RECHERCHES

DE

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

(Extrait des *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*,
4me année, 1880, 2e partie.)
Présenté à la 3e Section, le 30 octobre 1879.

RECHERCHES

DE

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

DANS LE

TERRAIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE

(CONCESSION DE BULLY-GRENAY)

PAR

M. l'abbé BOULAY,

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

BRUXELLES

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

—

1879

CONCESSION DE BULLY-GRENAY

Après avoir exploré, en 1876, le terrain houiller du nord de la France, sur près de cinquante points différents, j'ai publié le premier catalogue qui ait paru des végétaux fossiles de ce bassin : cent-cinquante espèces y avaient pris place, au lieu des vingt-cinq que l'on trouve signalées par des indications éparses dans l'*Histoire des végétaux fossiles*.

Cette énumération continue à présenter un tableau, sinon absolument complet, du moins fidèle dans ses traits généraux, à l'aide duquel on pourra toujours saisir la physionomie de notre flore houillère.

Des conséquences importantes, au point de vue géologique ressortaient de ce travail. Il m'avait permis d'établir plus rigoureusement et sur des bases nouvelles l'ordre de succession des couches dans le bassin, et de faire voir la position du bassin lui-même dans la série houillère.

L'an dernier, j'ai commencé une nouvelle série de recherches sur le même sujet.

Il s'agit maintenant d'obtenir une connaissance approfondie de la flore, non pas seulement du bassin en général, mais encore de chacun des systèmes de couches dont il se compose, et, si c'était possible, de chaque couche en particulier. De nouvelles lumières ne peuvent manquer de jaillir de ces études, sur une foule de questions obscures encore de paléontologie végétale, de géologie, ou dans l'ordre pratique de l'exploitation de la houille.

Les résultats obtenus dans la concession des mines de Béthune justifient cet espoir.

Les puits de cette Compagnie, échelonnés en travers, occupent presque toute la largeur du bassin, dans une région où les dernières couches ont dû se former. Ces conditions, particulièrement favorables pour une bonne délimitation des zones et pour l'étude des couches les plus élevées, m'ont déterminé à prendre sur ce point mes premiers termes de comparaison.

C'est pour moi un devoir et un plaisir d'ajouter que l'extrême bienveillance avec laquelle MM. les directeurs et les ingénieurs de la Compagnie des mines de Béthune ont favorisé mes recherches les a seule rendues possibles.

Du commencement de novembre 1877 à la fin d'avril 1878, je suis descendu régulièrement une fois par semaine dans les divers puits de la Compagnie, afin de recueillir moi-même les fossiles en place et de rassembler les éléments d'une statistique aussi complète et aussi exacte que possible; plus tard de nouvelles et fréquentes visites m'ont permis de suivre les travaux jusqu'à ces derniers mois.

M. Crépin, qui s'occupe avec beaucoup de zèle et d'intelligence des mêmes études, a, de son côté, réuni de nombreux spécimens que j'ai pu revoir et examiner à loisir.

Afin d'arriver à une détermination rigoureuse des matériaux accumulés par ces recherches, j'ai comparé mes principaux fossiles avec les types, déposés au Muséum, des espèces décrites par A. Brongniart dans son *Histoire des végétaux fossiles*, ouvrage qui restera toujours fondamental pour l'étude des plantes fossiles de la houille.

Sans afficher la prétention d'avoir tout vu et de n'avoir pas commis d'erreur, je me suis d'ailleurs entouré de toutes les ressources bibliographiques qui pouvaient m'aider dans la détermination parfois si difficile des empreintes organiques du terrain houiller.

Les citations de textes et de planches, dont aucune n'est de seconde main permettront de saisir, à l'occasion de chaque espèce, ce dont j'ai voulu parler.

Les pièces justificatives de ce mémoire se trouvent conservées dans ma collection, la plus complète qui existe des végétaux fossiles de notre bassin houiller. D'autre part, M. Crépin a organisé, avec le concours de la Compagnie des mines de Béthune, à la fosse n° 5, un musée où sont accumulées par centaines les pièces les plus instructives, souvent de grandes dimensions qui ont été rencontrées dans les divers puits de l'exploitation.

J'ai lieu de croire que les amateurs de paléontologie me féliciteront d'avoir été l'instigateur de cette création et de cet exemple que d'autres Compagnies houillères voudront sans doute imiter.

Mon collègue et ami, M. Schmitt, professeur de chimie à l'Université catholique de Lille, a bien voulu faire pour moi l'analyse de plusieurs échantillons de houille, je le prie de recevoir ici l'expression de ma reconnaissance.

Ces analyses que l'on trouvera plus loin appuient singulièrement mes déductions paléontologiques.

I

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA CONCESSION DE BULLY-GRENAY.

Cette concession fut constituée le 11 janvier 1853.

Elle affecte, plus ou moins complètement la forme d'un quadrilatère de 6 kilomètres suivant l'axe du bassin et de 12 kilomètres perpendiculairement à cette direction. Son étendue est de 6,352 hectares.

En 1853, la production débuta par une extraction de 7,193 tonnes de houille; elle s'est élevée en 1877 à 426,000 tonnes.

L'extraction a lieu par sept puits.

Le puits n° 4, situé au nord de la concession, a été abandonné à cause des allures irrégulières et trop tourmentées des terrains qu'il a rencontrés. Les végétaux fossiles de cette fosse n'ayant pas été recueillis, je n'en parlerai pas dans la suite. Il en sera de même du n° 2 situé à l'ouest, dans le voisinage de la concession de Nœux; les couches qu'il exploite, violemment refoulées et écrasées n'ont conservé que très peu de fossiles.

La fosse n° 1, ouverte dès 1853, au sud du bassin, serait des plus intéressantes à bien étudier au point de vue paléontologique, à cause de la profondeur considérable (443 m.) à laquelle les travaux ont été poussés et du grand nombre des couches de houille qu'elle a traversées. Malheureusement depuis 1877 l'exploitation a été bornée à un petit nombre de veines. En 1876, j'ai recueilli sur les déblais une collection importante de végétaux qui paraissent provenir de la veine Constance, exploitée à cette époque; ils sont énumérés dans une colonne à part du grand tableau ci-joint.

Le fait géologique le plus remarquable constaté dans cette fosse est le renversement du terrain houiller dans des conditions spéciales qui lui ont permis de conserver sa constitution intime et la position relative de ses couches.

Là, comme sur toute la lisière sud du bassin, ce phénomène

de redressement n'a ramené au jour que des couches récentes. Cette circonstance est très importante pour l'explication de la formation du terrain houiller (1).

La fosse n° 6, ouverte en 1877, exploite les veines St-André et St-Jean déjà reconnues à la fosse n° 1 et une autre veine, Ste-Sophie.

Les travaux du n° 6 ne sont plus séparés de ceux de la fosse n° 3 que par un massif inexploré de 500 mètres.

Cette fosse au nord des nos 1 et 6, sur la même direction en travers du bassin, exploite, depuis 1857, un grand nombre de couches à l'état de plateures, souvent presque horizontales sur de grands espaces. La régularité de ce terrain est troublée, il est vrai, de distance en distance, par des failles plus ou moins importantes.

Une portion du faisceau exploité au n° 3 a été retrouvée au n° 7 situé au sud-est du n° 3.

La fosse n° 5, établie en 1873, vers l'est du n° 1, a recoupé plusieurs belles veines considérées jusqu'ici comme indépendantes des divers faisceaux reconnus par les autres puits de la Compagnie.

Si plus tard, comme je l'espère, des communications directes confirmaient par l'évidence d'un fait palpable l'exactitude de mes prévisions théoriques, la valeur des caractères que l'on peut déduire des données paléontologiques recevrait une nouvelle justification dont elle peut se passer, dans l'esprit des géologues, mais qui pourrait amener les mineurs à donner plus de place, dans leurs travaux, à la considération des fossiles.

Dans la concession de Bully-Grenay, le terrain houiller a été nivelé, avant le dépôt du terrain crétacé, de manière à présenter une surface presque plane qui se relève sensiblement du nord au sud. Cette surface, en effet, se trouve au n° 3, à une profondeur de 99m48 au-dessous du niveau de la mer; au n° 6, cette profondeur n'est plus que de 92m88 et enfin de 84m34 au n° 1.

---

(1) Voir *Le terrain houiller du nord de la France et ses végétaux fossiles*, par M. l'abbé Boulay, 1876, p. 6.

Je n'ai pas à m'occuper ici des *morts-terrains* qui recouvrent le terrain houiller; il suffira de dire qu'ils atteignent les puissances totales exprimées par les chiffres qui suivent.

N° 1	137m70
N° 6	144 60
N° 3	142 76

La carte de surface et les diverses coupes jointes à ce mémoire achèveront de faire saisir, sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans de plus longs détails, la position des diverses couches dont il sera question dans le cours de ce travail (1).

II

ÉNUMÉRATION DES VÉGÉTAUX FOSSILES CONSTATÉS DANS LA CONCESSION DE BULLY-GRENAY.

CRYPTOGAMES CELLULAIRES.

CHAMPIGNONS.

1. Hysterites Cordaitis Grand' Eury, *Flore carb. Bot.*, p. 10, pl. I, fig. 7.

N° 5, veine St-Joseph. — Sur une plaque charbonneuse qui me paraît appartenir à un stipe de fougère gigantesque. — Mes échantillons correspondent exactement à la figure citée plus haut et aux spécimens déposés au Muséum par M. Grand'Eury. Toutefois, il faut bien en convenir, l'attribution de ces cupules à un champignon reste encore sujette à quelque doute.

(1) Voir, pour plus de détails, le grand mémoire que la Compagnie des houillères de Béthune a fait rédiger sur la situation de ses travaux, en vue de l'Exposition universelle de 1878; la plupart des données techniques qui précèdent ont été empruntées à cet ouvrage.

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

—

CALAMARIÉES.

2. Calamites Suckowii Brgt, *Vég. foss.*

J'ai la variété α, Brgt, pl. XV, fig. 1, de la fosse n° 1, probablement de veine Constance. — C'est une forme à gros tubercules arrondis, articulations distantes de 3-6 centimètres, côtes larges, etc.

Var. β, Brgt, pl. XVI, fig. 2, de n° 3, veine n° 3, forme peu distincte de la précédente.

Var. γ, Brgt. — N° 5, veine St-Alexis. — Articulations distantes de 11-12 centimètres ; côtes planes, larges de 1 1/2 millimètre, tubercules allongés.

Var. δ, *proximior* N. B. — N° 5, veine St-Alexis. — Forme ressemblant au premier abord au *C. approximatus* par ses articulations rapprochées (2 centimètres à peine de distance), tubercules gros, arrondis ; le diamètre dépasse 9 centimètres.

Indépendamment de ces variétés, le *C. Suckowii* est répandu dans presque toutes les veines, par exemple, au toit de la veine Christian, n° 7, où il est très commun, à la veine Ste-Barbe du n° 5, etc.

3. C. undulatus Sternb.

Je crois devoir rétablir cette espèce, non pas à cause de ses côtes et de ses sillons fléchis en zigzag, cette particularité pouvant tenir à un refoulement ; mais en raison du caractère tiré des stries indiqué en ces termes par A. Brongniart « ... la surface, lorsqu'elle est dépourvue de son épiderme charbonneuse, présente des stries réunies par des lignes transversales formant un réseau à mailles carrées qui paraît produit par les cellules sous-jacentes. » *Histoire des végétaux fossiles*, t. I, p. 127. Sur le

C. Suckowii, les stries longitudinales sont bien visibles, mais les stries transverses font défaut; dans le *C. Suckowii*, les côtes se terminent en pointe obtuse, arrondie; ici elles finissent par une pointe aiguë; les sillons sont du reste plus étroits, les tubercules plus éloignés de l'articulation. M. Schimper, que j'avais suivi dans mon premier travail sur les végétaux fossiles du terrain houiller du Nord, rapporte le *C. undulutus* Sternb. au *C. Suckowii,* tandis que le major de Rœhl l'attribue comme synonyme au *C. cannæformis.*

Mon échantillon type vient du n° 3, veine Madeleine, mais le *C. undulutus* se trouve dans plusieurs autres veines où sa présence a été négligée, par exemple veine St-Georges.

4. C. ramosus Art. *Ant. Phyt.*, t. II.

Le *C. ramosus* ressemble jusqu'à un certain point au *C. Suckowii,* mais ses côtes sont moins nettement définies, les entre-nœuds plus allongés, les tubercules oblongs, étirés, et surtout de grosses cicatrices indiquant les surfaces d'articulation des rameaux ne permettent pas de confusion.

Bien caractérisé, à la veine St-Ignace, n° 3; moins nettement défini, à la veine Ste-Barbe, n° 5.

5. C. Cistii Brgt, *Hist. des vég. foss.*, p. 129, pl. XX.

Côtes fines, n'atteignant pas 1 millimètre de large, entre-nœuds allongés, tubercules oblongs.

De beaux spécimens recueillis en 1876 sur les décombres du n° 1, provenant sans doute de la veine Constance; St-Alexis, Ste-Barbe, St-Joseph, n° 7, St-Georges.

6. C. approximatus Brgt (ex parte).

Je possède du n° 1 des spécimens qui, sur une longueur de 10 centimètres et un diamètre transversal de 6-7 centimètres, ont jusqu'à 10-14 articulations; les petits tubercules arrondis très nets qui se remarquent au sommet des côtes établissent, à

n'en pouvoir douter, que nous avons affaire à une espèce du genre *Calamites* et non au *Calamodendron cruciatum* dont plusieurs formes ont été souvent comprises sous le nom de *C. approximatus*. La figure 4, planche XXIV, de Brongniart se rapporte bien à mes échantillons, toutefois les tubercules du sommet des côtes ne sont pas rendus sur cette figure.

Observation. — J'ai recueilli au toit de la veine St-Joseph, n° 5, une portion de tige régulièrement cannelée, à côtes légèrement carénées, larges de 2 1/2 millimètres, dont l'attribution reste incertaine par suite de l'absence de toute articulation sur une longueur de 14 centimètres.

7. Calamophyllites longifolius Grand'Eury, *Flore carb. de la Loire*, Bot., p. 38; *Hippurites longifolia* Lindl. et Hutt. *Foss. Flora*, pl. CXC.

Cette détermination n'est fondée que sur une gaine de folioles très nombreuses, linéaires, finement acuminées, longues de 3 centimètres, libres jusqu'à la base. La description donnée par M. Schimper de son *Equisetides giganteus* (*Traité de Paléont.*, t. I, p. 286) s'applique à cette plante, mais ne correspond pas à l'*Hippurites gigantea* L. et H., pl. CXIV, cité en synonymie. Cette empreinte figure dans mon *Étude du terrain houiller du Nord*, sous ce nom d'*Equisetides giganteus*. — N° 3, sans indication de veine.

8. Equisetites infundibuliformis Gein., *Steinkohl. von Sachs.*, pl. X; *Calamites verticillatus* Lindl. et Hutt., *Foss. Flora*, pl. CXXXIX; *Equisetites Genitzi* Grand'Eury.

N° 5, veine St-Joseph, St-Alexis; n° 7, St-Georges.

9. Asterophyllites equisetiformis Brgt, *Prodr.*, p. 159; *Calamocladus equisetiformis* Schimp., *Paléont.*, t. I, p. 324.

Portions de rameaux grêles; parmi ces débris, il y aurait peut-être lieu de distinguer deux espèces, mais il convient d'attendre

la mise au jour d'échantillons plus complets et plus démonstratifs. — N° 3, veine n° 3, et St-Firmin; n° 7, veine Christian; n° 5, Ste-Barbe, St-Joseph.

10. Annularia radiata Sternb., *4es Heft*, p. 31.

Assez répandu, çà et là dans presque toutes les veines, mais moins fréquent et moins abondant qu'aux niveaux plus anciens de la formation houillère, — N° 7, veine Madeleine, St-Georges; n° 3, veines Marie, St-Ignace, Madeleine, St-Firmin; n° 5, veine Ste-Barbe.

11. A. sphenophylloides Gutb., *Gea. v. S.*, p. 71; Gein., *Steinkohl.*, pl. XVIII, fig. 10.

Espèce caractéristique des couches supérieures du bassin dans le Pas-de-Calais; n'a pas été rencontré dans les concessions d'Anzin, d'Aniche, de l'Escarpelle, etc., ni à l'extrémité opposée du bassin à Ferfay, Auchy-au-Bois, etc. — N° 7, veine Madeleine, St-Georges; n° 3, St-Ignace; n° 5, St-Alexis, Ste-Barbe, Charlotte, n° 1.

12. A. longifolia Brgt, *Prodr.*, p. 156; *Casuarinites stellatus* v. Schlotheim, *Nachtrag*, p. 397; *Fl. der Vorwelt*, t. I, fig. 4.

Espèce caractéristique du terrain houiller supérieur, fait sa première apparition dans les couches les plus élevées du bassin du Pas-de-Calais. — M. Crépin, ingénieur, en a recueilli des spécimens très bien caractérisés, mais très rares au n° 3 (sans distinction de veines) et au n° 5, Ste-Barbe. — J'ai trouvé, à la fosse Montebello (Ferfay), un spécimen qui, quoique incomplet, me semble devoir être rapporté à cette espèce. Ce serait jusqu'ici le niveau le plus bas où l'*A. longifolia* aurait été rencontré dans notre bassin.

13. Sphenophyllum angustifolium Germ., *Verst. von Wettin u. Löbejün*, p. 18, pl. VII, fig. 6.

N° 7, St-Georges. — Cette espèce est également caractéristique

du terrain houiller supérieur ; elle n'avait pas encore été rencontrée dans notre bassin.

14. S. erosum Lindl. et Hutt., *Foss. Flora*, pl. XIII.

Forme typique assez commune au n° 7, Christian, n° 3, même veine, Marie, Thérèse, St-Firmin.

15. S. emarginatum Brgt, *Class. des vég. foss.*, pl. II, fig. 8; Gein. *Steinkohl. v. Sachs.*, pl. XX, fig. 1, 3, 4.

N° 7, Madeleine, St-Georges, n° 3, Casimir, St-Firmin, Thérèse, St-Ignace, Madeleine; n° 5, St-Alexis, Charlotte, n° 1.

La plupart des échantillons que j'ai recueillis, sur ces divers points, appartiennent à la variété *Brongniartianum* C. K., qui se rapproche du *S. Schlotheimii* par le contour subarrondi de ses folioles.

Les caractères tirés de la nervation en vue de distinguer les *S. emarginatum* et *Schlotheimii* ont été interprétés fort différemment par les auteurs qui se sont occupés de cette question.

Le *S. emarginatum* ne se trouve que dans les couches supérieures de notre bassin.

