

RECHERCHES
DE
PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE
SUR
LE TERRAIN HOULLER DES VOSGES

PAR

M. l'Abbé BOULAY

Docteur ès-sciences, Membre des Sociétés d'Histoire naturelle de Colmar,
Botanique de France, Botanique et Horticole de Provence,
d'Emulation du Doubs, Scientifique de Bruxelles.

*professeur à l'Université catholique
de Louvain*



COLMAR
IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE VEUVE CAMILLE DECKER.

—
1879

RECHERCHES

L'ALBANTOÏDE VÉGÉTALE

LE TISSU NERVEUX DES VÉGÉTAUX

DE JAMES BOYD

THE MAN

RECHERCHES
DE
PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE
SUR
LE TERRAIN HOULLER DES VOSGES

PAR

M. l'Abbé BOULAY

Docteur ès-sciences, Membre des Sociétés d'Histoire naturelle de Colmar,
Botanique de France, Botanique et Horticole de Provence,
d'Emulation du Doubs, Scientifique de Bruxelles.

COLMAR

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE VEUVE CAMILLE DECKER.

—
1879

RECHERCHES
DE LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE COLMAR
PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

LE TERRAIN HOUILLES DES VOSGES

Extrait du *Bulletin* de la Société d'histoire naturelle de Colmar,
années 1879-1880.

M. LAPPÉ SOUAT

Le terrain houille des Vosges est un terrain d'origine marine, qui a été formé par les dépôts de la mer, et qui a été transformé en houille par l'action du feu et de la pression.

COLMAR

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE M. G. L. B. S. S.

1879

RECHERCHES

DE PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

SUR

LE TERRAIN HOULLER DES VOSGES.

Le terrain houiller s'est développé, sur le contour de la chaîne des Vosges, d'une façon tout à fait analogue à ce qui se passait, à la même époque, pour le Plateau central. Nous lui voyons remonter semblablement la plupart des vallées basses qui rayonnent autour de ces deux massifs montagneux; de part et d'autre, les couches de ce terrain constituent une grande série dont les termes se correspondent et témoignent d'une formation contemporaine.

Les végétaux fossiles ont révélé de nouvelles similitudes plus intimes encore et autrement frappantes que celles qui se déduisent de la disposition générale des couches ou de leur structure.

Les principales différences tiennent à ce que les zones les plus productives du bassin de Sarrebruck, au nord de la chaîne des Vosges, appartiennent au terrain houiller moyen qui manque à la région centrale de la France, et à ce que, par suite de la forte inclinaison des pentes qui limitent le principal massif des Vosges, nous ne voyons affleurer, sur son contour, que les têtes des bassins généralement amincies et pauvres en combustible,

tandis que le plateau central ayant éprouvé un dernier soulèvement plus étendu, les bassins houillers dont il est comme cerné, ont été remis plus complètement au jour.

Ces relations curieuses que je me propose d'étendre et de justifier ont été à peine entrevues jusqu'ici ; ce n'est guère d'ailleurs qu'à la suite du travail si remarquable de M. Grand'Eury sur la *Flore carbonifère du centre de la France*, que des comparaisons de quelque valeur sont devenues possibles.

M. Grand'Eury n'ayant parlé que du bassin de Ronchamp, dans la région de l'Est, je me suis proposé de reconnaître la position que les autres lambeaux de terrain houiller, dispersés le long de la chaîne des Vosges, doivent occuper dans la grande série des terrains carbonifères. Dans ce but, j'ai entrepris l'exploration de tous les dépôts où j'espérais trouver des fossiles, fouillant les déblais des anciens travaux et entreprenant même sur divers points des recherches qui seraient devenues plus fructueuses encore, si je n'avais été obligé de trop compter avec la dépense.

Après avoir rétabli de la sorte, autant que possible, la flore spéciale à chaque dépôt, j'ai cru pouvoir proposer les rapprochements et les vues théoriques qui constituent la seconde partie de ce mémoire.

La première partie est descriptive ; elle donne un aperçu de la position et de la structure pétrographique de nos divers massifs de terrain houiller, ainsi que le résultat immédiat de mes recherches paléontologiques. Je me suis borné, à cet égard, aux notions qui m'ont paru indispensables pour l'intelligence de mon sujet, ne voulant pas faire double emploi avec les travaux antérieurs de géologie locale. Ce seront par conséquent les travaux d'Elie de Beaumont, de Thirria, de MM. Daubrée, Delbos et Kœchlin-Schlumberger, L. Parisot, qu'il faudra toujours consulter au sujet des détails concernant la stratigraphie et la minéralogie de chaque massif, l'exploitation des mines et l'histoire des recherches de houille tentées dans la région.

Il est à regretter vivement que les végétaux fossiles du terrain houiller des Vosges n'aient pas été recueillis et conservés dans

les musées des villes voisines, à l'époque si favorable où des travaux d'exploitation ou du moins des sondages étaient en voie d'exécution dans presque tous les bassins. A ce point de vue de la paléontologie locale, j'espère que mon travail ne sera pas sans intérêt. J'ai réuni, dans un catalogue général, et au cours de la partie descriptive, toutes les indications que j'ai pu recueillir, au sujet de nos plantes houillères des Vosges, dans les travaux imprimés et dans les collections publiques ou particulières. Si dans la suite, les circonstances favorisent mes desseins, je me propose de combler par de nouvelles recherches, les lacunes qui restent dans ce premier travail; car si restreinte que paraisse une question, dans le domaine des sciences naturelles, il est très-difficile, sinon impossible, d'apporter aussitôt une solution de tous points et pour longtemps satisfaisante.

Sources bibliographiques, Collections.

DUFRENOY et E. DE BEAUMONT : Observations géologiques sur les différentes formations qui, dans le système des Vosges, séparent la formation houillère du lias. (Mémoires pour servir à une description géologique de la France. Paris, 1830, tom. I).

E. THIRRIA : Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône, avec une carte et une planche de coupes de terrains. Besançon, 1833, 1 vol. 8°.

H. HOGARD : Description minéral. et géol. des régions granitiques et arénacées du système des Vosges, avec atlas comprenant une carte géognostique des Vosges, plusieurs vues et coupes. Epinal, 1837, 1 vol. in-8°.

DUFRENOY et E. DE BEAUMONT : Explication de la carte géologique de France. Paris, 1841, tom. I.

H. HOGARD : Géologie du département des Vosges, (Statistique de ce département par *Lepage et Charton*. Nancy, 1845).

A. DAUBRÉE : Description géol. et minéral. du départ. du Bas-Rhin. Strasb., 1852, 1 vol. 8° av. carte et 5 planches de coupes.

J. DELBOS et J. KECHELIN-SCHLUMBERGER : Description géol. et minéral. du départ. du Haut-Rhin, 2 vol. 8°. Mulhouse, 1866-1867, avec une carte et 4 planches de coupes.

L. PARISOT : Esquisse géologique des environs de Belfort. Belfort, 1864, in-8° avec une carte.

— Description géolog. et minéralog. du territoire de Belfort. Belfort, 1877, in-8°, avec une carte et 2 planches de coupes.

W. P. SCHIMPER : Les végétaux fossiles du terrain de transition des Vosges, (Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, tom. V, 1862).

— Traité de Paléontologie végétale, 3 vol. in-8° avec atlas in-folio. Paris, 1869-1874.

C. GRAND'EURY : Flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France, in-4° et atlas, 1877.

CH. E. WEISS : Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Petit in-fol. avec pl. Bonn, 1869-1872.

E. W. BENECKE : Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. Strassburg, 1877.

MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG. — Il possède un certain nombre d'empreintes végétales provenant du terrain houiller des Vosges.

MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE COLMAR. — Il y a quelques espèces du Hury et de Lalaye.

COLLECTION DE M. E. DOLL, A MULHOUSE. — M. Doll possède une collection intéressante de végétaux fossiles provenant de Ronchamp.

Je n'ai rien trouvé, concernant mon sujet, dans les collections des Sociétés industrielles de Sainte-Marie-aux-Mines et de Mulhouse.

I.

DESCRIPTION DU TERRAIN HOULLER DES VOSGES.

Les lambeaux de terrain houiller disséminés sur le contour des Vosges se ramènent à trois groupes :

- 1° Les bassins de Ronchamp et de Roppe ;
- 2° Ceux de Saint-Hippolyte et de Villé ;
- 3° Celui de Sarrebruck.

Je laisserai de côté ce dernier, le plus important de tous, sa structure et sa flore fossile étant suffisamment connues.

1^{er} GROUPE. — Bassins de Ronchamp et de Roppe.

A. BASSIN DE RONCHAMP. — Le terrain houiller de Ronchamp s'est déposé dans une dépression du terrain de transition (dévonien et culm). Il est, à son tour, recouvert par le grès rouge ordinaire (permien) de formation détritique, si largement représenté sur le versant occidental des Vosges, surtout aux environs de Saint-Dié et de Bruyères. Les affleurements du terrain houiller sont limités à des bandes étroites sur les bords du bassin, au nord de Ronchamp, près de Mourière, aux Granges-Godey, commune de Plancher-Bas, et à Chénebiez.

L'inspection de notre petite carte permettra de saisir aussitôt les positions relatives des schistes anciens qui constituent le fond du bassin, du terrain houiller qui l'a rempli partiellement, du grès rouge qui recouvre presque entièrement ce dernier et des autres terrains plus récents, grès vosgien, trias et calcaire jurassique, sous lesquels disparaissent définitivement, à l'ouest, les couches dont il y a lieu de s'occuper ici. J'ai négligé, à dessein,

de représenter le diluvium et les alluvions modernes qui masquent, sur certains points, la continuité des couches plus anciennes.

Au-delà des Granges-Godey, le terrain houiller n'affleure plus vers l'est, et s'il se rencontre encore, sous le grès rouge, comme à Etueffont-Haut et Etueffont-Bas, il est très-aminci et sans valeur au point de vue industriel; des sondages pratiqués près de Giromagny et à Chaux ont passé directement du grès rouge dans le terrain de transition.

Par contre, le terrain houiller augmente de puissance vers l'ouest, dans la région de Champagny-Ronchamp. La puissance connue dans les mines exploitées à l'époque où Thirria écrivait sa *Statistique de la Haute-Saône* n'excédait pas 28 à 30 mètres¹. Par suite de l'avancement des travaux, on lui reconnaît maintenant plus de 100 mètres d'épaisseur.

Cet accroissement de puissance qui rend probables de nouvelles couches de combustible est compensé par le plongement rapide du terrain vers l'ouest de telle sorte que les difficultés de l'exploitation se multiplient dans cette direction.

Dans la région minière de Ronchamp, le terrain houiller se compose de couches de grès passant fréquemment au poudingue, de schistes argileux et de combustible.

Les grès sont noirâtres, gris ou parfois rougeâtres; les fragments de roches plus anciennes, empâtés dans les poudingues, appartiennent aux schistes et aux porphyres qui forment le fond du bassin.

Les schistes fossilifères que j'ai explorés au puits St^e-Marie, sont très-noirs, comme satinés, fortement bitumineux, compactes et résistants lorsqu'ils se trouvent en place; mais ils se délitent et passent en peu de temps à l'état terreux, sous l'action des agents atmosphériques.

Leurs caractères physiques, comme aussi leur puissance, varient dans les mesures les plus étendues; réduits sur certains points à quelques centimètres, ils atteignent 30 mètres près de

¹ THIRRIA, *Statistique du départ. de la Haute-Saône*, 1833, p. 337.

Mourière aux affleurements qui se voient derrière la chapelle de Ronchamp.

La houille forme, dans ces mines, deux couches. « La couche inférieure a une allure irrégulière ; elle n'est pas continue, et semble s'être déposée seulement dans les dépressions du terrain de transition. » Ce combustible est de qualité médiocre, trop chargé de pyrite et de matières terreuses.

« La couche supérieure fournit une houille de bonne qualité, d'un noir éclatant, qui se brise aisément en fragments, se gonfle et se colle au feu, s'allume facilement et brûle avec une flamme brillante, vive et légère ¹. »

La proportion des matières volatiles contenues dans cette houille s'élève en moyenne à 30 p. ⁰/₀. Cette composition la rapproche des houilles grasses du nord de la France, bien que l'aspect ne soit pas le même.

La couche où elle se trouve, étranglée de distance en distance par des *crins*, affecte une forme lenticulaire ou par amas, qui tranche, d'autre part, avec la régularité caractéristique des couches de houille dans le bassin franco-belge.

Le bassin de Ronchamp se rattache plutôt, par sa structure, au terrain houiller du centre de la France. La principale couche dont il vient d'être question atteint 4 à 5 mètres d'épaisseur dans ses portions les plus renflées.

