. M. Dépierre (1) veut voir dans le bassin de Melisey, les restes d'un ancien lac dont les eaux retenues par la moraine frontale qui s'étend du Rocheret au Mont-de-Vannes, se seraient déversées par la profonde dépression des Granges de St-Barthélemy. Cette hypothèse peut être vraie en partie, en admettant que c'était le trop plein seulement du lac qui se déversait par ce couloir, pendant que ses eaux travaillant les roches gréseuses plus tendres et fissurées de Montessaux, finissaient par les éroder et s'ouvraient passage à la base du Rocheret.

Dans la vallée de Fresse, la masse des eaux provenant du cirque de montagnes que forment les crêtes du Mont-de-Vannes, du Plainet, de la Chevestraye, du Sapoz, des Recey, devait être considérable et se déversait dans la vallée de l'Ognon par le vallon de la Combe et des Renards.

A l'époque glaciaire une haute moraine latérale, due au glacier de l'Ognon a formé avec une autre moraine provenant du glacier du Raddon, une digue puissante qui a retenu les eaux et celles-ci ont bien pu former un lac jusqu'à Fresse. Pour trouver une issue, elles ont miné les schistes probablement fissurés déjà de la base du Mont-de-Vannes, et s'y sont creusé un profond couloir d'érosion qui a formé sur environ 1500 mètres de longueur la gorge du Raddon. Le véritable lit de cette rivière a été détourné par l'amoncellement morainique, et la vallée de la Combe est un bel exemple de ce que l'on peut appeler une vallée sèche. (Voir coupe schématique, 9)

Ne nous étendons pas davantage sur ces phénomènes de l'époque glaciaire qui sortent de notre cadre.

A chaque pas dans nos vallées vosgiennes, les géologues qui veulent voir, trouveront dans les nombreux blocs erratiques, les moraines, les cailloux striés, les terrasses, autant de témoins glaciaires qui seront pour eux de captivants sujets d'études.

(1) *Dépierre*. Le terrain glaciaire dans l'Est de la H^{te}-Saône. Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la H^{te}-Saône, 1886.

2^{me} PARTIE

I. — PALÉONTOLOGIE

1^o Paléobotanique

Le grès bigarré est le seul étage du Werfénien qui renferme des restes de végétaux contemporains du dépôt. Ces débris sont fossilisés de plusieurs façons différentes.

1^o Les moules sont surtout constitués par un grès à grain fin légèrement teinté par de l'oxyde de fer. Ces moules en relief ou en creux sont en général assez bien conservés dans tous leurs organes et en rendent l'étude assez facile. Ce mode de fossilisation a donné de bons échantillons de tiges.

2^o Les empreintes seules sont conservées. C'est le mode de fossilisation le plus répandu, mais ne donne souvent que les contours des organes botaniques. Lorsque le grès à grain fin contient un peu d'argile, l'empreinte est plus nette et l'oxyde de fer qui très souvent la recouvre la fait mieux ressortir. C'est ce qui a lieu pour les frondes des *Filicinées* feuilles de Cordaïtes-algues, et aussi les jeunes rameaux de calamites.

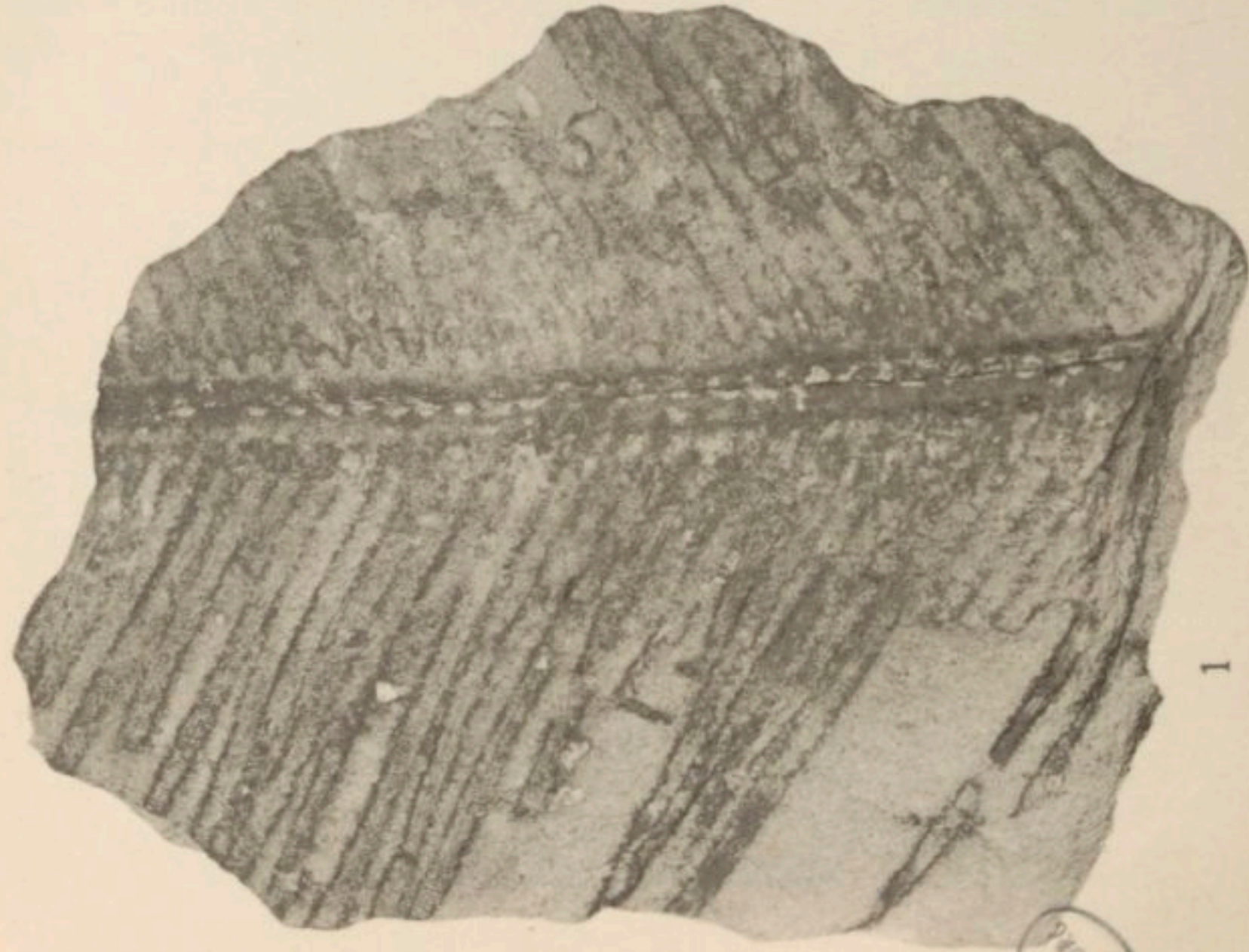
3^o Les échantillons sont minéralisés par de l'oxyde de fer; dans ce cas la conservation du fossile est mauvaise et la détermination en est presque impossible. C'est le cas général pour les fragments fossilisés des bois de Conifères et de Monocotylédones (?)

Les cryptogames cellulaires rencontrées jusqu'à ce jour dans le Werfénien de la Haute-Vallée de l'Ognon se rapportent aux deux grandes familles de Filicinées et des Equisétinées.

Les Conifères renferment les genres *Voltzia*; *Endolepis*.

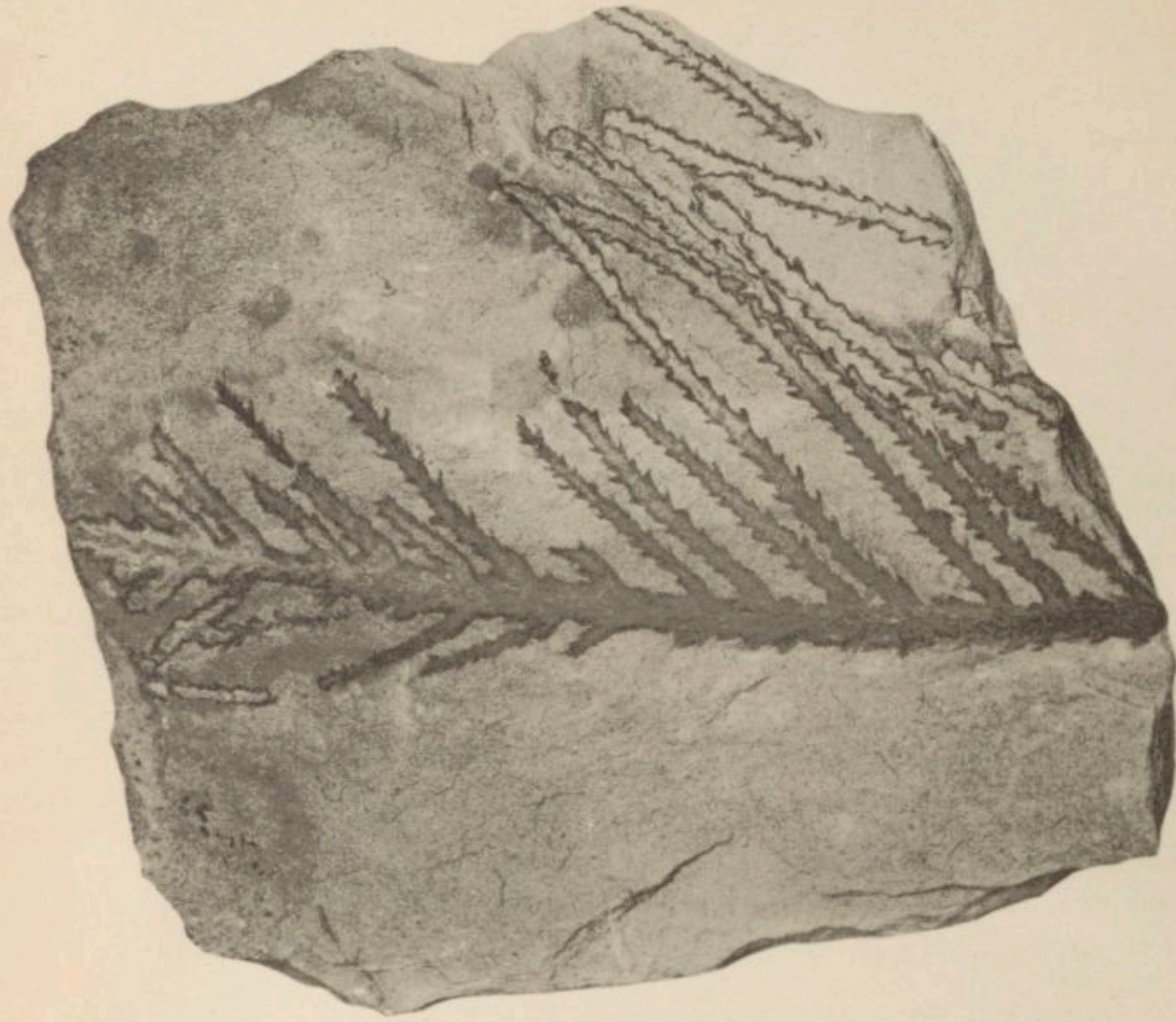
Nous avons suivi la classification de Schimper et A. Mougeot, en donnant à chaque plante les appellations les plus connues sous lesquelles elle a été décrite.

Nous avons crû devoir laisser dans la famille des Fougères le *Caulopteris Voltzii* (*Lesangeana*?), son classement donnant encore lieu actuellement à trop de discussions, pour lui assigner une place définitive dans une famille plutôt que dans une autre.



1

Anomopteris Mougeoti. Brongl. (fronde).
Red. de 1/2.



2

Cliché C. Cardot

Voltzia heterophylla. Brongl.
Var. *acutifolia*?
Red. de 1/2.

MUSEUM STRASBOURG

Certains caractères botaniques même dénotent une véritable Fougère.

Filicinées

Les espèces de cette famille sont peu variées dans notre grès bigarré. Jusqu'ici on n'a rencontré aux carrières de Saint-Germain que les trois espèces suivantes : *Acrostichides rhombifolius* (frondes), *Anomopteris Mougeoti* (frondes et tiges) et *Caulopteris Voltzii* (tige terminale).

