

*Un ouvrage affectueux de l'auteur*  
*Boulay*

# THÈSE DE GÉOLOGIE

PRÉSENTÉE

A la Faculté des Sciences de Caen

POUR OBTENIR LE GRADE DE

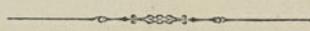
DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

**M. l'Abbé N. BOULAY**

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES NATURELLES, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE,  
DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DU DOUBS, ETC.

*Soutenue le*                      *Décembre 1876.*



**LILLE**  
IMPRIMERIE DE LEFEBVRE-DUCROCQ  
Rue Esquermoise, 57  
**1876**

ACADÉMIE DE CAEN

---

FACULTÉ DES SCIENCES DE CAEN

---

*Doyen* : M. PIERRE.

*Professeurs honoraires* :

MM. BONNAIRE, professeur de Mathématiques.

LEBOUCHER, id. Physique.

*Professeurs* :

GIRAULT. — Mathématiques pures.

DE SAINT-GERMAIN. — Mécanique rationnelle et appliquée.

DITTE. — Physique.

PIERRE. — Chimie.

MORIÈRE. — Botanique, Géologie et Minéralogie.

EUDES-DESLONGCHAMPS. — Zoologie et Physiologie animale.

CARLET, *Secrétaire*.

---

THÈSE DE GÉOLOGIE.

---

LE TERRAIN HOILLER

DU NORD DE LA FRANCE

ET SES

VÉGÉTAUX FOSSILES.

---

THESE DE GEOLOGIE  
PAR  
M. DE LAUNAY  
LE 15 MARS 1881  
IN NORD DE LA FRANCE  
PAR  
M. DE LAUNAY

Division de ce travail.

Ce travail est divisé en trois parties :

- 1<sup>o</sup> Une Introduction géologique ou Essai sur la constitution stratigraphique du terrain houiller dans la région du Nord de la France;
- 2<sup>o</sup> L'Énumération des végétaux fossiles rencontrés dans ce bassin;
- 3<sup>o</sup> Une Etude sur la distribution de ces empreintes dans les couches du même terrain.

Origine des documents mis en œuvre.

Le terrain houiller étant partout masqué, dans le Nord, sous de grandes épaisseurs de formations moins anciennes, n'est accessible aux recherches des géologues qu'à la faveur des puits creusés pour l'exploitation du combustible : la géologie de ce terrain est dès lors tout entière entre les mains des ingénieurs qui dirigent les travaux des mines.

Les documents réunis dans la première partie de ce mémoire proviennent des communications bienveillantes de ces Messieurs et des publications de tout genre que j'ai pu consulter sur le même sujet; je ne revendiquerai guère ici que la discussion et la mise en œuvre de ces matériaux. Un certain nombre de faits intéressants qui paraissent au jour pour la première fois, quelques vues nouvelles, la description rapide, il est vrai, de l'ensemble de notre bassin houiller, l'énumération des sources bibliographiques méritent cependant d'attirer l'attention des géologues sur ces pages.

La seconde et la troisième parties sont, au contraire, le résultat de recherches qui me sont presque entièrement personnelles.

La seconde partie est susceptible de nouveaux développements qui pourront fournir la matière d'une monographie. Les végétaux fossiles de la plupart des bassins houillers de l'Allemagne ont été décrits et figurés dans des publications nombreuses parfois splendides, tandis que ceux de nos régions restent plongés dans un oubli regrettable qu'ils sont loin de mériter.

## II

Dans la troisième partie, j'ai voulu, par l'intervention de la paléontologie, compléter l'ébauche tentée dans la première, au point de vue stratigraphique.

Bien que morcelée en trois fractions qui semblent trop distinctes, au premier abord, cette dissertation conserve une véritable unité et ses diverses parties concourent au même but : la restauration de l'histoire du terrain houiller dans le Nord de la France.

## PREMIÈRE PARTIE.

### INTRODUCTION GÉOLOGIQUE.

**Affleurements.** Le terrain houiller du Nord n'affleure qu'aux deux extrémités opposées du bassin, sur des espaces d'une très faible étendue, près du territoire belge, non loin de la chapelle de Bon-Secours, au nord de Condé, et près de Hardinghen (Pas-de-Calais). Ailleurs, rien, à la surface habituellement nivelée du sol, ne trahit la présence de la houille toujours dissimulée sous des couches épaisses de terrains plus récents, les *morts-terrains* des mineurs.