VÉGÉTAUX FOSSILES DE RONCHAMP. — Nous en trouvons une première liste dans la Statistique de la Haute-Saône :

<i>Pecopteris Serlii</i> , A. Brgt.	<i>Poacites striata</i> , Brgt.
— <i>acuta</i> , id.	— <i>equalis</i> ? id.
— <i>debilis</i> , id.	<i>Calamites decoratus</i> , id.
<i>Annularia longifolia</i> , id.	— <i>cruciatus</i> , id.
— <i>radiata</i> , id.	<i>Asterophyllites longifolius</i> , id.

Cette énumération ne rend pas la physionomie de la flore fossile de Ronchamp ; la détermination des espèces est même suspecte à ce point, qu'il n'y a guère lieu de tenir compte de ces données à la fois trop incertaines et trop incomplètes.

¹ THIRRIA, *loc. cit.*, p. 341.

« L'*Histoire des végétaux fossiles* d'A. Brongniart indique, à Ronchamp, les *Pecopteris arguta* et *cristata*.

« L'*Alethopteris aquilina*, de la même provenance, se trouve au Muséum, d'après M. Grand'Eury.

« Mais le document le plus sérieux que nous possédions encore sur ce sujet, est une note de M. Grand'Eury énumérant les espèces qu'il a constatées par lui-même aux divers puits de la concession.

« Il me paraît utile de reproduire d'abord textuellement cette note :

« Considérablement de Calamariées; *Cal. Sukowii*, *Cistii* « (nombreux), *planicostatus*, *approximatus*, avec beaucoup « d'*Asterophyllites grandis*, *hippuroides*, *foliosus*? Partout très- « nombreux *Annularia brevifolia* avec peu de *longifolia* et ce- « pendant assez de *Bruckmannia* et de fréquents *sporangites*, « *Sphenophyllum dentatum* et *saxifragæfolium*. Des *Pecopteris* « *dentata*, *Pecopt. Schlotheimii*, *polymorpha*, *abbreviata* ou « *Lamuriana* (en somme, de Rive-de-Gier ou de Givors plutôt « que de Saint-Etienne); rares *Caulopteris*, *Caul. protopteroides*, « *Psaronius radices*, *Tubiculites*; *Alethopteris pecopteroides* « (avec indices de fructification marginale), *Aleth. Grandini*, « *primigenia*, *subgigas*; nombreux *Nevropteris arverniensis* « avec énormes *Aulacopteris* (tout-à-fait comme à la Combelle); « *Schizopteris*. Plusieurs espèces de *Lepidodendron*, assez fré- « quents (en général encore comme à la Combelle), variété du « *Lepid. rimosum* (comme à Rive-de-Gier), sorte de *Lepid.* « *Sternbergii*. Traces de *Sigillaria elliptica* et *tessellata*; *Syrin-* « *godendron organum* Gold. ou *Cyclostigma* Brgt. Nombreux « *Cordaites*, soit *C. cuneatus*, *foliolatus*, *quadratus*, avec *Cladiscus* variés. *Schnorrianus*, *selenoides*; *Cardiocarpus pluri-* « *mus*, *emarginatus*, *eximius*; *Poa-Cordaites*, le fusain de la « houille paraît se rapporter généralement aux *Dadoxylon*, « *Samaropsis*. Fréquents *Dicranophyllum gallicum*. Au toit de « la couche du puits d'Eboulet: grand *Caulopteris Cistii*? sortes « de *Pecopteris Cistii* et *Lamuriana*, plusieurs *Pecopt. dentata*; « *Sphenophyllum dentatum*; *Asterophyllites rigidus*. Dans les

« roches du puits Sainte-Marie : *Odontopteris Reichiana*, *Althopteris Grandini* et *subgigas*; *Pecopteris* nombreux, *hemite-lioides prior*, *oreopteridia*, *Schlotheimii*; des *Dicranophyllum*. » (GRAND'EURY, *Flore carbonifère du dép^t de la Loire*, 1877, page 553).

Au mois d'août 1878, une exploration attentive des schistes rejetés près du puits Sainte-Marie m'a procuré environ trente espèces déterminables, dont j'ai conservé des échantillons; sur ce nombre, vingt figurent déjà sur la liste de M. Grand'Eury, une dizaine sont nouvelles pour cette localité, ce sont :

<i>Sphenopteris Bronnii</i> ,	<i>Cordaites principalis</i> ,
— <i>spec.</i> ,	<i>Cordaicarpus ovatus</i> ,
<i>Odontopteris Schlotheimii</i> ,	<i>Dicranophyllum striatum</i> ,
<i>Pecopteris arborescens</i> ,	<i>Carpolithes candollianus</i> ,
<i>Nephropteris</i>,	<i>Polypterocarpus</i>

M. E. Doll ayant eu l'obligeance de me faire voir, à Mulhouse, sa collection d'empreintes fossiles recueillies à Ronchamp, j'y ai reconnu plusieurs autres espèces intéressantes indiquées avec doute par M. Grand'Eury ou nouvelles, ou enfin qui m'avaient échappé lors de ma visite, telles que :

<i>Sphenophyllum dentatum</i> ,	<i>Sigillaria elliptica</i> ,
<i>Pecopteris Plukeneti</i> ,	<i>Cordaites foliolatus</i> .

En résumé, la flore houillère de Ronchamp, telle qu'on la connaît aujourd'hui, se ramène à la liste suivante :

<i>Calamites Suckowi</i> ,	<i>Annularia sphenophylloides</i> ,
— <i>cannæformis</i> ?	— <i>radiata</i> ??
— <i>Cisti</i> ,	<i>Bruckmannia tuberculata</i> ,
— <i>planicostatus</i> ?	<i>Sphenophyllum dentatum</i> ,
<i>Endocalamites approximatus</i> ,	— <i>saxifragæfolium</i> ,
<i>Asterophyllites longifolius</i> ,	<i>Sphenopteris Bronnii</i> ,
— <i>grandis</i> ,	— <i>cristata</i> , Sternb.
— <i>hippuroides</i> ,	— <i>spec.</i> ,
— <i>rigidus</i> ,	<i>Pecopteris arborescens</i> ,
— <i>foliosus</i> ,	— <i>oreopteridia</i> ,
<i>Annularia longifolia</i> ,	— <i>polymorpha</i> ,

<i>Pecopteris abbreviata</i> ?	<i>Sigillaria tessellata</i> ,
— <i>dentata</i> ,	— <i>elliptica</i> ,
— <i>Plukeneti</i> ,	<i>Syringodendron organum</i> ?
— <i>hemitelioides</i> ,	<i>Cordaites principalis</i> ,
— <i>Cistii</i> ?	— <i>cuneatus</i> ,
— <i>debilis</i> ??	— <i>quadratus</i> ,
<i>Alethopteris Grandini</i> , forma,	— <i>foliolatus</i> ,
— <i>subgigas</i> ?	<i>Cordaicladus selenoides</i> ,
— <i>aquilina</i> ,	— <i>subschnorrianus</i> ,
<i>Goniopteris arguta</i> , Sch.,	<i>Cordaicarpus plurimus</i> ?
<i>Odontopteris Reichiana</i> ,	— <i>emarginatus</i> ,
— <i>Schlotheimii</i> ,	— <i>eximius</i> ,
<i>Nevropteris arvernensis</i> ?	— <i>ovatus</i> ,
<i>Cyclopteris</i> ,	<i>Poa-Cordaites</i> ,
<i>Schizopteris</i> ,	<i>Dadoxylon</i> ,
<i>Aulacopteris</i> ,	<i>Calamodendron cruciatum</i> ,
<i>Caulopteris protopteroides</i> ,	<i>Dicranophyllum striatum</i> ,
— <i>Cistii</i> ?	— <i>gallicum</i> ,
<i>Psaronius</i> ,	<i>Carpolithes Candollianus</i> ,
<i>Tubiculites</i> ,	<i>Polypterocarpus</i> ,
<i>Lepidodendron rimosum</i> , var.	<i>Samaropsis</i> .
— <i>dichotomum</i> , var.,	

B. BASSIN DE ROPPE. — De Chalonvillars jusqu'au-delà d'Etueffont, c'est-à-dire de l'O.-S. à l'E.-N., le grès rouge, sous lequel se cache le terrain houiller du bassin de Ronchamp, est limité par une arête longue et étroite formée par un pli des schistes de transition. A l'ouest de la Savoureuse, ces schistes constituent le Salbert et, à l'est de ce cours d'eau, la chaîne beaucoup moins élevée de l'Arsot, allant de Valdoie vers Rougemont. Le grès rouge et au-dessous le terrain houiller reparaissent au sud de l'Arsot, bientôt recouverts, à leur tour, par le trias et le calcaire jurassique.

Le terrain houiller présente trois petits affleurements le long de cette arête littorale : le premier, dans la forêt, au nord un peu ouest de Roppe, à 200 mètres S.-O. du hameau de la

Charme, le second entre Bourg et Anjoutey, et le troisième à l'ouest de Romagny, près du village. Ces affleurements sont les indices de ce que nous appelons, pour simplifier, le *bassin de Roppe*, du nom d'un village situé en arrière de ces affleurements sur la route de Belfort à Mulhouse.

Des sondages exécutés à des distances plus ou moins grandes des affleurements ont montré que le terrain houiller offre une certaine continuité sur le versant méridional de l'Arsot; malheureusement ses couches minces et ne contenant que des veinules de houille sur les bords du bassin, se perdent rapidement en profondeur, vers le sud, de manière à détruire tout espoir d'une exploitation avantageuse.

Ce bassin est-il d'ailleurs autonome ou vient-il se rattacher à celui de Ronchamp dans la direction de Chalonvillars, on l'ignore. L'examen des végétaux fossiles conduit à penser que le bassin de Roppe est d'origine plus récente que celui de Ronchamp; toutefois les flores des deux bassins ont trop d'espèces communes et par suite trop d'affinité, celle de Roppe est du reste trop imparfaitement connue pour qu'il soit possible d'arriver, sur ce point, à autre chose, que de simples probabilités.

La structure des couches rencontrées dans le bassin de Roppe ne présente rien de particulier à la suite de ce que nous savons de Ronchamp¹.

VÉGÉTAUX FOSSILES DU BASSIN DE ROPPE. — M. L. Parisot indique comme ayant été trouvés dans les fouilles de l'Arsot et près de Bourg :

<i>Calamites Cistii</i> , Brgt.	<i>Nevropteris gigantea</i> ,
— ?	<i>Dictyopteris</i> , Sp. ?
<i>Nevropteris macrophylla</i> , id.	<i>Pecopteris Nestleriana</i> , Brgt.,
— <i>tenuifolia</i> , id.	— <i>Serlii</i> , id.

¹ Pour de plus amples détails et l'historique des recherches de houille dans cette région, v. DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER, *Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin*, 1866, tom. I, page 197.

Pecopteris Serlii var. *major*, *Pecopteris gigantea*, Brgt. ¹
— *aquilina*, Brgt.,

La même liste se retrouve, sans indication de provenance, dans l'ouvrage de MM. Delbos et Kœchlin-Schlumberger, empruntée sans doute à l'*Esquisse géologique des environs de Belfort* (1864), par M. L. Parisot.

Je n'ai visité que l'affleurement situé dans la forêt de l'Arsot, près de la Charme.

Cet affleurement est difficile à trouver, situé dans des bois taillés très-fourrés, masqué d'ailleurs par des terres entraînées sur les pentes.

Les déblais provenant des travaux exécutés sur ce point m'ont permis cependant d'y recueillir une assez belle série d'empreintes :

<i>Calamites Cisti</i> ,	<i>Pecopteris polymorpha</i> , c.
<i>Annularia longifolia</i> ,	— <i>Cyathea</i> ,
<i>Sphenophyllum saxifragæfol.</i> ,	<i>Alethopt. Grandini</i> , forma, cc.
<i>Nevropteris tenuifolia</i> ,	— <i>aquilina</i> ,
— <i>gigantea</i> ,	<i>Dory-Cordaites</i> , c.
<i>Nephropteris orbicularis</i> ,	<i>Cordaicarpus Gutbieri</i> ,
<i>Dictyopteris Schützei</i> , c.	<i>Samaropsis fluitans</i> .
<i>Ondopteris Reichiana</i> ,	

Ces fossiles sont conservés dans un schiste noir, passant au gris, qui sans doute recouvrait la mince couche de houille que l'on a exploitée en cet endroit. Les espèces qui tranchent par leur abondance sont marquées du signe c. sur la liste qui précède.

2^e GROUPE. — Bassins de Saint-Hippolyte et de Villé.

A. BASSIN DE SAINT-HIPPOLYTE. — Les lambeaux de terrain houiller que nous groupons sous ce titre reposent tous immédiatement sur le granite ou le gneiss ; ils sont recouverts par le grès vosgien ou plus rarement par le grès rouge aminci, beaucoup moins développé que dans les bassins de Ronchamp et de Villé.

¹ PARISOT, *Descript. géol. et minér. du territoire de Belfort*, 1877, p. 45.