Observations. — J'ai recueilli plusieurs épis fructifères qui appartiennent à des espèces soit d'*Annularia*, soit de *Sphenophyllum*, mais sans les adhérences nécessaires pour décider de leur attribution avec certitude.

M. Grand'Eury croit pouvoir faire du *Pinnularia capillacea* L. et H. *F. Fl.*, pl. CXI, la racine de l'*Annularia longifolia;* ce fossile est commun chez nous à des niveaux où cette dernière espèce n'existe pas, toutefois c'est à une autre espèce du même genre que je l'ai vu associé, à l'*A. radiata;* ce qui fait voir que l'attribution générique est seule possible.

FOUGÈRES.

16. Sphenopteris alata Brgt, *Végétaux foss.*, t. I, p. 180, pl. XLVIII, fig. 4.

N° 7, St-Georges. — Je n'en possède que des fragments trop incomplets pour lever toute incertitude au sujet de cette espèce.

17. S. furcata Brgt, *Végétaux foss.*, p. 179, pl. XLIX, fig. 4-5.

Forme répandue sous des aspects multiples et fertile au toit de la veine St-Alexis, plus rare, veine Charlotte, n° 5.—Les portions supérieures de la fronde ou des grandes pennes constituent le *S. flexuosa* Gutb. (*Abdr. u. Verstein.* pl. V, fig. 3), tandis que les portions inférieures répondent à son *S. alata* (non Brgt). Geinitz (*Verst. von Sachs.*, pl. XXIV, fig. 8-13) a rapproché sous ce nom des formes non moins disparates. J'ai encore de la veine St-Ignace une portion de fronde qui pourrait prendre ici sa place; son état trop incomplet ne permet pas cependant une détermination qui exclue le doute.

18. S. herbacea N. Boul., *Terr. houill. du Nord*, 1876, p. 27, pl. I, fig. 5.

N° 7, St-Georges. — J'ai retrouvé de cette espèce quelques fragments qui correspondent à d'autres que j'avais recueillis en 1876, à la fosse de la Petite-Sorcière, au couchant de Mons. Au Muséum, cette espèce existe confondue avec le *S. trichomanoides*.

19. S. artemisiæfolia Brgt, *Végét. foss.*, p. 176, pl. XLVI et XLVII.

N° 5, St-Joseph, St-Alexis; n° 3, Marie, St-Ignace, n° 1.—Des portions de cette belle espèce recueillies dans les veines St-Alexis et Marie sont identiques au *S. crithmifolia*, Lindl. et Hutt., t. I, pl. XLVI, simple forme à pinnules un peu plus larges du *S. artemisiæfolia*.

20. S. acutiloba Sternb., *Flora der Vorw.*, V, p. 60, pl. XX, fig. 6; Andræ, *Vorw. Flor.*, pl. VI.

AC. n° 3, St-Firmin, Désiré, n° 3.

21. S. Bronnii Gutb., *Abdr.*, p. 37, pl. IV, fig. 11; pl. V, fig. 2; *S. opposita* et *minuta* Gutb. ex Gein., *Verst. v. Sachs.*, p. 16.

N° 7, Christian, St-Georges, n° 3; n° 5, Ste-Barbe (C.), St-Joseph (fertile R.). M. Schimper rattache au *S. Bronnii*, comme synonyme, le *Cheilanthites divaricatus* Gœpp. *Syst. Filic.*, pl. XII, ce qui ne me semble pas possible, mais avec plus de raison, à la suite de Geinitz, les *S. opposita* et *minuta* de Gutbier. — J'ai, en effet, constaté des pennes opposées sur l'un de mes échantillons. Ce sont des portions vigoureuses de cette espèce que j'ai nommées *S. tridactylites* dans mon *Étude des végétaux du terrain houiller*, p. 27.

J'ai recueilli, au toit de la veine St-Joseph un spécimen fertile qui coïncide avec celui qu'a représenté Geinitz, *loc. cit.*, pl. XXIII, fig. 16; d'autres, également fertiles, proviennent de la veine St-Georges.

22. S. chærophylloides Brgt, *Vég. foss.*, pl. CXXV, fig. 1, 2.

N° 7, Madeleine, n° 3, St-Ignace. — Je possède de cette dernière veine un très bel échantillon fertile, plus développé que celui que M. Grand' Eury a figuré, pl. VII, fig. 1, quoique du même type.

23. S. coralloides Gutb., *Abdr.*, pl. V, fig. 8.

N° 3, Casimir, n° 3. — Mes échantillons appartiennent à des portions inférieures très développées, munies d'un axe primaire épais, écailleux, tandis que la figure de Gutbier représente une portion supérieure atténuée. Il y a concordance pour le reste. Dans mon énumération des végétaux fossiles du terrain houiller du Nord, j'avais suivi la nomenclature adoptée par M. Schimper qui réunit les *S. microphylla* et *coralloides* de Gutbier. En y

regardant de plus près, je doute de la valeur de cette association et j'adopte le nom de *S. coralloides* qui répond mieux à ma plante.

24. S. formosa Gutb., *Abdr.*, pl. IV, fig. 12; *S. laciniata* Gutb., pl. XI, fig. 4.

N° 3, St-Ignace, n° 5, dans les schistes micacés entre Symphorien et St-Joseph; n° 7, St-Georges.

25. S. stipulata Gutb., *Abdr.*, pl. IV, fig. 10; Rœhl, *Foss. Flora*, pl. XVI, fig. 6 A.

N° 7 et n° 3, Madeleine.

26. S. nummularia Gutb., *Abdr.*, pl. IV, fig. 5 (*mala*)? Andræ, *Vorw. Pfl.* pl. XI, fig. 1-5.

N° 3, Marie, Désiré, Casimir, St-Firmin; n° 7, St-Georges; n° 5, Ste-Barbe. — Je n'ai recueilli que des fragments peu satisfaisants dans les mines de Béthune. Cette espèce a été trouvée en bien meilleur état à Anzin et à Lens.

27. S. irregularis Sternb., *Fl. der Vorw.*, 5 u. 6, pl. XVII, fig. 4; Andræ, *Vorw. Pflanz.* II, p. 25, pl. VIII et IX.

N° 3, n° 3, Ste-Alice, Christian, Marie, Désiré; n° 7, Madeleine (C.), St-Georges; n° 6, Ste-Sophie; n° 5, St-Alexis, Ste-Barbe, St-Joseph.

28. S. Schillingsii Andræ, *Vorw. Pfl.* pl. VII, fig. 1.

N° 3, Désiré.

29. S. macilenta Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, pl. CLI.

N° 3 (1876).

30. S. latifolia Brgt, *Prod.*, p. 51 ; *Vég. foss.*, p. 205, pl. LVII, fig. 1-4.

N° 7, St-Georges ; n° 3, St-Ignace, n° 3. — J'ai remarqué sur ses pinnules provenant de la veine St-Georges, le *Gyromyces ammonis* Gœpp., assez fréquent çà et là dans notre bassin.

31. S. acuta Brgt, *Vég. foss.*, p. 207, pl. LVII, fig. 5.

N° 3, Désiré ; n° 7, Madeleine ; n° 5, Charlotte. — Ces deux dernières espèces relient le genre *Sphenopteris* aux *Pecopteris*, par le *P. nervosa*.

Observation. — Je possède encore de ce groupe divers objets curieux, mais indéterminables, principalement de la veine St-Firmin, un épi fructifère analogue à celui d'un *Aneimia*, en relation avec des portions de frondes qui ressemblent au *S. nummularia*, mais trop fragmentaires pour donner autre chose qu'une probabilité.

32. Pecopteris nervosa Brgt, *Vég. foss.*, p. 297, pl. XCIV et XCV, fig. 1-2 ; *P. muricata* Brgt, *ibid.*, pl. XCVII.

On rencontre des fragments de cette espèce à peu près dans toutes les veines ; elle est commune dans les mines de Béthune, comme dans tout le reste du bassin. Elle devait posséder de très fortes dimensions : j'ai recueilli des portions de rachis qui ont 15 millimètres de diamètre. La comparaison de très nombreux spécimens me permet d'affirmer, ce que je n'avais osé faire complétement en 1876, que le *P. muricata* ne diffère pas du *P. nervosa*.

Je signalerai seulement deux formes qui s'éloignent davantage du type :

a. Sauveurii (*Pecopteris Sauveurii* Brgt, p. 299, pl. XCV, fig. 5.)

N° 3 (1876). Mes échantillons s'écartent plus encore des formes communes du *S. nervosa*, que les figures de Brongniart ne le donnent à entendre ;

b. MINOR, pinnules de même forme, mais plus petites, atteignant seulement 3-5 millimètres de long.

N° 7, St-Georges.

33. P. neuropteroides N. Boul., *Terr. houiller du Nord*, p. 32, pl. II, fig. 6.

N° 3 (1876) et veine n° 3; n° 5, St-Barbe (M. Crépin). — Cette espèce offre avec le genre *Neuropteris* des analogies que j'ai signalées ailleurs; elle se rattache encore par certains caractères au *Sphenopteris irregularis* dont elle reste distincte par le mode d'insertion des pinnules. Ici elles sont cohérentes avec l'axe par toute leur base et tendent même sur certains points à devenir décurrentes, tandis que, sur le *S. irregularis*, elles ne sont fixées à l'axe que par une portion rétrécie, étroite.

34. P. erosa Gutb.; *Alethopteris erosa* Gein., *Verst. v. Sachs.*, pl. XXXII, fig. 7-9.

N° 3, veine n° 3. — L'unique échantillon que j'ai recueilli dans les mines de Béthune est robuste; il représente une portion inférieure de la fronde; les pinnules sont modifiées par les fructifications dont elles sont surchargées, ce qui empêche d'en saisir la forme primitive; toutefois je l'ai trouvé en partie stérile à la fosse Bernicourt. — L'*Asplenites Sternbergii* Ettingsh. *Steink. von Radnitz*, p. 42, pl. XX, fig. 2, 3 et 4 me paraît fondé sur l'état fertile des frondes.

35. P. dentata Brgt, *Vég. foss.*, p. 346, pl. CXXIII, fig. 1-5; *P. plumosa*, IBID., pl. CXXI et CXXIII.

N° 7, Christian; n° 3, St-Ignace, n° 3, Désiré, Caroline; n° 5, St-Joseph. — Dans le bassin du nord de la France, on rencontre surtout des formes ou du moins des portions de frondes qui correspondent au *P. plumosa* nullement distinct spécifiquement du *P. dentata*, comme j'ai pu m'en assurer en comparant au Muséum les échantillons types d'A. Brongniart. L'*Aspidites silesiacus* Gœpp., *Syst. Filic.*, pl. XXVII n'est pas autre chose.

36. P. Miltoni Brgt, *Vég. foss.*, p. 333, pl. CXIV.

N° 7, Christian (C.), St-Georges; n° 3, St-Ignace, Désiré, St-Henri, St-Firmin; n° 5, Ste-Barbe (C.); n° 1; fertile à Christian et à Ste-Barbe.

Geinitz (*Verst. v. Sachs.*, p. 27) réunit, sous le nom de *Cyatheites Miltoni*, les *P. Miltoni, abbreviata* et *polymorpha;* Germar, après avoir examiné les titres du *P. abbreviata* Brgt., conclut à n'y voir que des fragments du *P. Miltoni* (1); Unger (*Gen. et Sp.*, p. 158) réunissait les *P. Miltoni* et *polymorpha;* M. Schimper (*Paléont.*, t. I, p. 506) dit, à son tour : « Les *P. Miltoni* et *polymorpha* sont difficiles à distinguer l'un de l'autre; » il ne fait d'ailleurs du *P. abbreviata* que « une des nombreuses formes du *P. polymorpha.* »

Ayant eu l'occasion de voir sur place de nombreux échantillons du *P. polymorpha*, dans le terrain houiller des Cévennes et des Vosges, je pense qu'il est possible de le distinguer des *P. abbreviata* et *Miltoni* quand on en possède des spécimens étendus et bien caractérisés; la fructification que je n'ai pas observée serait, d'après M. Grand' Eury, plus tranchée encore, les sporanges étant allongés acuminés, rabattus en travers de la fronde à l'état fossile, tandis que notre *Pecopteris* du nord de la France porte des sores en forme d'*asterotheca;* ceux que M. Zeiller a pu examiner à Paris avaient été recueillis par moi à la veine Ste-Barbe. Je ne puis donc accepter, avec les paléontologistes cités plus haut, l'assimilation des *P. polymorpha* et *Miltoni;* mais je reste d'accord avec eux pour réunir les *P. abbreviata* et *Miltoni.* La comparaison attentive que j'ai faite de mes échantillons très beaux et très complets avec ceux de la collection Brongniart déposés au Muséum et étiquetés *P. Miltoni*, ne m'a pas permis d'y reconnaître aucune différence. Je m'en tiens dès lors à la nomenclature que j'ai adoptée, en 1876, dans ma première énumération des végétaux fossiles du terrain houiller du Nord.

La discussion complète des difficultés que soulève l'étude des

---

(1) Germar, *Verstein. von Wettin u. Löbejün*, p. 65.

Pecopteris de cette section ne pourrait se faire qu'à l'aide de nombreuses figures à l'appui, je la renvoie à l'époque où je pourrai, comme je me le propose, décrire en détails, les végétaux fossiles de notre bassin.

37. P. oreopteridia Brgt, *Hist. des vég. foss.*, p. 317, pl. CV, fig. 1, 2, 3?

N° 5, Charlotte. — J'ai recueilli, au toit de la veine Charlotte, à la suite de M. Crépin, des pennes isolées d'une fougère qui, par ses pinnules libres jusqu'à la base, perpendiculaires sur le rachis et à nervules une fois bifurquées se rattache au type du *P. oreopteridia*. Toutefois mes échantillons sont trop fragmentaires pour assurer définitivement la valeur de cette détermination.

38. Alethopteris Serlii Gœpp., *Syst. Fil.*, p. 301, pl. XXI, fig. 6; *Pecopteris Serlii* Brgt, *Vég. foss.*, p. 292, pl. LXXXV.

Brongniart avait établi son *P. Serlii* sur de simples pennes, insuffisantes pour donner une idée exacte des grandes frondes d'*Alethopteris* dont les pinnules présentent tant de différences selon les points qu'elles occupent.

L'échantillon figuré par Gœppert est également très fragmentaire. Toutefois, on rencontre fréquemment et en grande abondance dans plusieurs veines des mines de Béthune (principalement, n° 3, veines Marie, Thérèse, n° 3, Christian, n° 1, n° 5, St-Alexis) des portions de frondes qui coïncident exactement avec les figures publiées par Brongniart et permettent, à l'aide de rapprochements successifs, de rattacher à ce type de nombreuses formes que divers auteurs comprennent sous le nom d'*A. lonchitica*. En attendant une étude plus détaillée de ce groupe très difficile, on peut dire que l'*A. Serlii* est caractérisé par des pinnules grandes, oblongues, rétrécies, subaiguës au sommet, garnies de nervules très fines, presque simples ou divisées dès la base. L'*A. lonchitica* Sternb. a des pinnules moins décurrentes se réunissant par un angle aigu, avec des nervules plus grosses, plus espacées, plus divisées. J'ai de la veine Madeleine, n° 7, des

spécimens qui répondent à cette forme. D'autres, à pinnules grêles, étroites, provenant de St-Firmin, n° 3, pourraient être rattachées à l'*A. Mantelli* Brgt; les *A. urophylla* et *Davreuxii* seraient encore représentés, ce dernier par un fragment trouvé à la veine St-Ignace et le premier, à la même fosse, sans distinction de niveau.

Cependant, il reste vrai de dire que l'*A. Serlii* domine toutes les autres formes du genre, par son abondance et sa belle conservation dans les mines de Béthune, ce qui n'a pas lieu dans les couches plus anciennes du bassin du Nord, où, selon les niveaux ou les points que l'on explore, c'est tantôt une forme, tantôt une autre qui prend de même le pas sur les autres.

Je possède du n° 3 une grande fronde d'*Alethopteris* fossilisée à l'état de vernation.

39. A. Grandini Gœpp., *Syst. Filic.*, p. 299; *Pecopteris Grandini* Brgt, *Hist. des Vég. foss*, p. 286, pl. XCI, fig. 1-4.

N° 5, Charlotte, n° 7, Madeleine. — Des échantillons de n° 3, Christian, à nervation de l'*A. Serlii*, montrent sur certaines portions de la fronde des pinnules courtes, larges et obtuses qui constituent un passage ou une forme de transition vers l'*A. Grandini*. C'est bien ce que Rœhl a représenté, pl. XXI, fig. 10, sous le nom d'*A. Grandini;* toutefois cette figure ne diffère en aucune sorte de la fig. 9 qu'il attribue à l'*A. Lonchitidis* var. *brevifolia*, D'autres échantillons provenant du n° 7, Madeleine, montrent une ressemblance, on peut le dire, complète avec les fig. 2 et 3 de Brongniart (*A. Grandini*). Les spécimens de la veine Charlotte que je dois à M. Crépin sont encore mieux caractérisés, les folioles plus grandes, plus larges, très obtuses; sur quelques pennes, les pinnules sont obliques, ascendantes et non disposées à angle droit sur l'axe, comme dans l'*A. Grandini* type; ceci me paraît cependant un fait accidentel, car j'ai trouvé d'autres pennes qui ont leurs pinnules perpendiculaires.

D'autres formes provenant du n° 3, veine Thérèse, touchent également à l'*A. Grandini*.

40. Neuropteris heterophylla forma *tenuifolia.*

M. O. Heer (*Flora foss. Helv.* — *Steinkohl.* p. 20) a fait récemment du *Neuropt. flexuosa* Brgt un type compréhensif dont le *N. tenuifolia* du même auteur ne serait qu'un état particulier.

De son côté, M. Schimper (*Paléontol.*, t. I, p. 39) propose de réunir au *N. heterophylla* Brgt les *N. Loshii*, *tenuifolia* et *Soretii*, en faisant valoir que dans toutes ces formes « les pennes et les pinnules varient beaucoup selon la place qu'elles occupent sur la fronde. »

A la suite d'un examen attentif des très nombreux spécimens de *Neuropteris* que j'ai recueillis dans le terrain houiller du Nord, je me range à l'avis de M. Schimper.