***Achrostichides rhombifolius*, Font. var rarinervis.**

Cladophlebis rhombifolius.

Cette rare fougère a été déterminée et décrite en 1888, par M. R. Zeiller (1). Elle provenait des carrières de Saint-Germain (collection Pellat). M. Zeiller la compare à une plante du même genre trouvée dans le trias de Virginie. Celle de St-Germain est plus petite, son rachis principal ne dépasse pas 0,002 $\frac{m}{m}$. Les pinnules sont rhomboïdales, petites et l'écartement des pennes sur le rachis n'excède pas 0,006 à 0,007 $\frac{m}{m}$.

Se rapporte au genre *Nevropteris*. Carrières de St-Germain T. R.

***Anomopteris Mougeoti* Brongn. (Végétaux fossiles 1833).**

Cottæa Mougeoti. Sch. et Mougeot (Monographie des plantes fossiles du grès bigarré des Vosges (1844).

Sphalmopteris Mougeoti. Corda (Beitræge z. flora d. Vorw. 1845).

Sphallopteris Mougeoti. Sch. (Paléont. végétale, 1869).

Ce genre créé par Brongniart est très abondant dans le grès bigarré; c'est pour ainsi dire la fougère caractéristique de l'étage.

1^o *Fronde*. — Fossilisée en empreintes plus au moins nettes colorées en jaune par de l'oxyde de fer. Elle est grande, peut atteindre et dépasser 2 mètres, large de 18 à 25 cent., bipennée. Le rachis est fort et divisé dans toute sa longueur par un sillon profond. Les pennes sont longues, légèrement arquées de chaque côté du rachis et rapprochées les unes des autres.

Les pinnules très serrées les unes contre les autres sont nombreuses, petites, ovales et perpendiculaires à leur axe d'insertion.

(1) Sur la présence dans le grès bigarré de la H^{te}-Saône de l'*Achrostichides rhombifolius*. — R. Zeiller. Bulletin de la Société géologique de France, 3^e série, T. XVI (1888).

Les pinnules fertiles sont plus petites, obliques et situées aux extrémités. Pl. III. Fig. 1.

Nous avons recueilli de magnifiques échantillons de ces frondes dans les carrières de Saint-Germain. Une fronde malheureusement fragmentée en trois tronçons mesurait 1 m. 25 sur 0,25 de largeur, et les empreintes des pinnules étaient bien conservées.

Carrières de St-Germain.

2^o *Tige*. — C'est Brongniart qui pour la première fois a décrit une tige se rapportant à *Anomopteris Mougeoti*.

Corda en a fait le genre *Sphallopteris*. Schimper et Mougeot (1) avaient cru y voir un genre à part : le genre *Cottæa*, créé par Geppert, et ils la décrivent sous le nom de *Cottæa Mougeoti*. L'échantillon qu'il sont étudié provenait des carrières d'Heinligenberg (Alsace). Ils ont hésité à l'encontre de Brongniart à en faire une tige d'*Anomopteris*, et ne voulaient même pas y voir une souche de fougère arborescente. Ils la décrivent ainsi : Souche horizontale, épaisse, garnie de restes pétiolaires assez gros, imbriqués et sillonnés au côté inférieur, redressés et tronqués au côté inférieur. Ce n'était que la partie supérieure de la tige.

En 1899, dans mes recherches aux carrières de Saint-Germain, je découvris un bel échantillon se rapportant à la description de celui de Schimper, mais plus complet. M. Fliche qui l'a étudié ainsi que M. Zeiller, le décrit et le figure dans son récent ouvrage sur le trias lorrain (2). « C'est, dit-il, le plus bel échantillon de cette fougère rencontrée sur le versant occidental des Vosges, il ajoute à ce que nous savons sur l'espèce : c'est la base de l'organe, très complète, qui fait constater que les tiges de ces fougères s'amincissaient graduellement vers la base. MM. Schimper et Mougeot n'ayant pu étudier qu'une partie de la tige avaient émis des doutes sur la nature des écailles, et considéraient comme abortives celles qui sont à la base de la tige, tandis qu'elles ne sont que simplement réduites ».

J'ai eu la chance depuis de rencontrer deux échantillons identiques dans les mêmes carrières, l'un est encore plus net que celui déterminé par M. Fliche, et M. Zeiller qui a bien voulu

(1) *Schimper et A. Mougeot*. Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges. Leipzig, 1844.

(2) Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Comté. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1906.

Pl. IV.

LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE VALLÉE DE L'OGNON



B. N. U.
STRASBOURG

Caulopteris Voltzii. Sch. et Mougeot.

Cliché C. Cardot.

l'examiner n'hésite pas à le rapporter à une tige d'*Anomopteris Mougeoti*. Il mesure 0,25 de longueur sur 0,08 de grand diamètre, et 0,04 de petit diamètre. Planche V fig. 1 réduit de moitié.

Saint-Germain R.

Caulopteris Voltzii Sch. et Mougeot Pl. IV.

Lesangeana vogesiaca. Monog. des plantes fossiles du G. B. 1844.

Chelepteris vogesiaca Sch. Traité de paléontologie, 1869.

Base de la tige en forme de tronc de cône. Longueur = 0,20. Grand diamètre = 0 m. 10. Petit diamètre = 0,05, s'amincissant et s'aplatissant beaucoup à la partie inférieure. Le tronc devait être cylindrique et assez épais. Cicatrices pétiolaires petites, oblongues, assez rapprochées, marquées de cicatrices vasculaires en croissant, et occupées au centre par une proéminence plus ou moins marquée.

C'est Voltz qui le premier a recueilli ces sortes de tiges.

Elles ont donné lieu à bien des discussions quant à leur classement; Hogard y voyait des Sigillaires. Schimper et A. Mougeot, en 1844, en faisaient le genre *Caulopteris* et avaient une certaine tendance à les classer dans les Fougères. Corda, en 1845, tout en les laissant dans les Fougères, en faisait le genre *chelipteris*. Plus tard, en 1849, A. Mougeot excluait des Fougères tous les *Caulopteris* pour en faire le type d'un genre nouveau. Schimper, dans sa Paléontologie végétale, créait le *Caulopteris Vogesiaca* aux dépens du *C. Voltzii* et le classait avec les autres dans le genre *Chelipteris*. Il rattachait le *C. Lesangeana* au *Bathypteris* (1).

A vrai dire, à part *Caulopteris Tessellata* qui affecte un aspect tout particulier, tous les autres échantillons peuvent se rapporter à un même genre, les cicatrices foliaires variant de taille et d'écartement suivant le degré de croissance de l'individu. On ne peut ici entrer dans tous les détails que comportent les longues discussions au sujet des *Caulopteris*. M. Fliche a une tendance bien marquée à les exclure de la famille des Fougères, cependant l'échantillon que nous reproduisons dans cette monographie et qui se rapporte à *C. Lesangeana* de A. Mougeot, présente bien les caractères particuliers des Fougères. M. R. Zeiller qui l'a examiné y a reconnu des faisceaux foliaires en U bien caractéristiques

(1) Voir P. Fliche, op. cit.

qui dénoteraient même une tige d'*Osmundacées*, alliées à celles du Permien de l'Oural (1).

Les auteurs hésitent trop à se prononcer d'une façon bien définitive. Laissons le genre *Caulopteris* et les *Lesangeana* dans les Fougères. D'après M. Fliche (2), ces *Lesangeana* seraient des espèces essentiellement triasiques qui n'ont pas survécu au Rhétien où déjà ils devenaient très rares. Les fossiles du genre sont peu répandus. Un seul trouvé à Saint-Germain (1909).

Equisetinées

Cette famille est représentée dans le trias inférieur par les genres *Equisetum* et *Schizoneura*. Seul *Equisetum* a été rencontré dans nos carrières jusqu'à ce jour.

Equisetum Mougeoti. Brong. Pl. V Fig. 2.

Calamites arenaceus. Ettingsh.

Calamites Schimper. Ettingsh.

Calamites arenaceus Mougeoti Brong.

Calamites arenaceus. Jøeger.

Calamites arenaceus. Sch. et Mougeot (1844).

Equisetum Mougeoti. Schimper (1869).

C'est le fossile végétal le plus répandu dans le grès bigarré. On le trouve presque dans toutes les carrières. Il se présente soit sous la forme de moules externes ou internes de tiges, assez bien conservés, soit d'empreintes de plus faibles dimensions. Les racines sont rares, et on n'a pas encore signalé jusqu'à présent ni feuilles, ni graines, ni organes de fructification. La structure des tiges est pour ainsi dire identique à celle de nos prêles actuelles.

L'*Equisetum Mougeoti* avait été classé dans les *Calamites*, et Schimper et Mougeot l'avaient décrit sous le nom de *Calamites arenaceus*, tout en adoptant à juste titre la classification de Brongniart (3).

Tiges droites, légèrement aplaties, fortes de 0,05 à 0,10 de diamètre. Les articulations sont nombreuses, se rapprochant les unes des autres vers la base. De longues cannelures étroites,

(1) M. R. Zeiller. Communication personnelle, 1910.

(2) Fliche. Le trias en Lorraine et en Franche-Comté. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (1906).

(3) Schimper et Mougeot. Monog. citée (1844).

Pl. V.

LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE VALLÉE DE L'OGNON



1

Tige terminale
d'*Anomopteris Mougeoti*. *Brong.*
Réd. des 3/4.



2

Equisetum Mougeoti. *Brong.*
Réd. des 3/4.

B. M. U.
STRASBOURG

parallèles et régulières sillonnent la tige. Les rameaux sont minces et rares avec articles renflés aux nœuds.

Carrières de St-Germain, A. C. — Carrière de la Tête-Guenin, A. R. — Carrières de Lantenot, R. — Carrière du Bois de Basse-Gouglotte, R et mal conservé. — Carrière des Granges, à la base du Mont-de-Vannes, R.

Equisetum Brongniarti.— Je crois pouvoir rapporter à ce genre décrit par Schimper des empreintes observées sur une plaquette de grès bigarré à grain fin. Empreintes assez longues semblant appartenir à une jeune tige ou à un rameau, de 0,02 de largeur. Des gaines étaient assez visibles avec leurs dents d'environ 0,001, assez nombreuses. Cet échantillon distrait de ma collection a pris une destination inconnue.

Carrières de Saint-Germain R.

GYMNOSPERMES

Conifères

Les conifères du grès bigarré sont représentées par les genres *Albertia*, *Endolepis*, *Voltzia*, qui actuellement n'ont plus de similaires dans notre flore.

Dans nos carrières *Endolepis* et *Voltzia* ont été recueillis, et il est curieux de constater que dans la masse du grès caractérisée par le genre *Voltzia*, cette plante est plus que rare alors que *Anomopteris* et *Equisetum* y dominant.

Schimper et Mougeot (2) décrivent dans ce genre *Voltzia* : *Voltzia heterophylla* et *Voltzia acutifolia*. La différence consiste dans l'aspect, et les dimensions des feuilles des rameaux; elles sont plus petites, inégales, plus grêles, sans nervures chez *V. acutifolia*. Mais il faut bien se figurer que pour étudier ce genre, nous n'avons de bien nettement conservés que les rameaux de la plante très fragmentés; et il est bien probable que cette diffé-

(2) Schimper et Mougeot. Monographie citée (1844).

renciation observée chez les feuilles ne peut provenir que de leur position soit en haut, soit au centre, soit en bas de la tige. Elles peuvent être insérées aussi sur de très jeunes rameaux, par le fait plus minces et plus flexibles. Ces auteurs avaient si bien reconnu cette cause de différenciation qu'ils avaient réuni dans un même genre *V. brevifolia* Brong. et *V. rigida* Brong. *Voltzia acutifolia* ne pourrait-il pas comme eux rentrer dans le seul genre *V. heterophylla*?

Voltzia heterophylla, Brong (1828). Annales des Sc. naturelles.

Voltzia elegans, Murchison. A. Brong. id.

Rameaux plus ou moins robustes semblant recouverts d'écaill-les imbriquées. Feuilles de différentes formes sur le même rameau; tantôt courtes, recourbées en faux, linéaires, insérées perpendiculairement au rameau; tantôt très allongées en forme de lames; tantôt encore (*V. acutifolia*) sans nervures, planes et obtuses, faisant un angle avec le rameau. Les cônes sont oblongs, lâchement imbriqués, écailles à 5 lobes et élargies vers le haut. Pl. III, fig. 2.