Par suite des actions mécaniques qui ont exhaussé, à diverses reprises, la chaîne des Vosges, ces lambeaux ont été portés à des altitudes variables, mais qui dépassent généralement celles des autres bassins dont il a été question ou qui nous occuperont bientôt.

Des poudingues formés de galets arrondis souvent volumineux et mal cimentés, des arkoses grossières, provenant de la désagrégation du granite, prennent une place prépondérante dans la structure de ces massifs. La plupart se réduisent même à des amas de poudingues ou de grès grossiers, traversés par de minces filets charbonneux. Ils n'offrent dès lors que peu d'intérêt pour nous, vu qu'il n'y a pas lieu d'y chercher des empreintes reconnaissables et que par suite leur position stratigraphique restera douteuse.

Nous éliminons, à ce titre, deux petits lambeaux que l'on rencontre sur le chemin de Bergheim au Hohkœnigsbourg, le premier en contact avec le trias, directement à l'ouest, et près de Rorschwihr, le second plus restreint encore, sur la colline granitique à l'ouest de Roderen, un peu au-dessus du premier. Désespérant d'y rien trouver, pour la même raison, je n'ai pas exploré le lambeau qui se trouve à l'est et près de la Grande-Verrerie, au Thännichel, à droite de la route de Ribeauvillé à Sainte-Marie-aux-Mines, ni celui de Thannenkirch qui s'étend des dernières maisons vers la forêt, à l'ouest un peu nord du village. Ces derniers lambeaux qui n'ont donné lieu qu'à des recherches insignifiantes, du reste infructueuses, reposent sur le granite et s'enfoncent sous le grès vosgien qui constitue le sommet de la montagne. Il y a lieu de supposer qu'ils se reliaient au lambeau du Hury qui affleure sur le versant opposé du Thännichel.

La même structure grossière affecte également une bonne partie des affleurements que l'on rencontre sur presque tout le contour du Hohkœnigsbourg, à l'ouest de Saint-Hippolyte et d'Orschwiller.

Je n'ai trouvé des fossiles que dans les anciennes exploitations de Saint-Hippolyte et Roderen, sur le chemin de Saint-Hippolyte à Lièpvre et au Hury.

On continue à bien voir, sur le chemin de Saint-Hippolyte à Lièpvre, à l'entrée de la forêt, la célèbre coupe décrite minutieusement au siècle dernier par Lavoisier et Guettard¹. Sur une puissance totale de 40 mètres environ que possède à ce point le terrain houiller, on remarque une quinzaine de lits minces de schistes plus ou moins charbonneux, qui alternent avec une arkose grossière, provenant des débris du granite sous-jacent. Vers le milieu du dépôt, cette arkose prend une couleur grise plus foncée, par suite de la quantité plus grande de carbone qui s'y trouve. C'est vers le tiers supérieur que l'on remarque la couche de houille, réduite à quelques centimètres d'épaisseur.

Les schistes noirs de plusieurs niveaux contiennent en abondance des empreintes de *Stigmaria ficoides*; j'y ai recueilli également le *Calamites Suckowii*, des feuilles de *Cordaites*, et le *Sphenopteris dissecta* que Brongniart signalait à Saint-Hippolyte, dans son *Histoire des végétaux fossiles*.

Si de là on se dirige vers l'ouest, on pourra suivre sans difficulté les affleurements du terrain houiller. Bien qu'il soit masqué d'ordinaire par les sables éboulés du grès vosgien et par la végétation, on en suit la trace par les nombreux amas de décombres provenant des galeries qui ont été ouvertes pour la recherche de la houille, sur tout le périmètre du monticule qui se détache partiellement, vers le sud, du Hohkœnigsbourg.

C'est vers l'ouest, au nord de Roderen, au sommet d'un petit vallon creusé dans le granite, que l'exploitation a été le plus productive; la houillée divisée en deux sillons par un banc de grès, atteignait de 1^m, 20 à 3^m, mais depuis longtemps déjà, ce gisement paraît épuisé et tous les travaux sont complètement abandonnés.

VÉGÉTAUX FOSSILES DES COUCHES DE SAINT-HIPPOLYTE ET RODEREN. — Les déblais provenant des travaux les plus avancés à l'ouest, au-dessus de Roderen, paraissent les moins décomposés. J'y ai trouvé :

¹ DUFRENÓY et E. DE BEAUMONT, *Explication de la carte géologique de France*, 1841, tom. I, pag. 688.

<i>Calamites Suckowii</i> ?	<i>Sigillaria</i> , 2 espèces cannelées, dépourvues d'écorce,
<i>Asterophyllites tenuifolius</i> ,	l'une à côtes étroites ; des
<i>Calamostachys</i>	feuilles de sigillaires.
<i>Sphenophyllum saxifragæfol.</i>	<i>Dory-Cordaites</i> , feuille étroite,
<i>Pecopteris dentata</i> , A.C.	très-finement striée — des écorces,
<i>Schizopteris</i> . . .	<i>Dadoxylon</i> .
<i>Stigmaria ficoides</i> , c.	

Il est probable que si on avait suivi les travaux d'exploitation, on aurait pu recueillir un plus grand nombre d'espèces ; toutefois la flore de Saint-Hippolyte comme celle de presque toutes les couches anciennes du terrain houiller était pauvre. J'ai fouillé avec soin un amas considérable de schistes assez bien conservés, et, d'autre part, on ne trouve, dans les collections publiques de la région, aucun fossile provenant des mines de Saint-Hippolyte. Le *Pecopteris dentata* seul a été noté par M. Schimper dans son traité de paléontologie. En continuant à suivre, vers l'ouest, la direction des affleurements, j'ai rencontré dans la forêt, à mi-chemin de Thannenkirch, au point où le chemin tourne directement vers ce village, près d'un ruisseau, un très-petit dépôt formé de schistes noirs, fins et bien stratifiés. Cependant malgré ces indices favorables, je n'ai pu y découvrir aucune empreinte végétale. Il semble donc que ce bassin n'ait pas présenté des conditions favorables à la conservation des fossiles.

LE HURY. — Ce dépôt repose sur le flanc nord du Thännichel à une altitude qui dépasse 600 mètres. Le plus court chemin pour l'atteindre consiste à remonter vers le sud un des vallons qui viennent déboucher immédiatement au-dessous de Sainte-Croix, dans la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines.

Ce lambeau de terrain houiller se trouve dans une forêt de sapins, complètement masqué par la végétation ; on en reconnaît l'emplacement par les nombreux amas de décombres qui restent des anciens travaux, d'ailleurs complètement arrêtés depuis longtemps, comme à Saint-Hippolyte.

La structure des roches qui forment ce terrain est en général grossière, mais du reste très-variable ; on y remarque des arkoses, des poudingues dont les éléments sont empruntés au gneiss sous-

jaçant ; vers le sommet , ce sont des argilolites et de minces couches qui rappellent le grès rouge. Cependant ce dernier terrain ne pourrait avoir là qu'une très-faible épaisseur , le grès vosgien se montrant presque aussitôt en place.

VÉGÉTAUX FOSSILES. — Des blocs d'un grès noir schistoïde , rejetés près d'une galerie à droite vers la base du dépôt contenaient des empreintes abondantes , mais d'espèces peu variées :

<i>Calamites Suckowi</i> , c. (tiges	<i>Cordaites</i> ,
et rhizomes tuberculeux),	<i>Artisia angularis</i> , Daws.,
<i>Calamites Cisti</i> ,	<i>Calamodendron</i> ,
<i>Annularia longifolia</i> ,	<i>Stigmaria ficoides</i> , R.
<i>Pecopteris dentata</i> ,	

Le *Stigmaria ficoides* a été rencontré près d'une autre galerie et pourrait provenir d'une couche différente de celle qui a fourni l'*Annularia longifolia* ; je n'en ai vu du reste qu'un seul spécimen.

Un bel échantillon de *Pecopteris dentata*, de la provenance du Hury existe au musée d'histoire naturelle de Colmar. M. Schimper indique au Hury, le *Lepidophlæum laricinum*. Les débris provenant des galeries supérieures contiennent beaucoup de vestiges de plantes, des écorces, des portions de tiges, mais rien d'exactement déterminable, les détails n'étant pas conservés à cause de la structure grossière des roches encaissantes.

B. BASSIN DE VILLÉ. — Si on jette les yeux sur notre carte , on verra une longue série d'affleurements du terrain houiller , partant de Lubine, pour aboutir, par Urbeis et Villé, à Nothalten, village à quelques kilomètres au nord de Dambach. Ces lambeaux, à l'exception du groupe de Nothalten, offrent ce caractère commun de reposer sur des schistes de transition , mais plus anciens que ceux du bassin de Ronchamp ; ils vont se perdre généralement aussi sous une vaste nappe de grès rouge. Le bassin de Villé offre donc quelques similitudes extérieures ou apparentes avec le bassin de Ronchamp ; mais il est loin d'être homogène au même degré que ce dernier et autant que les lignes

qui précèdent pourraient d'abord le donner à entendre. C'est pourquoi nous décrirons à part les principaux massifs, ou du moins ceux qui ont pu être étudiés et reconnus.

LUBINE. — Le terrain houiller de Lubine présente deux amas principaux situés au nord-ouest et très-près du village, sur la rive droite du ruisseau qui suit la direction de la vallée; ils sont séparés par une faille au fond de laquelle un petit torrent roule ses eaux du nord au sud.

Le terrain houiller est adossé à une colline appartenant aux schistes anciens de Villé; il n'est pas recouvert, sinon vers l'ouest où il n'est pas facile de le suivre à cause des cultures établies à sa surface.

Le lambeau situé à l'est du torrent, en face du village (A sur la carte) est d'une formation détritique grossière. On y voit des sables quartzeux, des grès grossiers diversement agrégés, jaunâtres ferrugineux ou presque blancs, entremêlés de poudingues dont les galets proviennent des micaschistes environnants. On remarque, dans les grès, une veinule de houille, paraissant assez pure, de 10 - 15 centim. de puissance; elle est comprise immédiatement entre les grès, sans interposition de schistes. Il ne peut y avoir d'empreintes fossiles conservées dans ces conditions. L'autre monticule, situé un peu en arrière, à l'ouest du village, est plus intéressant.

On voit encore, à la lisière supérieure de la prairie, les vestiges des travaux de recherche entrepris, sur ce point, vers 1823, par P. J. Ferry et le général de Ligniville.

On poussa d'abord, sur une longueur de 80 mètres, une galerie horizontale dont l'entrée demeure très-apparante. Ces premiers travaux n'ayant pas donné de résultat favorable, on pratiqua, vers le milieu de la galerie, un sondage qui atteignit le gneiss à une profondeur de 100 mètres, sans avoir traversé de couches de houille assez importantes pour couvrir les frais d'exploitation¹.

¹ Je dois ces renseignements à l'obligeance de M. René Ferry, Docteur en droit et en médecine à Saint-Dié.

Il résulte de ces indications que le terrain houiller de Lubine, malgré sa faible extension en surface, possède une puissance relativement considérable de 150 à 200 mètres. Les roches entamées par la galerie dont il vient d'être question sont des grès grossiers, jaunâtres, peu cohérents, qui ressemblent d'une façon étonnante à ceux que j'ai observés dans plusieurs carrières des environs de Saint-Étienne. A 20 ou 30 mètres plus haut, les couches du terrain houiller présentent des affleurements très-nets, dans un sentier raviné. Sur une épaisseur de 12 mètres environ, le terrain se compose de lits très-nombreux et par suite assez minces de schistes noirs, micacés, riches en empreintes végétales, séparés, à divers niveaux, par des couches un peu plus épaisses de grès gris, passant au noir vers les schistes et devenant jaunâtres au milieu du banc. J'ai observé au moins six niveaux de ces schistes avec empreintes, séparés par des grès.

Plus haut, à mesure qu'on s'élève vers le sommet du massif, les schistes deviennent plus grossiers et cessent de présenter des empreintes déterminables, les grès eux-mêmes tendent à prendre l'aspect qu'ils ont sur le monticule A.

VÉGÉTAUX FOSSILES DE LUBINE. — Le résultat des fouilles que j'ai pratiquées sur le point dont il vient d'être question est des plus remarquables.

<i>Calamites</i> , traces indéterminables,	<i>Alethopter. Grandini</i> , type, c,
<i>Annularia sphenophylloides</i> , c.	<i>Pecopteris Plukeneti</i> ,
— <i>longifolia</i> , c.,	— <i>polymorpha</i> ,
<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> ,	— <i>hemitelioides</i> .
— <i>angustifolium</i> , R.,	<i>Cordaites principalis</i> ,
<i>Sphenopteris</i>,	<i>Cordaicarpus</i>,
<i>Odondopteris Reichiana</i> ,	<i>Dadoxylon</i>,
— <i>obtusa</i> ,	<i>Calamodendron cruciatum</i> ,
<i>Necropteris tenuifolia</i> ,	<i>Trigonocarpus Næggerathi</i> ,
— <i>gigantea</i> ,	<i>Codonospermum anomalum</i> ,
<i>Nephropteris dilatata</i> ,	<i>Carpolithes sulcatus</i> ,
<i>Dictyopteris Schützei</i> ,	<i>Samaropsis fluitans</i> ,
	<i>Rhabdocarpus</i>

Je n'ai remarqué aucune trace de *Stigmaria*, de *Lepidodendron*, ni de Sigillaires ; le *Pecopteris dentata* fait également défaut.