Les pinnules du *N. tenuifolia*, d'après les dessins de Brongniart (pl. LXXII, fig. 3), ne présentent nullement, à la base du côté inférieur, cette oreillette qui constitue bien le vrai caractère du *N. flexuosa;* la diagnose n'en parle pas davantage. Les échantillons étiquetés *N. tenuifolia,* au Muséum, principalement le n° 420, provenant de Sarrebruck, n'ont pas de pinnules auriculées, tandis que, d'autre part, il faut bien l'avouer, les différences à l'aide desquelles on a voulu séparer les *N. heterophylla, Loshii* et *tenuifolia* sont extrêmement légères et se fondent de plus en plus par l'étude d'un grand nombre d'échantillons. Toutefois, il convient d'attirer l'attention sur les observations qui suivent :

1° Dans les mines de Béthune, n° 1, n° 3, Marie, Madeleine, n° 7, Madeleine comme à Lens, à la fosse Gayant près Douai, à Ferfay, fosse Montebello, on rencontre fréquemment et en abondance des portions de frondes qui vérifient mieux, en somme, les caractères assignés au *N. tenuifolia* que ceux du *N. heterophylla,* tel qu'il a été compris par Brongniart. Les pinnules, en effet, sont allongées, étroites, cordiformes à la base; les nervules sont rapprochées, très fines; la pinnule terminale est lancéolée, très allongée. Toutefois, il y a quelques divergences, les pinnules ne sont pas exactement, comme le dit Brongniart, *oblongues, atténuées au sommet* (*pinnulis oblongis, apice attenuatis*)*;* elles sont

fréquemment distantes et non toujours *contiguës ou subimbriquées* (*p. contiguis vel subimbricatis*). Ces différences si faibles ne permettent pas d'en faire une espèce distincte, je ne puis y voir qu'une forme spéciale ne coïncidant absolument ni avec le *N. heterophylla*, ni avec le *N. tenuifolia*, tels que Brongniart les a décrits à l'aide de matériaux trop fragmentaires, mais servant à relier ces deux formes en un même type spécifique;

2° J'ai recueilli au mur de la veine Caroline, n° 3, de beaux échantillons du *N. Loshii* Brgt, *Végétaux fossiles*, pl. LXXII, fig. 1.

Ils sont identiques à l'échantillon type provenant de Newcastle, envoyé à Brongniart par Losh lui-même et inscrit au catalogue du Muséum, sous le n° 431. Le *N. Loshii* est reconnaissable à ses pinnules plus larges et plus courtes que dans la forme précédente, arrondies au sommet et à la pinnule terminale, courte, obtuse, subrhomboïdale. La comparaison de cette forme avec d'autres échantillons de diverses provenances ne permet pas d'y voir autre chose qu'une portion restreinte des grandes frondes du *N. heterophylla*. L'identification ne me paraît pas douteuse;

3° Il restera pour le *N. heterophylla* ordinaire divers débris de *Neuropteris* qui ne peuvent appartenir ni à l'une ni à l'autre des deux formes qui précèdent, mais qui oscillent entre elles et servent à les relier. Du reste, comme je l'ai déjà donné à entendre, le *N. heterophylla* ordinaire ou classique est rare dans les couches supérieures du bassin du Nord.

41. N. attenuata Lindl. et Hutt., *Foss. Flora*, pl. CLXXIV.

Cette espèce me paraît bien distincte du *N. heterophylla*, pris même dans le sens large qui vient d'être exposé. Les pinnules très petites, longues de 5 millimètres, larges de 3 millimètres, munies de nervules rares, mais saillantes, conservent les mêmes caractères sur des portions étendues de la fronde, sans laisser voir de passages à d'autres dispositions. — N° 3, Madeleine; n° 5, Ste-Barbe; n° 7, St-Georges.

42. N. angustifolia Brgt, *Vég. foss.*, p. 231, pl. LXIV, fig. 3-4; *N. acutifolia* Brgt, *ibid.*, pl. LXIV, fig. 6-7; *N. cordata* Brgt, *ibid.*, pl. LXIV, fig. 5; *N. Scheuchzeri* Brgt, pl. LXIII, fig. 5.

N° 3, St-Ignace, Madeleine, Christian. — Je possède de ces veines des folioles détachées qui reproduisent les diverses formes dont je viens de donner l'énumération; mais le spécimen le plus remarquable est une portion d'axe sur laquelle on voit inférieurement des folioles courtes, adnées semblables à celles du *N. auriculata*, puis au sommet une foliole de *N. angustifolia*.

43. Nephropteris orbicularis Brgt, *Tabl. g. d. vég. foss.*, p. 16; *Cyclopteris orbicularis* Brgt, *Vég. foss.*, p. 220, pl. LXI, fig. 1-2.

Ces grandes folioles, très variables pour les dimensions et la forme des contours, appartiennent, à n'en pouvoir douter, aux diverses espèces de *Neuropteris*. C'était non des frondes basilaires semblables à celles des *Platycerium*, mais de simples pinnules accessoires fixées sur les axes à diverses hauteurs, principalement dans le voisinage des bifurcations. Je ne crois pas qu'il soit possible de les distinguer spécifiquement et de les rapporter aux espèces qu'elles accompagnaient quand on les rencontre isolées, ce qui est le cas le plus fréquent.

44. Odontopteris Schlotheimii Brgt, *Vég. foss.*, p. 256, pl. LXXVIII, fig. 5.

N° 3 (sans indication de veine, 1876). — Je ne possède de cette espèce qu'une portion supérieure de la fronde, assez caractérisée pour justifier cette détermination, mais ne permettant pas d'établir de nouvelles identifications que je me contente de regarder comme probables.

45. O. Reichiana Gutb., *Abdr.*, p. 65, Taf. IX, fig. 1-7.

Quelques traces à St-Alexis, n° 5 (M. Crépin).

46. O. britannica Gutb., *Abdr.*, pl. IX, fig. 8-11; Weiss, *Foss. Flora*, p. 45, pl. I, fig. 2.

Ce type excessivement variable, dont l'histoire complète n'est pas encore achevée, est répandu dans tout le bassin du Nord à l'état de fragments; mais il devient rare dans les couches supérieures. Je n'en possède que des portions peu étendues provenant des mines de Béthune, n° 7, St-Georges; n° 3, St-Ignace, Madeleine; n° 5, St-Alexis.

47. Dictyopteris Brongniarti Gutb., *Abdr.*, pl. XI, fig. 7-10.

Commun ou même très commun dans presque toutes les veines des mines de Béthune, à l'état de pinnules dispersées. C'est un des types les plus caractéristiques des couches supérieures du Pas-de-Calais. Cette espèce était susceptible d'un énorme développement; le rachis pouvait atteindre au moins 4 à 5 centimètres de diamètre. Les dimensions des pinnules varient en raison de la place que ces folioles occupaient sur la fronde; on en trouve qui mesurent à peine 15 millimètres de long et 5 de large, d'autres ont 30 à 35 millimètres de long et 12 à 15 de large; elles sont droites ou plus ou moins falciformes; selon le mode de fossilisation, elles paraissent complètement énerves ou présentent une petite dépression qui s'étend de la base vers le milieu et simule une nervure qui, en réalité, n'existait pas.

La figure de Gutbier correspond exactement à notre forme moyenne la plus répandue qui constitue dès lors le type de l'espèce.

Je dois à l'obligeance de M. Crépin un splendide échantillon de *Dictyopteris Brongniarti* recueilli à la fosse n° 1. C'est une portion de fronde admirablement conservée et mesurant 35 centimètres de long. Sur cette longueur, l'axe porte dix paires de pennes qui, à leur tour, sont garnies de vingt à vingt-cinq paires de pinnules. Sur l'axe primaire, les pennes sont subopposées ou disposées à peu près par paires; l'intervalle de deux paires successives est garni de petites folioles dont les moyennes sont

oblongues et les extrêmes suborbiculaires, un peu émarginées à la base. C'est le plus beau spécimen qui ait été recueilli de cette espèce. Je me propose d'en publier un dessin.

Des portions extrêmes de frondes très réduites, munies de petites folioles étroites, mais caractérisées par leur nervation réticulée ont été recueillies, n° 3, veine Marie; elles pourraient appartenir au *Dictyopteris Hoffmanni* Rœm.; il serait intéressant de trouver d'autres spécimens capables de jeter plus de lumière sur cette question.

48. Oligocarpia Guthieri Gœpp., *Gen. pl. foss.*, t. IV, fig. 1, 2; Gein., *Steink. v. Sachs.*, pl. XXXIII, fig. 6-8, pl. XXXV, fig. 9.

N° 3, Caroline; n° 5, Ste-Barbe. — C'est à M. Crépin que l'on doit la découverte de cette fougère intéressante; un spécimen fertile a été envoyé à l'École des mines. L'*Oligocarpia* n'avait pas encore été signalé dans notre bassin. Cette espèce a été constatée par M. Grand'Eury à Saint-Étienne; elle était connue dans les couches d'Oberhohndorf, en Saxe; c'est donc une plante qui se rattache à la flore du terrain houiller supérieur et dont la présence dans notre bassin du Pas-de-Calais mérite d'être remarquée.

49. Rhacophyllum Lactuca Schimp., *Paléont.*, t. I, p. 68; *Schizopteris Lactuca* Presl in Sternb. *Flora der Vorw.*, II, p. 112; Gein., *Steink. v. Sachs.*, pl. XXVI, fig. 1.

N° 7, Christian; n° 3, Désiré.

50. Megaphytum approximatum Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, t. CXVI.

N° 7, St-Georges. — L'échantillon que j'ai recueilli tient le milieu entre les *M. approximatum* L. et H. et *M. Goldenbergii* Weiss., d'après Schimper, *Paléont. Atl.*, pl. LIV.

Le tronc mesure 8-9 centimètres de large; les cicatrices extérieures ont 45 millimètres de haut et 40 de large; elles sont

arrondies à la base, émarginées, bilobées au sommet; les cicatrices intérieures entourées d'un rebord saillant, mais déprimées au centre mesurent 20-22 millimètres de haut et 30 millimètres de large; elles se rejoignent à la base, quoique bien distinctes dans les deux tiers supérieurs, de manière à figurer la section d'un pétiole fortement canaliculé en dessus.

Le long des cicatrices courent deux bandes relevées de lignes peu régulières; la surface, au delà de ces bandes est couverte de ponctuations indiquant de nombreux poils écailleux.

Le *M. Goldenbergii* ne paraissant pas bien distinct du *M. approximatum*, et d'autre part mon spécimen servant de transition entre les deux, c'est le nom proposé par Lindley et Hutton que j'ai dû adopter comme plus ancien, malgré l'imperfection de la figure donnée par ces auteurs.

Le *M. approximatum* a été indiqué à Jarrow (Angleterre) et à Duttweiler, dans le bassin de Sarrebruck, le *M. Goldenbergii* est signalé dans ce dernier bassin, à Neunkirchen. Le *Megaphytum* trouvé par M. Grand'Eury, à Saint-Étienne, offre des dimensions beaucoup plus grandes et des détails de structure qui ne permettent pas de l'assimiler au nôtre.

Observations. — Je possède encore deux belles frondes de fougères qui n'ont pu être déterminées jusqu'ici; l'une d'elles provient du n° 3, Casimir, l'autre du n° 5, Ste-Barbe.

Avec les organes foliacés, on trouve fréquemment des portions de pétioles ou des stipes de fougères. Dans bien des cas, ces débris sont indéterminables; parfois cependant on arrive à l'aide de comparaisons bien conduites à des restitutions fort curieuses qui permettent de se faire une idée du port ou du développement des végétaux qui gisent écrasés entre les couches de schistes. Ce n'est pas ici le lieu de développer davantage les considérations que peuvent suggérer ces fragments dont on a fait des genres et des espèces. Il suffira d'ajouter que jusqu'ici je n'ai pas reconnu de *Caulopteris* dans les mines de Béthune, ni dans aucune autre de notre bassin du Nord.

LYCOPODIACÉES.

51. Lepidodendron dichotomum Sternb., *Flora der Vorwelt*, 7 et 8, p. 177, pl. LXVIII, fig. 1; *Lycopodiolites dichotomus* Sternb., pl. I; *L. Sternbergii* Brgt, *Prodr.*, p. 85.

N° 3, St-Ignace, Désiré; n° 7, Christian, Madeleine; n° 5, StJoseph, Ste-Barbe. — Si le nom spécifique *dichotomum* imposé à cette forme par Sternberg n'indique pas un caractère qui lui soit exclusivement propre, il ne fait naître aucune idée fausse; c'est donc à tort que Brongniart l'a remplacé par celui de *L. Sternbergii*.

52. L. aculeatum Sternb., 1, p. 23, pl. VI, fig. 2, pl. VIII, fig. 1; *Sagenaria aculeata* Presl in Sternb., pl. LXVIII, fig. 3.

N° 7, St-Georges, Christian; n° 5, Ste-Barbe; n° 3, Ste-Alice. — On ne connaît pas le tronc âgé du *L. dichotomum*, ni les sommités du *L. aculeatum*; il y a tout lieu de croire qu'il n'y a là qu'une seule espèce dont les jeunes branches garnies de feuilles sont décrites sous le nom de *L. dichotomum*, tandis que des lambeaux d'écorce pris sur le tronc grossi ont reçu la dénomination de *L. aculeatum*. J'ai du reste recueilli de nombreux fragments à l'aide desquels on passe insensiblement d'une forme à l'autre.

53. L. obovatum Sternb., 1, p. 23, pl. VI, fig. 1; *Sagenaria obovata* Presl in Sternb., pl. LXVIII, fig. 6; Rœhl., *Foss. Flora*, pl. VIII, fig. 8b.

N° 5, St-Joseph. — M. Schimper réunit cette forme à la précédente; cependant si l'on compare des cicatrices de même grandeur, on voit facilement qu'ici elles sont obovées, dilatées au tiers supérieur et terminées par une pointe courte. Je dois dire que mes échantillons du n° 5 se rapprochent davantage du *L. obovatum* que de toute autre forme déjà décrite, mais sans coïnci-

der exactement ni avec les figures citées, ni avec d'autres formes du *L. obovatum* que j'ai recueillies ailleurs, par exemple à la fosse St-Louis (Aniche).

J'ai recueilli, n° 3, Marie, le *Lycopodites selaginoides* Rœhl., *Foss Flora*, pl. VI, fig. 3a (an *L. selaginoides* Stern. ?), mais cette forme ne serait-elle pas due à la pression subie par l'écorce d'un Lépidodendron quelconque ?

54. Lepidophlœum laricinum Sternb., *Flora der Vorw.*, (*Lepidophloyos*), 4, p. XIII, pl. XI, fig. 2, 3, 4; *Lepidodendron laricinum* Sternb., *ibid.*, I, p. 23.

N° 7, Madeleine; n° 5, Ste-Barbe (AC.), Charlotte. — Cette espèce n'est pas rare, sa présence a été négligée sur plusieurs points que je ne puis dès lors citer avec certitude.

55. Knorria.

N° 1.—L'écorce des *Lepidodendron* s'exfoliait, par la macération ou par d'autres causes, en couches nombreuses dont chacune présentait des dessins ou des arrangements organiques particuliers. J'ai recueilli au n° 3, St-Ignace, des spécimens très instructifs à cet égard. Les *Knorria* ne semblent être que le moule de la face intérieure d'une certaine zone de l'écorce des *Lepidodendron*.

56. Ulodendron punctatum Schimp. *Paléont.*, t. II, p. 42; *Bothrodendron punctatum* Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, t. II, pl. LXXX et LXXXI.

N° 5, St-Joseph. — Mon échantillon est identique à celui qui se trouve au Muséum, n° 1367 du catalogue, envoyé de Newcastle par Hutton, en 1835; il porte un gros tubercule conique comprimé qui masque la forme de la cicatrice; la surface de l'écorce n'étant pas bien conservée, il reste quelque doute sur l'attribution spécifique de ce fragment.

On a décrit les cônes fructifères des Lépidodendrées, sous le

nom de *Lepidostrobus*, et les écailles de ces cônes sous le nom de *Lepidophyllum*.

On trouve ces objets en abondance avec des spores aux mêmes niveaux que les branches et les portions de tiges qui viennent d'être énumérées.

57. Sigillaria tessellata Brgt, *Végétaux fossiles*, p. 436, pl. CLVI, fig. 1, et pl. CLXII, fig. 1-4.

N° 7, Christian, Madeleine; n° 3, St-Marc; n° 5, St-Joseph, St-Alexis, Ste-Barbe. — En somme, ce type est disséminé presque partout, sans être abondant nulle part.

58. S. Davreuxii Brgt, *Vég. foss.*, p. 464, pl. CXLVIII.

N° 1, (1876). — Mon spécimen diffère par quelques détails de la figure que Brongniart a donnée de cette espèce; on y voit, au-dessus des cicatrices, un sillon transverse, arqué, les cicatricules sont descendues presque au milieu de la cicatrice, tandis qu'elles sont figurées par Brongniart au tiers supérieur, non loin du sommet. On pourrait, à la rigueur, considérer cette forme comme appartenant encore au *S. tessellata*.

59. S. Dournaisii ? Brgt, *Vég. foss.*, p. 441, pl. CLIII, fig. 5.

N° 6, Ste-Sophie. — Un échantillon mal conservé, ne portant que des cicatrices déformées.

60. S. mamillaris Brgt, *Vég. foss.*, p. 451, pl. CXLIX, fig. 1, et pl. CLXIII, fig. 1.

N° 3, St-Ignace; nos 1 et 5, St-Joseph, Ste-Barbe, St-Alexis; n° 6, Ste-Sophie. — Ce type, dont les variations sont très nombreuses, se relie d'abord, comme Brongniart lui-même l'avait déjà signalé, aux *S. notata* et *pachyderma*, puis au *S. scutellata*. Un de mes échantillons provenant du n° 5, veine St-Joseph, reproduit la fig. 1, pl. CXLIX de Brongniart (*S. mamillaris*), à l'excep-

tion des cicatrices qui sont plus petites, moins larges et moins hautes. Un autre spécimen de la même provenance correspond à la fig. 6, pl. VIII, de Goldenberg (*Flora saræpontana foss.*); mais ce même échantillon touche de très près au *S. pachyderma* qui pourrait bien avoir été décrit sur une portion d'écorce prise plus bas sur le tronc d'un individu de la même espèce.