Les *Voltzia* étaient des Conifères ayant le port des *Araucarias*, mais on ne peut encore être fixé sur leurs dimensions, d'une façon même approximative. Leur classification n'a pas été chose facile. Saporta (1) d'abord puis Schenk ensuite après s'être livrés à de nombreuses études sur leurs organes végétatifs, les rangèrent définitivement dans les *Taxodiées*.

Schimper et A. Mougeot en décrivent les fleurs, les fruits et les graines (2); mais ces organes de reproduction ne se rencontrent pas souvent dans les débris de carrières, et la plupart du temps ils sont mal conservés. Il en résulte que leur étude en devient très difficile.

L'espèce figurée et réduite au $\frac{1}{2}$, Pl. III, fig. 2 a été recueillie à la carrière de la Tête-Guenin et semblerait se rapporter à la variété *Voltzia acutifolia*.

Carrières de St-Germain, A. R. — Carrière de la Tête-Guenin, R.

M. P. Fliche, dans son 3^e fascicule de la Flore du Trias en Lorraine et en Franche-Comté, signale une variété de *Voltzia*

(1) Paléontologie française = Végétaux : Tome III, 1884.

(2) Schimper et Moug., op. cit.

découverte non loin de nos limites, aux carrières de Clairegoutte : le *Voltzia gracilis* (Ecole des Mines).

Endolepis vogesiaca. Schimp. et Mougeot.

Yuccites vogesiacus. Schimp. et Moug. 1844 (Flore fossile du grès bigarré).

En 1904, dans les carrières de Saint-Germain, j'eus l'occasion de recueillir un long fossile en forme de fuseau, bien conservé, mesurant 0,52 cent. de longueur, légèrement aplati, de telle sorte que sa section était ellipsoïdale de diamètres moyens 0,045, et 0,025. La fig. 2, de la planche VI, représente sa partie médiane réduite aux deux-tiers environ. L'échantillon présente l'aspect d'une tige rugueuse, s'amincissant aux deux extrémités, portant des cicatrices foliaires disposées irrégulièrement et se rapprochant les unes des autres.

Si l'on se reporte à l'atlas de A. Mougeot et Schimper (1844), on constate la ressemblance frappante du fossile de Saint-Germain avec celui que ces auteurs décrivent et figurent à la planche XXIX de leur monographie, sous le nom de *Yuccites vogesiacus* (Monocotylédones-Liliacées). Ils n'osent toutefois se prononcer d'une manière formelle quant à sa classification exacte. Ils le comparent à une tige de *Dracena Mauritana*. Ces tiges affectent quelque ressemblance avec celles des *Calamites Mougeoti*, tiges qui auraient alors subi un étirement, et dont les articles seraient par le fait altérés ou même effacés. Mais en les examinant de près, on constate l'absence complète de ces articles, et de ces stries longitudinales qui se remarquent si nettement chez les *Equisetum*.

Ces soi-disant tiges de *Yuccites* ont donné lieu à bien des controverses. Schenk avait voulu les rapporter à des tiges de *Voltzia*, Saporta y voyait des étuis médullaires de Cycadées (1) En 1846, le Dr Schleiden en faisait le genre *Endolepis* (2). En 1875, M. R. Zeiller le décrivait sous le nom de *Caulopteris Hasseloti*. Zeill. puis ensuite le rapportait au genre *Schizodendron* (3). Il serait superflu ici de nous étendre sur les considérations qui ont amené les divers paléontologistes à rejeter le nom de *Yuccites*; nous

(1) Saporta. — Paléontologie française : 2^e série, 1891.

(2) Ueber die fossilen Pflanzenrat des jenaischen Muschelkalks von Dr Schleiden, Pl V, Leipzig, 1846.

(3) R. Zeiller. — Notes sur quelques Fougères fossiles. — Bulletin Société géologique, 1875.

renvoyons le lecteur au magistral travail de feu M. P. Fliche (1), et avec lui nous regarderons ces prétendues tiges de *Yuccites* comme des étuis médullaires du genre *Endolepis* de Schleiden.

Endolepis semble assez répandu dans nos carrières. Un fragment de ces sortes de fuseaux médullaires trouvé à la carrière dite des Etangs de la Goulotte, présentait en section ellipsoïdale des diamètres de 0,06 et 0,035 environ.

D'autres, plus petits, trouvés à la carrière du bois de Basse-Gouglotte étaient plus comprimés, ondulés, et sembleraient se rapporter au nouveau genre créé par M. Fliche : *Endolepis subvulgaris* (2). Carrières de St-Germain. A. R. de Basse-Gouglotte. Des Etangs de la Goulotte A. R.

Bois divers

Presque toutes les carrières de grès bigarré renferment des débris informes, de tailles variables, semblant appartenir à des bois silicifiés qu'il est très difficile d'attribuer à telle ou telle espèce.

Les uns semblent se rapporter à des tiges, d'autres à des troncs décortiqués, d'autres encore à des étuis médullaires. Certains présentent à leur surface des rugosités et des cicatrices assez nettes. M. Fliche les rassemble dans le genre *Coniferaucaulon* (3). Aux carrières de St-Germain et de Basse-Gouglotte nous en avons rencontré qui mesuraient 0,50 de longueur sur 0,18 de diamètre moyen. Faut-il y voir des tiges ou des rameaux appartenant à des *Voltzia*? ou à d'autres Conifères?

On ne peut pour l'instant se prononcer d'une façon certaine, les éléments dont on dispose sont trop peu nets.

Lorsque ces bois fossiles sont peu silicifiés, surtout les petits échantillons, ils tombent en poussière à la simple pression des doigts. Le fer hydraté et une matière charbonneuse remplacent le plus souvent la matière végétale.

(1) P. Fliche. — Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Comté, 3^e Fascicules, 1908. Pl. XIX. Fig. 3.

(2-3) P. Fliche. — Flore du Trias en Lorraine et en Franche-Comté, fascicule III. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1908.

Pl. VI.

LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE VALLÉE DE L'OGNON

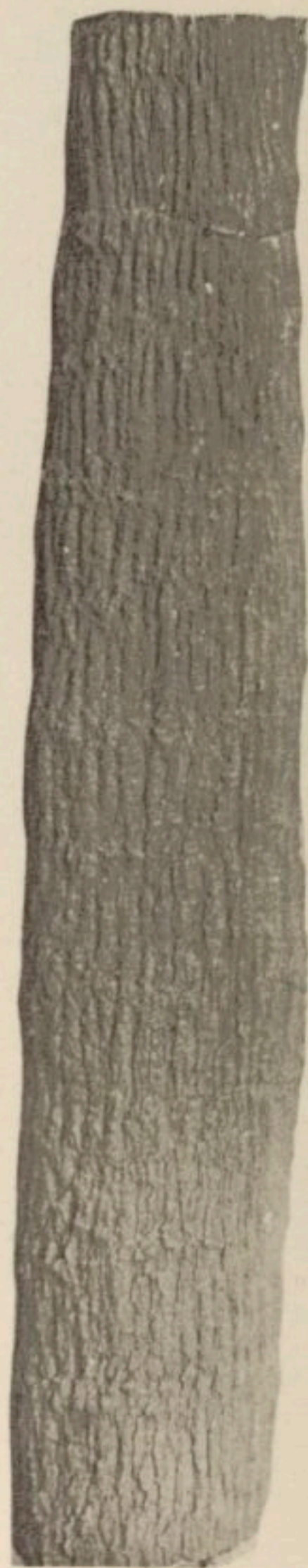


Cliché C. Cardot

1



Cordaites vosgesiaca.
Schimp. et M.
Réd. des 2/3.



2

Endolepis vogesiaca.
Schimp. et Moug.
Réd. des 2/3.

Des débris, très denses recouverts d'une couche ocreuse assez forte abondent à la carrière de Basse-Gouglotte.

Aux carrières de Saint-Germain, il n'est pas rare d'observer des débris de bois ayant subi un commencement de carbonisation. Ils sont durs, noirs, brillants et passent à une sorte de *Jayet*.

Cordaïtes

Cordaïtes vogesiaca. Schimp. et Mougeot.

Lesangeana Hasseloti Moug. (Annales de la Soc. d'Emul. des Vosges, 1850).

Yuccites vogesiacus.¹ Schimp. et Moug. (1844).

En 1844, Schimper et A. Mougeot ont créé le genre *Yuccites*. (Monocotylédones-Liliacées), à l'examen de feuilles trouvées aux environs de Ruaux et de Sultz (1). Tel était l'aspect de ces feuilles : assez longues, lanceolées, linéaires, de largeur moyenne, assez rapprochées les unes des autres planes au sommet, concaves et embrassantes à la base, et à nervures longitudinales. Les rapprochant des *Yucca*, à tiges courtes, ils en firent leur *Yuccites vogesiacus* (feuilles). Mais déjà il y avait doute dans leur esprit, car ils écrivaient à la page 45 de leur Monographie que dans le houiller on a rencontré des feuilles semblables. Et en effet, si nous comparons les feuilles de *Cordaïtes* à ces soi-disant feuilles de *Yuccites* du grès bigarré (Pl. XXI, de l'Atlas Schimper), nous constaterons entre elles, une analogie remarquable.

Quand pour la première fois j'eus la chance de découvrir, aux carrières de Saint-Germain, une plaquette gréseuse sur laquelle d'assez bonnes empreintes de ces sortes de feuilles se dessinaient, me reportant pour leur détermination à l'Atlas de Schimper, je les déterminai du nom reconnu alors ; *Yuccites vogesiacus*, j'eus de la peine pourtant à ne pas les assimiler aux feuilles de *Cordaïtes*; et je fus très heureux quand dans la même année 1908, le regretté M. Fliche me communiqua au sujet de ces feuilles, sa manière de voir qui vint confirmer ce que j'avais soupçonné (2).

La fig. 1, de la Planche VI, représente une de ces empreintes réduite aux deux tiers.

(1) *Schimper et Mougeot, op. cit.*

(2) Communication personnelle, sept., 1908.

Dans son 3^e fascicule, sur la Flore du Trias en Lorraine et en Franche-Comté, M. Fliche se basant sur les études antérieures de Herr, Schenk, Compter, de Lignier et de M. Zeiller, rapporte définitivement aux *Cordaïtes* de Unger toutes ces feuilles qui avaient été classées dans les Monocotylédones.

Il est à remarquer que déjà A. Mougeot avait une tendance à les exclure les Liliacées et à les relier aux *Lesangeana* qu'il venait de créer (1). Mais chez les *Lesangeana*, les feuilles sont épaisses et les nervures presque nulles, alors que nos plaques gréseuses offrent des feuilles minces et à nervures bien visibles et très régulières, telles les *Cordaïtes*.

Et pourquoi les *Cordaïtes* du Carbonifère n'auraient-elles pas persisté encore à l'aurore des temps secondaires?

C'est en se basant sur la nervation parallèle, régulière et égale des feuilles, leur insertion sur les rameaux, leurs cicatrices foliaires, qui sont dans un ordre tout différent de celui qu'on observe chez les Monocotylédones-Liliacées, que l'on est conduit à les éliminer de cette dernière famille.

Cordaïtes vogesiacus. Sch. et Moug. semble rare dans nos carrières.

Carrières de Saint-Germain — 3 plaquettes. R. Pl. fig. 1.

(1). A. Mougeot. Note sur *Caulopteris Lesangeana*. — Annales de la Soc. d'Emul. des Vosges, Page 185, 1850.

II. — PALÉOZOOLOGIE

La faune du Trias est considérée comme une faune de passage entre les faunes paléozoïques et secondaires.

Bien des espèces ont disparu : *Paleocrinoïdes*, *Trilobites*, *Productus* quelques *Sélaciens* et *Ganoïdes*, et déjà d'autres apparaissent précurseurs des nombreuses variétés d'êtres qui abondent pendant toute la durée de l'époque secondaire.

Toutes les espèces se rapportant au règne animal, vertébrés et invertébrés, ont été recueillies aux carrières de Saint-Germain, et figurées aux Planches VII et VIII, d'après nos collections.