En exécutant ces recherches, j'étais vivement frappé de l'analogie d'aspect que présente cette flore avec celle que j'avais observée, l'année précédente, à Saint-Etienne, au puits Montaud en particulier.

LALAYE. — Lorsqu'on se rend de Lubine à Villé, on rencontre un autre lambeau de terrain houiller partiellement recouvert par le grès rouge, au sommet de la côte qui représente, à un niveau fort déprimé, la direction de la chaîne des Vosges. Les affleurements que j'ai vus ne m'ont rien présenté ; mais il y aurait lieu de faire sur ce point des recherches plus suivies.

A quelques kilomètres plus loin, entre Urbeis et Lalaye, immédiatement à l'ouest de ce dernier village, on reconnaît, à gauche sur la croupe de la colline, un des principaux massifs du terrain houiller des Vosges, celui qui a livré le plus de combustible.

Le bassin de Lalaye étant décrit avec beaucoup d'exactitude dans la *Description géolog. et minér. du Bas-Rhin*, il me suffira de reproduire, d'après cet excellent ouvrage, les notions utiles à mon but.

Le bassin de Lalaye renferme des couches alternantes de schiste argileux, de grès et d'un poudingue formé de débris de schiste de transition et de quartz. Cette dernière roche est principalement développée à la partie inférieure du terrain.

Cinq couches de houille ont été reconnues et exploitées à Lalaye. Ces cinq couches qui étaient interstratifiées avec les roches qui viennent d'être citées, étaient disposées à la partie inférieure du terrain sur une épaisseur qui ne dépassait pas 7^m, 20. L'épaisseur totale du combustible était moyennement de 4^m, 60. La partie supérieure du terrain houiller s'est montrée complètement dépourvue de houille.

De nombreuses empreintes de plantes se rencontrent à Lalaye, particulièrement au toit de la veine du dessus. La houille de Lalaye est sèche, c'est-à-dire que son charbon n'est pas boursoufflé. Elle diffère donc très-notablement de la houille

d'Erlenbach. Un échantillon de houille de première qualité m'a donné :

Charbon.	76
Cendres (blanches)	40
Matières volatiles	14
	100

De nombreuses failles parallèles à l'axe de la montagne font descendre le terrain houiller jusqu'au fond de la vallée où des puits de recherches ont d'ailleurs montré qu'il se perd rapidement en profondeur.

VÉGÉTAUX FOSSILES DE LALAYE. — Un assez grand nombre d'empreintes provenant de Lalaye sont déposées au Musée d'histoire naturelle de Strasbourg. J'y ai noté :

<i>Sphenophyllum erosum</i> ,	<i>Pecopteris Nestleri</i> ,
<i>Annularia sphenophylloides</i> ,	— <i>dentata</i> sous les noms
<i>Pecopteris polymorpha</i> ,	de <i>P. Gravenhorstii</i>
	et <i>P. plumosa</i> .

M. le D^r Faudel m'a fait remarquer, de la même provenance, au Musée d'histoire naturelle de Colmar, un tronc vertical de Sigillaire mesurant 30 à 40 centim. de diamètre, mais l'absence de l'écorce empêche de reconnaître l'espèce.

M. Schimper indique à Lalaye, dans son *Traité de Paléontologie végétale* :

<i>Macrostachya infundibuliformis</i> ,	<i>Annularia longifolia</i> , fert.,
<i>Sphenophyllum longifolium</i> ,	<i>Sigillaria Lalayana</i> .
<i>Annularia sphenophylloides</i> , fert.,	

De mon côté, j'ai recueilli dans les schistes noirs, épais et très-compactes, tout-à-fait semblables à ceux de Ronchamp :

<i>Pecopteris dentata</i> , c.,	<i>Sigillaria tessellata</i> ?
— <i>affinis</i> ?	— esp. décortiquée,
<i>Alethopteris aquilina</i> ,	indéterminable.

¹ DAUBRÉE, *Description géol. et minér. du départ. du Bas-Rhin*, p. 66 ; la pl. I, fig. 19, du même ouvrage, donne une très-bonne vue de la montagne de Lalaye.

Sphenophyllum erosum, *Cordaites*... f. à nervures très-fines,
Annular. sphenophylloides, cc., *Calamodendron* ,
— *longifolia*, *Carpolithes ovoïdeus*, Goëpp.

A la partie supérieure du terrain houiller, on a ouvert une carrière pour l'exploitation des grès; leurs assises sont séparées par de minces lits argileux jaunâtres où j'ai remarqué :

Sphenophyllum erosum, *Pecopteris polymorpha*.
Calamites Cisti,

Je n'ai pas vu de *Stigmaria*, ni de *Lepidodendron* à Lalaye.

VILLÉ. — Le terrain houiller affleure, à 1500 mètres à l'ouest de Villé, dans la forêt de Honcourt, en face de Saint-Martin, dans un ravin qui domine le ruisseau. Un sondage, pratiqué à 100 mètres de là, a traversé les couches houillères réduites, sur ce point, à une puissance de 44 mètres. On n'y a pas trouvé de houille.

Les couches supérieures que j'ai explorées se composent de schistes et plus généralement de grès plus ou moins fins; les joints de leurs assises contiennent une flore fossile curieuse et abondante.

VÉGÉTAUX FOSSILES. —

Annularia longifolia, *Cordaites*. . . . ,
Sphenophyllum oblongifolium, *Dory-Cordaites*. . . . ,
Dictyopteris Schützei, *Poa-Cordaites latifolius*,
Pecopteris polymorpha, *Anthodiopsis Beinertiana*?
— *Cyathea*, *Cardiocarpus orbicularis*,
Tæniopteris multinervia, *Rhabdocarpus obliquus*.
Stipe de fougère,

On ne voit plus là de traces, non seulement de *Stigmaria* et de *Lepidodendron*, mais même de Sigillaires, j'ai été frappé de ne pas y voir l'*Annularia sphenophylloides*. Les couches où j'ai recueilli ces empreintes constituent bien un tout parfaitement homogène; toutefois c'est dans la région inférieure que domine l'*Annularia longifolia* et vers le haut que se trouve le *Tæniopteris*.

On rencontre les argilolites du grès rouge dans le chemin qui domine l'escarpement à quelques mètres au-dessus du point où

j'ai recueilli les fossiles énumérés plus haut ; l'état des lieux ne permet pas de voir s'il y a concordance ou discordance entre les couches fossilifères et les argilolites.

ERLENBACH. — Le petit bourg de Villé est établi sur un terrain d'alluvion qui semble avoir comblé une faille produite dans le terrain houiller. Celui-ci se montre, en effet, à découvert dans toutes les directions autour de Villé, mais principalement vers l'est.

Il y a d'abord un premier massif triangulaire, limité d'un côté par le chemin de Villé à Erlenbach, d'un autre, par la route de Villé à Triembach et enfin par une dépression correspondant à une faille, allant, selon une ligne courbe, de Triembach à Erlenbach.

On a exploité, dans ce massif, pendant plusieurs années, une mince couche de houille mélangée de lits argileux ; l'entrée des galeries est encore visible, sur la droite du chemin conduisant à Erlenbach. Ces anciens travaux ne m'ont donné que des traces de végétaux indéterminables ; les schistes abordables dans les galeries sont stériles ; ils sont verdâtres et divisés par des fissures irrégulières en masses tuberculeuses assez étranges. La partie supérieure de la colline est couverte de cultures.

Un sondage exécuté dans ce massif a permis de constater que le terrain houiller possède au-dessous des travaux dont il vient d'être question une puissance de 103 mètres sans qu'il s'y rencontre de couches de houille exploitables. Les grès dominent dans les deux tiers inférieurs du dépôt ; c'est sans doute à cette zone que se rattachent les grès de la forêt de Honcourt.

Le terrain houiller reparaît plus loin, à 1 kilomètre à l'est d'Erlenbach, sur le flanc d'une colline où il a été rejeté par une faille, à plus de 100 mètres de son niveau dans le premier massif. Sa structure est la même ; on y a retrouvé, mais plus puissante et plus riche en combustible, la couche déjà exploitée à Villé.

Les travaux, arrêtés à une date plus récente, m'ont permis de faire quelques observations intéressantes.

Au niveau du sol de la galerie, on remarque une zone, épaisse de plusieurs décimètres, de schistes noirs, très-argileux, subdi-

visés en feuillets minces sans consistance. Ces schistes sont remplis de gros rachis ou pétioles de fougères arborescentes ; j'y ai recueilli également le *Caulopteris peltigera*.

Au-dessus de cette zone, on peut observer près de 3 mètres de schistes plus résistants, un peu gréseux, divisés en assises épaisses régulièrement stratifiées. Les fossiles n'y sont pas très-communs. J'ai remarqué :

<i>Annularia longifolia</i> ,	<i>Cordaicarpus orbicularis</i> ,
	Ettingsh.,
<i>Pecopteris hemitelioides</i> , fert.,	<i>Carpolithes</i> .

Des blocs rejetés sur le talus contenaient :

<i>Annularia longifolia</i> ,	<i>Nevropteris</i>,
<i>Pecopteris Cyathea</i> ,	<i>Cordaites</i>
<i>Alethopteris aquilina</i> ,	

Au Musée d'histoire naturelle de Strasbourg, on voit un beau spécimen de *Pecopteris Cyathea* indiqué de la provenance de Dambach. Un autre échantillon un peu plus grêle, représentant une sommité de fronde, provient de Triembach. Le *P. Cyathea* serait de la sorte l'espèce la plus caractéristique des couches supérieures du terrain houiller situées à l'est de Villé.

On trouve encore dans l'*Histoire des végétaux fossiles* de Brongniart l'indication du *Sigillaria rhomboidea*, à Triembach. Cette espèce n'est même indiquée que là.

Des couches d'un calcaire fétide, très-dur, contenant du mispikel, d'après les observations de M. Daubrée, se rencontrent d'une manière suivie, à environ 12 mètres au-dessus de la couche de houille, sur la colline d'Erlenbach, à Villé, Triembach, et Bimstein, à l'ouest de Nothalten.

Je n'ai pu retrouver « les quelques empreintes végétales, » signalées par M. Daubrée, « dans les argiles schisteuses qui avoisinent le calcaire. »

Sur le flanc sud-est de la colline d'Erlenbach, vers Saint-Pierre-Bois, on peut voir le grès rouge se superposer au calcaire dont il vient d'être question. Des troncs silicifiés, disséminés dans les champs et les vignes, ne sont pas rares dans cette localité.

Le terrain houiller n'existe pas aussi près de Dambach qu'on pourrait le croire, à l'inspection de la carte géologique de France, par Dufrenoy et Elie de Beaumont; mais on en trouve plusieurs petits lambeaux, à quelques kilomètres plus au nord, à l'ouest des villages de Blienschwiller et de Nothalten. Ces lambeaux, dont plusieurs sont très-restreints, paraissent se rattacher au bassin principal de Villé, Triembach et Erlenbach.

II.

CLASSIFICATION DU TERRAIN HOULLER DES VOSGES.

La coordination des divers lambeaux de terrain houiller dont la description vient d'être esquissée, ou la détermination de la place afférente à chacun de ces lambeaux, dans la grande série carbonifère, constitue le but principal de cet essai.

Dès l'année 1862, M. Schimper, à la fin de son beau mémoire sur les *Végétaux fossiles du terrain de transition des Vosges*, avait touché à ce sujet. Malgré la distance qui sépare mon opinion des vues que formulait alors l'éminent paléontologiste, je tiens cependant à les reproduire parce qu'elles établissent comme un premier jalonnement dans les recherches qui nous occupent.

« En examinant, dit M. Schimper, les restes végétaux qui se rencontrent dans les petits bassins houillers exploités dans différentes localités des Vosges supérieures, comme à Massevaux, à Sainte-Croix-aux-Mines, à Ronchamp, à Lalaye, à Saint-Hippolyte, on s'aperçoit facilement qu'ils appartiennent à une flore tout-à-fait distincte de celle qui nous occupe ici et par conséquent à une époque différente. En effet aucune des espèces, si l'on excepte le *Stigmaria ficoides*, qui, du reste, a cessé d'être une espèce particulière, parce qu'il doit être rapporté, comme racine, aux diverses espèces de Lépidodendrées, aucune des espèces, dis-je, observées jusqu'à présent dans ces localités, n'a encore été trouvée dans la grauwacke vosgienne, tandis que plusieurs d'entre elles, sinon toutes, sont communes dans les grands bassins de Saarbruck, de Saint-Etienne et d'autres dépôts houillers de formation plus récente que le terrain qui fait l'objet de ce mémoire. L'âge relatif de ces petits bassins vosgiens ne saurait donc plus rester douteux.