61. S. notata Brgt, *Vég. foss.*, p. 449, pl. CLIII, fig. 1.

N° 3. — Mon échantillon a été comparé, au Muséum, au n° 1052, provenant d'Anzin et étiqueté *S. notata;* il justifie bien du reste la description et la figure de cette espèce. Cependant il se lie étroitement à d'autres spécimens recueillis au n° 6, veine Ste Sophie, qui appartiennent au *S. mamillaris.*

62. S. pachyderma Brgt, *Vég. foss.*, p. 452, pl. CL.

N° 5, St-Joseph ; n° 3. — L'écorce convertie en houille compacte mesure au moins 2 $^1/_2$ millimètres ; toutefois l'épaisseur de l'écorce charbonneuse varie, à n'en pouvoir douter, dans la même espèce et particulièrement dans le *S. mamillaris.*

63. S. scutellata Brgt, *Vég. foss.*, p. 455, pl. CLXIII, fig. 3.

N° 5, St-Joseph. — Brongniart avait décrit et figuré son *S. scutellata* sur des échantillons provenant d'Anzin, où il se trouve encore. Les formes normales de cette espèce sont représentées par les fig. 2 et 3, pl. CLIII de l'*Histoire des végétaux fossiles;* dans les mines de Béthune je n'ai rien trouvé qui en approche; mon spécimen de la veine St-Joseph ne reproduit que la fig. 3 de la pl. CLXIII représentant une petite forme assez disparate dont Brongniart ne justifie pas la détermination, mais qui rattache évidemment le *S. scutellata* au *S. mamillaris.*

64. S. Schlotheimiana Brgt, *Vég. foss.*, p. 469, pl. CLII, fig. 4.

N° 3, Christian, n° 3 ; n° 7, Christian ; n° 5, St-Joseph, Ste-Barbe. — Les nombreux échantillons que j'ai rassemblés constituent un

type susceptible de nombreuses variations, allant d'une part vers le *S. scutellata*, de l'autre, vers le *S. lævigata*, mais représentant beaucoup mieux en somme le *S. Schlotheimiana* tel que Brongniart l'a établi. Sur mes échantillons, les cicatrices sont rarement et à peine émarginées au sommet, les angles latéraux sont moins aigus.

65. S. orbicularis Brgt, *Vég. foss.*, p. 465, pl. CLII, fig. 5.

N° 5, Ste-Barbe. — Cette veine présente un type aussi variable que le précédent auquel il touche par plusieurs points, mais de plus faibles dimensions. Quand on examine certains fragments à part, on est tenté d'y voir une espèce nouvelle et si on se plaçait au point de vue que Brongniart a choisi pour décrire le genre *Sigillaria*, il faudrait bien séparer spécifiquement ces empreintes de celles qui ont été décrites jusqu'à ce jour. Mais si on compare entre elles les diverses formes provenant de la même veine, on les voit constituer une série compliquée qui me paraît englober le *S. orbicularis* de Brongniart tout en le rapprochant du *S. Schlotheimiana*.

66. S. subrotunda Brgt, *Vég. foss.*, p. 458, pl. CXLVII, fig. 5 et 6.

N° 6, Ste-Sophie; n° 5, St-Joseph. — J'ai du n° 6, veine Ste-Sophie, un échantillon qui m'a paru identique au n° 1078 de la collection du Muséum, étiqueté *S. subrotunda*. Si on le prend comme un type authentique et qu'on en rapproche les très nombreux spécimens recueillis à la fosse n° 5, veine St-Joseph, on verra qu'il faut réunir à cette espèce le *S. Cortei*, et probablement les *S. Sillimani* et *piriformis* qui ne sont que des états particuliers ou même de simples fragments qui se relient en un tout indivisible.

67. S. reniformis Brgt, *Vég. foss.*, p. 471, pl. CLXIII.

N° 5, St-Joseph, Ste-Barbe, St-Alexis; n° 3, Marie; n° 7, Christian. — Cette plante abonde au toit de la veine St-Joseph, sous

des aspects multiples; elle se rapproche, par certains détails, des *S. Schlotheimiana* et *lævigata;* les portions inférieures pourraient bien englober le *S. latecostata* et les sommités, le *S. nudicaulis,* formes que j'ai décrites comme autant de types spécifiques dans mon *Énumération des végétaux fossiles du terrain houiller du Nord.* Il serait prématuré cependant de proposer ces identifications comme un résultat hors de doute; je les indique plutôt comme des conséquences probables qui ressortiraient d'un examen portant sur des faits plus nombreux.

68. S. rimosa Gold. *Flor. saræp. foss.*, II, p. 22, pl. VI, fig. 1-4; *S. monostigma* Lesq. *Palæont. of Illinois.*

N° 5, St-Joseph, Charlotte; n° 7, St-Georges. — La forme exacte et le nombre des cicatricules sont très difficiles à bien définir; nos échantillons sont identiques à ceux que M. Grand' Eury a déposés au Muséum sous le nom de *Pseudosigillaria monostigma;* je ne pense pas que le *S. rimosa* de Goldenberg en diffère par aucun caractère de quelque importance; en admettant qu'il n'y ait en réalité qu'une seule cicatricule, le dessin publié par Goldenberg s'explique en observant que ce qu'il a figuré à titre de cicatricules latérales n'est pas autre chose que la ligne de contour limitant cette cicatricule unique. J'ai recueilli d'ailleurs des formes tout à fait semblables à celles que Goldenberg représente, pl. XII, fig. 7 et 8; ce sont les *Stigmaria* de cette espèce.

Observations. — J'ai pu recueillir, n° 7, veine Christian, des feuilles de Sigillaires avec leur surface basilaire d'insertion, ce qui est fort rare.

Ces spécimens curieux permettent de reconnaître les feuilles de Sigillaires en général; mais il ne semble pas possible d'y trouver des caractères spécifiques. J'ai suivi de ces feuilles, sur une longueur de 5 décimètres, sans pouvoir trouver l'extrémité. Les sommités feuillées des Sigillaires avaient les côtes de l'axe plus étroites, plus molles; aussi la fossilisation les a-t-elle généralement déformées.

Je n'ai découvert aucun indice du mode de fructification de ces végétaux. M. Grand'Eury incline, à la suite de MM. Newberry et Dawson, à considérer les *Trigonocarpus* et les *Polygonocarpus* comme des graines ou des fruits de Sigillaires.

Il fait toutefois cette réserve significative : « Je dois dire cependant que je n'en ai pour ainsi dire point vu (des *Trigonocarpus*) dans le nord de la France avec les Sigillaires, aussi nombreuses que variées près de Douai (1). »

Je puis ajouter que, dans les mines de Béthune, je n'ai pas constaté dix exemplaires de *Trigonocarpus*, et la plupart ont été ramassés dans des veines où il n'y a pas de Sigillaires.

Les Syringodendrons que j'ai vus, dans les mines de Béthune et ailleurs dans le bassin houiller du nord de la France, ne me paraissent pas autre que des Sigillaires dépouillées, à divers degrés des couches superficielles de l'écorce.

69. Stigmaria ficoïdes Brgt.

Commun *au mur et au toit* de la plupart des veines.

M. Schimper a eu l'occasion de voir en relation de continuité le *Stigmaria ficoïdes* comme racine avec un tronc de *Knorria longifolia*. On sait, d'autre part, que les *Knorria* ne représentent que des portions internes de l'écorce des *Lepidodendron*. Je puis dire, en confirmation de cette théorie, que j'ai toujours trouvé le *Stigmaria ficoides* associé à des Lépidodendrons.

70. S. abbreviata Gold. *Flora saræp. foss.*, pl. XII, fig. 3-6.

J'ai eu l'occasion, au n° 7, de voir près du puits et sur un grand nombre de points de la veine Christian, comme au n° 5, au-dessus de Ste-Barbe, de gros troncs de Sigillaires debout. Ces troncs mesurent de 30 à 80 centimètres de diamètre; ils sont cannelés comme les Sigillaires et la forme des côtes rappelle exactement le *Sig. reniformis;* il faut dire cependant que, par suite du

(1) *Flore carbonifère*, Bot., p. 162

glissement produit par tassement le long de l'écorce, les cicatrices caractéristiques de l'espèce ont disparu. Les portions bien conservées que l'on trouve couchées au toit de la même veine appartiennent au *Sig. reniformis* ou au *S. Schlotheimiana.*

Or ces tiges de Sigillaires, quelle qu'en soit l'espèce, portent des racines identiques au *Stigmaria abbreviata* figuré par Goldenberg. Le doute n'est plus possible en présence d'un magnifique exemplaire déposé dans la salle consacrée aux végétaux fossiles, n° 5. Les sigillaires avaient des racines *stigmariées*, mais d'un genre différent de celles qui appartiennent aux Lépidodendrons.

71. Cordaites areolatus N. Boul. (nov. spec.).

N° 5, Ste-Barbe. — Les *Cordaites* sont rares dans les mines de Béthune, à l'exception de la veine Ste-Barbe où leurs débris abondent; je n'en ai trouvé dans les autres couches que des traces douteuses, sans valeur.

L'espèce de Ste-Barbe rentre dans la section des *Dory-Cordaites* de M. Grand'Eury, par ses feuilles très atténuées, pointues au sommet; mais cet auteur attribue aux *Dory-Cordaites* les *Samaropsis* comme graines, ce qui ne permet pas d'identifier notre plante avec aucune des espèces de Saint-Étienne.

J'ai recueilli dans la même couche et sur le même point des feuilles, des fleurs et des fruits que je rapporte à la même espèce; on y trouve aussi des portions de bois, mais sans écorce ou du moins sans les couches superficielles qui pourraient fournir des caractères distinctifs.

Les feuilles très longues atteignaient au milieu une largeur de 5 centimètres et se rétrécissaient insensiblement en pointe acuminée au sommet; souvent les bords paraissent roulés en dessous, ou encore le limbe est fissuré ou cassé vers ce point; les fragments que j'ai recueillis permettent d'attribuer à ces feuilles une longueur dépassant 1 mètre; la nervation est très fine; on compte de 3 à 4 nervures par millimètre; la surface ne présente pas l'aspect réticulé en travers que M. Grand'Eury a signalé chez les vrais *Cordaites.*

Je n'ai pas vu la base d'insertion.

Les inflorescences femelles que j'ai trouvées en assez grand nombre sur les mêmes plaques que les feuilles et les graines sont du type connu des *Antholithus* (*Nœggerathianthus* Weiss); la dimension des épillets (5-6 millimètres) correspond assez au *Nœggerathianthus Andrœanus* Weiss, *Foss. Flora*, II, p. 202, pl. XVIII, fig. 41; mais le fragment figuré par M. Weiss est trop incomplet pour qu'il soit possible d'en dire davantage. J'ai des inflorescences longues de 10 centimètres; les épillets ne sont pas rigoureusement opposés; sur un de mes échantillons on en compte 10 paires sur un axe primaire long de 5 centimètres.

Les graines qui gisent pêle-mêle et semblent parfois attachées à des portions d'axe, sont petites, *cérasiformes*, subarrondies, déprimées à leur point d'insertion; leur diamètre transverse égale ou dépasse le diamètre longitudinal ou lui reste inférieur de $^1/_2$ à 1 millimètre; dans tous les cas, le sommet est arrondi; les dimensions oscillent entre 5-6 millimètres (rarement 7 millimètres et probablement à la suite d'un aplatissement); ces graines n'avaient pas d'aile membraneuse; elles ont laissé sur le schiste l'empreinte d'un réseau hexagonal très net qui me paraît caractéristique de l'espèce; les lignes du réseau, en creux sur le moule, sont en relief sur le fossile lui-même; les mailles, un peu plus longues que larges, atteignent de 1 à 1 $^1/_2$ millimètre. Si l'on veut considérer ces graines séparément du végétal qui les portait, elles entreront dans le genre *Cardiocarpus* (*Cordaicarpus* Gein.) avec le même nom spécifique : *Card. areolatus* Nob.

72. Calamodendrophlœum cruciatum G. E. *Flore carbon.*, Bor., p. 293; *Calamites cruciatus* Sternb., *Flor. der Vorw.*, 4, pl. XXVIII; Schimp., *Traité de Paléontol.*, atl., pl. XIX, fig. 1.

N° 6, Ste-Sophie; n° 5, St-Joseph. — Notre échantillon de Ste-Sophie est identique à celui de la provenance de Sarrebruck, que M. Schimper a fait représenter dans son atlas.

La découverte de vrais *Calamodendron* dans le Pas-de-Calais

est très importante; elle augmente le nombre et la valeur des affinités qui rapprochent du terrain houiller supérieur nos couches les plus élevées. Voir pour l'appréciation morphologique des Calamodendrées, Grand'Eury : *Flore carbonif.*, Bot., p. 282.

73. Trigonocarpus Nœggerathi Brgt, *Prodr.*, p. 137; *Berg. de Fruct. et Sem.*, pl. I, fig. 1 et 2.

N° 3, St-Henri, Thérèse; n° 5, St-Joseph.

74. T. ventricosus Gœpp. et Fiedl., *Die foss. Früchte der Steinkohl.*, p. 45, pl. XXV, fig. 21, 22.

N° 3, Christian.

75. T. Schultzii Gœpp. et Berg., p. 20, pl. II, fig. 22, 23.

N° 7, Madeleine. — Ces divers *Trigonocarpus* recueillis en petit nombre sont assez mal conservés, en sorte que si l'attribution générique n'est pas douteuse, la distinction des espèces est moins assurée.

76. Carpolithes membranaceus Gœpp. et Berg., p. 23, pl. II, fig. 19-20.

N° 7, Christian. — Mes échantillons ressemblent bien pour la forme à ceux de l'ouvrage cité; mais ils sont un peu plus petits; ils n'atteignent que 5 millimètres, tandis que le dessin de Berger en attribue 9 au *Carp. membranaceus*.

77. C. dicotyledoniformis Gœpp. et Berg., pl. II, fig. 28, 29.

N° 5, St-Joseph. — Le *Carp. ellipticus* Stern. ex Gein. *Steink. v. Sachs.*, pl. XXII, fig. 29, pourrait bien se référer à la même forme.

78. C. fraxiniformis Gœpp. et Berg., p. 26, pl. III, fig. 33, 34.

N° 3, n° 3.

79. Cardiocarpus Gutbieri Gein., *Steink. v. Sachs.*, pl. XXI, fig. 23.

N° 3, Marie. — Mon échantillon reste un peu plus petit; il mesure 10 millimètres, tandis que le fruit figuré par Geinitz en a 16.

80. Carpolithes... Graine à deux grandes ailes membraneuses ne ressemblant bien à aucune des espèces figurées par M. Grand'Eury, pl. XV, mais se rapprochant au plus près du *C. subclavatus*, Ibid., fig. 8.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA FLORE HOUILLÈRE DE BULLY-GRENAY.

EXPLICATION DES SIGNES EMPLOYÉS DANS CE TABLEAU.

C = commun,
CC = très commun,
AC = assez commun.
R = rare,

RR = très rare,
AR = assez rare,
\+ = constatation de la simple présence sans que la quantité de distribution ait été reconnue.

ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES.	N° 1	N° 6	N° 5			N° 3												N° 7			
	Constance?	St-Sophie.	St-Alexis	Ste-Barbe.	St-Joseph.	St-Firmin.	Casimir.	St-Henri.	Madeleine.	Ste-Alice.	Christian.	Thérèse.	Désiré.	Marie.	St-Ignace	N° 3.	Caroline.	St-Georges.	Madeleine.	Christian.	N° 3 (1876).
Hysterites cordaitis G.-E.					R																
Calamites Suckowii Brgt	+		C	AR												C				C	
— *undulatus* Sternb.									+									+			
— *ramosus* Art				+											C						
— *Cistii* Brgt.	+		C	+	+													+			
— *approximatus* Brgt.	+																				
Calamophyllites longifolius G.-E.																					+
Equisetites infundibuliformis Gein.			AC		+													C			
Asterophyllites equisetiformis Brgt.				+	+	+										+		+		+	
Annularia radiata Sternb.				+		+			+					+	+			+	+		
— *sphenophylloides* Gutb.	C		+	C											C			+	C		
— *longifolia* Brgt.				R																	RR
Sphenophyllum angustifolium Germ.																		R			
— *erosum* L. et H.						+					C	+		+						C	
— *emarginatum* Brgt.	+		+			+	+		+			+			AC			+	AC		
Sphenopteris alata Brgt.																		R			
— *herbacea* N. B.																		R			
— *furcata* Brgt.			CC																		
— *artemisiæfolia* Brgt.	+		R		R									R	R						
— *acutiloba* Sternb.						C							+			AC					
— *Bronnii* Gutb.				C	+													+		+	+
— *chærophylloides* Brgt															+				+		
— *coralloides* Gutb.							+									+					
— *formosa* Gutb.					+										C			C			
— *stipulata* Gutb.									+										+		
— *nummularia* Gutb.				R		R	+						+	+				+			
— *irregularis* Sternb.		+	+	+	+					+	+		+	+	+	C		+	C		
— *Schillingsii* Andr.													R								
— *macilenta* L. et H.																					R
— *latifolia* Brgt.															R	R		R			
— *acuta* Brgt.													R						R		
Pecopteris nervosa	C		C	C	C		+		C		+	+	C	+	C	C			C	C	
v. *Sauveurii*																					+
v. *minor*																		+			
— *neuropteroides* N. B.				R												R					R
— *erosa* Gutb.																R					
— *dentata* Brgt.				+	+								+		+		+	+		+	
— *Miltoni* Brgt.	+			C		+		+					C		C			+		C	
Alethopteris Serlii Brgt.	+		+								C	C		C		C					
— *Grandini* Brgt.																			R		
Neuropteris heterophylla Brgt.	+								C					C					C		
— *Loshii* Brgt.																	R				
— *attenuata* L. et H.				AC					+							AC		C			
— *angustifolia* Brgt.									+		+				+						
Nephropteris orbicularis Brgt.																					R
Odontopteris Schlotheimii			R																		
— *Reichiana* Brgt.			+						+						+			AC			
— *britannica* Gutb.	C	+	CC	+	+	+	+	+	C		C	C	C	C	+			+	C	C	
Dictyopteris Brongniarti Gutb.				R													R				
Oligocarpia Gutbieri Gœpp.													R							R	+
Rhacophyllum Lactuca Schimp.																		R			
Megaphytum approximatum L. et H.				+	C								C		C				+	C	
Lepidodendron dichotomum Sternb.				AC						C								C		C	
— *aculeatum* Sternb.					+																
— *obovatum* Sternb.					R																
Ulodendron punctatum Schimp.				C															C		
Lepidophlœum laricinum Sternb.			AC	AC	AC											AC			AC	AC	
Sigillaria tessellata Brgt.	R																				
— *Davreuxii* Brgt.		R																			
— *Dournaisii?*	+	+	+	+	C										AC						+
— *mamillaris* Brgt.																					+
— *notata* Brgt.																					+
— *pachyderma* Brgt					+																
— *scutellata*					+																
— *Schlotheimiana* Brgt.				AC	+						C					C				C	
— *orbicularis* Brgt.				C																	
— *subrotunda* Brgt		+			CC																
— *reniformis* Brgt.			+	C	C									C						C	
— *rimosa* Gold.					+													+			
Stigmaria ficoides	+	+			+						+					+	+	+	+	+	+
— *abbreviata* Gold.					+															+	
Cordaites areolatus N. B.				C																	
Calamodendrophlœum cruciatum G. E.		+			+													+			
Trigonocarpus Nœggerathi Brgt					+			+				+									
— *ventricosus* G. et F.											+										
— *Schultzii*																			+		
Cardiocarpus Gutbieri Gein.														+				+			
Carpolithes membranaceus G. et Berg																					+
— *dicotylidoniformis* G. et B.					+																
— *fraxiniformis* G. et B.																+					

III

CONSÉQUENCES PALÉONTOLOGIQUES A DÉDUIRE DU TABLEAU QUI PRÉCÈDE.