**Morts-terrains.** Dans le bassin de Valenciennes, ces terrains forment une série considérable qui peut se partager en quatre groupes :

1<sup>o</sup> Le sol végétal, les alluvions récentes et anciennes, argileuses ou marneuses ;  
2<sup>o</sup> Des couches variées de sables, de grès et d'argiles appartenant au terrain tertiaire (éocène parisien) ;

3<sup>o</sup> La craie blanche (étage sénonien) qui comprend, à son tour, de nombreuses alternances de calcaires et d'argiles marneuses ;

4<sup>o</sup> Ce que les ouvriers-mineurs appellent le *Tourtia* ; c'est un conglomérat formé de galets provenant de roches anciennes et reliés par un ciment argilo-calcaire avec des grains verts de silicate de fer. Les quelques fossiles rencontrés dans le *Tourtia* : *Nautilus elegans*, *Ammonites rothomagensis*, *Ostrea Columba*, *Pecten asper*, *Cardium hillanum*, le font ranger dans l'étage cénomani.

A l'ouest de Valenciennes, dans la région d'Abscon, et sur un grand nombre de points du Pas-de-Calais, la craie blanche affleure et exclut, en grande partie, les deux premiers termes de la série précédente.

La connaissance des morts-terrains est d'une grande importance au point de vue de l'exploitation de la houille ; mais comme elle n'intéresse que d'une façon très indirecte le but que je me propose ici, je ne m'y arrêterai pas davantage. On peut consulter d'ailleurs sur cette question la *Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes*, par Dormoy, ainsi que deux notices de M. Gosselet sur les *Terrains traversés par la Fosse, n<sup>o</sup> 3, à Carvin*, et par la *Fosse Saint-René*,

à *Guesnain*, près *Douai*. (Voir la liste bibliographique ci-après). Grâce à la complaisance de M. Crépin, sous-ingénieur des Mines à Vermelles, je publie (Pl. I) les résultats intéressants du sondage exécuté, à Aix-Noulette, par la Compagnie des Mines de Béthune.

Le terrain houiller est recouvert immédiatement par le *Tourtia*; d'autre part, il repose dans un pli ou une longue vallée sinueuse du *Calcaire carbonifère*. Ce dernier affleure, au nord, dans les environs de Tournay (Belgique) et, au sud, près d'Avesnes (département du Nord).

Limites du bassin houiller.

La seule inspection de la carte jointe à ce travail fera mieux saisir la forme et le développement actuels du terrain houiller dans le Nord qu'une longue énumération des localités qui en jalonnent le contour. Il faut avouer cependant que, malgré d'innombrables sondages, les limites rigoureuses du bassin seraient difficiles à fixer sur une carte dressée à une grande échelle.

La lisière nord est loin d'être également connue, sur tous les points, avec la même précision. Il semble toutefois bien établi que, dans cette direction, le terrain houiller s'amincit de plus en plus et repose constamment sur le calcaire carbonifère.

Golfe ou plissement d'Annœullin

On remarquera, sur la carte, la ligne de hachures qui représente l'arête de calcaire carbonifère, développée selon une ligne courbe entre Annœullin et Meurchin, de manière à isoler, comme dans un golfe, la première de ces concessions. Cette particularité figure pour la première fois sur une carte. Des golfes semblables se développent d'ailleurs sur toute la lisière septentrionale du bassin; il est possible que les tendances à ce phénomène indiquées à l'ouest de Marchiennes, et au nord de Wahagnies, seraient plus accentuées si on connaissait mieux la limite rigoureuse du terrain houiller dans cette direction.

Limites au sud.

Mais c'est le contour sud qui a fourni la plus ample matière aux discussions des géologues.

Quoi qu'il en soit de l'étendue primitive du bassin, la limite actuelle est donnée par une faille développée selon une ligne courbe passant par Liège, Namur, le midi de Mons, Valenciennes, Douai et Marquise dans le Bas-Boulonnais.

Par suite d'hypothèses généralement admises sur le mode de constitution définitive de notre bassin houiller, on arrêta pendant longtemps comme négatifs les sondages qui, au-dessous du *Tourtia*, accusaient la présence du terrain dévonien ou du calcaire carbonifère. Cependant on finit par s'apercevoir que le plan de la cassure n'était pas vertical, mais fortement incliné du nord au sud, en sorte que le terrain houiller plongeait sous les couches des terrains plus anciens; c'est ainsi que le sondage pratiqué, à Aix-Noulette, par la Compagnie houillère de Bully-Grenay, a

rencontré la houille à plus de 4,500 mètres au sud de la limite assignée au terrain houiller par la nouvelle carte géologique de France.

D'après M. Gosselet, le rebroussement du bassin houiller au-dessous de la ville de Valenciennes ne serait dû qu'à une fausse interprétation des résultats d'un sondage arrêté trop tôt; la limite du terrain houiller devrait être reportée plus au sud près de Marly; elle subirait également une déviation vers le sud jusque près de Quiévrechain et ne passerait pas aussi près de Quiévrain qu'on l'avait supposé d'abord et que je l'ai figuré sur ma carte.

Près d'Auchy-au-Bois, on vient d'établir une nouvelle fosse pour l'exploitation de la houille au-dessous du terrain carbonifère. En ce moment il règne une véritable passion pour la recherche de la houille au-dessous des terrains anciens inclinés ou renversés du sud au nord sur le terrain houiller; s'il est à craindre que ces entreprises ne soient pas toujours rémunératrices au point de vue industriel, elles méritent cependant tous les encouragements des géologues.