... « La Flore anthracitique de la vallée de la Kinzig (grand-duché de Bade) se distingue de la nôtre par la présence de plusieurs espèces de *Pecopteris* et plus particulièrement par le *Pecopteris aspera* Brgt., qui en constitue, vu son abondance, une des plus caractéristiques, par le *Sphenopteris dissecta* Brgt., qui d'après M. Brongniart, se trouve aussi dans le terrain houiller de Saint-Hippolyte, dans les Vosges, et dans celui de Chatellais, où il est accompagné du *Pecopteris aspera* que je viens de citer, par deux espèces de *Sigillaria* et plusieurs espèces de *Lepidodendron*. » Après avoir comparé en détail la flore du bassin de la Kinzig avec celle de la grauwacke vosgienne, l'auteur conclut en ces termes :

« Toutes ces considérations me conduisent à admettre que le terrain de transition de la partie moyenne de la Forêt-Noire, c'est-à-dire le bassin houiller de la vallée de la Kinzig, doit être rapporté à la division supérieure des terrains houillers inférieurs (*dritte Abtheilung der unteren Kohlenformation* de Gœppert, le *youngest Grauwacke* de Murchison), division à laquelle appartiendrait aussi le bassin de Chatellais, et auquel se rattacheraient également les petits bassins vosgiens de Lalaye, de Sainte-Croix-aux-Mines, de Saint-Hippolyte, placés à peu près vis-à-vis de la vallée de la Kinzig. »¹

La lecture de ces pages fait naître dans l'esprit une première question, facile à résoudre, ce nous semble, à la suite des détails qui précèdent.

Les petits lambeaux de terrain houiller isolés sur le contour des Vosges sont-ils de formation synchronique, ou plutôt ne forment-ils pas une série dont les termes répondent à des époques différentes ?

Cette dernière hypothèse trouve aisément sa démonstration dans les faits qui viennent d'être exposés. Il suffira de rapprocher les plus significatifs en sa faveur. Nous avons, d'une part, des couches, comme celles de Saint-Hippolyte et Roderen, où abonde le *Stigmaria ficoides*, racine des *Lepidodendron*, avec des

¹ *Mém. de la Soc. d'hist. natur. de Strasbourg*, tom. V, pp. 315-319.

Sigillaires cannelées et des Fougères que l'on n'a rencontrées jusqu'ici que dans le terrain houiller inférieur ou moyen ; ces mêmes couches, en revanche, ne renferment aucune de ces plantes que l'on rencontre habituellement dans les zones supérieures du terrain houiller, telles que les *Annularia sphenophylloides* et *longifolia*, *Pecopteris Cyathea*, *Alethopteris Grandini*, *Odondopteris Reichiana*, etc.

Par contre, d'autres couches ou d'autres lambeaux où les fossiles abondent, comme à Lubine, dans la forêt de Honcourt derrière Villé, à Erlenbach, etc., ne présentent plus aucune trace de Sigillaires, ni de *Lepidodendron*, ni aucun *Stigmaria ficoïdes*, aucune des autres plantes anciennes, pas même le *Pecopteris dentata*, mais bien les espèces caractéristiques du terrain houiller supérieur tel qu'il est connu à Saint-Etienne, à Manebach, etc.

En continuant l'argumentation employée par M. Schimper, on pourra dire, comme conséquence logique de ces faits, que les couches de Lubine et de Villé ne diffèrent pas moins de celles de Saint-Hippolyte que celles-ci ne s'éloignent, par leur flore, de la grauwacke moyenne ou du culm de Thann.

Il n'est donc pas possible d'assimiler, au point de vue stratigraphique, les couches de Saint-Hippolyte et celles de Villé. Par suite, les lambeaux de terrain houiller disséminés le long de la chaîne des Vosges ne sont pas synchroniques.

Toute la réalité est loin d'être contenue dans cette formule. Les deux zones que je viens de citer représentent les termes extrêmes d'une série continue, très-distincts lorsqu'on les compare entre eux, mais reliés par l'interposition des autres membres de la formation houillère des Vosges.

Si on veut se faire une idée juste de cette formation, il est donc essentiel de fixer exactement la position stratigraphique des termes extrêmes de la série et particulièrement du premier. Or

Ce sont les couches de Saint-Hippolyte et Roderen qui paraissent les plus anciennes. Elles correspondent au terrain houiller moyen ou sous-moyen de M. Grand'Eury.

La première proposition est fondée sur l'abondance particulière à Saint-Hippolyte du *Stigmaria ficoïdes* ordinaire, rare ou

même nul dans les autres lambeaux qui ont été étudiés et sur l'absence, dans cette localité, des plantes telles que *Annularia sphenophylloides* et *longifolia*, *Alethropteris Grandini*, *Pecopteris polymorpha*, *Odontopteris Reichiana*, etc., qui se trouvent dans nos autres massifs et sont considérées comme caractérisant, à divers degrés les zones supérieures du terrain houiller. Tous ces autres massifs sont donc plus récents que celui qui affleure sur le contour sud du Hohkœnigshourg.

Si M. Schimper propose, sous une forme un peu dubitative, il est vrai, l'assimilation de nos lambeaux de terrain houiller avec les couches de la grauwacke supérieure, c'est uniquement par suite de l'indication du *Sphenopteris dissecta* à Saint-Hippolyte, espèce que j'y ai retrouvée, en effet. Mais il faut remarquer, à cette occasion, que le *S. dissecta* est une espèce d'assez longue durée et qui n'est pas exclusivement caractéristique de la grauwacke supérieure. Je l'ai trouvée près d'Anzin, fosse *La Réussite*, dans des couches assez élevées du terrain houiller moyen.

On ne rencontre d'ailleurs à Saint-Hippolyte aucune autre espèce caractéristique du terrain houiller inférieur; les *Sphenopteris distans*, *Pecopteris aspera*, par exemple, y font défaut. En revanche, on y trouve des espèces qui font partie de la flore bien connue du terrain houiller moyen, telles que le *Sphenophyllum erosum*, les Sigillaires cannelées, le *Pecopteris dentata* var. *plumosa*, comme dans le bassin franco-belge, des *Cordaites* à feuilles finement striées, végétaux qui ne paraissent pas avoir été rencontrés dans le terrain houiller inférieur.

M. Weiss indiquant dans les couches, mêmes inférieures de Sarrebruck, des espèces comme *Annularia longifolia*, *Sigillaria rimosa*, *Sphenophyllum angustifolium*, etc., qui caractérisent la zone de transition entre le terrain houiller moyen et le terrain houiller supérieur, il s'ensuit que les couches de Saint-Hippolyte doivent être rangées dans la série stratigraphique au-dessous de ces couches inférieures de Sarrebruck et par conséquent à peu près à la même hauteur que nos couches les plus anciennes du bassin du nord de la France, exploitées au nord-est d'Anzin, à Fresnes, Condé, Vicoigne, etc.

Le terrain houiller de Lalaye succède immédiatement, dans l'ordre ascendant, aux couches de Saint-Hippolyte ; on peut lui rattacher les schistes fossilifères inférieurs du Hury.

Le terrain houiller du Hury qui semble, par sa position géographique et stratigraphique apparente, se rattacher aux couches de Saint-Hippolyte, s'en dégage cependant par la présence de l'*Annularia longifolia* ; on y trouve aussi avec une abondance spéciale des débris de *Cordaites* avec *Artisia angularis*. D'autre part on continue à y voir le *Pecopteris dentata*, le *Stigmaria ficoides* devenu rare et M. Schimper y indique le *Lepidophlœum laricinum*, espèce du terrain houiller moyen qui s'élève jusqu'au terrain houiller supérieur proprement dit. Je n'ai pas remarqué de fossiles dans les couches les plus élevées du Hury qui paraissent toucher au permien.

Le bassin de Lalaye, en raison de sa flore plus riche et mieux connue, appartient plus sûrement encore à ces zones indécisées que M. Grand'Eury appelle *Terrain houiller supra-moyen* et *Terrain houiller sous-supérieur*. Les *Lepidodendron* avec le *Stigmaria ficoides* viennent y mourir ; les Sigillaires cannelées, sans avoir complètement cessé, sont devenues rares ; l'*Annularia sphenophylloides* atteint son *maximum* que l'*Ann. longifolia*, déjà présent, atteindra un peu plus tard. On trouve encore en abondance, dans cette zone, les *Pecopteris dentata* (forme un peu spéciale), *polymorpha* type, *Alethopteris aquilina*, l'*Equisetites infundibuliformis*, le *Calamites Cistii*, le *Sphenophyllum erosum* ; les *Cordaites* abondent.

Ces données, extraites du tableau dressé par M. Grand'Eury de la flore du terrain houiller sous-supérieur, comprennent à peu près tout ce que nous savons des végétaux fossiles de Lalaye.

Je considère ce niveau comme tenant à nos couches les plus élevées du nord de la France, dans le Pas-de-Calais. Il se rattache mieux encore aux couches de Rive-de-Gier, près de Saint-Etienne, et aux couches moyennes de la première zone de M. Weiss, dans le bassin de Sarrebruck.

On peut conclure de là que non seulement le terrain houiller de Lalaye n'est pas synchronique du petit bassin de Saint-

Hippolyte et Roderen, mais qu'il y a même entre les deux un hiatus assez prononcé.

Le bassin de Ronchamp tient intimement à celui de Lalaye, tout en paraissant le dépasser.

Il serait bien intéressant de savoir, à ce sujet, si la flore des deux couches exploitées à Ronchamp est identique, ou si une certaine succession des formes végétales est perceptible de l'une à l'autre ou à travers les schistes parfois très-puissants qui recouvrent la couche supérieure. Dans tous les cas, cette flore fossile de Ronchamp, telle qu'on la connaît, semble correspondre à une période assez longue qui atteint la base du terrain houiller supérieur proprement dit.

On y trouve encore des plantes bien connues du terrain houiller moyen, telles que *Sphenophyllum saxifragæfolium*, *Pecopteris dentata*, *abbreviata*?, *Sphenopteris Bronnii*, *Lepidodendron rimosum*, var.; *Sigillaria tessellata* et *elliptica*. Mais par contre les espèces du terrain houiller supérieur sont là en plus grand nombre :

<i>Asterophyllites grandis</i> ,	<i>Odontopteris Reichiana</i> ,
<i>Annularia sphenophylloides</i> ,	<i>Cordaites principalis</i> ,
— <i>longifolia</i> ,	— <i>cuneatus</i> ,
<i>Alethopteris Grandini</i> ,	— <i>foliolatus</i> ,
— <i>aquilina</i> ,	— <i>quadratus</i> ,
<i>Pecopteris polymorpha</i> ,	<i>Dicranophyllum gallicum</i> ,
— <i>arborescens</i> ,	— <i>striatum</i> ,
— <i>oreopteridia</i> ,	des <i>Caulopteris</i> .
— <i>hemitelioides</i> ,	

D'après M. Grand'Eury, cette flore de Ronchamp présente tant d'analogie avec celle d'Epinaç près d'Autun que la continuité des couches houillères d'un point à l'autre semble probable.

La flore des affleurements houillers de Roppe indique un niveau plutôt supérieur qu'égal à celui de Ronchamp.

Les *Annularia longifolia*, *Alethopteris Grandini*, rares à Ronchamp, sont communs à Roppe; les *Pecopteris Cyathea*, et surtout *Dictyopteris Schützei*, inconnus à Ronchamp, existent à Roppe.

Cette végétation, toute composée de Fougères et de *Cordaïtées* à Roppe, nous conduit par analogie à Lubine.

À Lubine, plus de Sigillaires, plus de *Stigmaria*, ni de *Lepidodendron*, mais des Fougères et d'autres espèces identiques à celles que l'on rencontre en plein bassin de Saint-Etienne: *Alethopteris Grandini* type, abond., *Dictyopteris Schützei*, *Pecopteris Plukeneti*, *polymorpha*, *hemitelioides*, *Odontopteris obtusa* et *Reichiana*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Annularia longifolia*, des *Calamodendron*, des *Cordaïtes* avec nombreux *Cordaicarpus*, des *Carpolithes* formant de véritables amas.

Le dépôt de Lubine appartient au terrain houiller supérieur et dépasse certainement comme niveau celui de Lalaye.

Il ne reste plus maintenant qu'à fixer la position relative du terrain houiller situé, dans le val de Villé, à l'est de Lalaye.