Je ne répéterai pas le détail des observations particulières à chaque espèce; elles sont consignées plus haut, sous chaque numéro, ou trouveront place dans un travail plus étendu que je prépare sur les végétaux fossiles de notre bassin houiller.

Il s'agit plutôt de mettre en évidence le caractère de la flore houillère spécial à la concession de Bully-Grenay.

CALAMARIÉES.

Malgré des recherches attentives et prolongées, je n'ai rien vu qui puisse confirmer ni l'opinion de M. Schimper qui regarde les astérophyllites comme des rameaux de calamites, ni celle de M. Grand'Eury qui en fait des espèces autonomes. Dans la concession de Bully-Grenay, les calamites sont communs sur des points déterminés, tandis que les astérophyllites sont rares et à l'état de fragments sans importance. Cette circonstance serait en somme plus favorable à la théorie de M. Grand'Eury qu'à celle de M. Schimper.

Aussi après avoir admis d'abord le genre *Calamocladus* j'ai fini par reprendre le genre *Asterophyllites* qui ne préjuge rien.

Le genre *Annularia* donne lieu à des observations plus positives et intéressantes.

L'*A. radiata*, si commun dans les zones inférieure et moyenne de notre bassin, par exemple, à Carvin, Leforest, etc., est devenu rare, représenté par des spécimens isolés et fragmentaires dans la concession de Bully-Grenay. En revanche, nous voyons apparaître, dans les mêmes couches, l'*A. sphenophylloides* qui tout d'abord se montre abondant et l'*A. longifolia* qui reste très rare,

mais apparaît aussitôt avec sa forme définitive. Ces faits, rigoureusement exacts, sont en opposition complète avec les théories du transformisme.

Le massif de terrain houiller que j'ai étudié, nous montre, dans un genre bien défini, une espèce qui, sur le point de disparaître, voit diminuer ostensiblement sa quantité de dispersion, mais ses formes organiques demeurent intactes. Deux espèces nouvelles apparaissent avec leurs caractères spécifiques aussi tranchés dès l'origine qu'ils le seront plus tard. Il n'y a pas de transition. Sur d'autres points du terrain houiller du Nord, l'*A. radiata* présente, mais sans sortir de son type, de nombreuses variations; jamais elles ne passent aux deux espèces congénères que nous voyons apparaître à Bully-Grenay.

Il y a même de la place entre les *A. radiata* et *longifolia* pour une autre forme, l'*A. fertilis* Sternb. que j'ai recueillie au Pont-de-la-Deule, mais que je n'ai pas revue dans les mines de Béthune.

Le genre *Sphenophyllum* se prêterait, dans ces mines, à des observations intéressantes. Je me bornerai à dire que, dans ces couches élevées du bassin, le type du *S. erosum* est commun au toit de plusieurs veines, que le *S. emarginatum* y apparaît brusquement avec des formes multiples, toutes très distinctes de celles du *S. erosum*. Dans la veine St-Georges du n° 7, j'ai recueilli en grande quantité le *S. angustifolium* caractéristique du terrain houiller supérieur, comme l'*Annularia longifolia*. Le genre *Sphenophyllum* n'est pas moins rebelle aux théories des transformistes que le genre *Annularia*.

FOUGÈRES.

Les Fougères sont abondantes et de formes très variées dans la concession de Bully-Grenay; sur un total de 80 espèces, nous comptons 34 Fougères, bien que les types spécifiques soient pris dans un sens très large dans notre énumération.

L'absence des *Caulopteris* est-elle réelle ou tient-elle à des circonstances accidentelles qui n'auraient pas permis de les re-

connaître? C'est une question que je n'ose trancher. Dans tous les cas, de fait, je n'ai pas reconnu, à Bully-Grenay, de Fougères arborescentes autres que le *Megaphytum approximatum*.

A Bully-Grenay, comme à Lens, on trouve, en plus grand nombre et en plus grande abondance que partout ailleurs dans le bassin du Nord, des espèces du genre *Sphenopteris*.

Plusieurs y possédaient le plein épanouissement de leurs types spécifiques, par exemple : *S. furcata, artemisiæfolia, acutiloba, Bronnii, chærophylloides, coralloides, formosa, irregularis*. Ce sont les espèces caractéristiques positives.

D'autres sont mal connues en général, telles que les *S. alata, Schillingsii, macilenta;* d'autres encore, les *S. latifolia* et *acuta*, par exemple, qui ne constituent probablement qu'une seule espèce, sont à leur décadence.

Le genre *Pecopteris* est très disparate. Il est représenté d'abord par le *P. nervosa* que certains auteurs rattachent au genre *Sphenopteris* et d'autres au genre *Alethopteris*.

Le *P. nervosa* qui n'est pas ou à peine représenté dans le terrain houiller de Saint-Étienne, pas même dans les couches inférieures de Rive-de-Gier, est très commun dans toutes les couches de la zone supérieure de notre bassin; il y affecte des formes très variées qui se laissent toutefois facilement ramener à un type unique.

Le *P. dentata* est commun dans plusieurs couches; c'est une espèce de longue durée qui existait déjà dans les couches les plus anciennes du bassin et qui prolonge son existence, sous des formes peu différentes, à des niveaux plus élevés dans la série houillère.

J'ai dit plus haut ce que je pensais du *P. Miltoni* si commun dans les mines de Béthune. Ce type a pris naissance plus bas, mais à une faible distance; il se prolonge jusqu'au terrain permien. La persistance de cette espèce n'a rien qui doive étonner; elle est moindre encore que celle du *Calamites Suckowii*.

Le genre *Alethopteris* est excessivement répandu dans tout le terrain houiller du Nord, sous une multitude de formes dont la spécification est particulièrement difficile.

Le fait saillant qui se dégage de mes observations à Vermelles, n° 3 et n° 7, est la prédominance de l'*A. Serlii*, dont les débris pourraient être, à la rigueur, ramenés à l'*A. lonchitica.*

Les *Neuropteris* donnent lieu à des considérations du même ordre. On trouve à foison, dans plusieurs couches exploitées aux n°s 3 et 7, comme à Lens, une forme un peu différente du *N. heterophylla* que l'on rencontre encore au même niveau, mais qui est bien plus répandu dans les couches anciennes du bassin; toutefois une analyse minutieuse portant sur de nombreux échantillons ne permet pas d'en faire un type spécifique distinct; c'est ma var. *tenuifolia,* probablement identique au *N. tenuifolia* de Brongniart, mais distinct du *N. tenuifolia* O. Heer.

Par contre le *N. attenuata* L. et H. abondant dans quelques couches, paraît constituer un bon type spécifique.

Les fossiles réunis sous le nom de *N. angustifolia* ouvrent la voie à de nouvelles interprétations, mais appellent, pour conclure, de nouvelles recherches.

Les *Nephropteris* appartiennent comme pinnules spéciales caulinaires soit à des *Neuropteris,* soit à des *Odontopteris*; il n'y a plus lieu de chercher à décrire minutieusement des espèces dans ce genre sans réalité.

Les *Odontopteris,* du type *britannica,* sont en décroissance dans les couches supérieures de notre bassin, tandis que les *O. Reichiana* et *Brardii* si communs dans les couches plus élevées du terrain houiller nous font encore défaut; c'est à peine si quelques traces de l'*O. Reichiana* ont été reconnues à la veine St-Alexis (n° 5).

Le *Dictyopteris Brongniarti* constitue le type le plus caractéristique des couches supérieures de notre bassin. C'est bien la forme normale de cette espèce que nous possédons ; elle est abondante dans presque toutes les couches de Bully-Grenay, à Lens, à Nœux, etc., tandis qu'elle n'existe pas dans les niveaux inférieurs.

Je n'en ai vu ailleurs quelques folioles qu'à la fosse Turenne, (Denain).

L'*Oligocarpia Gutbieri* est une haute rareté recueillie par

M. Crépin; elle se trouverait, d'après M. Grand'Eury, dans le terrain houiller de Saint-Étienne et tendrait dès lors à rapprocher nos couches les plus élevées du terrain houiller supérieur.

LYCOPODIACÉES.

Le genre *Lepidodendron* est représenté, dans toutes les fosses de Bully-Grenay, c'est-à-dire à tous les niveaux de cette concession, par de nombreux débris. Ces débris sont même très abondants au n° 3, veine St-Ignace, et n° 5, veine St-Joseph.

Toutefois la comparaison de ces éléments tend à n'y faire reconnaître qu'un seul type spécifique.

Le genre *Lepidophlœum* est presque aussi commun à Bully-Grenay que dans les couches plus anciennes du bassin.

Les *Sigillaria* sont plus fréquents, à Bully-Grenay, que les *Lepidodendron* qui déclinent visiblement; dans les couches inférieures du bassin, à Fresnes, par exemple, le rapport est inverse, les Lépidodendrées atteignent un maximum que les Sigillariées n'obtiennent que plus tard. Le développement de ces deux types n'est pas rigoureusement synchronique.

Aucun spécimen ne m'ayant offert des traces de fructification et nos fossiles ne se prêtant qu'à l'étude des formes extérieures, je n'essaierai pas de résoudre la question si controversée de la place des Sigillaires dans la série végétale.

En revanche, l'étude de notre bassin houiller pourra fournir des données précieuses pour l'établissement des types spécifiques.

A. Brongniart avait admis ou créé, dans le genre *Sigillaria*, jusqu'à cinquante-neuf espèces, dont plusieurs ne lui étaient connues que par des fragments uniques, de peu d'étendue qu'il avait reçus de ses correspondants.

Dès 1876, mes études sur place m'avaient inspiré des doutes sur la légitimité de ces distinctions trop multipliées; les recherches plus approfondies auxquelles je me suis livré l'an dernier n'ont fait qu'affermir et justifier mes premières intuitions.

A. Brongniart admettait bien que « la distance des cicatrices entre elles sur une même côte, et les proportions mêmes de ces cicatrices paraissent varier non seulement dans les divers individus d'une même espèce, mais dans les diverses parties d'une même tige. » — Mais il pensait que la largeur absolue des côtes pouvait fournir de bons caractères spécifiques. « La largeur absolue des côtes, disait-il, varie très peu dans une même espèce, à moins que la tige de cette espèce ne soit dichotome... Dans les tiges simples la largeur des côtes paraîtrait, au contraire, rester la même, non seulement dans les diverses parties d'une même tige, mais dans les divers individus d'une même espèce, car j'ai souvent vu des échantillons d'origine différente, d'une même espèce, remarquables par l'identité parfaite ou presque parfaite du diamètre transversal des côtes [1]. » Il est évident tout d'abord que Brongniart cherchait à confirmer son opinion à l'aide de faits mal interprétés, car ces échantillons d'*origine différente* pouvaient très bien avoir été pris à des hauteurs correspondantes sur le tronc; la comparaison, pour être démonstrative, doit porter sur des spécimens pris à des hauteurs successives sur le même tronc. Or cette comparaison que j'ai pu faire conduit à des résultats tout à fait différents de ceux auxquels Brongniart avait cru pouvoir s'arrêter.

Sur le tronc de Sigillaire trouvé au toit de la veine Christian, fosse n° 7, et conservé au n° 5, les côtes ont vers la base une largeur qui oscille entre 60 et 90 millimètres, à 80 centimètres plus haut sur le tronc, les mêmes côtes ont des largeurs respectives de 35 à 45 millimètres. Sur cette espèce, du moins, dont la détermination spécifique n'est pas facile, mais dont l'attribution générique est incontestable, les côtes diminuaient donc rapidement de largeur.

Sur un même point de la veine St-Joseph, n° 5, j'ai recueilli des spécimens du *S. subrotunda* dont les côtes ont une largeur de 8-9 millimètres, tandis que d'autres qui ne peuvent en être

---

[1] *Histoire des Vég. foss.*, p. 395.

raisonnablement séparés ont seulement des côtes de 2 $^1/_2$ millimètres de large.

Le *Sig. reniformis* m'a présenté des faits analogues : sur des spécimens indubitables de cette espèce, les côtes varient de largeur entre 5 et 1 centimètres.

Ajoutons que les autres caractères sur lesquels on a fondé trop vite des différences spécifiques m'ont fait voir des variations analogues plus grandes que celles dont on tient compte dans la plupart des ouvrages descriptifs.

Sur le *S. subrotunda* les intervalles longitudinaux des cicatrices foliaires varient de 8 à 35 millimètres sans qu'il soit possible de saisir dans tous les cas la loi de ces variations.

Des coussinets foliaires saillants à l'état de vie ont été déprimés, de là des plis, des rides dont la constance et la valeur doivent être appréciées avec une extrême réserve. L'épaisseur de la couche charbonneuse ne doit pas être non plus mesurée avec un empirisme absolu; elle ne représente pas toujours tout le carbone qui existait dans l'écorce à l'état de vie; une partie de ce carbone, très inégale selon les conditions de fossilisation, a été entraînée à l'état d'hydrocarbures, etc.

Il résulte de ce qui précède que les types spécifiques de Sigillaires ont été multipliés à l'excès par des naturalistes qui ne les ont étudiés que dans leur cabinet sur des spécimens ne mesurant parfois que quelques centimètres carrés. Il faudra donc reprendre l'étude de ce genre sur place, au fond de nos galeries, sans se laisser rebuter par les difficultés qui restent inhérentes à ce travail.

La distribution topographique est indiquée, pour chaque espèce, dans l'*Énumération* qui précède; d'autre part, le tableau synoptique annexé à cette énumération permet de reconnaître immédiatement la flore spéciale à chaque couche et de la comparer à celles des autres veines d'un massif quelconque. Il me reste à compléter ces indications par quelques notes concernant principalement la quantité de distribution des espèces dans les diverses couches de la concession; j'aurai de la sorte l'occasion de faire ressortir celles qui me paraissent les plus caractéristiques.

L'ordre suivi est ascendant et l'on suppose admis les raccordements qui seront proposés dans la partie géologique de ce mémoire.

L'état présent de l'exploitation ne m'a pas permis de rien observer au-dessous de la zone marine qui passe au-dessus des veines Symphorien (n° 5), St-Jean (n° 1), Caroline (n° 3).

Au toit de ces trois veines, les empreintes sont à l'état d'exception et très fragmentaires. M. Crépin a fini par trouver à St-Jean et à Caroline l'*Oligocarpia Gutbieri* et à Symphorien, *Dictyopteris Brongniarti, Alethopteris Serlii, Sphenopteris nummularia, Calamites*. J'ai vu aussi des feuilles et des écailles de *Lepidodendron* à Caroline; mais c'est au mur de la même veine seulement que j'ai trouvé de belles empreintes, en particulier de *Neuropteris Loshii*.

St-Joseph (n° 5). — Sur les divers points que j'ai explorés, le toit est formé de schistes noirs, fissiles et chargés d'empreintes sur une grande épaisseur (plus d'un mètre). Les principales espèces que j'y ai reconnues étaient constamment disposées dans cet ordre de bas en haut : *Sigillaria subrotunda* (très comm.), *tessellata*, traces d'*Alethopteris Serlii*, *Sigill. reniformis* (C.), *Pecopteris nervosa*, *Dictyopteris* (peu comm.), *Lepidodendron dichotomum* et *obovatum*. Les autres espèces qui s'y trouvent ont été recueillies isolément.

En somme, la flore de St-Joseph est caractérisée par une grande abondance de Sigillaires (*S. subrotunda, tessellata, reniformis, mamillaris, Schlotheimiana*), de *Lepidodendrons* qu'on y trouve à l'état de gros troncs et par la rareté des *Alethopteris* et du *Dictyopteris Brongniarti*. La plupart des espèces qui s'y trouvent à l'état de raretés ont été constatées dans la veine supérieure Ste-Barbe.

La veine n° 3, au n° 3, présentait, au moment où je l'ai visitée, un toit de schistes solides, peu fissiles, conservant bien les empreintes qui s'y trouvent en grande abondance et d'espèces variées. Comme à St-Joseph, les Sigillaires (*S. tessellata, Schlotheimiana*) y sont dominantes; les autres espèces se trouvent également à St-Joseph, mais avec une quantité de distribution parfois différente; les

Dictyopteris Brongniarti, *Sphenopteris irregularis* y sont fréquents, le dernier très beau; on y trouve encore *Sphenopteris coralloides*, *latifolia*, *acutiloba*, *Neuropteris attenuata*, *Alethopteris Serlii*, etc.

Ste-Barbe, *St-Ignace*, *St-Georges*. — Ces trois veines ont une florule des plus riches; on peut y recueillir près de trente espèces. Mais la distribution des empreintes est assez irrégulière; elles se trouvent accumulées sur certains points sans continuité et souvent à une assez grande distance de la veine. A Ste-Barbe, par exemple, c'est à 60-80 centimètres au-dessus de la couche de houille, que j'ai recueilli les espèces les plus remarquables. On trouve communément à ce niveau : *Pecopteris Miltoni*, *Sphenopteris Bronnii*, *Lepidophlœum laricinum*, *Sigillaria orbicularis*, *reniformis*, *Cordaites areolatus* (feuilles, fleurs et graines). Les *Neuropteris attenuata* et *Sigillaria tessellata* ont été constatés à part; les autres espèces, bien que nombreuses, sont rares ou isolées; le *Dictyopteris*, en particulier, ne s'y trouve qu'à l'état de pinnules dispersées, en petite quantité.

A St-Ignace, les schistes interposés entre les sillons de houille ne m'ont pas donné d'empreintes; elles se trouvaient condensées, dans la région que j'ai explorée, au toit, sur une épaisseur de 30 à 40 centimètres. Les espèces les plus abondantes étaient alors de bas en haut : *Lepidodendron dichotomum* (grandes plaques d'écorces), *Calamites ramosus*, *Annularia sphenophylloides* et *radiata*, *Sphenopteris formosa;* le *Dictyopteris* était plus commun au mur qu'au toit. Dans la zone du *Sphenopt. formosa*, on peut trouver, selon les points que l'on explore, un assez grand nombre d'autres Fougères, telles que *Sphenopt. artemisiæfolia*, *chærophylloides*, *irregularis*, *latifolia*, *Pecopteris Miltoni*, *dentata*, *Odontopteris britannica*, puis *Sphenophyllum emarginatum*. La veine St-Georges, au n° 7, me semble relier par sa flore Ste-Barbe et St-Ignace. Les fossiles s'y trouvent également par amas et à une certaine distance de la veine.