Puissance des  
morts-terrains.

J'ai transporté, sur la même carte, des indications qui permettent de saisir l'état de la surface du terrain houiller et ses relations avec les couches plus récentes dont il est recouvert : ce sont les diverses profondeurs auxquelles on a rencontré ce terrain au-dessous du sol. A cette occasion, Dormoy fait la remarque suivante qui nous servira plus tard : « La bande houillère de 13 kilomètres de largeur moyenne, qui traverse le département du Nord sur une longueur de 48 kilomètres, présente une pente générale vers l'ouest : elle passe de la profondeur moyenne de 35 mètres à celle de 155 mètres, ce qui représente un enfoncement de 120 mètres et correspond à une pente générale de 1/400. » Cette pente ne se continue pas régulièrement dans le Pas-de-Calais; dans la concession de Bully-Grenay, la puissance des morts-terrains reste comprise entre 135 et 155 mètres; à Nœux, elle est encore sensiblement la même.

Uniformité de la  
surface du terrain  
houiller et ses  
causes.

Le creusement de deux vallées mesurant 80 mètres de profondeur, dont l'une s'étend de Fresnes à Saint-Saulve, et l'autre se développe au nord-est de Douai, le soulèvement d'une légère éminence de 20 mètres à Denain modifient peu la surface actuelle du terrain houiller. Les travaux des mines ont fait reconnaître de bonne heure l'uniformité de cette surface; dès 1841, Dufrenoy et E. de Beaumont indiquaient la cause de ce phénomène.

La surface dont il s'agit ne correspond nullement à celle que possédait le terrain houiller immédiatement après son dépôt et les lignes actuelles d'affleurement des couches de houille ne permettraient pas de reconstruire les contours des bassins au fond desquels le combustible s'est formé; des couches entières ont pu

disparaître à la suite d'érosions dues, sans doute, au retour des eaux de la mer favorisé par un affaissement des terres qui avaient échappé à son empire par un soulèvement antérieur. C'est à la même cause qu'il faut attribuer le nivellement général et si remarquable des portions conservées.

Physionomie  
tourmentée des  
couches du terrain  
houiller.

La preuve de ces remaniements opérés après coup à la surface du terrain houiller se trouve dans l'uniformité déjà signalée de cette surface, tandis que les couches des terrains sous-jacents ondulées, découpées, parfois reployées sur elles-mêmes, offrent les directions les plus diverses sans aucune relation de parallélisme avec le plan supérieur.

Accidents sur-  
venus dans l'état  
du terrain houil-  
ler.

Le terrain houiller du Nord a subi, en effet, pendant et après son dépôt, des commotions violentes qui lui ont imprimé la physionomie tourmentée qui, du reste, caractérise les couches du même étage dans toutes les localités où on les rencontre. Il me suffira de signaler ici les faits généraux sur lesquels j'aurai à revenir quand il s'agira de la distribution des espèces végétales.

Les accidents qui ont altéré la forme primitive des strates houillères sont de deux sortes, les failles et les plissements.

Plissements.

La forme de ces derniers les fait remonter à une époque où les couches de houille, de schistes et de grès qui composent l'ensemble du terrain avaient conservé une certaine plasticité et une flexibilité qui leur ont permis de décrire des courbes sinueuses à lacets rapprochés, de faible étendue.

Dans le bassin du Nord, les plis courent en général parallèlement au grand axe de la vallée houillère; ils ont pour cause apparente une pression latérale qui semble avoir agi du sud au nord.

Glissements.

Les glissements dont on reconnaît la trace, à chaque pas, dans la position des couches de houille appartiennent au même ordre de phénomènes bien qu'on les rattache généralement au système des failles.

Failles.

Les failles ou cassures ont dû se produire à la suite d'une action brusque qui s'est fait sentir selon un plan plus ou moins perpendiculaire à la surface des couches et lorsque celles-ci étaient déjà pleinement consolidées; les fissures sont nettes comme elles se produiraient encore de nos jours sous l'effort d'une action seismique capable de rompre les puissantes assises de schistes et de grès qui composent la masse principale du terrain houiller.

Les failles, sans déplacement relatif, ou accompagnées de rejets variant d'un mètre à plusieurs centaines de mètres, se rencontrent à chaque instant dans l'exploitation de la houille. Dans la portion nord du bassin, la moins tourmentée, entre Fresnes et Hergnies, sur un espace de quelques kilomètres, le faisceau de

Vieux-Condé, refoulé d'abord vers le sud-ouest, forme une région limitée par deux failles et à l'intérieur de laquelle Dormoy ne cite pas moins de sept grandes cassures convergeant toutes vers le point sur lequel est bâtie la ville de Condé.

Le soulèvement  
général du midi.