Après avoir signalé, dans la *Description minéral. et géol. du départ. du Bas-Rhin*, les couches et les rognons calcaires que l'on rencontre au sommet du terrain houiller, à Villé, à Erlenbach, à Nothalten, M. Daubrée faisait observer, à la suite d'Elie de Beaumont, que des couches semblables existent de même à la partie supérieure du terrain houiller, à Saint-Gervais, à Littry, sur les bords de la Glane, à Coal-Brook-Dale; qu'à Otterdorf, en Silésie, on trouve, dans le terrain houiller, un calcaire gris, siliceux, d'un aspect identique à celui de Villé¹.

Le bassin de Sarrebruck offre des analogies plus frappantes encore et plus instructives avec ce qui se passe dans le val de Villé. D'après M. Weiss, le calcaire fait défaut dans la zone inférieure des couches dites de Sarrebruck, il n'apparaît que sur un point isolé dans la zone moyenne; tandis que la zone supérieure qui confine au permien, présente, vers le haut, deux couches de calcaire qui, quoique minces, paraissent avoir une grande extension. On ne trouve d'ailleurs, dans cette zone, que de faibles couches de houille réduites parfois à de simples traces².

¹ DAUBRÉE, *Description minéral. et géol. du départ. du Bas-Rhin*, p. 62. — E. DE BEAUMONT, *Explication de la carte géolog. de la France*, t. I, p. 694.

² WEISS, *Fossile Flora der Steinkohlenform. im Saar-Rhein Gebiete*, 1872, p. 219.

Ajoutons, pour appuyer ces vues sur l'importance de l'apparition du calcaire préluant à la fin de la période carbonifère, que cette roche n'a été signalée dans aucun autre des massifs du terrain houiller des Vosges que nous avons passés en revue.

Les données paléontologiques sont ici parfaitement d'accord avec ces conclusions stratigraphiques :

La flore fossile du bassin de Villé est celle des couches les plus élevées du terrain houiller supérieur, confinant au grès rouge.

La présence, en quantité, dans les grès houillers de la forêt de Honcourt, derrière Villé, du *Teniopteris multinervia* que M. Weiss n'indique qu'à Lebach, dans les couches les plus élevées du permien de Sarrebruck, est des plus démonstratives à cet égard. C'est là également que j'ai recueilli de nombreux *Poa-Cordaites latifolius*, espèce appartenant aux couches les plus élevées du système houiller de Saint-Etienne, ainsi que plusieurs fruits ou graines, décrits par Gœppert dans son *Fossile permische Flora* : *Anthodiopsis Beinertiana*, *Cardiocarpus orbicularis*, *Rhabdocarpus obliquus*. Ces découvertes et celle des *Pecopteris densifolia* et *Ullmannia lanceolata* Gœpp., m'auraient fait croire que je me trouvais en plein grès rouge, si je n'avais remarqué dans les mêmes couches, des espèces vraiment houillères :

<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> ,	<i>Pecopteris hemitelioides</i> ,
<i>Annularia longifolia</i> ,	<i>Dictyopteris Schüzei</i> ,
<i>Pecopteris polymorpha</i> ,	<i>Caulopteris peltigera</i> ,
— <i>Cyathea</i> ,	<i>Alethopteris aquilina</i> .

Remarquons aussi, d'autre part, que dans ces couches de la forêt de Honcourt et d'Erlenbach, on ne voit plus de Sigillaires, plus de *Stigmaria*, plus même d'*Annularia sphenophylloides* si commun à Lalaye; nous n'avons plus que des espèces caractéristiques du terrain houiller supérieur.

La zone fossilifère que j'ai explorée derrière Villé n'est pas exactement la même que celle qui existe dans les galeries d'Erlenbach; elle est probablement inférieure à cette dernière;

malheureusement, en l'absence de travaux qui entament profondément le terrain houiller, de Villé à Erlenbach, il n'est pas possible de suivre, dans les affleurements, les modifications que la flore fossile éprouve de la base au sommet de ce massif. Nous savons seulement, par suite de la découverte du *Pecopteris Cyathea* dans les lambeaux de *Nothalten*, que ces derniers, isolés maintenant, faisaient partie, au moment de leur formation, du bassin principal de Villé.

A. Brongniart a décrit une Sigillaire (*S. rhomboidea*) d'après des spécimens provenant de Triembach, sur le prolongement du terrain houiller de Villé. La description de l'auteur fait voir qu'elle tient au type du *S. lepidodendrifolia* commun dans le terrain houiller de Saint-Etienne¹. Je n'ai pas retrouvé ce type qui doit être fort rare, car il n'a été signalé dans aucune autre localité.

En résumé, nos divers lambeaux de terrain houiller des Vosges se rattachent à quatre zones bien distinctes, allant de la base du terrain houiller moyen au sommet du terrain houiller supérieur.

1° Le petit bassin de Saint-Hippolyte et Roderen, au sud du Hohkœnigsbourg, le plus ancien, se range vers la base du terrain houiller moyen et correspond aux couches inférieures du terrain houiller du Nord de la France.

2° Les lambeaux du Hury, de Lalaye, le bassin de Ronchamp, de Roppe se lient par d'étroites affinités en un faisceau unique mais puissant, qui représente le terrain houiller supra-moyen, sous-supérieur et paraît même entamer la base du terrain houiller supérieur proprement dit. Il correspond, d'une part, aux zones inférieure et moyenne de Sarrebruck, et, de l'autre, au terrain de Rive-de-Gier, qu'il dépasse pour atteindre la base du bassin de Saint-Etienne.

3° Le lambeau de Lubine est du terrain houiller supérieur bien caractérisé; il représente les couches moyennes de Saint-Etienne.

4° Enfin le terrain houiller qui, de la forêt de Honcourt, s'étend à Nothalten, par Erlenbach et Triembach, constitue le

¹ A. BRONGNIART, *Histoire des végétaux fossiles*, p. 425.

sommet de la formation houillère et touche immédiatement au permien. Il paraît continuer la troisième zone des couches de Sarrebruck et présente des analogies avec les couches d'Avaise à Saint-Etienne.

Si l'on voulait ouvrir une plus large perspective sur l'ensemble des formations d'eau douce, caractérisées par des végétaux fossiles, qui existent sur le contour des Vosges, il suffirait de rappeler quelques faits déjà connus.

Le terrain houiller inférieur est représenté par les couches de la vallée de la Kinzig, dans le grand-duché de Bade, en face des Vosges. Ces couches à *Pecopteris aspera* se placent immédiatement au-dessous de celles de Saint-Hippolyte et font partie de la grauwacke supérieure.

La grauwacke moyenne possède la belle flore des environs de Thann, avec ses *Cardiopteris* à grandes folioles, le *Sphenopteris Schimperiana*, le *Lepidodendron Veltheimianum*, *Bornia transsionis*, etc.

Plus bas encore, on a rencontré des traces d'anthracite au Val-d'Ajol et près de Sainte-Marie-aux-Mines. Dans les environs de cette dernière localité et près de Wissembach (Vosges), le gneiss est, par places, diversement graphiteux.

En remontant la série, au-dessus de la formation houillère, on ne rencontre le permien ou dyas, que sous le facies d'un terrain d'eau douce, avec des troncs silicifiés de Fougères arborescentes et de Gymnospermes. On a trouvé de ces troncs près du Val-d'Ajol, à Faymont; on en trouve encore, dans le val de Villé, entre Erlenbach et Saint-Pierre-Bois.

Plus haut, le grès bigarré, si riche en empreintes végétales, est un dépôt d'eau douce ou au moins d'embouchure. Il est très-développé sur les deux versants de la chaîne des Vosges.

Les marnes irisées contiennent, dans les arrondissements de Mirecourt et de Neufchâteau, un dépôt de combustible, accompagné de coquilles d'eau douce. Des dépôts analogues avec empreintes de végétaux existent en Alsace à Balbronn, à Saar-Union et dans la Franche-Comté.

Il faudra franchir, il est vrai, la grande série des terrains

jurassiques, de formation marine, et, au-delà du vide que laisse, autour des Vosges, l'absence des nombreux étages de la craie, atteindre les terrains tertiaires avant de retrouver des dépôts d'eau douce. Si, même à ce niveau, le versant occidental des Vosges ne peut rien nous offrir, l'Alsace nous dédommage. Ce seront les couches de Lobsann avec *Chara Voltzii* et *Sabal major*, celles de Spechbach avec de nombreuses espèces des genres *Salix*, *Myrica*, *Quercus*, *Dryandra*, etc., le grès à feuilles de Habsheim avec *Cinnamomum Scheuchzeri*, *polymorphum*.

Ces formations variées qui font cortège à l'île vosgienne des géologues n'ont probablement pas encore livré tous leurs secrets.

III.

ÉNUMÉRATION DES VÉGÉTAUX FOSSILES OBSERVÉS
DANS LE TERRAIN HOULLER DES VOSGES.

Calamites Suckowii Brgt. — Saint-Hippolyte, le Hury, Ronchamp (Grand'Eury)! A Ronchamp, cette espèce présente des côtes plates et très-larges (4^{mm}); sur d'autres spécimens, elles n'ont que 1 1/2^{mm}.

C. Cistii Brgt. — AC. à Ronchamp (Grand'Eury)! Roppe, le Hury, Lalaye, dans les grès du sommet.

C. planicostatus Rog. ? — Indiqué à Ronchamp par M. Grand'Eury. Est-ce bien une espèce autonome ?

C. canneliformis Schloth. — Indiqué à Ronchamp par Thirria, sous le nom de *C. decoratus* Brgt.

Endocalamites approximatus Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury)! J'ai recueilli à Ronchamp un bel exemplaire dont le moule interne présente des articulations rapprochées (20^{mm} de distance), très-marquées; les côtes se correspondent ou n'alternent pas d'une articulation à l'autre; l'écorce à l'état de houille mesure 4^{mm}; la surface extérieure n'offre rien de particulier; c'est en partie le *Calamites approximatus* Brgt.

Asterophyllites hippuroides Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury).

A. grandis Sternb. — Ronchamp (Grand'Eury).

A. rigidus Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury).

A. tenuifolius Sternb. — Saint-Hippolyte. Un rameau grêle et un épi fertile (*Calamostachys* Sch.).

Asterophyllites foliosus L. et H. — Ronchamp, indiqué avec doute par M. Grand'Eury. La plante que j'y ai recueillie, au puits Sainte-Marie, vérifie bien la figure donnée par Geinitz (*Verstein. v. Sachs.*, pl. XVI, fig. 2 et 3 et spécialement 3 A).

A. longifolius Brgt. — Indiqué à Ronchamp par Thirria. Il est bien possible que plusieurs de ces Astérophyllites ne représentent que des états d'une même espèce.

Equisetites infundibuliformis Gein. — Lalaye (Schimper, *Traité de Paléont.*). — M. Schimper n'indique pas si c'est la tige ou l'appareil fructifère qu'il a trouvé à Lalaye.

Annularia sphenophylloides Zenk. — CC. à Lalaye (Musée de Strasbourg, Schimp., *Traité de Paléont.*)! Ronchamp (Grand'Eury)! Lubine. — Nulle part, cette espèce n'est plus commune et n'atteint un plus beau développement que dans les schistes noirs de Lalaye; elle est également très-commune à Ronchamp.

A. longifolia Brgt. — Ronchamp, fert. (Grand'Eury)! (Schimper, *Traité de Paléont.*)! Roppe, le Hury, Lubine, Erlenbach, Villé, dans la forêt de Honcourt, fert.

A. radiata Sternb. — Indiqué à Ronchamp, dans la *Statistique de la Haute-Saône*; cette indication a été reproduite par M. Schimper dans son *Traité de Paléontologie*. Il est à remarquer que Thirria ne mentionne pas l'*Annularia sphenophylloides*, très-commun à Ronchamp; tandis que M. Grand'Eury n'y signale pas l'*A. radiata*; je ne l'y ai pas observé non plus, ni ne l'ai vu dans la collection de M. Doll. L'existence de cette espèce à Ronchamp demeure par conséquent très-douteuse.

Sphenophyllum erosum L. et H. — Lalaye, (Musée d'hist. natur. de Strasbourg)! Saint-Hippolyte.

S. dentatum Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury)!

S. saxifragefolium Sternb. — Ronchamp (Grand'Eury). C'est probablement une forme laciniée du précédent.

S. oblongifolium Germ. — Lubine, forêt de Honcourt.

S. angustifolium Germ. — Lubine, RR.

S. longifolium Germ. — Lalaye (Schimp. *Tr. de Paléont.*)

Sphenopteris dissecta Brgt. — Saint-Hippolyte. — Déjà indiqué par A. Brongniart, dans son *Hist. des Vég. foss.* ; je l'ai retrouvé dans le talus au-dessus du chemin qui conduit à Lièpvre, à l'entrée de la forêt.

S. Bronnii Gutb. *Abdr.* — Ronchamp.

S. cristata Sternb. — Ronchamp (Brongniart, *Hist. des Vég. foss.*). — J'ai recueilli à Ronchamp deux autres espèces du même genre ; l'état trop incomplet de ces spécimens n'a pas permis de les déterminer exactement jusqu'ici.