Les espèces saillantes à St-Georges sont : *Annul. sphenophylloides*, *Calamites undulatus*, *Equisetites infundibuliformis*, *Sphenopt. formosa*, *Bronnii*, *irregularis*, *Pecopteris Miltoni*, *Odontop-*

teris britannica, Neuropteris attenuata, Lepidodendron aculeatum, Sigillaria rimosa; les *Sphenophyllum angustifolium* et *Megaphytum approximatum* y paraissent accidentels.

St-Alexis et *Charlotte.* — Au-dessus de Ste-Barbe, au n° 5, on rencontre d'abord St-Alexis dont la flore est très curieuse. Les *Calamites Suckowii, Cistii, Annularia sphenophylloides, Sphenophyllum emarginatum*, mais surtout les *Sphenopteris furcata* et *Dictyopteris Brongniarti* y abondent; ce dernier y présente des portions de frondes, des pennes entières, tandis que dans la plupart des autres veines, il ne se montre qu'à l'état de pinnules détachées.

A côté d'espèces fréquentes dans cette zone, telles que *Sphenopteris irregularis, Sigill. tessellata, reniformis,* on voit apparaître les *Alethopteris Grandini* et l'*Odontopteris Reichiana* qui font pressentir le terrain houiller supérieur. Ces fossiles sont contenus dans un toit peu solide, argileux qui se continue sur une épaisseur de 5 mètres jusqu'à Charlotte, la veine supérieure.

Le toit de Charlotte n'est fossilifère que sur une épaisseur de 10-20 centimètres; la flore est à peu près la même qu'à St-Alexis, cependant le *Sphenopt. furcata* y est moins commun, et surtout le *Dictyopteris,* si fréquent dans tous les schistes qui séparent St-Alexis de Charlotte, n'a pas encore été rencontré au toit de cette dernière veine. En revanche, M. Crépin y a recueilli des pennes isolées d'une fougère que je rapporte provisoirement au *Pecopt. oreopteridia.*

Marie et *Thérèse.* — Au couchant du n° 3, on rencontre au-dessus de St-Ignace, la veine Marie qui paraît devoir être raccordée avec Thérèse appartenant à la région du midi de la même fosse.

Les flores de ces deux veines sont, en effet, très semblables; elles sont caractérisées par une grande abondance d'*Alethopteris Serlii* et de *Dictyopteris Brongniarti;* certaines portions des frondes d'*Alethopteris* qu'on y trouve tiennent de très près à l'*A. Grandini* si elles ne doivent lui être rapportées.

On peut encore recueillir au toit de ces deux veines : *Sphenopteris irregularis, nummularia, Neuropteris heterophylla* var.,

Sphenophyllum erosum; mais en somme cette flore est peu variée.

Christian, qui vient au-dessus de Thérèse, est connu au sud du n° 3 et au n° 7. Dans cette dernière fosse, le toit de la veine Christian offre de nombreuses empreintes d'espèces variées; les plus abondantes sont *Sphenophyllum erosum* type, *Sphenopt. acutiloba, Pecopteris Miltoni, Sigillaria Schlotheimii, reniformis, Dictyopteris Brongniarti, Calamites Suckowii;* un autre caractère est fourni par les énormes troncs de Sigillaires debout qu'on remarque au-dessus de la veine à chaque instant.

Désiré, qui succède à Marie, au couchant du n° 3, se raccorde à Christian et possède la même flore en particulier, de grandes quantités de *Pecopteris Miltoni* et de *Sigillaria Schlotheimiana,* puis *Pecopteris dentata, Rhacophyllum Lactuca, Sphenopteris irregularis, acutiloba, acuta, Alethopteris Serlii.*

Plus haut, les veines *Pouilleuse,* au n° 3, *Ste-Alice,* au n° 7, n'étant pas exploitées, je n'ai pu recueillir leur flore.

Madeleine, en revanche, est riche en empreintes, au n° 7. Le toit présente d'abord 80 centimètres de schistes noirs avec empreintes peu nettes de *Lepidodendrons, Lepidophlœum,* rachis de fougères, *Sigillaria tessellata;* ces schistes servent de mur à une veinule de houille. C'est seulement plus haut que des schistes fins et tenaces contiennent une flore variée et facilement reconnaissable. Les types saillants par leur fréquence sont en premier lieu : *Sphenopteris irregularis, Annularia sphenophylloides, Sphenophyllum emarginatum, Alethopteris Serlii* passant à l'*A. Grandini;* puis des débris de *Lepidodendron, Neuropteris heterophylla* v. *tenuifolia, Sphenopteris chærophylloides, stipulata, acuta, Dictyopteris Brongniarti, etc.*

Au n° 3, les schistes qui forment le toit de la veine Madeleine diffèrent complètement aux points que j'ai explorés, de ce qui vient d'être dit pour le n° 7; la flore tout en conservant des espèces identiques, ne reproduit pas non plus les mêmes agencements.

Dans la région sud du terrain exploité au n° 3, on trouve encore au-dessus de Madeleine plusieurs veines dont trois m'ont fourni des empreintes.

St-Henri. — Les schistes du toit sont fort durs et peu fossilifères; j'y ai recueilli : *Alethopteris Serlii, Pecopteris Miltoni, Dictyopteris, Sphenopteris* (esp. indéterminée, peut-être nouvelle), quelques *Trigonocarpus* et *Rhabdocarpus.*

Casimir. — Schistes du toit également gréseux et peu riches en empreintes. J'y ai vu : *Sphenophyllum emarginatum, Sphenopteris coralloides, nummularia, Dictyopteris* (CC.).

Marguerite. — N'a pu être explorée.

St-Firmin. — La position exacte de cette veine ne semble pas bien connue. La flore qu'on y trouve est peu caractéristique : *Annularia radiata, Asterophyllites equisetiformis, Sphenophyllum erosum, Sphenopteris acutiloba, nummularia, Pecopteris Miltoni, Alethopteris Mantelli.*

Ste-*Sophie.* — Les travaux du n° 6 exécutés dans la direction de ceux du n° 3 ont rencontré au delà d'une grande faille une veine dont la position relative reste indécise; elle a été nommée Ste-Sophie.

Le toit ressemble à celui de la veine St-Joseph au n° 5; il présente de nombreux lits de schistes charbonneux avec empreintes le plus souvent mal conservées : stipes de fougères, troncs volumineux, mais détériorés de Lépidodendrons.

Vers 40-60 centimètres au-dessus de la couche de houille j'ai reconnu : *Annularia radiata, Calamites ramosus, Dictyopteris, Sphenopteris irregularis, Sigillaria reniformis, mamillaris, Dournaisii, subrotunda, Stigmaria ficoides* qui m'a paru attenant à un *Lepidodendron, Carpolithes...*, *Calamodendron cruciatum.*

Cette dernière espèce, considérée comme caractéristique du terrain houiller supérieur, indique un niveau élevé pour cette veine.

En résumé, les espèces largement répandues dans le faisceau du terrain houiller exploité à Bully-Grenay sont les suivantes :

Calamites Suckowii,	*Alethopteris Serlii,*
— *Cistii,*	— *Grandini* (peu caractérisé),
Annularia sphenophylloides,	

Sphenophyllum emarginatum,
— *erosum,*
Sphenopteris furcata,
— *Bronnii,*
— *chærophylloides,*
— *coralloides,*
— *irregularis,*
— *artemisiæfolia,*
Pecopteris nervosa,
— *dentata,*
— *Miltoni,*
Neuropteris heterophylla,
— v. *tenuifolia,*
— *attenuata,*
Dictyopteris Brongniarti,
Lepidodendron dichotomum,
Sigillaria tessellata,
— *Schlotheimii,*
— *orbicularis,*
— *subrotunda,*
— *reniformis,*
— *mamillaris.*

IV

CONSÉQUENCES GÉOLOGIQUES.

Avant d'exposer, au sujet du terrain houiller de Bully-Grenay, les résultats qui semblent acquis, à la suite de mes recherches paléontologiques, il convient de résumer tout d'abord les données techniques recueillies successivement par une exploitation qui date de vingt-six ans.

« Les fosses n°s 1 et 6 sont en communication et représentent ensemble une longueur totale, du nord au sud, de plus de 2 kilomètres de bowettes (galeries) qui, vers le sud, ont traversé presque toute l'épaisseur des combles du bassin et qui ont atteint vers le nord les plateures qui se raccorderont prochainement à celles du n° 3, la région inconnue entre les deux n'étant plus que de 500 mètres.

Les bowettes du n° 3 ont une longueur de 1 kilomètre vers le sud et de 500 mètres au nord.

Le puits n° 4 ayant exploré les combles du nord sur une épaisseur de 1200 mètres du nord au sud, il ne restait plus qu'environ 500 mètres à traverser pour rejoindre les bowettes du n° 3, lorsqu'on a décidé la suppression de ce puits.

Au nord des bowettes du n° 4, une grande épaisseur de ter-

rain houiller encore inexploré doit renfermer les couches inférieures.

Les couches du n° 7 ont été reconnues comme assimilables à certaines couches du n° 3, mais celles du n° 2 et celles du n° 5 paraissent différentes et sont considérées comme appartenant à d'autres étages.

Enfin on n'a pénétré sur aucun point dans les profondeurs du bassin, de telle sorte qu'il reste beaucoup d'inconnu et qu'il n'est pas encore possible de présenter une classification complète des richesses houillères du bassin. On doit se borner à rechercher la classification des parties connues. »

Les auteurs du mémoire que nous citons basent cette classification sur deux faits concordants. Les charbons maigres ou pauvres en matières volatiles appartiennent aux couches inférieures qui affleurent le long de la lisière nord sur toute la longueur du bassin, tandis que les houilles grasses ou riches en matières gazeuses sont reléguées constamment vers la lisière sud du même bassin.

Le second fait donne la raison du premier; il consiste dans l'appauvrissement successif des couches de houille qui se produit à mesure que l'on descend en profondeur, « de telle sorte que les charbons flénus et gazeux appartiennent aux étages supérieurs, les charbons durs et demi-gras aux étages moyens, les charbons maigres et anthraciteux aux étages inférieurs. »

Dans la concession de Bully-Grenay, « les couches inférieures formant le faisceau de la fosse n° 4 fournissent des charbons renfermant 15 à 18 pour 100 de matières volatiles ; ce sont des houilles maigres à courte flamme. La région inexplorée au-dessous de ce faisceau doit contenir les couches de houilles maigres anthraciteuses renfermant au plus 10 à 12 pour 100 de matières volatiles.

Les fosses n°s 2, 3 et 5 fournissent des charbons gras contenant de 28 à 34 pour 100 de matières volatiles.

Les charbons à gaz de la fosse n° 5 et certaines couches exploitées au sud par les fosses 1 et 2 fournissent les charbons les plus chargés de matières volatiles, ceux qui se rapprochent le plus des flénus du pays de Mons.

Si maintenant on examine le tableau des terrains houillers, schistes et grès, dans lesquels les couches de houille sont interstratifiées, on voit que l'ensemble de ces terrains supposés appartenir à des étages différents représenterait 1332 mètres d'épaisseur totale de terrains houillers; cette épaisseur contiendrait 78 couches de houille représentant 59 mètres d'épaisseur totale de charbon (1). »

Les auteurs du mémoire qui vient d'être cité font toutefois cette réserve importante : « En comparant les faisceaux des couches recoupées par les divers puits de la concession, on est conduit à penser qu'il existe des assimilations probables entre un certain nombre de couches des fosses n° 1, n° 2, n° 3, dont les situations géologiques ou les compositions présentent de certaines analogies (2). »

Si l'on veut bien circonscrire la portée des observations qui vont suivre, il faudra ne pas perdre de vue que dans les mines de Bully-Grenay, les couches profondes n'ont pas été atteintes vers le sud, le puits n° 1 ne traversant guère qu'une épaisseur normale de 320 mètres; et qu'il reste, vers le nord, une zone de terrain houiller complètement inexplorée, large de 4 à 5 kilomètres.

De plus, les couches reconnues au n° 4 ainsi que toutes celles qui sont exploitées au n° 2 n'ayant pas fourni d'éléments paléontologiques doivent être également laissées de côté.

Nous nous trouvons dès lors en présence de trois massifs principaux de terrain houiller. Le premier est exploité par les fosses n° 1 et n° 6, le second, par les fosses n° 3 et n° 7, le troisième, par la fosse n° 5.

Si on admet le principe de classification fondé sur la composition chimique des houilles extraites, on devra considérer ces trois massifs comme superposés par ordre de succession chronologique ou de stratification, de telle sorte que reportés à leur place primitive ils formeraient une série unique dont la puissance normale dépasserait 800 mètres.

---

(1) *Mémoire de la Compagnie des houillères de Béthune*, 1878, pp. 19 et suiv.
(2) *Ibid.*, p. 21.

Le rapprochement des nombres qui expriment les proportions de matières volatiles contenues dans les houilles de chaque faisceau confirme, en effet, au premier abord, cette théorie, en faisant voir que ces nombres empiètent les uns sur les autres et s'enchaînent de manière à ne former qu'une série continue.

Nos DES PUITS.	PROPORTIONS % DE MATIÈRES VOLATILES.	
	Couches les plus pauvres.	Couches les plus riches.
1 et 6	31,55	37,50
5	30,38	33,75
3 et 7	28	31,60

Voyons maintenant les conséquences qu'il semble permis de déduire de nos données paléontologiques.

Je les formulerai en un petit nombre de propositions générales suivies de développements aussi succincts qu'il sera possible.

I. — *La flore constatée dans les mines de Bully-Grenay est celle des couches les plus élevées du terrain houiller, dans notre bassin du Nord de la France.*

En 1876, j'attirai l'attention sur le caractère spécial de cette flore que j'avais reconnue, le premier, dans les concessions de Bruay, Nœux, Bully-Grenay et Lens; elle me parut dès lors assez tranchée pour caractériser une quatrième zone qui est teintée en bleu sur la carte jointe à mon mémoire.

Les recherches plus approfondies auxquelles je me suis livré dans les mines de Vermelles et de Bully-Grenay me permettent

de confirmer aujourd'hui et d'étendre mes premières conclusions.

Les espèces caractéristiques de cette zone supérieure étaient alors :

Annularia sphenophylloides,	*Pecopteris nervosa* v. *Sauveurii,*
Sphenophyllum emarginatum,	*Neuropteris attenuata,*
Sphenopteris furcata,	— *heterophylla* v. *tenuifolia,*
— *acutiloba,*	*Dictyopteris Brongnarti,*
— *coralloides,*	*Sigillaria rimosa.*
— *formosa,*	
— *herbacea,*	

On pourrait ajouter à cette série d'espèces qui n'ont pas été rencontrées à des niveaux inférieurs ou dans le reste du bassin, d'autres qui apparaissent, il est vrai, dans les couches situées plus bas, mais prennent seulement ici leur plein épanouissement et une abondance caractéristique, telles que :

Sphenopteris Bronnii,	*Alethopteris Serlii,*
— *irregularis,*	*Sigillaria subrotunda,*
Pecopteris Miltoni,	— *reniformis.*

Les espèces de ces deux catégories caractérisent positivement, par leur présence ou leur abondance, la zone dont nous parlons.

Les caractères négatifs, non moins intéressants, se déduisent de l'absence des *Lonchopteris, Sphenopteris Hœninghausi, Schlotheimii, Pecopteris pennæformis, Alethopteris Dournaisii, Rhytidodendron minutifolium, Sigillaria elegans, minima, Boblayi, elliptica, Græseri* et types voisins, de la rareté relative des *Annularia radiata, Odontopteris britannica, Neuropteris heterophylla* type, *Lepidodendron rimosum*, etc.

Je néglige à dessein les espèces très rares qui n'ont été trouvées que sur des points uniques, en petite quantité ou dont la détermination reste douteuse.

Toutes ces données sont comprises dans le tableau synoptique de la flore houillère qui fait partie de mon travail de 1876.

Mes recherches de l'an dernier en assurent définitivement la valeur scientifique. Ces recherches ont amené de plus la découverte de plusieurs autres types non moins caractéristiques que les précédents, particulièrement des

Annularia longifolia,	*Odontonteris Reichiana,*
Sphenophyllum angustifolium,	*Alethopteris Grandini,*
Oligocarpia Gutbieri,	*Sigillaria Schlotheimii,*
Pecopteris oreopteridia (?)	*Calamodendron cruciatum.*

Ces espèces que je n'avais pas trouvées en 1876 sont rares et ont été recueillies dans des couches qui n'étaient pas exploitées à cette époque. Communes dans le terrain houiller supérieur, elles font leur première apparition, à l'état sporadique, dans nos couches les plus élevées qui deviennent de la sorte un terme de transition entre le terrain houiller moyen et le terrain houiller supérieur. M. Grand'Eury en a fait un étage sous le nom de terrain houiller *supra-moyen*. A la liste des localités où il indique ces couches dont, à mon sens, on ne peut faire qu'une zone ou un horizon, il faudra donc ajouter : *Lisière sud du bassin houiller dans le Pas-de-Calais*, *Bruay*, *Nœux*, *Bully-Grenay*, *Lens*, *Billy-Montigny*, *Hénin-Liétard*, etc.

Tout en leur restant inférieures, nos couches les plus élevées du Pas-de-Calais se lient immédiatement à celles qui sont connues par les travaux de M. Grand'Eury à Rive-de-Gier, dans les Cévennes, etc.

Il reste maintenant à mieux préciser l'extension et les limites de ma quatrième zone.

Laissant de côté, pour le moment, les autres points qui exigent de nouvelles recherches, j'ai pu constater que cette zone occupe, dans la concession de Bully-Grenay, une surface beaucoup plus large que ne l'indique ma carte de 1876. La limite doit être reportée plus au nord, au détriment de la troisième zone, jusqu'au delà de la fosse n° 3.

Je puis, en effet, formuler cette autre proposition, l'une des plus importantes de ce travail :

II. — *Tous les massifs du terrain houiller actuellement exploités dans les mines de Bully-Grenay appartiennent à une série homogène qui n'admet pas de subdivision.*

On a vu déjà que cette loi se déduit de la composition chimique des houilles extraites par les divers puits de la Compagnie; elle est également d'accord avec la paléontologie végétale. Il suffira, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur le tableau synoptique des espèces recueillies dans chaque veine. On y verra que les fossiles les plus caractéristiques de la quatrième zone et par conséquent des couches les plus élevées du bassin ont été constatées à la fois dans les trois principaux massifs distingués plus haut. Le *Dictyopteris Brongniarti,* l'espèce la plus remarquable de la zone, est répandu au toit de presque toutes les veines; il est aussi commun aux n°s 3 et 7 qu'aux n°s 5 et 1. Dans le reste du bassin, je n'en ai recueilli que quelques folioles à la fosse Turenne (Denain), où se trouvent les couches les plus élevées dans le département du Nord.