Il serait hors de propos et d'ailleurs inutile de décrire ici, même les failles principales, qui ont été reconnues dans les diverses concessions, mais il faut signaler au moins rapidement les grandes cassures qui ont contribué pour une large part à donner au bassin houiller du Nord sa configuration actuelle.

Selon une hypothèse admise par un grand nombre de géologues, le terrain houiller s'était déposé dans une vallée dont l'extension vers le sud est inconnue, quand se produisit une grande dislocation suivie d'un soulèvement de toute la partie située au sud de la lisière méridionale actuelle du bassin <sup>4</sup>. On se fera une idée exacte de l'importance que, dans cette théorie, il faut donner au soulèvement, si on se rappelle que dans le bassin de Mons, la puissance du terrain houiller dépasse 2,000 mètres, qu'elle atteint plus de 1,500 mètres à Anzin; dans la concession d'Aniche, les travaux d'exploitation ont permis de reconnaître 950 mètres de terrain houiller sans en atteindre la base. Or, dans l'hypothèse que je viens de rappeler, non-seulement cette masse énorme de l'étage de la houille, mais encore celle du calcaire carbonifère qui lui sert de *substratum* durent être soulevées au-dessus du niveau supérieur de la portion conservée, puisque sur le contour méridional du bassin houiller on rencontre immédiatement le terrain dévonien au-dessous du *Tourtia*.

Dans la suite, quand la mer vint reprendre possession du domaine qu'elle avait momentanément abandonné, les érosions puissantes qui furent la conséquence de ce retour, enlevèrent les couches de houille soulevées; il ne resta même du calcaire carbonifère que des lambeaux épars ou redressés dans la cassure.

<sup>4</sup> « La seule explication satisfaisante, dit E. Dormoy dans ce sens, consiste à admettre, ce que tous les faits démontrent jusqu'à l'évidence, qu'un soulèvement général s'est produit vers le milieu de la bande houillère, peu de temps après le dépôt des terrains.

« Ce soulèvement rend compte de l'interruption brusque des couches, de leur pendage constant vers le sud, du contact des houilles grasses avec les terrains de transition, etc. Il explique également l'allure des diverses assises de cette dernière formation, allure qui suffit à elle seule pour démontrer directement qu'un soulèvement s'est produit à l'endroit que j'indique.

« Ainsi toute la moitié sud du bassin a été soulevée, au-dessus de sa position primitive. Comme cette seconde moitié, ainsi que je l'ai dit, ne s'observe plus actuellement et même qu'il n'en est resté d'autres vestiges que quelques lits peu épais de calcaire carbonifère, il a fallu qu'au soulèvement succédât un autre cataclysme d'une toute autre nature qui pût ratisser et balayer toute la masse soulevée. » Dormoy : *Topographie souterraine*, p. 134.

Les figures théoriques 1 et 2, planche I, aideront à saisir la succession présumée de ces phénomènes; la figure 1 représente une coupe transversale du bassin après le dépôt de la houille, tandis que la figure 2, qui ne fait que reproduire une coupe des travaux d'Aniche et d'Azincourt, laisse voir les relations actuelles des couches du terrain houiller avec les couches du terrain dévonien.

Cette théorie du soulèvement général du midi est très contestable.

Quelque simple, en apparence que soit cette théorie, et malgré l'autorité des géologues qui l'admettent sans arrière-pensée, je ne puis m'empêcher de faire quelques restrictions à cet égard.

Lorsque cessant de contempler d'une vue d'imagination l'ensemble des phénomènes, on veut se rendre compte sur place des faits en particulier, on se trouve en présence de nouvelles difficultés qu'il faut résoudre par de nouvelles hypothèses, la théorie générale en devient moins sûre.

Dans cette hypothèse d'ailleurs, on n'a pas tenu compte de faits importants qui ouvrent la voie à une théorie différente.

Pour le terrain houiller du département du Nord seulement, Dormoy (Topographie souterraine du bassin de Valenciennes, etc.) énumère 152 couches de houille dont les lignes d'affleurement sont échelonnées du nord au sud selon l'ordre de superposition de bas en haut. Les couches de la région du nord, les moins tourmentées, sont généralement inclinées vers le sud de 30 à 45°. Cependant il faut bien admettre que ces couches se sont déposées sur un *substratum* dont la surface avait une direction voisine de l'horizontale. Donc, s'il y a eu soulèvement, c'est au nord qu'il s'est produit.

Théorie des affaissements progressifs et synchroniques du terrain houiller.

Mais n'est-il pas plus naturel de penser que cette inclinaison générale des couches est due à un affaissement dont la vitesse maximum a eu lieu selon cette même ligne dite du soulèvement général du midi dans l'hypothèse que je combats en ce moment ?