Goniopteris arguta Sch. ; *Pecopteris arguta* Brgt. — Ronchamp (Brongniart, *Hist. des Vég. foss.*).

Pecopteris acuta Brgt. — Indiqué à Ronchamp par Thirria.

P. debilis Brgt. ?? — Ronchamp (Thirria).

P. dentata Brgt. — Saint-Hippolyte (Schimper, *Traité de Paléont.*) ! Lalaye (Musée d'hist. natur. de Strasbourg, sous les noms de *Pecopteris Gravenhorstii* et de *P. plumosa*) ! le Hury (Musée d'hist. nat. de Colmar) ! Ronchamp (Grand'Eury) !

La plante que j'ai recueillie à Saint-Hippolyte est maigre, grêle et correspond à celle que l'on trouve dans le bassin du Nord de la France, c'est la var. *plumosa* (*P. plumosa* Brgt.). Celle de Ronchamp et de Lalaye a des pinnules plus minces, les nervures plus visibles, un port en général moins rigide. On trouve, du reste, à Lalaye, plusieurs formes qui se ramènent facilement au type.

P. Nestleriana Brgt., *Hist. des Vég. foss.*, p. 327, pl. CXII, f. 4. Arsot et près de Bourg (L. Parisot) Lalaye (Musée de Strash.)

A. Brongniart a décrit cette espèce sur des échantillons du Musée de Strasbourg dont il ne cite pas la provenance. M. Schimper (*Traité de Paléontol.* I, p. 509) réunit le *P. Nestleriana* au *P. Defranci*, sans indiquer la localité de Lalaye. Autant que j'ai pu en juger, le spécimen déposé au Musée de Strasbourg, sous le nom de *P. Nestleri*, de la provenance de Lalaye, ne serait qu'une portion inférieure ou robuste de la fronde du *P. dentata*, très-commun dans ce dépôt. Je ne l'ai vu toutefois qu'à travers les vitrines et il est assez mal conservé.

P. Plukeneti Schlot. — Ronchamp (Coll. E. Doll !), Lubine.

Pecopteris abbreviata Brgt. — Indiqué à Ronchamp avec doute, par M. Grand'Eury. J'ai trouvé, à Roppe, un échantillon qui pourrait se prêter à la même attribution. Je le considère comme une sommité de la fronde du *P. polymorpha*.

P. polymorpha Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury)! Roppe, Lubine, forêt de Honcourt, Lalaye (Musée d'hist. nat. de Strasb.)! Il me reste quelque doute au sujet des échantillons provenant de la forêt de Honcourt, par suite de leur mode de conservation qui ne laisse pas bien voir l'arrangement des nervures.

P. arborescens Brgt. — Ronchamp.

P. Cyathea Brgt. — Triembach, Dambach (sans doute Nothalten), (Musée d'hist. nat. de Strasb.), Erlenbach, Roppe.

P. oreopteridia Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury).

P. hemitelioides. — Ronchamp (*forma prior*, Grand'Eury)! Lubine, forêt de Honcourt, Erlenbach.

P. Cisti Brgt.? — Ronchamp (indiqué avec doute par M. Grand'Eury). J'ai recueilli au puits Ste-Marie de Ronchamp une sommité de fronde à folioles ovales, larges, qui pourrait également se rapporter à cette espèce.

P. affinis Brgt. — Lalaye. J'ai de celle localité une portion moyenne de fronde fertile; l'état de conservation ne permettant pas de saisir tous les détails, je l'inscris ici avec quelque doute.

P. densifolia Gœpp. — Erlenbach. — Mon échantillon est restreint, mais bien conservé; il me paraît identique à la plante que M. Gœppert a figurée (*Permische Flora*, pl. XVII) sous le nom de *Cyatheites densifolius*.

Alethopteris Grandini Brgt. — Forme type à Lubine où elle est très-abondante, Ronchamp (*forma primigenia*, Grand'Eury). Cette forme que M. Grand'Eury désigne sous le nom de *primigenia* est sans doute la même plante que Thirria indique à Ronchamp et M. L. Parisot, à Roppe, comme étant le *Pecopteris Serlii*. — Je l'ai retrouvée en assez grande quantité dans les travaux du bois de Roppe; tout en reconnaissant que cette forme se rapproche de l'*Alethopteris Serlii*, elle me semble avoir bien plus d'affinités avec l'*Ateth. Grandini*. — La nervation est grossière comme dans ce dernier; les pennes sont terminées

par une pinnule courte; les pinnules latérales sont arrondies au sommet et non rétrécies, subaiguës comme dans l'*A. Serlii*, etc.

Alethopteris aquilina Gœpp. — Erlenbach, Roppe, Lalaye, Ronchamp. Je n'ai que d'assez petits fragments de cette espèce.

A. subgigas? — Ronchamp (Grand'Eury).

A. pecteroïdes (Quid.?) — Ronchamp (Grand'Eury).

Odontopteris Reichiana Gutb. — Ronchamp (Grand'Eury), Roppe, Lubine.

O. obtusa Brgt. — Lubine.

O. Schlotheimii Brgt. — Ronchamp.

Neuropteris tenuifolia Brgt. — Fouilles de l'Arsot et de Bourg (L. Parisot); j'en ai des fragments peu étendus du bois de Roppe.

N. gigantea Brgt. — Fouilles de l'Arsot et de Bourg (L. Parisot)! Lubine. Mes spécimens de Roppe et de Lubine sont trop restreints pour assurer complètement la détermination par rapport à certaines formes du *N. tenuifolia*.

N. macrophylla Brgt. — Indiqué par M. L. Parisot dans les fouilles de l'Arsot et de Bourg.

N. arverniensis (Quid.?) — Ronchamp (Grand'Eury).

Dictyopteris Schützei Rœm. — Lubine, forêt de Honcourt, Roppe. — J'ai de Lubine une portion de fronde avec les pinnules en place; elles sont plus généralement détachées et dispersées; selon la position qu'elles occupent, elles varient, pour les dimensions, autant que celles du *D. Brongniarti*.

Quelques pinnules qui paraissent devoir se rapporter à cette espèce portent en-dessous des indices de fructification; ce sont comme des sores dispersés sur toute la surface du limbe, d'une façon analogue à ce que l'on sait du *Cyrtomium falcatum*. J'ai recueilli ces échantillons dans la forêt de l'Arsot.

Tactiopteris multinervia Weiss, *Foss. Flora der Steinkohl.* I, p. 98, pl. VI, f. 13, 1869; *T. multinervis* W. in Schimp. *Paleontol.* I, p. 600, pl. XXXVIII, f. 8 et 9; *T. fallax* Gœpp. *Foss. Fl. der perm. Form.* p. 130, pl. VIII, f. 5-6, pl. IX, f. 3?; *T. abnormis* Gutb. *Verst. der Rothl.* II, p. 17, pl. 7, f. 1-2?

Mes échantillons recueillis dans la forêt de Honcourt, derrière Villé, correspondent très-bien pour la taille et la nervation à la figure et à la description que M. Schimper a données du *Tæniop. multinervis*. M. Weiss a décrit et figuré un fragment pris plus bas sur la fronde, ce qui explique l'épaisseur plus grande de la nervure médiane, une nervation plus compliquée et une taille plus développée. Je ne pense pas du reste que les *T. fallax* de Gœppert et *abnormis* de Gutbier en diffèrent spécifiquement. En réalité, ce serait le nom de *T. abnormis* qu'il conviendrait de reprendre comme le plus ancien. Sur mes échantillons, les nervures secondaires se détachent à angle aigu de la nervure médiane, pour se diriger bientôt vers les bords à angle droit ou en s'infléchissant un peu, comme M. Schimper l'a figuré, et non pas toujours d'une façon aussi rigide que M. Weiss le représente.

J'ai recueilli une extrémité de penne ou de fronde; elle est tout-à-fait obtuse subarrondie au sommet.

Schizopteris. — Saint-Hippolyte, Ronchamp. Expansions laciniées trouvées avec le *Pecopteris dentata*.

Nephropteris dilatata Schimp. *Paléont.*, I, p. 430; *Cyclopteris dilatata* Lindl. et Hutt., pl. 91 B. — Lubine. — Ces grandes folioles se développaient sur les axes de la fronde des *Neuropteris*.

N. orbicularis Sch. — Roppe.

Aulacopteris. — Ronchamp (Grand'Eury). — Ce sont de simples portions de rachis.

Caulopteris peltigera Brgt. — Erlenbach.

C. propteroïdes Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. Cisti Brgt. ? — Ronchamp (Grand'Eury).

Psaronius. . . . Tubiculites. — Ronchamp (Grand'Eury).

Ullmannia lanceolata Gœpp. *Perm. Flora*, pl. XXIX, fig. 4-5. — Erlenbach. Je n'ai trouvé que des feuilles, mais elles s'adaptent très-bien aux figures citées de M. Gœppert.

Lepidodendron rimosum var. — Ronchamp (Grand'Eury)! — La plante que j'ai recueillie au puits Sainte-Marie, à Ronchamp, diffère assez du *L. rimosum* que l'on trouve dans le

bassin franco-belge ; elle paraît identique au *L. selaginoides* O. Heer, (*Urw. der Schw.*, pl. XVI, fig. 6-7).

Lepidodendron dichotomum Sternb., *forma.* — Ronchamp (Grand'Eury).

Lepidophleum laricinum Sternb. — Le Hury (Schimp. *Traité de Paléont.*).

Stigmaria ficoides Brgt. — C. à Saint-Hippolyte, R. au Hury.

Sigillaria tessellata Brgt.; **S Lalayana** Schimper, *Paléont.* II, p. 84, pl. LXVII, fig. 2. — Ronchamp (Grand'Eury)! Lalaye (Schimper)!

Le *S. Lalayana* ne me paraît pas autre chose qu'un état du *S. tessellata*, l'espèce la plus fréquente à ce niveau. J'ai recueilli, veine Saint-Marc, fosse n° 3 de la concession de Bully-Grenay (Pas-de-Calais), un spécimen de ce dernier, long de 80 centim., large de 35, dont les portions inférieures s'adaptent bien à la figure du *S. Lalayana*. Les lignes de cicatrices que M. Schimper regarde comme répondant à l'insertion des strobiles sont fréquentes sur le *S. tessellata*; elles se voient toujours très-près de la base du tronc; elles ne se montrent pas seulement le long des sillons qui séparent les côtes, mais sur les côtes elles-mêmes; elles usurpent parfois la place des anciennes feuilles. Ces cicatrices représentent le point de départ des racines adventives; dans leur voisinage, la forme des cicatrices laissées par la chute des feuilles est plus ou moins troublée et modifiée par des étirements. Sur mon spécimen cité plus haut, j'observe, au-dessous de l'insertion de ces racines adventives très-abondantes, des cicatrices de feuilles plus larges que hautes, à contour inférieur arrondi, tandis que, à 20 centimètres plus loin sur le tronc, les cicatrices sont plus hautes que larges et à contour nettement hexagone tronqué; la forme des cicatricules représentées par M. Schimper est d'ailleurs bien semblable à celle que l'on voit sur le *S. tessellata*.

La figure que M. Schimper a donnée du *S. tessellata* (Atlas, pl. LXVIII, fig. 1), représente non le *S. tessellata*, mais le *S. hexagona* Brgt. Je suis loin de nier les affinités qui relient les

diverses formes que M. Schimper a réunies sous le nom de *S. tessellata* ; mais aussi on peut dire, d'autre part, que le *S. Lalayana* est beaucoup plus rapproché du *S. tessellata* que celui-ci ne l'est du *S. hexagona* ou du *S. elegans*.

Sigillaria elliptica Brgt. — Ronchamp (traces d'après M. Grand'Eury) ; j'ai vu un bel échantillon, bien caractérisé de cette espèce, dans la collection de M. E. Doll.

S. rhomboidea Brgt. — Triembach (Brongniart, *Hist. des Vég. foss.*).

J'ai recueilli, à Saint-Hippolyte, deux tiges de Sigillaires, mais décortiquées ; l'une d'elles à côtes étroites pourrait être le *S. Voltzii*. Dans les mêmes schistes de Saint-Hippolyte, j'ai remarqué des feuilles de Sigillaires (*Sigillariophyllum*).

Syringodendron cyclostigma Brgt. — Ronchamp (Grand'Eury).

Tous les *Syringodendron* que j'ai vus ne sont que des écorces de Sigillaires dont les couches superficielles avaient disparu.

Cordaites principalis Germ. — Ronchamp, Lubine.

C. cuneatus Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. quadratus Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. foliolatus Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

Dory-Cordaites. — Saint-Hippolyte, forêt de Honcourt, Roppe. — Mes échantillons provenant de ces trois localités indiquent trois espèces différentes, mais trop mal représentées par des portions de feuilles pour être nommées.

Poa-Cordaites latifolius Gr. E. — Forêt de Honcourt.