Les *Annularia sphenophylloides, longifolia, Sphenophyllum emarginatum, Sphenopteris artemisiæfolia, Bronnii, formosa, nummularia, irregularis, Pecopteris neuropteroides, dentata, Miltoni, Neuropteris heterophylla* var. *tenuifolia, attenuata, Oligocarpia Gutbieri, Sigillaria Schlotheimiana, reniformis,* etc., ont été trouvés, au moins dans deux massifs, au n° 3 et au n° 5; la plupart de ces espèces ont été constatées dans les quatre puits principaux qui ont fourni des fossiles. On ne peut rien conclure des autres fossiles dont le plus grand nombre existent dans les zones plus anciennes du bassin ou qui, s'ils ont été constatés dans un seul massif, ne s'y trouvent qu'à l'état de haute rareté et ne peuvent dès lors être considérés comme caractérisant la flore spéciale de la veine qui les a fournis.

Je ne puis négliger de citer ici une relation dont je parlerai bientôt à un autre point de vue, mais qui, dans tous les cas, établit très solidement notre proposition générale.

La florule fossile de la veine St-Ignace (n° 3) offre des affinités très remarquables avec celle de la veine Ste-Barbe (n° 5); ces deux couches ont en commun le plus grand nombre des espèces intéressantes de notre quatrième zone, bien que la veine St-Ignace soit des plus profondes ou des plus bas placées dans le massif exploité au n° 3, tandis que la veine Ste-Barbe occupe le milieu de la série du n° 5. Si donc on admet comme exacte la classification que j'appellerai de *superposition*, basée, comme je viens de le dire, sur la composition chimique de la houille, il faudra reconnaître que pendant le dépôt de ces nombreuses couches de houille et des schistes interposés, la végétation n'a pas subi de modifications bien sensibles dans sa composition spécifique.

Ce résultat qui me semble complètement acquis, si l'on s'en tient à la formule générale qui m'a servi à l'exprimer, correspond-il à toute la réalité? Les divers massifs de terrain dont nous parlons, si on veut les replacer dans l'ordre primitif de leur dépôt, doivent-ils être rigoureusement superposés? N'y a-t-il pas lieu plutôt à des juxtapositions ou à des parallélisations au moins partielles? Ce sont de nouvelles questions très importantes qui méritent un sérieux examen.

Les auteurs du mémoire déjà cité à plusieurs reprises laissent percer quelques doutes au sujet de la valeur stratigraphique de la classification des couches qu'ils proposent. « En comparant, disent-ils, les faisceaux des couches recoupées par les divers puits de la concession, on est conduit à penser qu'il existe des assimilations probables entre un certain nombre de couches des fosses n°s 1, 2 et 3, dont les situations géologiques ou les compositions présentent de certaines analogies [1]. »

Ce sont précisément ces assimilations considérées comme possibles, ces raccordements vaguement soupçonnés que je crois pouvoir établir à la suite de mes observations.

En 1876, j'avais déjà signalé ce fait que certaines couches de

---

[1] *Mémoire,...* p. 21.

houille, dans le bassin du Nord, n'avaient pas d'empreintes végétales à leur toit; mais ce fait était demeuré brut et sans explication.

L'an dernier, je le vérifiai directement par moi-même à la veine Symphorien (n° 5), sans pouvoir toutefois m'en rendre compte. Ce fut seulement plusieurs mois plus tard que, retrouvant le même phénomène à la veine St-Jean (n° 6), j'examinai le toit de cette couche avec un soin particulier.

La houille est en contact avec un schiste bitumineux très noir, d'aspect légèrement fibreux, formant une couche continue très régulière, d'environ 10 centimètres d'épaisseur.

Plus haut, à 30 centimètres de la houille, je remarquai, entre des feuillets de schistes qui tendaient déjà à devenir gréseux, de menus débris de végétaux absolument indéterminables; dans l'intervalle, vers 20 centimètres, se développait une nappe mince de fer lithoïde (*claya* des ouvriers). Ce fut immédiatement au-dessous, de 15 à 20 centimètres à partir de la houille, que je trouvai dans un schiste fin des coquilles marines, la plupart écrasées et déformées, mais enfin je pus recueillir, quoique en très petit nombre, des spécimens irréprochables d'un *Mytilus*.

Cette coquille était l'indice de toute une série de phénomènes importants dont il fallait suivre la trace. J'ai retrouvé la même zone avec *Mytilus* dans la veine St-Jean au n° 1, à plus de 1200 mètres au sud du point où je l'avais d'abord constatée.

Quelque temps après, M. Crépin, sur mes indications, recherchait et trouvait, dans les mêmes conditions, ces mêmes traces de coquilles marines. Enfin, dans le courant du mois de juillet dernier, je les découvrais au toit de la veine Caroline (n° 3).

Or, dans ces trois veines, St-Jean, Symphorien et Caroline, le niveau à coquilles marines se présente dans des conditions absolument identiques, à une distance de 15 à 20 centimètres au-dessus de la houille, immédiatement au-dessous d'une nappe de fer lithoïde, à la partie supérieure d'un banc mince (10 centimètres) de schiste bitumineux; ce niveau semble unique et je n'y ai pas vu d'autres fossiles que ce *Mytilus* et des *Anthracosia* écrasés, indéterminables.

Examinons maintenant les conséquences à déduire des nouveaux faits qui viennent d'être exposés. La première est celle-ci :

III. — *On ne rencontre jamais simultanément au toit d'une veine, des fossiles marins et des empreintes végétales bien conservées.*

L'agitation continuelle des eaux de la mer, leurs propriétés chimiques plus actives sont de nature à détruire rapidement des objets délicats comme le feuillage des fougères ou les dessins de l'écorce des Sigillaires; ces végétaux, ne croissant pas d'ailleurs au bord de la mer, auraient dû, pour l'atteindre, venir par charriage de distances plus ou moins éloignées, ce qui les aurait également amenés, au terme de leur voyage, à l'état de débris informes. Il faut donc admettre :

IV. — *Dans le bassin houiller du Nord de la France et de la Belgique, deux sortes de couches, les unes de formation marine, les autres déposées au sein d'eaux douces et tranquilles.*

Les premières sont caractérisées par des coquilles dont les congénères ou les analogues ne vivent que dans les eaux de la mer; les végétaux ne se rencontrent dans ces couches qu'à l'état de petits fragments d'ailleurs rares et habituellement informes qui montrent bien les effets du transport qu'ils ont subi. Ces couches dans notre bassin sont minces et peu nombreuses; elles ne constituent qu'un fait accidentel. Toutes les autres couches où, à l'exclusion des coquilles marines qu'on n'y rencontre jamais, nous trouvons une flore exubérante, d'amples frondes de fougères nullement macérées, chargées parfois de fructifications délicates, d'innombrables tiges d'*Annularia*, de *Sphenophyllum*, d'*Asterophyllites* garnies de leurs verticilles intacts de petites folioles, toutes ces autres couches qui de fait remplissent le bassin sont de formation d'eau douce. Il n'est donc pas exact de soutenir, comme on l'a fait à la suite d'E. de Beaumont, que le

terrain houiller du Nord s'est formé dans des bras de mer [1]. Il a dû se déposer plutôt dans des plaines basses et marécageuses, susceptibles d'être facilement envahies par les eaux d'une mer voisine, comme le sont encore de nos jours les plaines de la Flandre. Les mouvements oscillatoires du sol qui, à cette époque, se succédaient rapidement, ont comporté, à diverses reprises, des affaissements plus profonds à la suite desquels la mer a recouvert des portions plus ou moins étendues du continent sur lequel la houille était en voie de formation; mais bientôt un soulèvement de même portée que l'affaissement qui l'avait précédé faisait rentrer la mer dans ses premières limites et rétablissait l'état antérieur.

Les faits décrits plus haut conduisent à l'examen de la question suivante qui prime toutes les autres.

V. — *Faut-il admettre, dans le terrain houiller de Bully-Grenay, trois couches de formation marine distinctes au point de vue stratigraphique, ou plutôt une seule couche qui constituerait dès lors un excellent niveau de repère et permettrait de raccorder entre eux les trois massifs de terrain houiller qui nous occupent?*

Il faut convenir tout d'abord que la seconde hypothèse a pour elle toutes les probabilités quand on compare les caractères que présente cette couche marine dans les trois faisceaux houillers des n°s 1, 3 et 5.

Ces caractères, avons-nous dit, sont identiques. A la suite d'un examen attentif, on ne peut s'empêcher d'y voir trois lambeaux d'une couche primitivement continue.

Dans les trois puits, en effet, la couche marine reparaît avec une épaisseur constante, avec la même structure, les mêmes fossiles, dans les mêmes conditions par rapport au terrain sous-jacent; les veines de houille qu'elle recouvre, Symphorien, au

---

[1] E. DE BEAUMONT, *Explication de la carte géologique de la France*, t. I, p. 794; v. aussi dans *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. II, p. 223, *Notice sur la faune marine du terrain houiller sept. de la France*, par M. CH. BARROIS.

n° 5, Caroline, au n° 3, sont d'ailleurs exactement semblables. Dans les deux puits, ces veines mesurent $0^m,71$ de puissance; elles présentent deux sillons semblablement disposés; la composition chimique ne diffère du reste que de 2,5 °/₀ dans la proportion des matières volatiles.

Si on continue les rapprochements à l'aide des documents publiés par la Compagnie, on voit que la veine St-Joseph du n° 5 n'est pas sans analogie avec la veine n° 3 de la fosse n° 3 et que plus haut, Ste-Barbe offre des similitudes du même genre avec St-Ignace.

Les différences sont un peu plus grandes si on rapproche la veine St-Jean des veines Symphorien et Caroline.

Le faisceau exploité au n° 1 n'offrant au-dessus de St-Jean que la veine St-André, ne permet pas de comparaisons dans l'ordre ascendant; mais au-dessous de St-Jean, nous trouvons St-Pierre qui par sa structure ressemble singulièrement à St-Éloi, inférieur à Symphorien (n° 5), comme à Zoé dont la position est la même, au n° 3, par rapport à Caroline.

Les raccordements que je propose trouvent, dans la paléontologie végétale, un appui que je dois particulièrement faire valoir. Les éléments de cette discussion seront empruntés au tableau synoptique qui accompagne ce mémoire et au catalogue proprement dit.

Dans la théorie à laquelle les faits que j'ai observés m'ont conduit, les veines St-Ignace (n° 3), Ste-Barbe (n° 5) et probablement St-Georges (n° 7) doivent être considérées comme de simples lambeaux d'une couche continue.

Ce rapprochement est basé d'abord, comme nous l'avons vu, sur la juxtaposition ou l'identification des niveaux marins; la similitude de structure que l'on observe entre ces veines, d'après les indications publiées par la Compagnie, se prête ensuite très bien à cette manière de voir. Enfin la comparaison des caractères positifs et négatifs de la flore fossile spéciale à ces veines montre des analogies saisissantes, inexplicables dans toute autre hypothèse.

CARACTÈRES POSITIFS :

VÉGÉTAUX FOSSILES.	Ste-BARBE.	St-GEORGES.	St-IGNACE.
Calamites ramosus	. . + . .	. . + . .	. . +
— *Suckowii*	. . + . .	. . + . .	. . +
Annularia radiata	. . + . .	. . + . .	. . +
— *sphenophylloides* .	. . + . .	. . + . .	. . +
Sphenopteris Bronnii	. . + . .	. . + . .	. . ?
— *formosa*	. . ? . .	. . + . .	. . +
— *nummularia* . .	. . + . .	. . + . .	. . ?
— *irregularis*. . .	. . + . .	. . + . .	. . +
Pecopteris dentata.	. . . . .	. . + . .	. . +
— *Miltoni*	. . + . .	. . + . .	. . +
— *neuropteroides* . .	. . + . .	. . ? . .	. . +
— *nervosa*	. . + . .	. . + . .	. . +
Neuropteris attenuata	. . + . .	. . + . .	. . +
Odontopteris britannica . . .	. . + . .	. . + . .	. . +
Lepidodendron aculeatum . .	. . + . .	. . + . .	. . +
Sigillaria mamillaris	. . + . .	. . ? . .	. . +

CARACTÈRES NÉGATIFS :

VÉGÉTAUX FOSSILES.	Ste-BARBE.	St-GEORGES.	St-IGNACE.
Alethopteris Serlii.	. . 0 . .	. . 0 . .	. . 0
Neuropteris heterophylla. . .	. . 0 . .	. . 0 . .	. . 0
Dictyopteris Brongniarti . . .	. . R . .	. . R . .	. . R
Sphenopteris furcata	. . 0 . .	. . 0 . .	. . 0
Sphenophyllum erosum . . .	. . 0 . .	. . 0 . .	. . 0
Sigillaires	. . R . .	. . R . .	. . R

Ce grand nombre d'espèces communes aux trois veines ou du moins à deux d'entre elles, comme l'absence également simultanée d'autres espèces, fournissent de fortes présomptions d'identité.

Parmi les espèces constatées à la fois dans les trois veines,

nous voyons les plantes fossiles les plus remarquables de la zone; plusieurs n'ont même été reconnues que dans les couches dont il s'agit, telles que *Calamites ramosus, Pecopteris neuropteroides, Neuropteris attenuata. Sphenopteris formosa*, trouvé à St-Georges et à St-Ignace, pourra bien se retrouver aussi à Ste-Barbe; je l'ai constaté dans le faisceau du n° 5, mais un peu plus bas, près de St-Joseph.

Les caractères négatifs fournissent une démonstration dans le même sens qui n'est pas moins digne d'attention.

Les *Alethopteris Serlii, Neuropteris heterophylla, Dictyopteris Brongniarti, Sphenophyllum erosum,* les Sigillaires, si communs dans la plupart des autres couches exploitées dans la concession, sont nuls ou simultanément très rares dans les trois tronçons de veines que nous comparons.

Ces rapprochements, au double point de vue positif et négatif, sont plus étroits certainement entre ces veines qu'entre deux ou trois autres quelconques que l'on voudrait comparer.

Ajoutons enfin que si, au lieu de juxtaposer nos trois massifs, on devait les superposer, les veines St-Ignace et Ste-Barbe se trouveraient séparées par d'énormes épaisseurs de terrains et par un niveau marin, comment, dans cette hypothèse, expliquer la similitude incontestable de leurs flores respectives ?

Il faudrait admettre que la végétation fixée au toit de la veine St-Ignace se serait successivement dépareillée en traversant toutes les couches superposées à cette première étape pour reparaître brusquement semblable à elle-même dans la veine Ste-Barbe.

Que dire aussi de cette veine St-Georges redressée au levant du premier faisceau exploité au n° 7, si l'on ne tient pas compte de la paléontologie? Tandis que les analogies les plus pressantes la rattachent d'une part à St-Ignace et de l'autre à Ste-Barbe aussitôt que l'on examine les débris fossiles conservés au toit de cette veine.

Ajoutons que M. Crépin vient de retrouver à la veine St-Jean au n° 1, l'*Oligocarpia Gutbieri* qu'il avait déjà reconnu à Caroline. La découverte de cette espèce, dans ces deux veines, est un indice de leur identité qui tire une force particulière de la rareté de l'*Oligocarpia* dans notre bassin houiller.

La théorie de la superposition des divers massifs de terrain houiller, exploités à Bully-Grenay, entraîne l'hypothèse des failles prodigieuses qui ne me semblent rien moins que prouvées. Tous ces massifs, en effet, affleurent à un niveau commun, celui du *tourtia;* d'où il suit que le massif supposé le plus ancien, comme celui du n° 3 (parmi ceux dont je m'occupe) n'a pu venir se juxtaposer à celui des n°s 1 et 6, qu'à la suite d'une faille qui l'aurait *rejeté* de toute la puissance des massifs exploités aux n°s 1, 2 et 5, soit de 800 mètres au moins, ce massif développant ses couches en *plateures* presque horizontales.

La même théorie conduit à supposer que le terrain houiller au niveau de Bully-Grenay a été reconnu sur une épaisseur de 1333 mètres, mais elle implique pour le bassin une profondeur au moins double, vu que, au sud, on n'a pas atteint la base du terrain houiller et que, en travers, on n'a pas entamé plus de la moitié de la largeur.

Cette puissance de 3000 mètres qu'il faudrait attribuer au terrain houiller du Pas-de-Calais, dans un bassin qui se rétrécit visiblement n'est guère admissible.

Si l'on admet, au contraire, les assimilations suggérées par les considérations paléontologiques qui précèdent, ces difficultés disparaissent; les failles qui bouleversent le terrain houiller reprennent des proportions acceptables; la puissance du bassin, sans cesser d'être considérable, s'amincit d'accord avec le rétrécissement qui ne peut être contesté.

Ces vues théoriques ne modifient nullement d'ailleurs l'appréciation des richesses houillères de la concession. Dans la théorie des superpositions, les couches de houille sont plus nombreuses, il est vrai, mais elles se réduisent à des lambeaux restreints; dans la théorie des juxtapositions, elles sont moins nombreuses, mais présentent un plus grand développement. Les questions pratiques restent donc en dehors de ces discussions purement géologiques.

La théorie des superpositions n'a d'autre base en réalité que l'identité de composition chimique. Les caractères que l'on tire de la proportion des matières volatiles sont de premier ordre au point de vue industriel, mais conservent-ils une valeur égale quand il s'agit de stratigraphie? Il est permis d'en douter. Déjà

en 1876, m'appuyant sur l'expérience d'un grand nombre d'ingénieurs, je pouvais affirmer que cette quantité relative de matières volatiles variait de 4 à 5 °/₀ dans une même couche, sur un développement de quelques centaines de mètres. Or, il suffirait d'admettre la possibilité d'une variation de ce genre pour enlever toute objection, sous ce rapport, à l'identification des veines St-Ignace et Ste-Barbe, la première contenant 28,75 °/₀ et la seconde 33,75 °/₀ de matière gazeuses.

Mais il y a plus, l'analyse chimique est elle-même en voie de fournir des preuves en faveur de l'opinion que je soutiens. S'il est bien connu que des changements dans la composition chimique de la houille peuvent se produire dans une même veine, on n'a pas cherché à déterminer si ces modifications dépendent d'une loi quelconque. J'ai donc voulu savoir si la quantité des matières volatiles n'augmenterait pas dans une même veine du nord au sud. Or, plusieurs analyses que mon collègue M. Schmitt a bien voulu faire des houilles que je lui ai soumises ont conduit à des résultats curieux en ce sens.