Dans les deux hypothèses il faut admettre une grande faille prolongée, comme il a été dit précédemment, de Liège dans le Bas-Boulois. L'ancienne manière de voir prétend que ce sont les terrains du midi de la faille qui se sont soulevés; dans l'opinion que je propose, ce sont, au contraire, les couches du terrain houiller qui se sont affaissées le long du plan de fracture. Je puis expliquer dès lors comment les couches de houille et de schistes houillers ont pu se superposer en si grand nombre; il suffit d'admettre que cet affaissement du bassin par son bord méridional a eu lieu lentement et graduellement; par suite, les couches déjà formées émergeaient successivement par leur bord septentrional, et les couches en voie de formation avaient leur lisière nord en retrait vers le sud. Si cette interprétation n'était pas

conforme à la réalité, comment se fait-il qu'il ne reste nulle part, sur le contour septentrional du bassin, au moins quelques lambeaux des couches récentes, car sur tout le développement de ce contour on ne trouve que les assises les plus anciennement formées.

Une autre observation n'est pas moins concluante. Il est étrange, dans la théorie du soulèvement général du midi, que ce soulèvement n'ait nulle part ramené au jour, au moins dans le bassin français du Nord, les couches anciennes; les couches renversées ou redressées au midi du bassin étant partout, comme on le sait, des couches relativement récentes.

La forme et la direction actuelles de ces couches s'expliquent d'ailleurs en supposant que, vers la fin du dépôt de la houille, ou même lorsque ce dépôt eut cessé, l'affaissement et le glissement des assises du terrain houiller sur un plan incliné vers le sud se compliquèrent d'une pression latérale qui pouvait résulter du poids de la masse suspendue à un niveau supérieur ou de la réaction des roches dévoniennes limitant la faille au sud. Dans mon opinion, cette grande faille était antérieure au dépôt du terrain houiller, peut-être coïncida-t-elle avec le retrait des mers qui avaient laissé le calcaire carbonifère se déposer dans leurs bas-fonds?

La théorie du soulèvement général du midi n'explique pas l'inclinaison des terrains anciens sur les couches méridionales de la houille; si, en effet, le soulèvement avait eu lieu selon le plan oblique de la faille comme nous le connaissons de nos jours, les portions soulevées du terrain houiller et du calcaire carbonifère seraient retombées sur la portion septentrionale et l'auraient entièrement recouverte de leurs débris.

D'après MM. Cornet et Briard, la surface de notre contrée a présenté, après la formation de la faille de Boussu, un relief aussi accidenté que celui des régions les plus montagneuses de l'Europe actuelle (Annales de la Société géologique du Nord, 1876-1877, p. 143).

Cette assertion contredit les principes les mieux établis en géologie, d'après lesquels les montagnes primitives du globe n'atteignaient qu'un relief de peu d'importance, l'écorce du globe n'ayant pas encore acquis une solidité suffisante pour soutenir de telles masses.

M. Gosselet, l'éminent professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Lille, semble avoir adopté, dans ses premières publications, la théorie du soulèvement général du midi, mais en faisant usage de correctifs qui modifient l'idée que l'on peut se faire de cette hypothèse à la lecture des pages qui précèdent.

« Après le dépôt de la houille, disait M. Gosselet en 1863, une nouvelle

Opinion de M.  
Gosselet sur la  
grande faille du  
midi.

dislocation *releva* et *plissa* les roches du terrain dévonien et carbonifère comme la première dislocation l'avait fait pour le terrain silurien.... Les couches qui forment le bord sud de cette faille (la grande faille du midi) furent *relevées* et elles inclinent vers le sud de 45 à 60°<sup>1</sup>. »

A cette époque, M. Gosselet différait de M. Dormoy, en ce sens qu'il admettait le renversement de la moitié sud du bassin houiller sur la portion nord, de sorte que les couches actuelles prennent la figure d'un > couché, tandis que M. Dormoy supposait que cette moitié sud avait disparu, soulevée d'abord puis emportée par les dénudations.

Je me contenterai de faire observer, à ce sujet, que les branches du > figurant la position des couches de houille sont à concevoir comme fort inégales, la branche supérieure, destinée à représenter les couches du Sud, devant se trouver beaucoup plus courte que l'autre; de plus, le renversement se complique de plissements dont la cause peut être cherchée ailleurs.

Dans un nouvel article beaucoup plus récent, M. Gosselet ne parle plus de soulèvement, mais il fait intervenir des affaissements comme conséquence de pressions latérales. « Le plateau de l'Ardenne fut poussé vers le plateau du Brabant, qui reçut la pression sans bouger et sans éprouver aucune modification. Il n'en fut pas de même des parties basses intermédiaires. Obligées de se resserrer dans un espace plus étroit, les couches qui les constituaient et qui étaient primitivement horizontales ou faiblement inclinées se plissèrent et se redressèrent. Les lieux les plus bas, où les conditions avaient été le plus favorables au développement des forêts marécageuses, devinrent *des centres d'affaissement*; ils furent enfermés dans les plis en forme de V décrits par les couches inférieures.... Par suite de ces mouvements, les conditions, qui avaient permis à la houille de se former, cessèrent d'exister<sup>2</sup>. »

Dans cette théorie, l'affaissement, dû à une pression latérale, ne commença qu'à la fin de la période houillère dans nos contrées; ce fut une action brusque et violente en vertu de laquelle le dépôt de la houille cessa pour le bassin du Nord.