Les feuilles que j'ai de cette localité mesurent de 10 à 12 mm. de large ; elles sont arrondies au sommet. Le *P. latifolius* n'est probablement pas distinct spécifiquement du *P. linearis*.

Cordaicladius subshnorrianus Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. selenoides. — Ronchamp (Grand'Eury).

Ce genre a été établi par M. Grand'Eury pour désigner les branches de *Cordaites*, reconnaissables aux cicatrices laissées par la chute des feuilles. L'auteur avait d'abord employé le nom de *Cladiscus* pour le même objet.

Artisia angularis Daws. — Le Hury.

Le genre *Artisia* représente des moules intérieurs ou médullaires du tronc des *Cordaites*.

Dadoxylon. — Ronchamp (Grand'Eury), Saint-Hippolyte, Lalaye. Bois carbonisé ayant l'aspect du fusain.

Cordaicarpus Gutbieri Gein. — Roppe.

C. emarginatus Gœpp. et B. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. eximius Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury).

C. plurimus ? — Ronchamp (Grand'Eury).

M. Grand'Eury ne décrit pas ces graines dont le nom se trouve dans sa note sur Ronchamp.

C. ovatus Brgt. — Ronchamp.

C. ovoideus Gœpp. et Berg. — Abonde dans les déblais des dernières galeries ouvertes au N.-E. du massif de Lalaye ; les schistes assez grossiers sont pétris de ces petites graines qui paraissent appartenir à des *Dory-Cordaites*. Il y en a plus d'une espèce.

C. orbicularis Ett. — Forêt de Honcourt, Erlenbach.

M. Grand'Eury a changé le nom générique des *Cardiocarpus* Brgt. en *Cordaicarpus* afin de donner à entendre qu'ils doivent être rapportés aux *Cordaites*.

Calamodendron cruciatum. — C. et bien caractérisé à Lubine, Lalaye, le Hury. Indiqué à Ronchamp par Thirria, sous le nom de *Calamites cruciatus*.

Dicranophyllum gallicum Gr. E. — Ronchamp (Grand'Eury, Doll).

D. striatum Gr. E. — Ronchamp.

Divers :

Trigonocarpus Næggerathi. — Lubine.

Codonospermum anomalum Brgt. — Lubine.

Rhabdocarpus obliquus Gœpp. — Forêt de Honcourt.

Samaropsis fluitans Weiss. — Lubine, Roppe.

Carpolithes sulcatus Sternb. — Lubine.

Carpolithes Candollianus O. Herr. — Ronchamp.

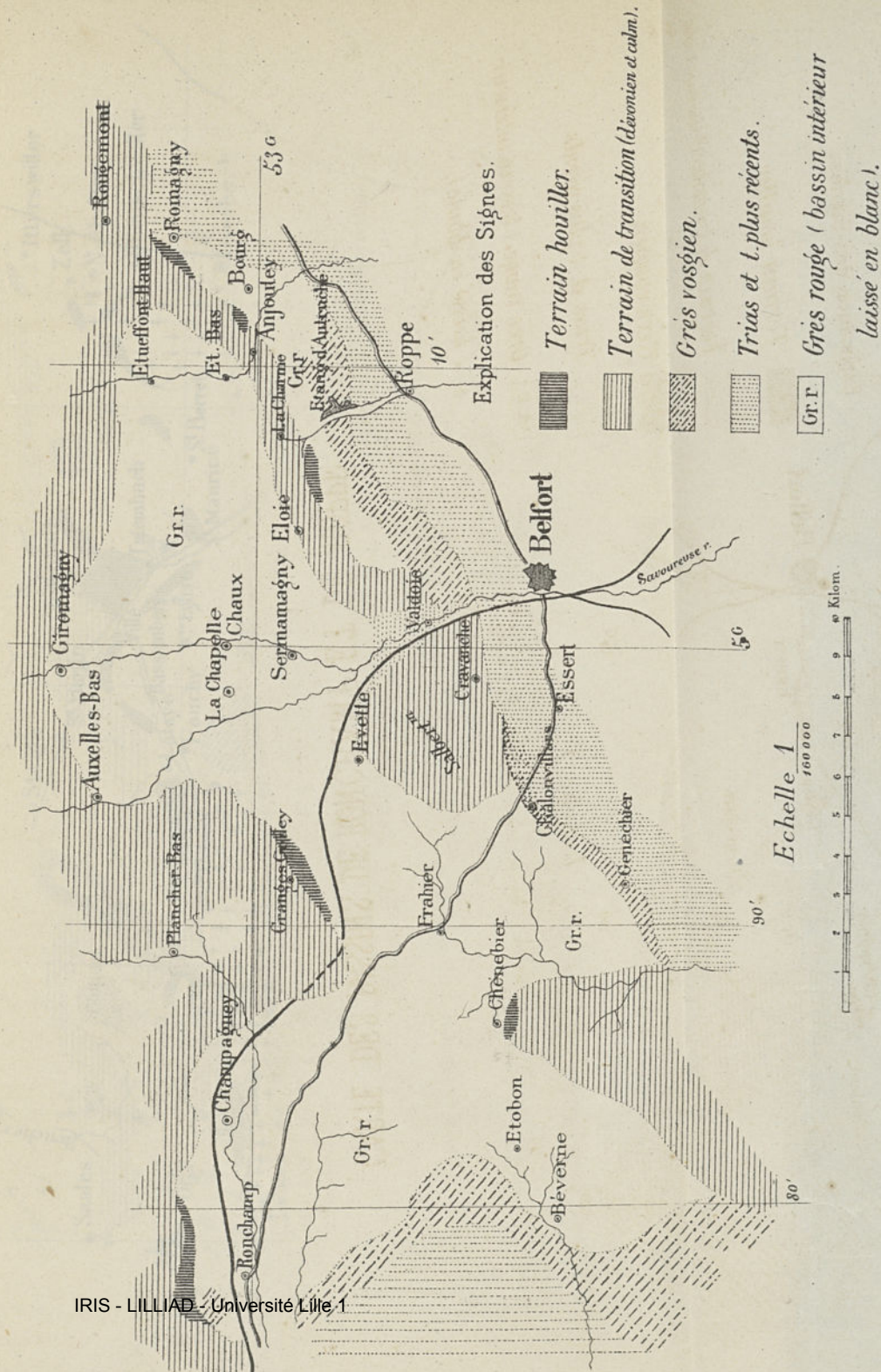
Il y en a d'autres encore à Lubine, en particulier comme ceux figurés par M. Weiss, pl. XVIII, fig. 10-12.

Anthodiopsis Beinertiana Gœpp. — Forêt de Honcourt.

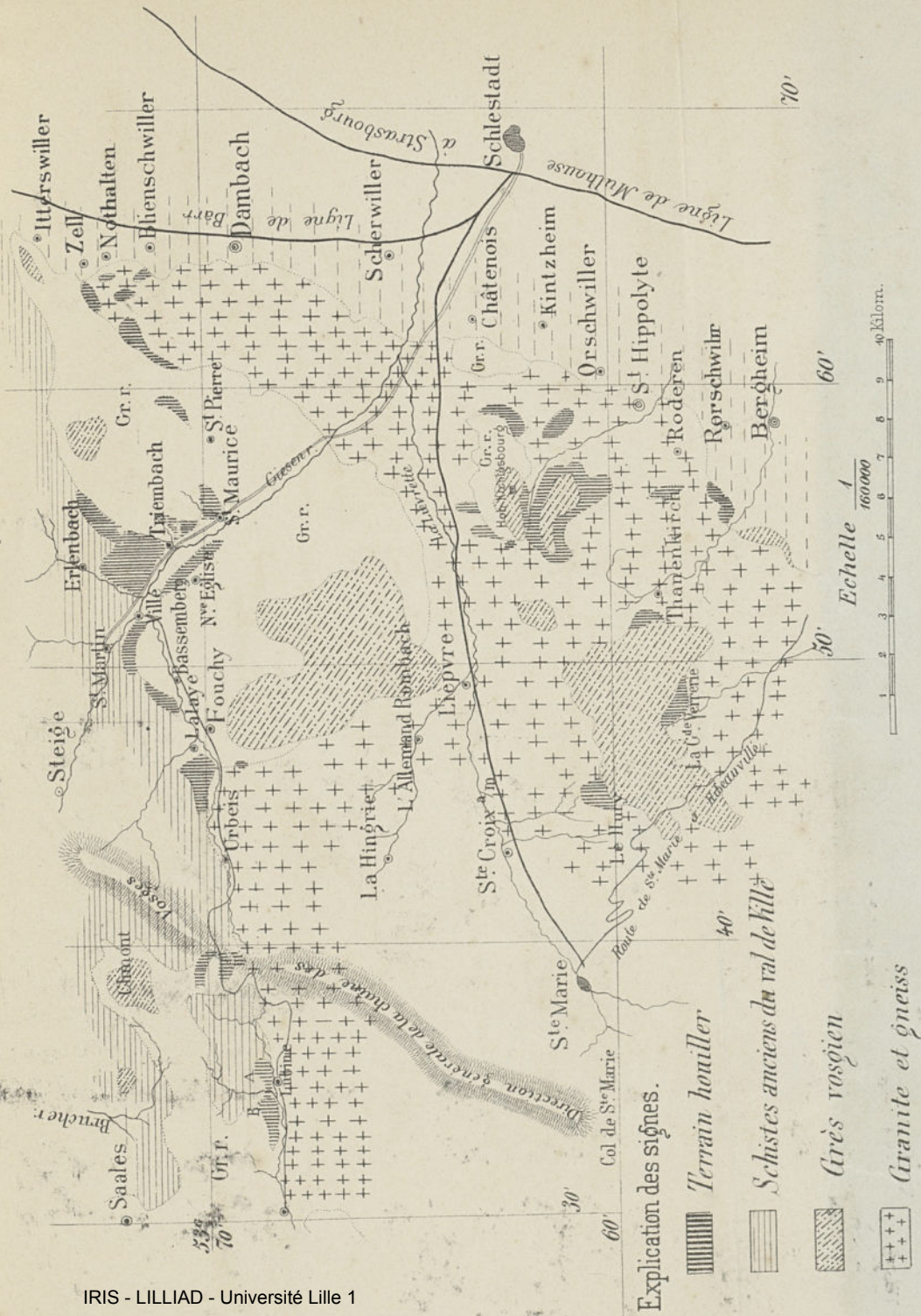
Polypteroctopus. — Ronchamp. Spécimen assez mal conservé.



BOULAY, Terrain houiller des Vosges Pl. 1.



CARTE DES BASSINS DE RONCHAMP ET DE ROPPE.



Explication des signes.

▨ Terrain houiller

▨ Schistes anciens du val de Hille

▨ Grès vosgien

▨ Granite et gneiss

▨ Grès rouge (bassins intérieurs laissés en blanc)

▨ Trias et diluvium rhénan

CARTE DES BASSINS DE VILLÉ ET DE SAINT HIPPOLYTE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR.

Notice sur la Géographie botanique des environs de Saint-Dié, 1866 1 fr.

Gœthe et la Science de la nature, in-8°, 1869 (épuisé).

Les Ronces vosgiennes. — Sept livraisons ont paru ; chaque livraison contient 20 espèces publiées en nature et préparées avec le plus grand soin. Un texte descriptif de 20 à 40 pages accompagne chaque livraison.

Prix de la livraison. 10 fr.

Flore cryptogamique de l'Est : Muscinées.

(*Mousses, Sphaignes, Hépatiques*).

Notions préliminaires étendues sur l'organographie et la physiologie de ces végétaux ; distribution géographique et description de toutes les espèces de cette classe qui ont été constatées dans les trois anciennes provinces de Lorraine, Alsace et Franche-Comté ; les autres espèces de la bryologie française s'y trouvent également décrites, 1872.

Un fort volume in-8° de 880 pages 15 fr.

Notice sur les travaux bryologiques de Prost, dans les environs de Mende (Lozère), 1874.

La question de l'Espèce et les Evolutionnistes, réponse à M. C. Naudin, 1875.

Le Terrain houiller du Nord de la France. — Ce travail comprend : l'étude du terrain houiller du Nord, le catalogue détaillé des végétaux fossiles recueillis par l'auteur ; la description de nombreuses espèces nouvelles ; des observations sur les conséquences scientifiques et pratiques que l'on peut tirer de la paléontologie végétale dans ce terrain, avec des tableaux synoptiques, une carte du bassin houiller, des coupes et 4 magnifiques planches photographiques de végétaux fossiles, 1876 10 fr.

Révision de la Flore des départements du Nord de la France, 1878-1879, 3 fasc. in-18 3 fr.

Recherches de Paléontologie végétale dans le terrain houiller des mines de Béthune (Pas-de-Calais), 1878.

A l'exception des *Ronces vosgiennes*, ces diverses publications se trouvent chez M. SAVY, libraire, boulevard Saint-Germain, 77, à Paris.