Les Vertébrés ne sont représentés que par une plaque osseuse que je rapporte à *Mastodonsaurus Waslenensis* et par des traces de pas de *Chirotherium*.

Quant aux mollusques, ils proviennent tous de la zone à *Myophoria* signalée dans la partie stratigraphique; ils se limitent à une quinzaine d'espèces, et le fond de la faune paraît moins riche qu'à Ruaux (Vosges), où une trentaine de ces fossiles ont été reconnus par M. Liétard (1).

En général, ils sont assez mal conservés, très friables, vu la nature de la roche; le test manque presque toujours et la détermination n'en est que plus difficile. Ils abondent à tel point que le grès en est entièrement formé.

Je les décris sous le nom le plus reconnu, en indiquant aussi les synonymies, qui, il faut le reconnaître sont par trop nombreuses et finissent par donner lieu à des confusions.

Pour leur détermination je me suis inspiré surtout du petit ouvrage avec planches de K. Walther (2), qui résume les observations des auteurs allemands Benecke, Philippi, Picard, Quenstedt, etc., qui ont étudié le Trias et en ont décrit les fossiles.

J'ai mis à contribution aussi, pour l'étude des vertébrés (*Mastodonsaurus*), les atlas de Hermann, V. Meyer et de Zittel, mis

(1) *Liétard*. — Note sur le Trias dans la région méridionale des Vosges. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (1888).

(2) *D^r Karl Walther*. — Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Iena (1906).

obligeamment à ma disposition par les Universités de Bâle et de Nancy (3).

1° INVERTÉBRÉS

Brachyopodes articulés

Cænothyris vulgaris, Schloth Pl. VII, fig. 1.

Terebratula vulgaris, Schloth.

Terebratula communis. Bosc.

Coquille assez variable de forme. Deux valves inégales bombées des deux côtés, lisses, quelquefois arquées. Sur les échantillons provenant du Muschelkalk, les lignes d'accroissement sont souvent visibles. Vue par la face dorsale, on remarque à la partie supérieure le crochet de la place ventrale avec son foramen. On remarque sur la petite valve une dépression légère de quelques millimètres de longueur (*septum médian*). Les commissures latérales varient de formes ainsi que les bords cardinaux. Quand ces parties s'écartent et se recourbent elles donnent au fossile l'aspect circulaire, et la commissure frontale de base s'élargit (var. *cycloïdes*). Taille réduite : 0,01 à 0,02 $\frac{c}{m}$.

Carrières de Saint-Germain. Rare.

Monotis alberti. Goldf. — Petite coquille très délicate, assez symétrique avec deux ailes au sommet. Elle est striée de côtes fines régulières, quelques-unes semblent dichotomes. On y remarque nettement les lignes d'accroissement, surtout quand le fossile provient d'un jeune sujet.

La figure 2, de la Pl. VII, a été dessinée d'après l'original.

Gervillia socialis, Schloth. Fig. 3, Pl. VII.

Hærnesia socialis, Quenst.

Avicula socialis, Bron.

(3) Je renouvelle ici ma profonde reconnaissance à MM. Rollier et L. Meyer pour le précieux concours qu'ils m'ont apporté dans la traduction des auteurs allemands et à M. Nicklés, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Nancy qui a bien voulu faciliter mes recherches à la bibliothèque de la Faculté.

Modiola socialis, Schloth.

Gervillia subglobosa, Grebel.

Cette espèce a été décrite sous plusieurs noms différents.

Coquille à aspect général, contourné, Valves inégales, obliques, la droite plus petite que la gauche, plus aplatie, en forme de couvercle. Un renflement très marqué formant dos, limite le bord postérieur de la charnière par une faible dépression linéaire. Il suit depuis le crochet jusqu'à l'angle arrière inférieur de la valve. La valve gauche est renflée, striée, et le crochet est recourbé.

Carrières de Saint-Germain A. com.

Modiola triquetra, Seeb. — Pl. VII fig. 4.

Gervillia acuta, Sow.

Avicula acuta, Goldf.

Coquille de forme allongée, déjetée, avec un pli formant dos du sommet au bord inférieur. L'avant s'abaisse plus rapidement que le côté arrière. La coquille est plus épaisse au sommet. L'aile antérieure n'est conservée que dans les exemplaires à test (1). Variable, de dimensions.

Carrières de Saint-Germain, A. C.

Lima striata, Schl. — Pl. VII, fig. 5.

Radula striata, Schl.

Cardium striatum, Brong.

Plagiostoma striatum, Bron.

Coquille d'assez grande taille, bombée, à oreillettes petites. La surface des valves est sillonnée de grandes stries arrondies, longitudinales, se réunissant au sommet. Les sillons entre les côtes sont d'égales largeur et arrondis. Sur quelques échantillons on peut voir des stries d'accroissement coupant les côtes longitudinales.

Carrières de Saint-Germain R. Les stries sont assez bien conservées ce qui est rare, vu la nature friable du grès.

Pecten discites, Brow. — Pl. VII, fig. 6.

Ostracites pleuronectites decussatus, Schloth.

Plagiostoma mantelli, Hœnig.

Limacites discus, Krüg.

Valves inégales. La valve gauche est très bombée au sommet,

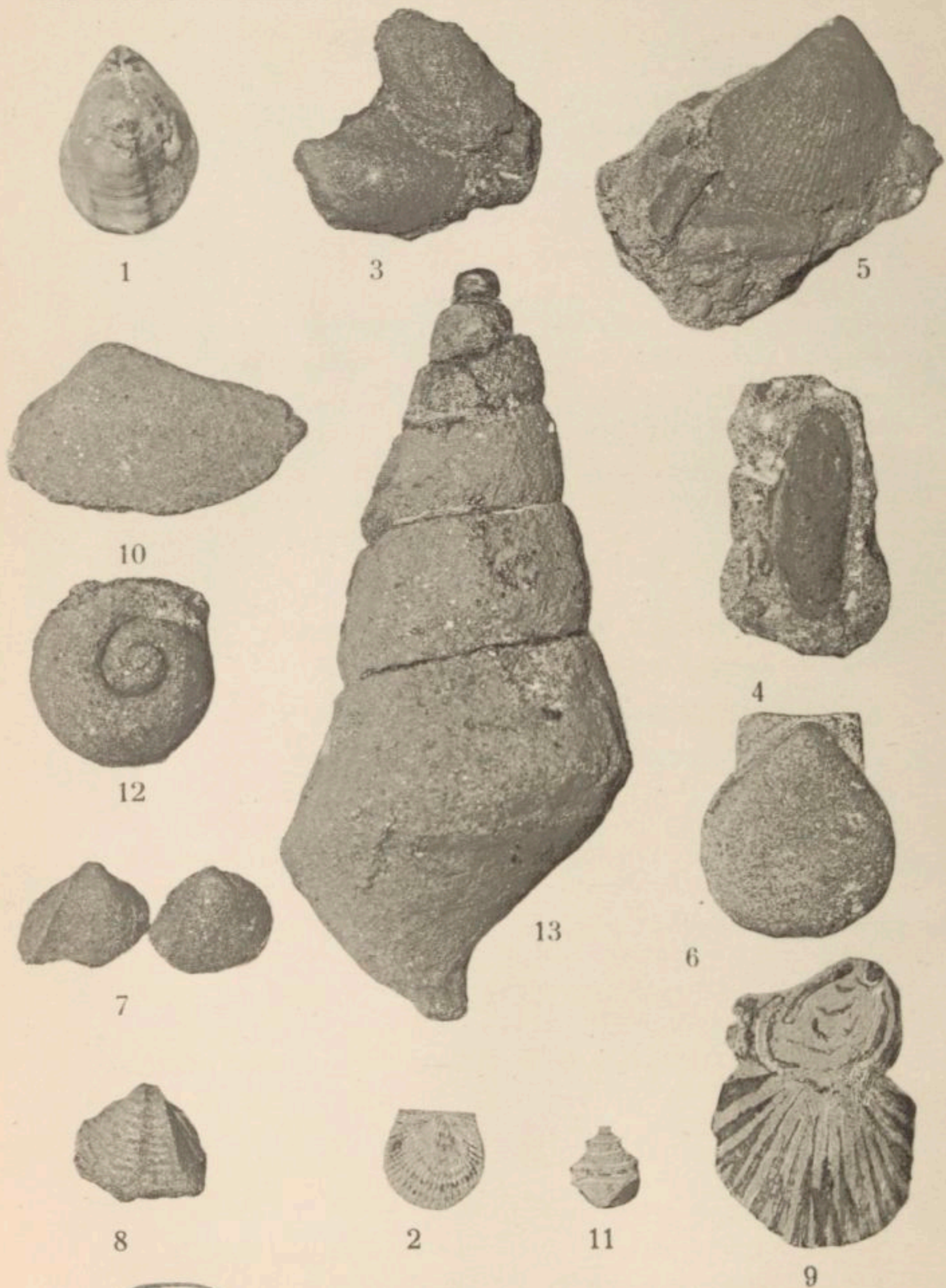
(1) *Walther R.* Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk Iéna.

Fossiles du Muschelsandstein

1. — *Cænothyris vulgaris*, Schloth.
 2. — *Monotis Alberti*, Goldf.
 3. — *Gervillia socialis*, Schloth.
 4. — *Modiola triquetra*, Seeb.
 5. — *Lima striata*, Schl.
 6. — *Pecten discites*, Brow.
 7. — *Myophoria vulgaris*, Bron.
 8. — *Myophoria elegans*, Dunker.
 9. — *Ostrea difformis*, Goldf.
 10. — *Pleuromya musculoïdes*, Schloth.
 11. — *Worthenia Leysseri*. Var. *subcostata*, Picard.
 12. — *Natica Gaillardoti*, Lefroy.
 13. — *Undularia Scalata*, Schloth.
-

Pl. VII.

LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE VALLÉE DE L'OGNON



B. N. U.
STRASBOURG

Fossiles du Muschelsandstein
(Grandeur naturelle)

tandis que la droite est plate et presque circulaire. Deux ailerons minces et fragiles, absents souvent, les surmontent. On constate aussi quelques sillons sur la partie bombée.

Carrières de Saint-Germain — Rare.

Myophoria vulgaris, Bron. — Pl. VII, fig. 7.

Trigonellites vulgaris, Schloth.

Trigonia trigonella, Fuchs.

Trigonia vulgaris, Voltz.

Lyrodon vulgaris, Goldf.

Espèce caractérisant la zone où on la rencontre (zone à myophoria), tellement elle y abonde.

Coquille d'aspect général bombé, carénée, plutôt petite de 0,01 à 0,02 $\frac{c}{m}$ trigone, contours arrondis. Les valves bombées portent trois côtes arquées, partant d'un crochet. La nervure du milieu se termine à la périphérie du coquillage, tandis que la nervure antérieure est plus courte. Les dépressions entre les côtes sont plus ou moins larges et lisses. Le côté postérieur est plus ou moins incliné et porte deux nervures à peine saillantes.

Carrières de Saint-Germain. Com.

Myophoria elegans, Dunker, — Pl. VII, fig. 8.

Trigonia postera, Quenst.

Aspect général de *Myophoria vulgaris*, les côtes sont plus fermes et se terminent toutes à la périphérie. Le côté antérieur est plus tronqué et moins arqué. La partie en arrière de l'arête du milieu offre un vallonement anguleux à faces très inclinées. La partie antérieure est large et présente une cannelure étroite s'élargissant de haut en bas. Ce qui la distingue surtout de *Myophoria vulgaris*, ce sont les nombreux sillons transversaux qui sont bien visibles et qui indiquent les zones d'accroissement.

Carrières de Saint-Germain. T. com. Cette espèce y semble plus répandue que la précédente.

Ostrea difformis, Goldf. — Pl. VII, fig. 9. *

Ostrea complicata, Goldf.

Ostrea crista difformis, Schloth.

Coquille à valves inégales, difforme. On remarque à la partie supérieure une surface aplatie, d'environ 1 cq. qui devait être le lieu d'accrochement du mollusque à la roche. Fortes côtes irrégulières se séparant dichotomiquement parfois, assez nombreu-

ses. L'espèce a été photographiée d'après le dessin de l'original.
Carrières de Saint-Germain, T. R.