L'ensemble des faits connus aujourd'hui, la structure du terrain houiller principalement, m'engagent à reporter l'origine de ces affaissements jusqu'à l'époque

<sup>1</sup> V. *Observations sur le gisement de la houille dans le département du Nord*, par M. Jules Gosselet, dans les *Mémoires de la Société des Sciences de Lille*, 1863, 2<sup>e</sup> série, 40<sup>e</sup> vol., p. 351.

<sup>2</sup> *Etudes sur le gisement de la houille dans le Nord de la France*, par M. Gosselet, 1874, p. 44. Extrait du Bulletin n° 6 de la Société industrielle du Nord de la France.

de la formation des premières couches de houille et à les considérer comme lents et progressifs.

Tous les géologues admettent de nos jours que la houille s'est déposée, comme la tourbe, dans des vallées marécageuses dont le fond devait être horizontal ou à peu près; or, notre bassin du Nord contenant par centaines des alternances de schistes, de grès et de combustible, il faut admettre ou que les barrages aux extrémités du bassin se sont successivement exhaussés pour retenir les eaux après les dépôts périodiques de sables et d'argile, ou bien que le fond du bassin s'est déprimé successivement d'une façon équivalente.

Cette dernière hypothèse me semble mieux d'accord avec l'ensemble des faits constatés.

Dans l'hypothèse d'un simple exhaussement des barrages, les couches du terrain houiller se seraient superposées parallèles entre elles et dans un même plan horizontal; les plus récentes auraient, par conséquent, débordé de toutes parts celles qui les avaient précédées. Cette conséquence nécessaire est en contradiction avec les faits. Dans le bassin de Mons, relativement très peu dérangé, les lignes d'affleurement des couches sont concentriques et les couches récentes n'occupent que le centre du bassin; dans le Nord de la France, les couches affleurent d'autant plus au nord qu'elles sont plus anciennes, les plus récentes sont reléguées au sud où elles débordent les couches anciennes qui n'apparaissent nulle part, malgré les redressements et les renversements qui s'observent tout le long de cette lisière.

Pour ce motif encore, j'admets une dépression et une dépression qui s'est fait sentir, d'une manière progressive, agissant avec le plus d'intensité le long de la grande faille du sud, cette faille préexistant au dépôt du terrain houiller.

A un moment donné, les couches supérieures du terrain houiller, à demi-consolidées, buttant contre la paroi oblique de la grande faille, se plissèrent et se renversèrent partiellement sous l'effort de leur propre poids, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir aucune autre pression latérale dont l'origine se retrouverait d'ailleurs dans l'action de la pesanteur.

Le cran de retour.

Ce fut sans doute, à cette époque, que se produisit le célèbre *Cran de Retour* de la concession d'Anzin.

Cette faille déjà reconnaissable dans la concession d'Aniche, entre les fosses Saint-Louis et Fénélon, se poursuit jusque vers Saint-Saulve, au-delà de Valenciennes; elle trace la ligne de démarcation entre les charbons demi-gras au nord et les charbons gras au midi.

Le plan de cette grande fracture est fortement incliné au sud, en sorte que le

lambeau de terrain houiller compris entre le cran de retour et la grande faille du midi a la forme d'un coin dont la base est en affleurement. Cette forme prismatique s'explique aisément dans la théorie des affaissements qui vient d'être exposée.

Au nord du cran de retour, les couches du terrain houiller sont relativement peu dérangées et parallèles entre elles selon un même pendage au sud sur de grandes étendues, comme on peut le voir à l'inspection de la coupe des travaux des mines d'Anzin (Pl. II). Cette régularité n'empêche pas toutefois l'existence de nombreuses cassures accompagnées de rejets souvent considérables; les plus importantes de ces failles sont indiquées, pour le département du Nord, dans l'ouvrage de Dormoy, cité à diverses reprises.

Failles de Bully-Grenay.

Le terrain houiller du Pas-de-Calais a subi des dislocations plus nombreuses encore et plus variées. La belle coupe des travaux des mines de la concession de Bully-Grenay, jointe à ce mémoire, présente un tableau saisissant de ces failles multiples.

Roches anciennes rencontrées le long de la faille du midi.

Le long de la grande faille du midi, ce sont presque toujours des lambeaux du dévonien (schistes rouges de Burnot) qui ont été poussés par glissement sur l'extrémité des couches du terrain houiller. Un des sondages les plus intéressants à cet égard est celui qui vient d'être exécuté près d'Aix-Neulette et dont j'ai fait reproduire le croquis.