Des échantillons pris dans la veine, à un même niveau et très semblables du reste, mais sur des points distants de 350 mètres pour St-Marc et de 250 mètres pour n° 3, dans une direction transversale autant que possible à l'axe du bassin ont fourni, en matières volatiles :

St-MARC.

Levant. . .	30 °/₀ . . .	Couchant. . .	32 °/₀

N° 3.

Levant. . .	27,70 . . .	Couchant. . .	31,40

Ces essais ne sont pas assez nombreux pour légitimer une conclusion définitive, mais ils donnent lieu de penser que des recherches sérieuses dans cette nouvelle direction jetteraient plus de jour sur un sujet qui ne semble pas avoir été bien compris.

La structure des couches de houille et des roches intercalées fournit sans doute de bons caractères pour raccorder les lambeaux de terrains séparés par des failles. Cependant ces caractères ne doivent pas être non plus pris dans un sens trop étroit.

J'ai cité, ailleurs, d'après Dormoy, ce fait curieux constaté à la fosse de l'Éclaireur (concession de Douchy) : « La veine *Jumelles* qui, dans les autres puits, ne forme qu'une couche, se trouve dans la fosse de l'Éclaireur divisée en deux sillons de houille séparés par 18 mètres de schistes et se suivant parallèlement [1]. »

Les travaux d'exploitation exécutés au n° 5 viennent de révéler des faits non moins curieux dont je dois la communication à M. Crépin.

Dans ce puits, la veine Ste-Barbe, d'une puissance de 1m,20 semblait d'abord homogène, à l'exception d'un mince lit de schistes qui la divisait en deux sillons. Plus tard, on a constaté, par l'avancement des travaux dans la direction du sud, que ces schistes interposés prenaient une épaisseur toujours plus grande, de telle sorte qu'à une distance de 300 mètres, les sillons de la veine primitive se sont trouvés écartés d'une distance verticale de 13 mètres et paraissent constituer deux veines indépendantes.

J'ai pu voir, par moi-même, au n° 3, la veine St-Ignace subir des modifications qui la rendaient presque méconnaissable sans le fait absolu de la continuité. Sur un point, elle présentait cinq sillons de houille séparés par des schistes atteignant 25-30 centimètres de puissance entre deux sillons; à 30 mètres plus loin la quantité de houille était restée la même, mais les schistes avaient à peu près complètement disparu.

Les veines St-Georges et Ste-Barbe que je crois devoir assimiler à la précédente offrent des variations de même genre; à la veine St-Georges, en particulier, l'épaisseur de la couche de charbon peut passer, à de faibles distances, de 80 centimètres à 1m,20.

La structure du toit, le nombre des nappes de fer lithoïde qui s'y trouvent sont également sujets à des variations étendues dont j'ai constaté des cas nombreux.

Les caractères que l'on tire de ces divers ordres de faits peuvent se maintenir, sans grand changement, sur des espaces plus ou moins étendus, comme ils peuvent se modifier avec une rapidité et dans une mesure qui déconcertent.

---

[1] Dormoy, *Topographie souterr.*, p. 258.

La régularité de stratification et la constance de structure que l'on attribue, à la suite d'E. de Beaumont, au terrain houiller du Nord de la France doivent donc être entendues dans un sens relatif, par comparaison avec le terrain houiller du Plateau central. Notre terrain houiller conserve bien les allures plus ou moins instables d'une formation d'eau douce et, à ce point de vue, il se distingue des formations marines anciennes dont la régularité plus grande a néanmoins ses limites.

Ce qui précède appelle, pour finir, quelques observations sur la valeur et l'emploi des caractères tirés de la flore fossile.

Cette valeur n'est pas contestable quand il s'agit d'établir l'âge relatif de massifs importants, de déterminer, par exemple, si tel faisceau de couches appartient au culm, au terrain houiller moyen ou au terrain houiller supérieur.

La concordance des flores parfois si frappante ne permet guère de douter du synchronisme des terrains qui les renferment. Les applications que Geinitz a faites de ce principe au terrain houiller de la Saxe, la coordination si remarquable de la plupart des bassins houillers d'Europe par M. Grand'Eury, les résultats analogues auxquels je suis arrivé pour le bassin du Nord de la France, et pour plusieurs petits bassins de la chaîne des Vosges, font bien voir que ces relations peuvent être suivies très loin. Bien comprises, les empreintes fixées au toit des veines de houille pourraient fournir aux mineurs pour le raccordement des lambeaux de couches isolés par des failles, des caractères précieux dans certains cas, d'une portée bien supérieure à ceux que l'on invoque dans la pratique ordinaire.

Sans doute la flore fossile est susceptible de modifications étendues au toit d'une même couche, en raison de la distance qui sépare les points que l'on explore, sans qu'il soit toujours possible d'en fournir une explication satisfaisante. Mais, dans tous les cas, ces variations restent du même genre que celles qui affectent la nature chimique de la houille, l'épaisseur des couches, la structure des roches interposées. La flore fossile fournit donc un caractère spécial qui peut devenir prédominant dans certaines occurrences et que l'on aurait grand tort de négliger.

La difficulté réside dans l'emploi de ce caractère.

Il exige, en effet, des connaissances étendues de paléontologie végétale; il faut savoir distinguer des espèces parfois très semblables au premier abord. Il faudrait, pour obtenir de bons résultats, rechercher les empreintes sur de grandes épaisseurs de schistes au toit des veines, sur des points successifs bien choisis ; il n'est pas moins utile de noter exactement l'abondance relative ou la rareté des espèces, l'ordre de superposition qu'elles affectent entre les feuillets de schistes.

En revanche, à ces difficultés insolubles pour les ouvriers, succèdent pour l'ingénieur qui les a vaincues par des observations bien conduites, une vue plus complète, une intelligence plus sûre des travaux qu'il dirige.

EXPLICATION DE LA CARTE ET DE LA PLANCHE.

La carte, dressée à l'échelle de $\frac{1}{80000}$, a pour but de faire voir la situation géographique de la concession de Bully-Grenay et sa position dans le bassin houiller par rapport aux diverses concessions qui l'avoisinent; elle indique aussi les emplacements des puits qui servent à l'exploitation. La plupart des données qui figurent sur cette carte ont été empruntées soit à la carte de l'état-major soit au plan de la concession, publié par la Compagnie des mines de Béthune.

Les figures 1 et 4 de la planche donnent des coupes N.-S. du terrain houiller à l'échelle de $\frac{1}{4000}$. La coupe (fig. 1) prise entre les n°s 1 et 6, immédiatement au sud de ce dernier puits, donne une idée des allures tourmentées et des cassures multipliées que présente le terrain houiller le long de la lisière méridionale ; on y voit déjà quelque chose des renversements qui s'accentuent bien davantage dans les travaux de la fosse n° 1.

La figure 2 reproduit une coupe de la région du couchant exploitée par le n° 3 et tendant à rejoindre le n° 6. Dans cette région, les couches sont relativement très régulières et sensiblement horizontales.

La figure 3 est une coupe du faisceau du sud exploité par la

fosse n° 3 et retrouvé au n° 7 ; les couches y sont moins régulières.

La figure 4 représente l'aspect des terrains traversés par la fosse n° 5.

Le dédoublement si curieux de la veine Ste-Barbe au n° 5 est esquissé par la figure 5.

J'ai reproduit (fig. 6) en les simplifiant, quelques-unes des données concernant la structure et la composition des couches de houille, l'épaisseur des roches interposées, qui figurent dans un grand tableau dressé par la compagnie.

L'épaisseur des couches de houille a été exagérée par rapport à celle des terrains stériles. L'échelle des premières est à $\frac{1}{200}$ et celle des seconds à $\frac{1}{2000}$.

La figure 7 suppose effectués les raccordements qui ont été discutés dans la partie géologique de ce mémoire. Afin de faire saisir mes conclusions par une vue d'ensemble, le plan des travaux du n° 5 a été projeté entre ceux des nos 7 et 3 bien qu'ils se trouvent, en réalité, assez loin à l'est de ces derniers. Les dédoublements ou les fusions de couches possibles pour d'autres veines que Ste-Barbe, leur passage, également possible d'un massif à un autre, par amincissement, à des veinules ou *passées* dont la flore n'a pu être étudiée, expliquent assez qu'il serait impraticable de rattacher entre eux tous les tronçons de veines reconnus dans une concession lorsque les distances sont un peu considérables entre les divers puits ; on ne peut plus dès lors saisir de relations positives qu'entre des faisceaux dont la puissance variera généralement avec les distances qui séparent les régions que l'on cherche à comparer. Ce même plan schématique fait ressortir une lacune que j'ai dû laisser dans mes recherches par suite de l'état présent des travaux d'exploitation. L'envahissement des eaux de la mer et leur séjour plus ou moins prolongé au-dessus du niveau passant par St-Jean, Symphorien et Caroline a dû modifier dans une certaine mesure la flore qui régnait à cette époque. Il serait donc fort curieux de pouvoir rassembler les fossiles conservés dans les couches inférieures à ce niveau marin ; c'est un travail qu'il ne faudra pas négliger de faire, quand les circonstances le permettront.

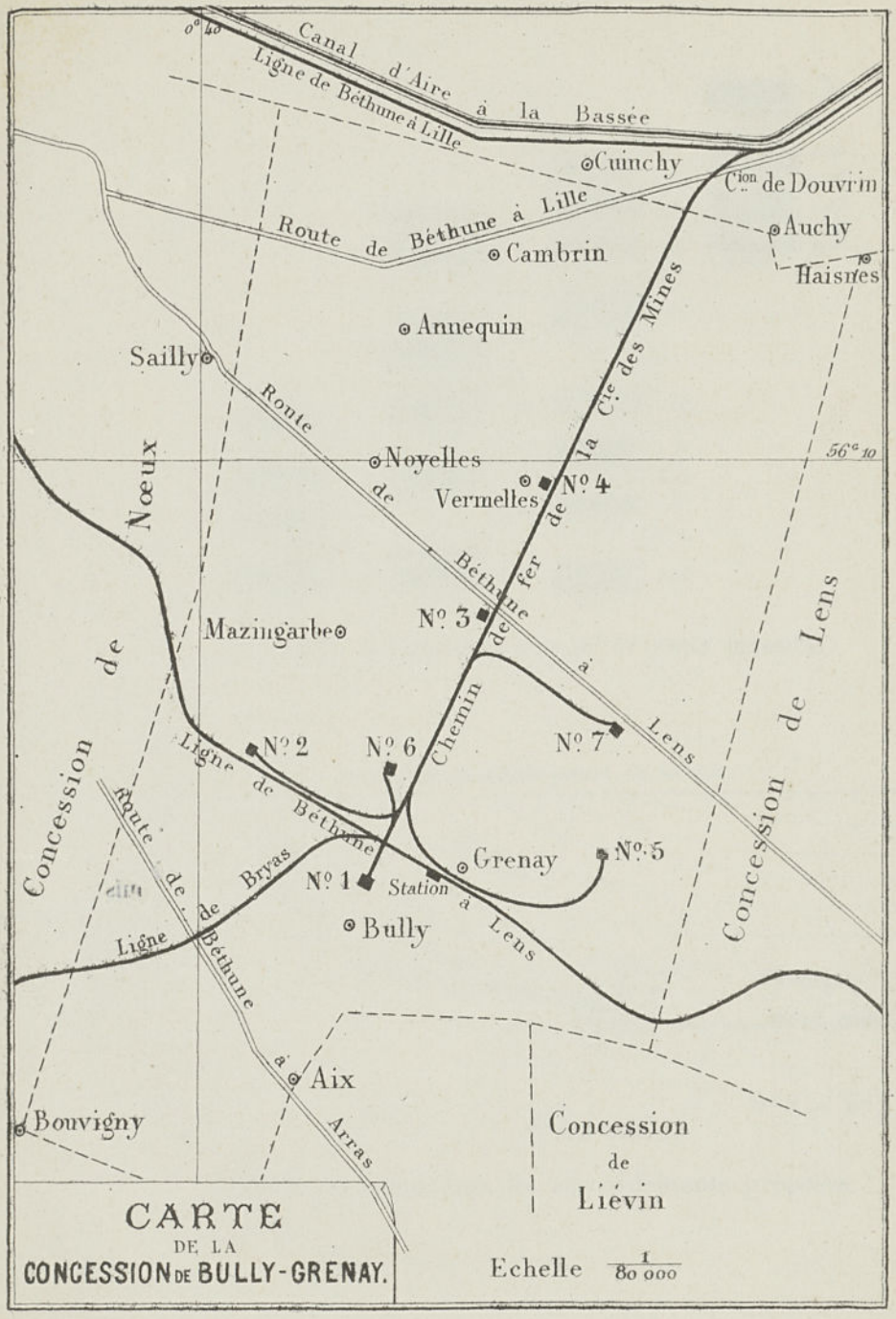
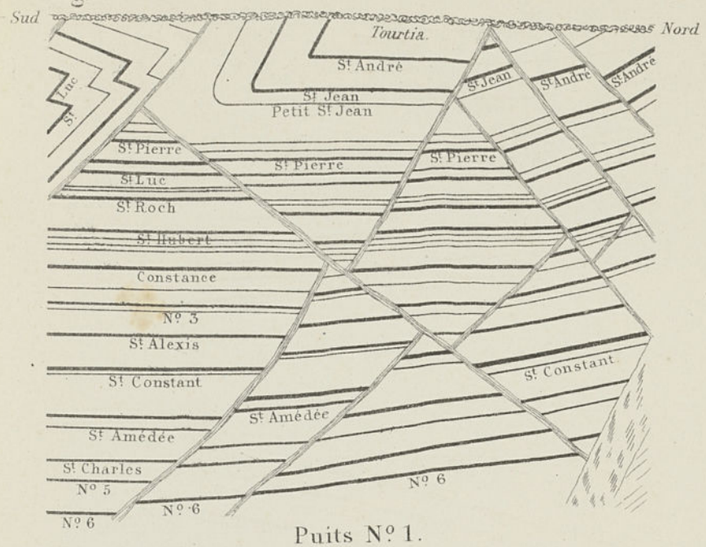
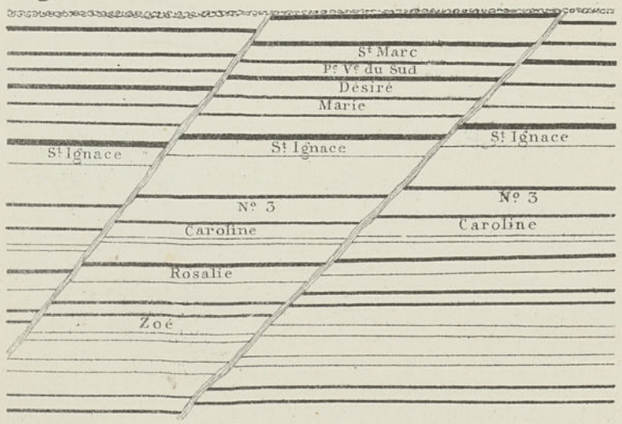


Fig. 1.



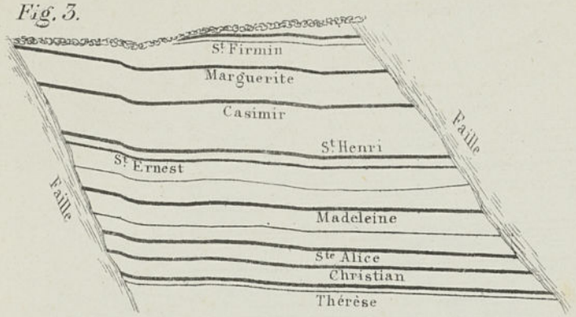
Puits N° 1.

Fig. 2.



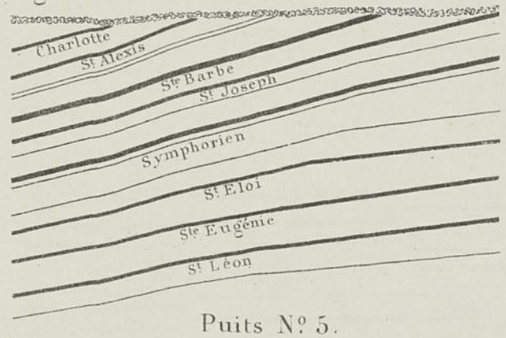
Puits N° 3 (Couchant).

Fig. 3.



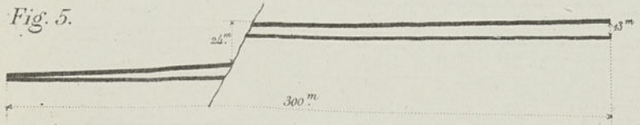
Puits N° 3 (Région du Sud).

Fig. 4.



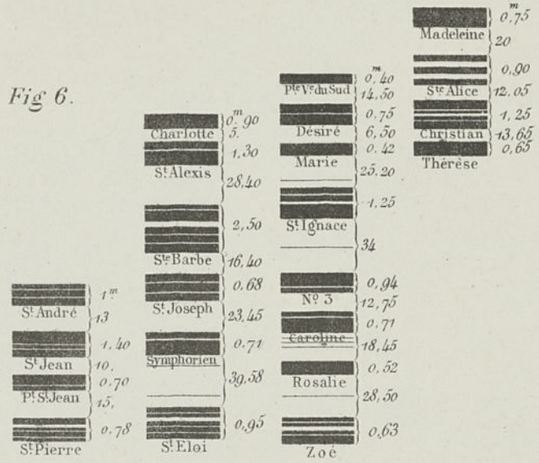
Puits N° 5.

Fig. 5.



Dédoublement de la Ve Ste Barbe.

Fig 6.



Structure comparative des principaux massifs.

Fig. 7.

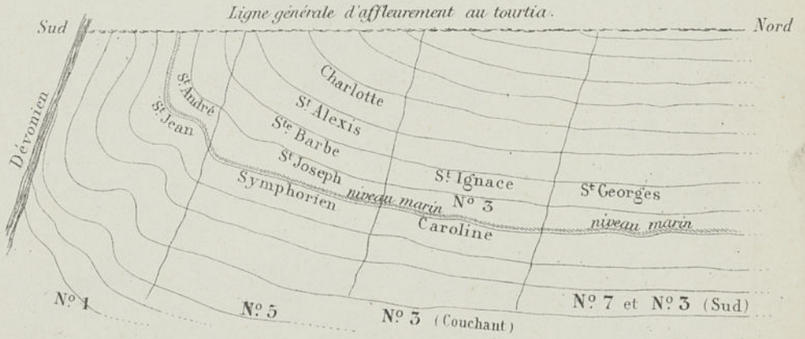


Tableau schématique des raccordements proposés.