Pleuromya musculoides, Schloth.

Myacites elongatus, Schloth, — Pl. VII, fig. 10.

Pleuromya elongata, Agassiz.

Panopæa elongatissima, d'Orb.

Coquille assez grande, surface lisse. Vue de face, le sommet est déjeté de côté, placé vers l'avant. Une petite dépression légère, linéaire partant du sommet jusqu'au bord inférieur donne à celui-ci un aspect concave. Les deux valves sont entrouvertes à l'arrière et forme un creux entre elles. Les deux bords cardinal et inférieur sont sensiblement parallèles. Quelques zones d'accroissement.

Carrière de Saint-Germain, Com.

Gastropodes

Worthenia Leysseri, var *subcostata*, Picard.

Petit coquillage en forme de trochisque, présentant des contours cannelés sur les parties verticales. Chaque spire comporte une partie plane inclinée, se terminant brusquement par un contour vertical. 2 ou 3 tours de spire.

Echantillons très fragiles et de très petite taille. Celui figuré à la planche VII, fig. 11 est dessiné d'après nature et un peu agrandi.

Carrières de Saint-Germain R.

Natica Gaillardoti, Lefroy.— Les *Natica* apparaissent pour la première fois au Trias. Les faunes paléozoïques n'en renferment pas.

Coquille un peu globuleuse, circulaire, à trois quatre tours de spire diminuant au sommet. Le grand tour de spire qui porte la bouche est très développé et donne l'allure générale au fossile (aspect d'escargot). On y remarque quelquefois des côtes transversales légèrement arquées. P. VII, fig. 12.

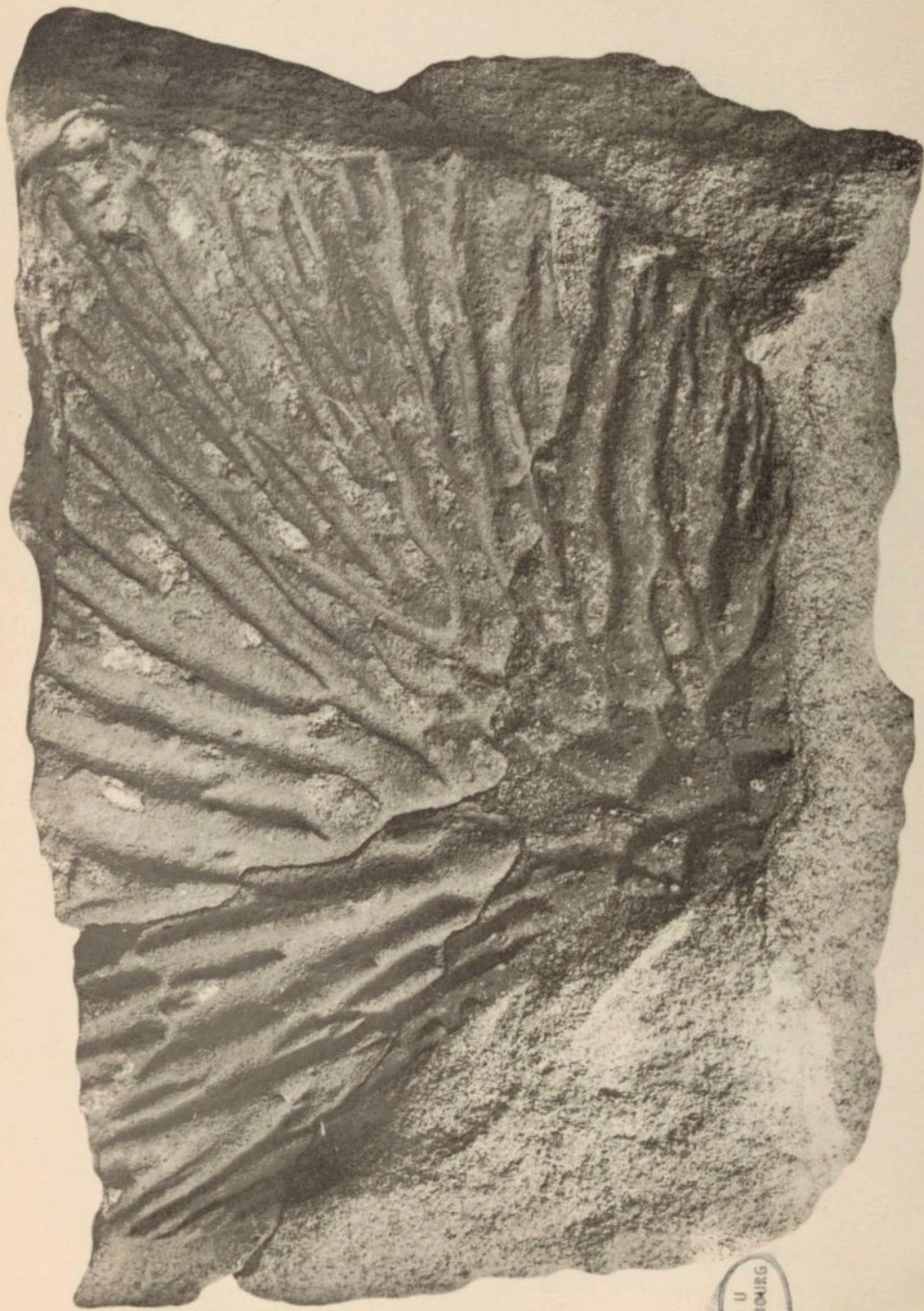
Variable de dimensions : de la grosseur d'un pois à celle d'un escargot de forte taille.

Abonde dans la zone à myophoria, est presque aussi fréquente que cette espèce.

Carrières de Saint-Germain. Très com.

Pl. VIII.

LE TRIAS INFÉRIEUR DE LA HAUTE VALLÉE DE L'OGNON



M U
STRASBOURG

Cliché C. Cardot

Mastodonsaurus Waslenensis, H. V. Meyer. Plaque crânienne.
(Grandeur naturelle)

Undularia scalata, Scholth. Planche VII, fig. 13.

Melania scalata, Lefroy.

Turritella scalata, Goldf.

Turritellites scalatus, Bron.

Schemnitzia scalata, d'Orb.

Cette espèce semble assez peu répandue, mais il est très rare de pouvoir la recueillir complète avec tous les tours de spire à cause de la fragilité du grès. Les articles supérieurs s'effritent en une poussière brune où sont remplacés par une matière argileuse jaunâtre. On rencontre des fossiles ayant une taille de 15 à 18 $\frac{c}{m}$ de longueur. L'aspect général est un cône allongé à plusieurs articles bien séparés, limités par des surfaces planes, et allant en diminuant jusqu'au sommet du cône. Les lignes de suture sont fortement creusées, et forment avec l'axe du fossile un angle de 20° environ.

L'extrémité inférieure de la dernière spire figure un cône déjeté à gauche.

Carrières de Saint-Germain, A. R.

2° VERTÉBRÉS

Amphibiens

Chirotherium. — Seules les empreintes de pas de ce Labyrinthodon sont conservées sur les plaques semi-argileuses de notre grès bigarré. On les observe sur les bancs supérieurs de l'étage. Empreintes de la largeur d'une main puissante, à 5 doigts bien marqués. Souvent les empreintes se confondent, semblent, entremêlées, soit par suite du glissement dans la marche de l'animal, soit par suite de pistes répétées se superposant les unes aux autres.

Ces empreintes sont en relief sur la face de la plaque gréseuse, directement en contact avec la couche argileuse sous-jacente.

Les Labyrinthodontes ayant laissé des empreintes de leurs pas sur les plages argileuses de la mer triasique, le sable fin en se déposant a d'abord rempli toutes les cavités de ces empreintes, s'y est moulé et dans la suite des temps est devenu du grès.

Une seule plaquette a été rencontrée aux carrières de Saint-Germain, Elle provient de la carrière exploitée par M. Steimbach, marbrier à Lure. Nous ne la reproduisons pas, ces sortes de plaques abondent dans les récents traités de géologie.

Mastodonsaurus Waslenensis, H. v. Meyer (1844). Dans le courant de juillet 1908, poursuivant mes recherches paléontologiques aux carrières de Saint-Germain, j'eus la rare chance de découvrir, une plaquette dont la surface était profondément sillonnée d'empreintes parfaitement conservées, semblant dénoter par leur aspect caractéristique une plaque osseuse de Sauriens.

Ces plaques osseuses dont étaient armés les Sauriens du Trias avaient été signalées déjà soit dans le Keuper, soit dans le Muschelkalk, et très rarement dans le grès bigarré français.

En 1872, dans les carrières de Baccarat, on en a rencontré quelques-unes ont-elles fait l'objet d'une description et d'une détermination? je l'ignore). Elles ont été décrites par les auteurs allemands comme provenant toutes des différents étages du Trias d'Alsace, de Souabe et du Wurtemberg.

Plaque osseuse des carrières de St-Germain. — Dimensions de la partie fossilisée : 0,10 × 0,16. Cannelures très accentuées, profondes de 0,003 $\frac{m}{m}$, formées par des bourrelets qui partant d'un centre semblent se diriger en éventail vers la périphérie, en se divisant dichotomiquement pour la plupart. Le centre M. (Voir Pl. VIII., d'où partent rayons et cannelures est formé de 8 à 10 mammelons d'environ 0,01 $\frac{c}{m}$ de diamètre à la base. Cette plaque ayant été trouvée cassée en carrière, il est à présumer que la partie perdue présente les mêmes particularités que celle qui nous reste. Elle provient des bancs de grès blanc-jaunâtre, dits grès à Voltzia.

A quelle espèce de ces grands Sauriens appartenait donc cette plaque osseuse et était-elle sternale ou crânienne?

Pour arriver à sa détermination j'ai dû avoir recours, comme éléments de comparaison aux planches figurées dans les ouvrages allemands de H. V. Meyer et de Zittel.

Nous reportant à l'atlas de Her. von. Meyer et Th. Plieninger (1), nous trouvons à la planche III, fig. 1, une plaque osseuse que

(1) *Her. von. Meyer et Th. Plipeinger* — Beiträge zur Paläontologie Württembergs — 12 Taf. — Stuttgart, 1844.

LE TRIAS INFÉRIEUR DANS LA HAUTE-VALLÉE DE L'OGNON

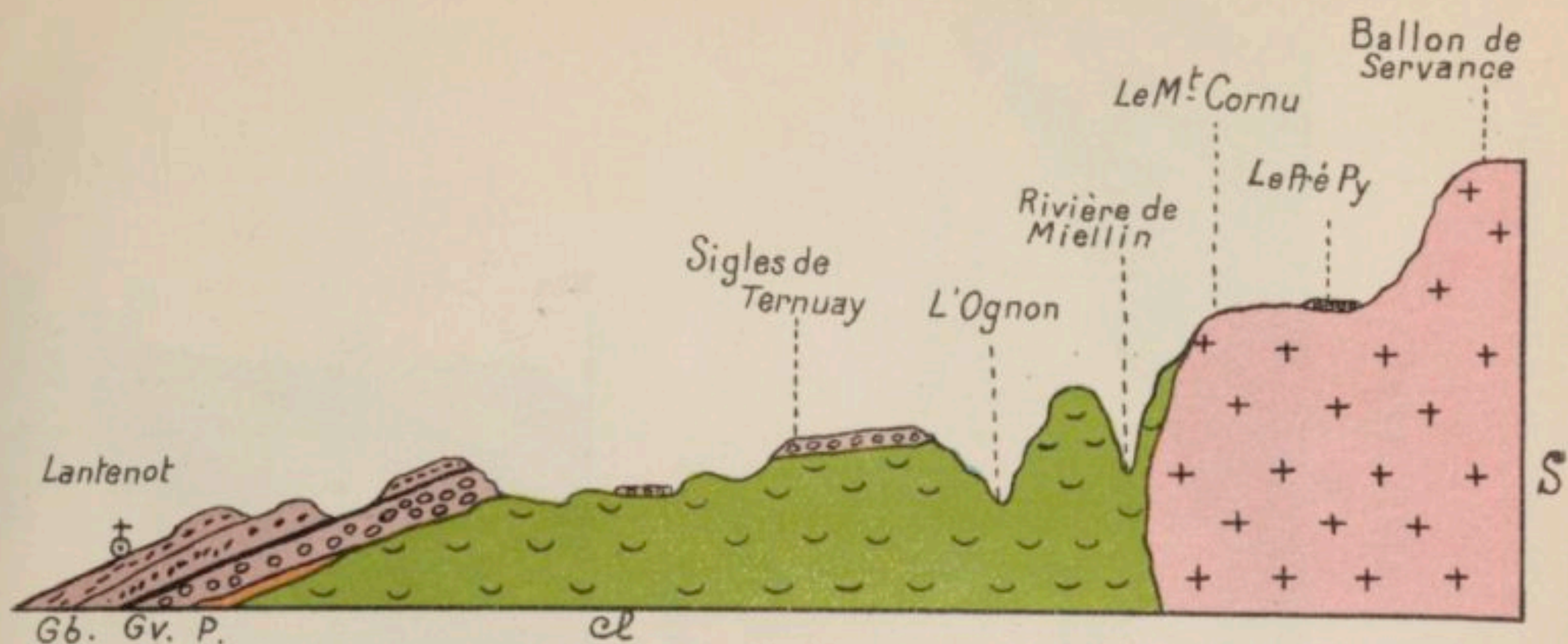


Fig. 1. — Coupe schématique de Lantenot au Ballon de Servance
Suivant A. B.