Près d'Auchy, c'est le calcaire carbonifère qui a été rencontré interposé entre le tourtia et la houille à l'exclusion du terrain dévonien. Ce calcaire, où M. Breton, ingénieur de la Compagnie, a recueilli des fossiles caractéristiques de l'étage, se trouve à l'état de fragments resoudés et dont les joints sont fréquemment pyriteux.

A la fosse Saint-Auguste (concession d'Azincourt), j'ai recueilli de nombreux fossiles carbonifères dans un schiste argileux noir extrait d'une galerie dirigée vers le midi, à travers les couches redressées du terrain houiller; des rognons de calcaire se voyaient également dans les blocs de grès retirés des mêmes travaux. Ce sont des lambeaux arrachés sans doute au fond du bassin, mais il est difficile de savoir s'ils se trouvent en place ou s'ils ont été remaniés.

Composition minéralogique du terrain houiller du Nord.

Au point de vue de sa composition minéralogique, le terrain houiller du Nord embrasse un ensemble compacte de nombreuses couches de houille séparées par des épaisseurs très variables de schistes argileux et de grès. Je ne recommencerai pas une description de ces couches, qui a été faite maintes fois, spécialement dans la *Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes*. Dès 1825, Poirier de Saint-Brice, dans son *Mémoire sur la Géognosie du département du*

Nord, avait réuni, sur la constitution de notre bassin houiller, des notions précieuses dont la source semble maintenant peu connue.

Se plaçant à un point de vue élevé et comparatif, Dufrénoy et E. de Beaumont firent très bien ressortir, dans leur *Explication de la carte géologique de la France (1841)*, les caractères distinctifs tirés de l'allure et de la composition des couches du terrain houiller du Nord par rapport à ce qu'ils avaient constaté dans les bassins circonscrits, rayonnant sur le contour du Plateau central et des Vosges.

Finesse des schistes houillers.  
Régularité et constance de la stratification.

Ils faisaient remarquer la finesse de la pâte qui compose nos schistes houillers, la régularité et la constance de stratification des moindres couches sur de grands espaces, circonstance éminemment favorable au point de vue de l'exploitation du combustible, mais surtout le grand nombre et la faible épaisseur des couches de houille. « Les houilles du Nord, ajoutaient ces auteurs, sont homogènes et nettement séparées du schiste. Leur qualité ne varie pas dans la même couche, et les couches d'un même faisceau sont aussi de qualité analogue, sinon identique. Lorsque les couches sont divisées en plusieurs parties par des veines ou nerfs de schiste, ces nerfs suivent eux-mêmes les accidents et l'allure de la stratification à laquelle ils participent d'une manière continue, de telle sorte que, après l'abatage, le triage de la houille est toujours facile : bien différents en cela des bancs qui jouent le même rôle dans les houillères méridionales, et qui, tantôt se renflent jusqu'à supprimer la houille, tantôt disparaissent pour reparaître ensuite à d'autres niveaux. Cette circonstance de pureté est une des conditions les plus réelles de la richesse minérale du Nord de la France.<sup>1</sup> »

Classification des houilles.

Le but particulier de ce travail ne comporte pas une étude de l'élément minéralogique utile du terrain houiller; la classification seule des houilles, telle qu'elle a été établie par la Compagnie d'Anzin, présente un vif intérêt quand il s'agit des empreintes de végétaux fossiles.

Les houilles se répartissent en trois catégories universellement adoptées dans le bassin du Nord : les *Charbons maigres*, les *Charbons demi-gras* et les *Charbons gras*.

Les premiers perdent, par la calcination en vase-clos, de 8 à 12 % de parties volatiles; les charbons demi-gras perdent de 12 à 18 % dans les mêmes conditions, et les charbons gras, de 18 à 35 %. La houille ne dépasse guère cette limite dans le département du Nord. Dans le Pas-de-Calais, certaines veines fournissent un charbon très riche en gaz, analogue au Flénu de Mons et qui perd jusqu'à 40 % de

<sup>1</sup> *Explication de la carte géologique de la France*, t. I, p. 761.

parties volatiles. Ces charbons constituent un quatrième groupe, celui des *Charbons très gras*.

Il est très remarquable que, dans toute l'étendue du bassin, la houille devient de plus en plus grasse, sur une même perpendiculaire au grand axe, à mesure qu'on s'avance à peu près du nord au sud. Les couches étant fortement inclinées dans le même sens et n'étant exploitées qu'à une profondeur relativement faible, cela revient à dire que la richesse en matières volatiles correspond à l'ordre de superposition, les houilles les plus grasses étant les plus élevées ou les plus récentes.

Correspondance  
des veines.

Cette observation et aussi les faits de superposition, directement connus ou probables, ont fourni les bases de la correspondance que Dormoy a cherché à établir entre toutes les veines des diverses concessions dans le département du Nord. Ce travail étant le plus complet qui existe jusqu'ici, je l'ai reproduit sous la forme d'un tableau synoptique; il servira de point de départ aux observations qui constituent la troisième partie de ce Mémoire.