Gb = Grès bigarré. — Gv = Grès vosgien. — P = Permien. —
Cl = Carbonifère inférieur (Culm). — S = Syénite (Cristallin)

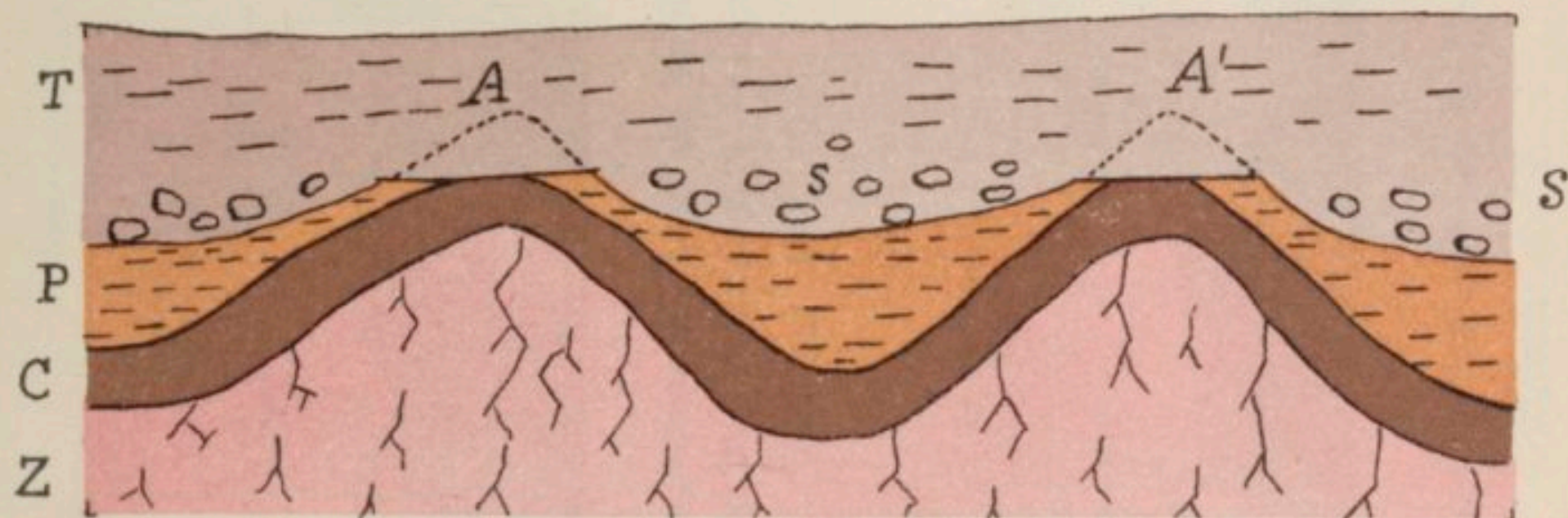


Fig. 2. — Coupe schématique de l'invasion triasique des dômes vosgiens
méridionaux. — Le pointillé indique la partie arasée des dômes
formés par le refoulement des terrains antétriasiques plissés.

T = Invasion marine. — P = Grès rouge permien qui a presque comblé le
fond des synclinaux. — C = Carbonifère. — Z = Roches paléozoïques. —
A A' = Anticlinaux. — S S' = Synclinaux.

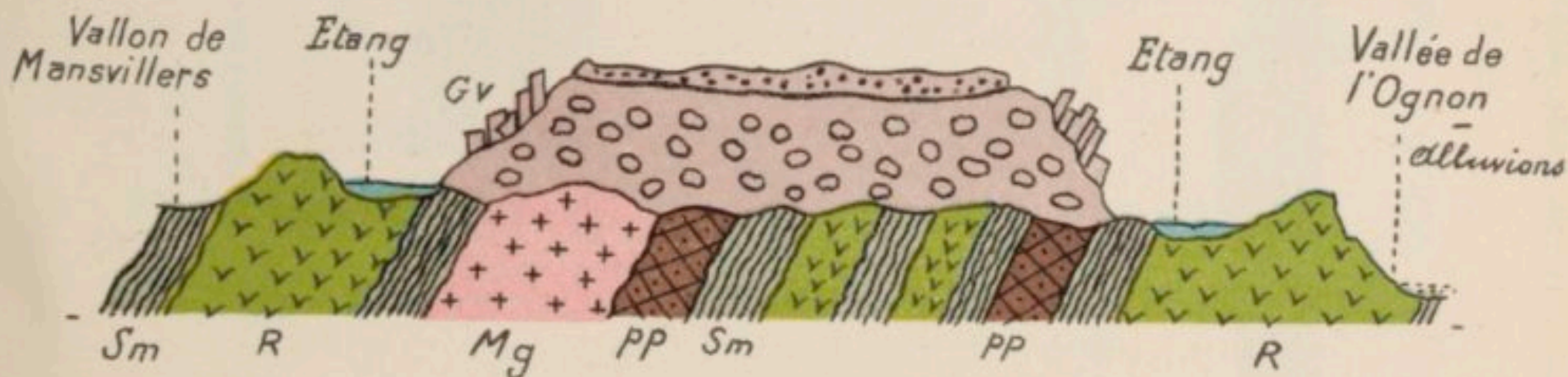


Fig. 3. — Coupe transversale du Sigle de Melisey (Sud).
Sm = Schistes métamorphiques. — R = Porphyrites augiliques.
Mg = Microgranulite. — pp = Porphyre pétrosiliceux.
Gv = Grès vosgien et éboulis.

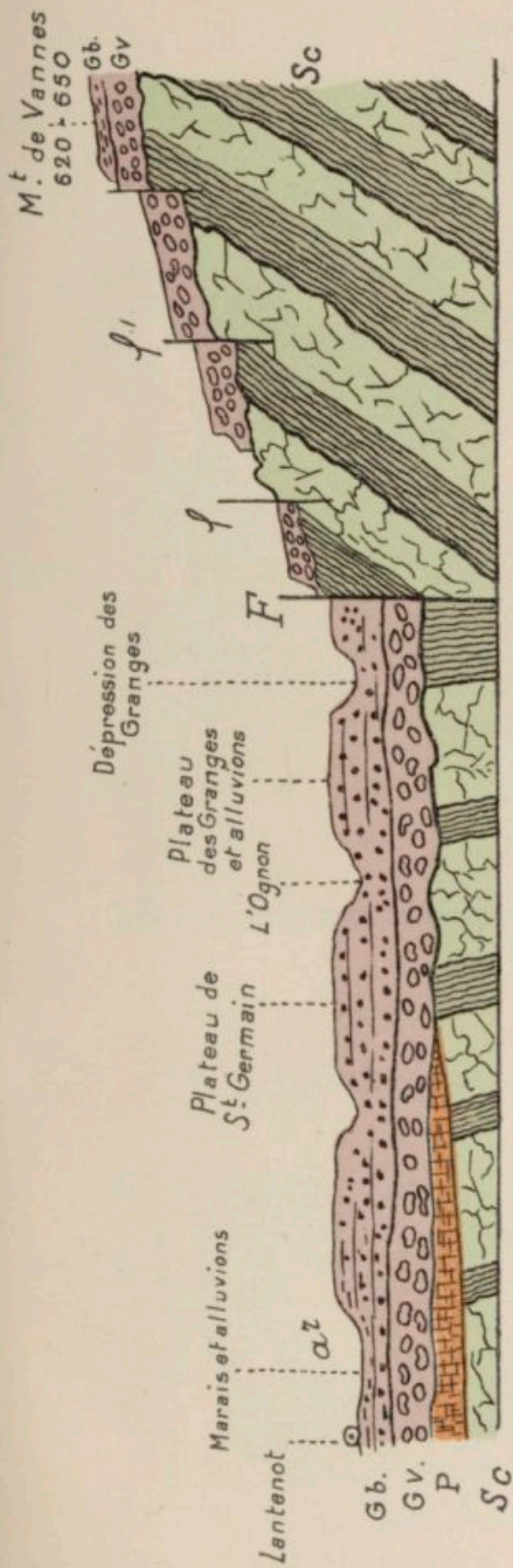


Fig. 4. — Coupe de Lantenot au Mont de Vannes par St-Germain et les Granges de St-Barthélémy. — Direction NE-SW

Suivant A. C. D.

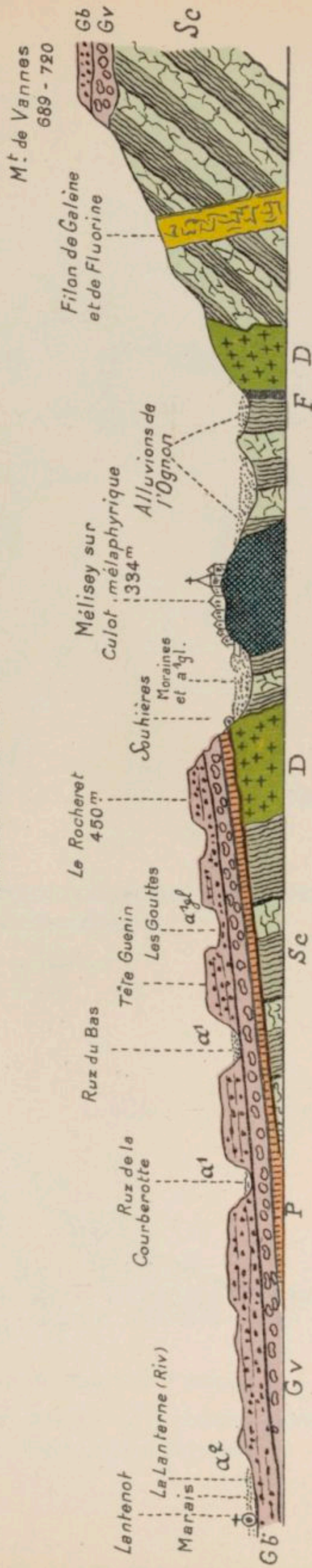
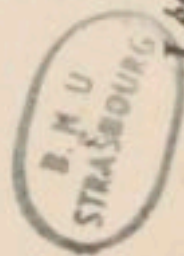


Fig. 5. — Coupe de Lantenot au Mont de Vannes par Melisey. — Orientation : NNE-SSW.

Suivant A. E.

Légende : Gv = Grès vosgien. — Gb = Grès bigarré. — P = Permien du Rocheret. — Sc = Schistes et porphyrites du Culm (Tournaisien). — D = Diabase. — F = Faille de l'Ognon. — f f' = failles secondaires. — a' = alluvions anciennes. — a'z = alluvions récentes. — a'gl = alluvions fluvioglaciales (Ch. Vélain et C. Cardot).



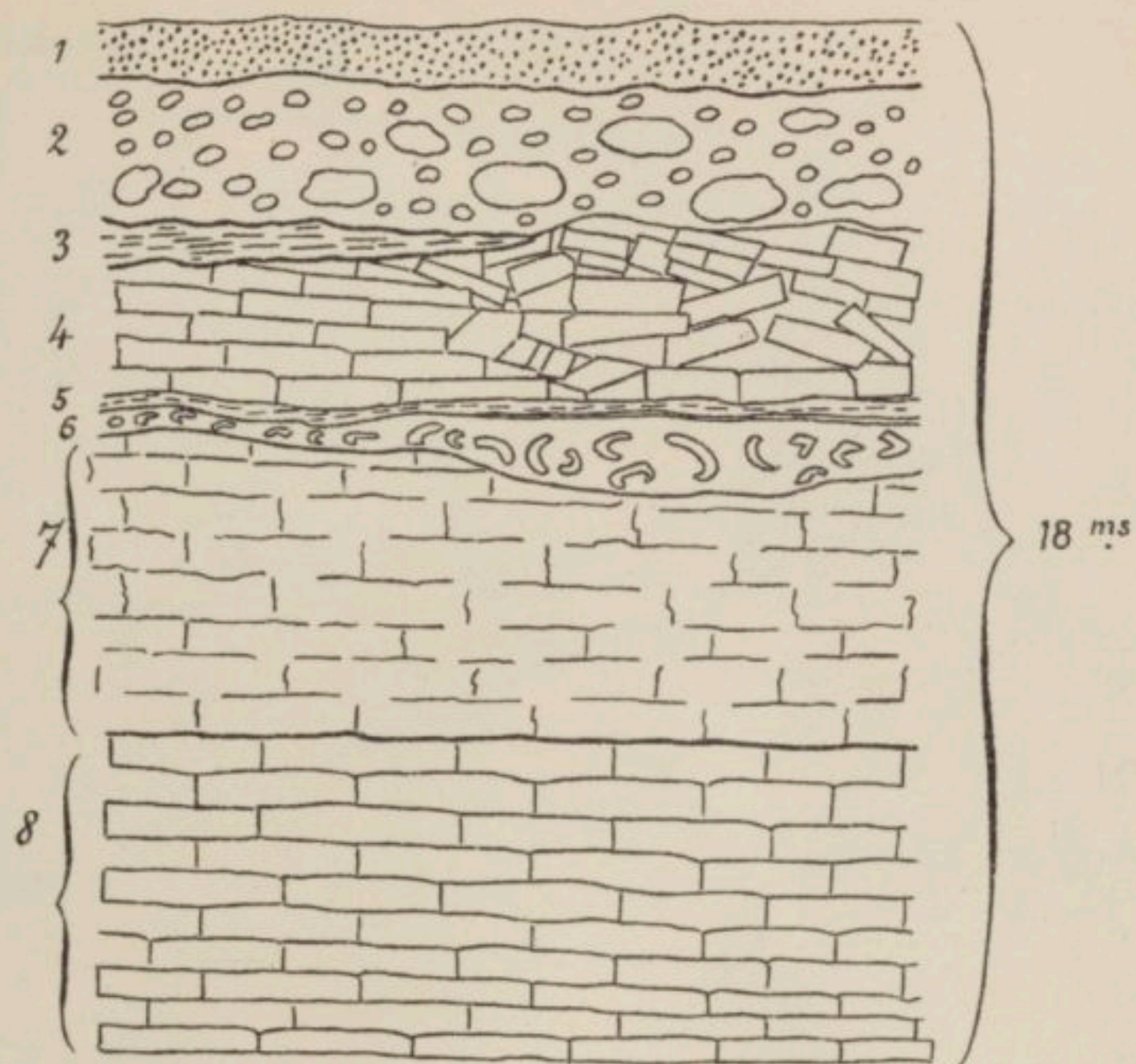


Fig. 8. — Coupe aux Carrières de St-Germain.

- 1 = Terre Végétale, 0.70. — 2 = Alluvions et glaciaire, 2^m50.
 3 = Marne verte, 0.35. — 4 = Bancs de grès disloqués, 3^m.
 5 = Marne, 0.20. — 6 = Zône à Myophoria, 0.75.
 7 = Grès tendre rougeâtre en 3 lits, 3^m50. — 8 = Grès à plantes, 7^m.

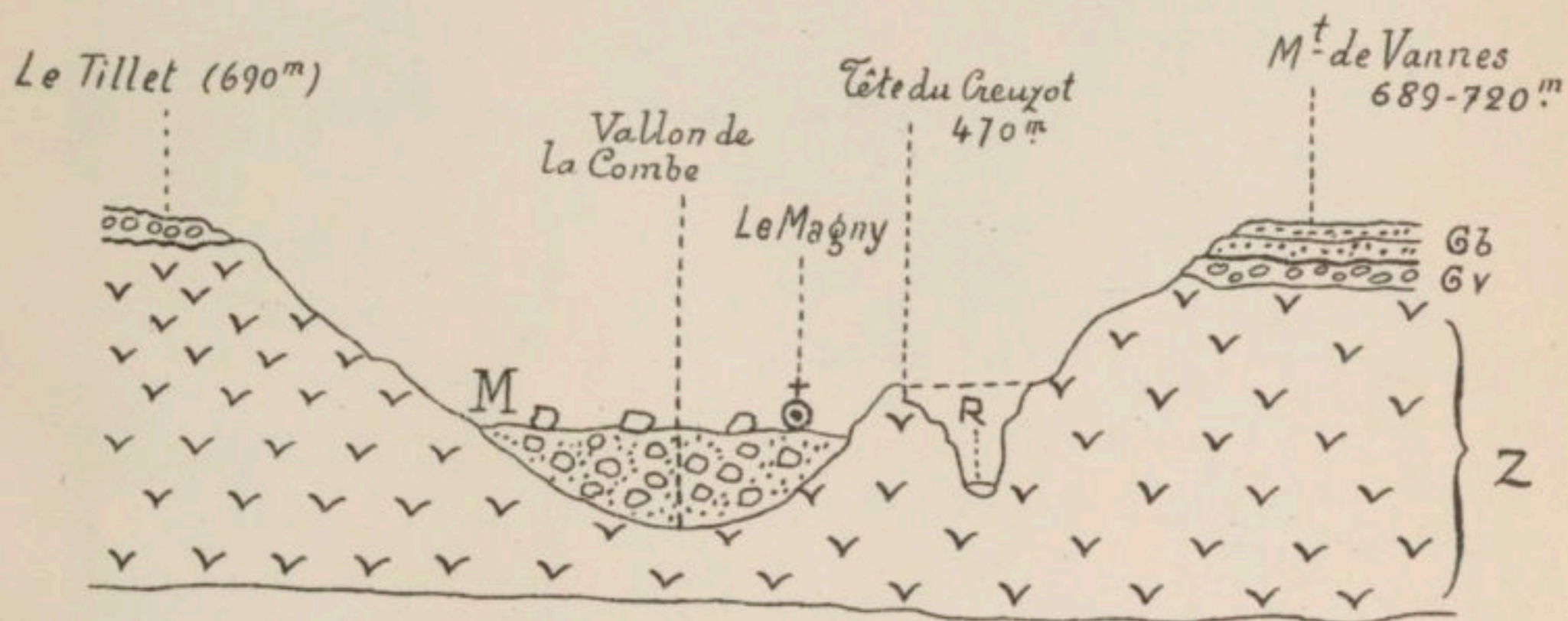
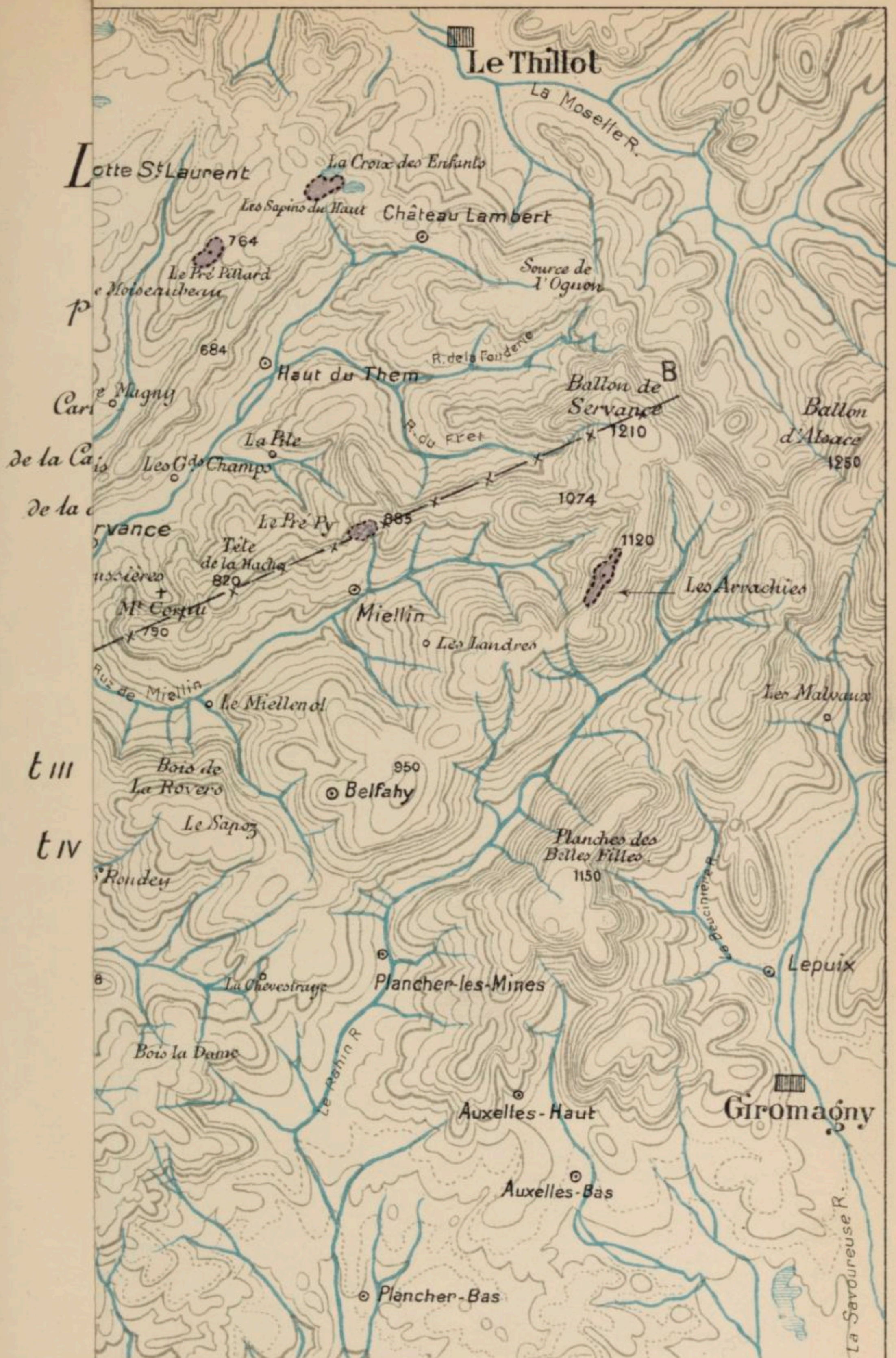


Fig. 9. — Coupe de la Vallée de Fresse.

- Gb = Grès bigarré. — Gv. Grès vosgien. — Z = Roches paléozoïques (schistes, diabases, porphyrites). — R = Ruisseau du Raddon.
 M = Moraine du Magny. — Le pointillé indique la partie érodée entre le Creuzot et le Mont de Vannes.

B. N. U.
STRASBOURG
















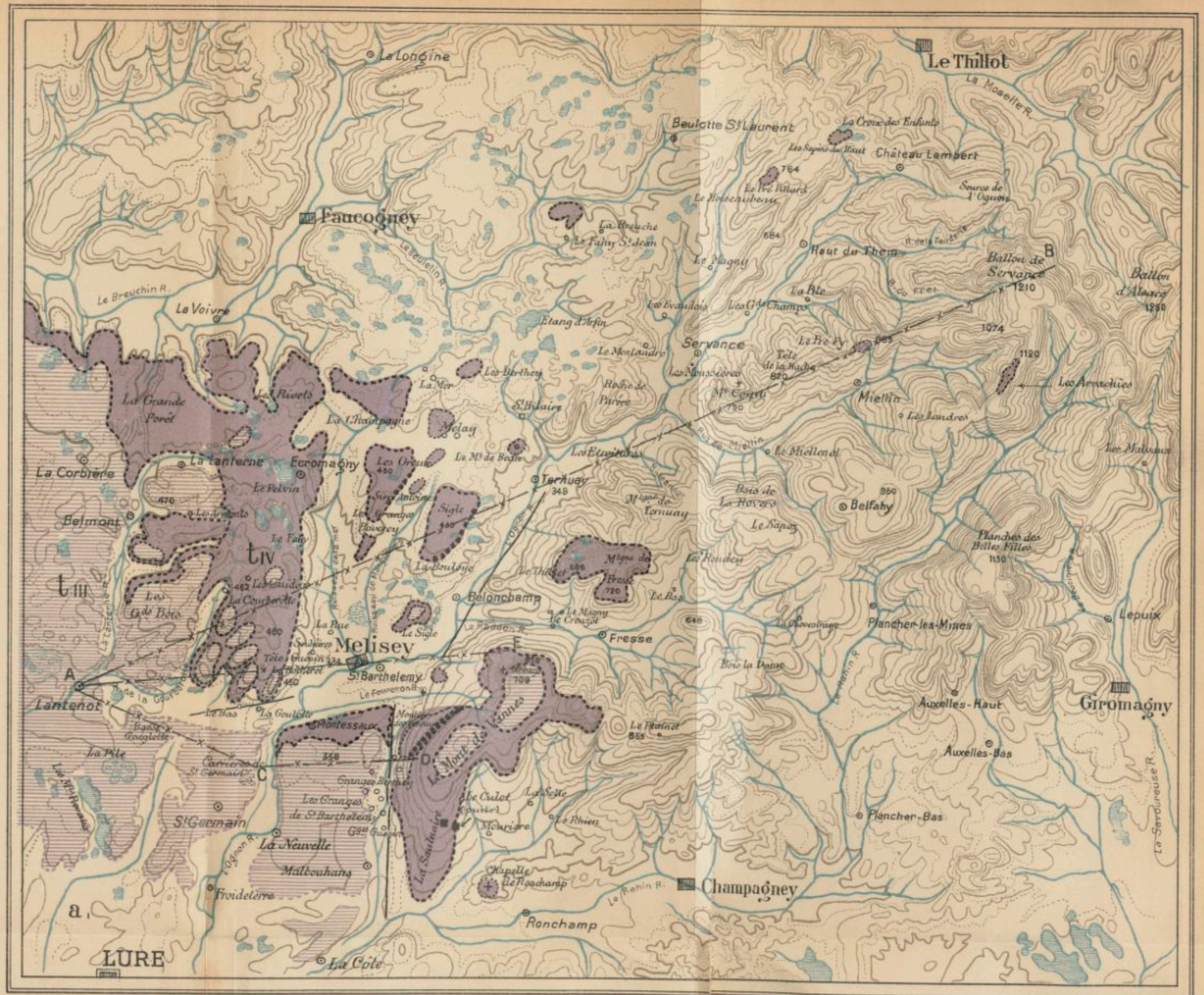
LE TRIAS INFÉRIEUR

de la H^{te} Vallée de l'Ognon
par C. Cardot - 1910 -

Carte au $\frac{1}{100\,000}$ agrandie
de la Carte au $\frac{1}{300\,000}$ et publiée par autorisation
de la direction du Service Géographique
de l'Armée

Légende

- t III  Grès bigarré
- t IV  Grès Vosgien
- a.  Alluvions
-  Tombières et Marais
- 709  Cote d'Altitude
-  Chef-lieu d'Arrondissement
-  Chef-lieu de Canton
-  Commune
-  Hameau
-  Faille
-  Lignes de falaises
-  Anciens puits du Culot
-  Direction des Coupes



les auteurs rapportent à *Mastodonsaurus Jægeri*. En substance ils la décrivent ainsi : Plaque osseuse, plane, lisse, à forme rhomboïdale ou cruciforme, de 0 m. 60 de longueur sur 0 m. 30 de largeur. Les quatre extrémités de la plaque sont détériorées par des cassures fraîches, la branche supérieure est plus épaisse, 0,08 $\frac{c}{m}$, et l'inférieure plus étroite. Les deux extrémités latérales ont aussi dans le milieu de leur cassure une épaisseur de 0,08. Les bourrelets sont en saillies, et partent d'un nid central occupant le milieu de la plaque. Ils se divisent aussi dichotomiquement en ligne droite vers la périphérie, mais sans l'atteindre, et s'aplatissent à environ 0,05 $\frac{c}{m}$ des bords. L'os était bombé, et l'aplatissement a eu pour cause la pression des roches supérieures.

Cette plaque peut-être considérée comme une plaque sternale que les auteurs rapportent à *Mastodonsaurus Jægeri* de l'étage Keuperien = lettenkohle de Gaildorf. La figure qu'ils donnent est moitié de l'échantillon décrit. J'insiste sur ces dimensions de grandeur naturelle qui seront un élément de comparaison avec la plaque de Saint-Germain.

Dans le même ouvrage, d'autres plaques sont rapportées à *Capitosaurus* avec bourrelets rectilignes et parallèles, d'autres à *Metopias diagnosticus*, à bourrelets formant entre eux une sorte de réseau. Le genre *Metopias* auquel semblerait se rapporter de prime abord la plaque de Saint-Germain a été créé par H. v. Meyer, d'après un crâne trouvé à Stuttgart, dans la collection Kurr et dont il a donné la description dans l'ouvrage signalé plus haut (Table X, fig. 1).

Dans son grand ouvrage sur les Sauriens du Muschelkalk (1), il décrit un crâne de *Metopias* qu'il figure en grandeur naturelle (planche 60). Les sillons sont bien dichotomiques, comme dans la plaque en question, mais les dimensions sont plus petites de moitié, de même que la totalité de la plaque, celle-ci ne mesurant que 0,055 $\frac{m}{m}$, alors que la nôtre atteint 0,10 $\frac{c}{m}$.

Zittel (2) donne aussi la figure d'une plaque osseuse de ce genre *Metopias diagnosticus*. Les dimensions sont encore plus faibles et les bourrelets sont peu ou presque pas dichotomiques. C'est une plaque sternale.

(1) Hermann von Meyer — Die Saurier des Muschelkalks 1847-55 mit. Taf-Taf 63.

(2) Zittel K., Handbuch der Palæontologie. Palæozoologie. — mit Taf. — Paleographica. 1880.

Nous devons rejeter pour notre plaque les déterminations de *Mastodonsaurus Jægeri* et de *Metopias diagnosticus*, parce que les faibles dimensions des plaques osseuses décrites sous ces noms, ainsi que des cannelures et bourrelets, ne concordent pas avec celles de l'échantillon de Saint-Germain.

L'étage géologique diffère également, mais si à la rigueur on peut en tenir compte, on ne le peut invoquer comme preuve concluante de différenciation d'espèces triasiques.

Les plaques décrites dans le grand atlas de Her. v. Meyer, semblent nous donner la vraie solution.

Mastodonsaurus Waslenensis a été créé par H. v. Meyer, d'après un échantillon communiqué en 1846, par Schimper et provenant des grès de Wasselonne. Cet échantillon représente la partie arrière d'un crâne de *Mastodonsaurus*. Il l'a comparé à *Mastodonsaurus Jægeri*, à *Capitosaurus* et à *Metopias*. Pour les raisons que nous venons de donner et auxquelles il ajoute la différence de niveau, il élimine ces trois dernières espèces, et dénomme son nouveau fossile : *Mastodonsaurus Waslenensis* (1).

Dans *Mastodonsaurus* comme dans *Metopias*, les plaques crâniennes ont toutes leurs bourrelets à division dichotomique pour la plupart, tandis que les plaques sternales sont sillonnées purement et simplement en sorte de réseau se terminant à la périphérie.

Notre plaque osseuse du grès bigarré de Saint-Germain, se rapporte en tous points aux plaques crâniennes par la disposition de ses bourrelets et cannelures; et par ses dimensions et âge géologique à *Mastodonsaurus Waslenensis*, H. v. Meyer.

Le crâne seul de ce saurien pouvait atteindre 0,70 à 1 m. de longueur. Espèce très rare, nouvelle pour le grès bigarré Franc-Comtois (2).

Carrières de Saint-Germain 1908, R. R.

(1) Her. v. Meyer. — Op. cit. Pl. 63. Fig. 12.

(2). Dans une des salles de l'Hôtel de Ville de Luxeuil, se trouvent deux plaques osseuses qui semblent se rapporter à celle de St-Germain, sans désignation de lieu d'origine ni de date de découverte. Elles n'ont sans doute jamais été signalées ni déterminées.

Leurs dimensions sont un peu plus faibles que celles de notre échantillon. — Se rapporteraient-elles au *Xestorrhytias Perrini* signalé par Etallon vers 1850, sans lieu d'origine ?

Tableau récapitulatif

Fossiles du grès bigarré de la H ^{te} Vallée de l'Ognon	I	II	III	IV	V
Achrostichides rhombifolius.	+				
Anomopteris Mougeoti (tige)	+				
» » (fronde)	+		+		+
Caulopteris Voltzii.....	+				
Equisetum Mougeoti.....	+	+	+	+	+
» Brongniarti....	+			+	
Voltzia heterophylla.....	+		+		
Endolepis Vogesiaca (tige).	+	+		+	
Cordaïtes (feuilles).....	+				
Fragments de bois.....	+	+	+	+	+
Brachiopodes / Zône à	+				
Gastropodes } Myophoria	+				
Empreintes de pas de Chirotherium	+				
Mastodonsaurus Waslenensis	+				

I. — Carrières de St-Germain.

II. — Carrière dite « des Etangs de la Goulotte ».

III. — Carrière de la Tête-Guenin.

IV. — Carrière du Bois de Basse-Gouglotte.

V. — Carrières de Lantenot-Belmont-La Lanterne.

ADDENDA ET CORRECTIONS

survenues pendant l'impression

1^o Addenda

Complément à la note 2 de la page 168. — L'ouvrage de M. P. Fliche sur la flore du Trias en Lorraine et en Franche-Comté vient d'être achevé par M. Guinier (1911) et complété par M. R. Zeiller qui fait ressortir le lien existant entre la Flore Carboniférienne et celle du Trias.

Le 4^e fascicule qui termine ce travail a trait surtout à la détermination de bois de Conifères et d'espèces difficiles à classer d'une façon bien certaine. Les échantillons qui ont été étudiés appartiennent pour la plupart au Muschelkalk et au Keuper de la Lorraine.

2^o Corrections à la Carte

1^o Le lambeau de grès vosgien situé au Nord du hameau de la Champagne devra être limité à l'Ouest, à 0.003^{mls} en avant du ruisseau de la Mer. Supprimer son extension à l'Est de ce ruisseau, c'est-à-dire sur la rive gauche.

Les roches qui constituent le sol de cette région sont des Arkoses qui servent de support aux grès vosgiens depuis la Marceline jusqu'aux Rivets.

Ce ruisseau de la Mer ne se perd pas comme l'indiquent à tort toutes les cartes. En réalité il alimente trois petits étangs, au-dessous desquels il reparaît en faisant mouvoir un moulin, et poursuit son cours régulier jusqu'à Melisey.

2^o Reporter la faille du Mont-de-Vannes en arrière du petit lambeau de grès bigarré situé aux Granges Berthey à la base du Mont-de-Vannes et lui donner une direction N N E-S S W, depuis Malbouhans jusqu'à hauteur de Saint-Barthélemy, et non une orientation N.-S. comme l'indique la carte. En réalité la grande faille de l'Ognon se dédouble, entre le lambeau de grès bigarré du sommet du Mont et la carrière de grès bigarré exploitée à la base. Les grès vosgiens inclinés, et en falaises, se trouvent dans l'intervalle de ces deux dislocations.

3^o L'extension du grès vosgien à la base du Mont-de-Vannes sera limitée par une ligne qui partant du milieu de la grande falaise, passera sous le mot Oiseaux, et se terminera au ruisseau de la dépression des Granges de St-Barthélemy.

Ces corrections que le lecteur pourra faire facilement, seront relevées par l'auteur dans les tirés-à-part.