Il ne me reste, avant de terminer cette exposition préliminaire, qu'à signaler deux ordres de faits particuliers mais dont l'interprétation ne laisse pas que d'être assez difficile.

Fossiles marins  
dans le terrain  
houiller.

Le premier se rapporte à la présence d'un schiste argileux intercalé en stratification régulière entre les assises du terrain houiller et contenant des fossiles marins du terrain carbonifère. Ce fait a été constaté à la fosse n° 3, de Carvin, par M. Daubresse, ingénieur.

A la fosse d'Annœullin, dans la même zone de charbons maigres, j'ai recueilli de nombreux fossiles: *Productus semireticulatus*, *Cora*, *costatus*, *Spirifer crassus*? qui constituent presque à eux seuls une couche stratifiée régulièrement, au-dessus de la veine *Sainte-Marie* exploitée dans cette fosse. Si, comme le pensent tous les ingénieurs qui connaissent les travaux de cette mine, les couches ne sont pas renversées, il faut admettre un synchronisme partiel entre la formation du terrain carbonifère marin et celle du terrain houiller d'eau douce. Dans la région d'Annœullin et de Carvin un affaissement permit, au moins une fois, à la mer carbonifère de recouvrir les premières assises du terrain houiller et de laisser, comme témoins de cette reprise de possession, les nombreux *Productus* qui viennent d'être cités. Bientôt une nouvelle commotion refoula de nouveau la mer au loin et la formation de la houille put reprendre son cours ordinaire.

Une autre hypothèse expliquerait les mêmes faits d'une façon peut-être beaucoup plus simple et plus conforme aux lois générales de la géologie. Ce serait de

supposer que ces fossiles, bien que d'origine marine, ont été remaniés. Ils ont pu être arrachés au terrain carbonifère déposé antérieurement et amenés dans les couches voisines du terrain houiller au moment de ces grandes inondations qui durent être si fréquentes pendant cette période. La seule objection qui puisse être adressée à cette manière de voir se déduit du bon état de conservation des fossiles, le test des coquilles ayant conservé, pour la plupart, ses ornements les plus délicats; elles semblent, du reste, avoir vécu dans la vase noire qui les entoure.

J'ai rencontré également à la fosse n° 3 de Dorignies, près Douai, quelques belles coquilles du genre *Pileopsis* qui semblent attester une origine marine, mais sans autre indice dans les couches qui les contenaient. Ailleurs, je n'ai trouvé que des *Anthracosia*, en petit nombre, mollusques que l'on distingue à peine des *Unio* et qui indiquent un terrain d'eau douce.

Les coquilles  
d'eau douce sont  
rares.

Eaux salées du  
terrain houiller.

La seconde série de faits n'est pas sans une certaine connexion avec la première. Il s'agit des eaux salées que l'on trouve fréquemment renfermées dans les fissures et les cavités du terrain houiller. Les analyses faites par M. Roger Laloy, d'un grand nombre d'échantillons d'eaux de ce terrain, recueillies particulièrement à Anzin, Denain, l'Escarpelle, Carvin, Meurchin, ne permettent aucun doute à cet égard. Cette particularité est d'ailleurs connue des ouvriers qui me l'ont signalée à Douvrin; elle n'est cependant pas générale, et dans un grand nombre de fosses, les eaux très douces ne contiennent pas une plus grande proportion de chlorures que les eaux superficielles. Les eaux de plusieurs fosses ont donné à M. Roger Laloy de 3 à 5 grammes de chlore par litre. L'auteur de ces analyses en conclut que la composition de la mer n'a pas varié, du moins essentiellement, depuis la période houillère. M. Roger Laloy rattache d'ailleurs la présence de ces eaux dans les fissures du terrain houiller à des irrptions, qu'il suppose nombreuses, de la mer dans ce terrain en voie de formation.

Cette dernière conclusion gagnerait, à ce qu'il me semble, à être présentée sous une forme moins affirmative. L'ensemble du terrain houiller du Nord est certainement une formation d'eau douce. On ne peut soutenir que ses éléments, bien que d'origine continentale, aient été charriés, puis déposés dans un fond de mer. Les innombrables empreintes de fougères et de lycopodiacées, reproduisant dans leurs moindres détails les formes extérieures de ces végétaux, conservées en immense

<sup>4</sup> *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux salées du terrain houiller du Nord de la France et de la Belgique*, par M. Roger Laloy. — Mémoires de la Société des sciences, etc. de Lille, 1874, III<sup>e</sup> série, 13<sup>e</sup> vol., p. 493.

quantité dans plusieurs couches de chaque faisceau, ne permettent pas d'admettre un transport, même à de faibles distances. Ce terrain a été formé sur place, et il est pétri de végétaux dont la station dans des lagunes occupées par des eaux saumâtres ne se comprendrait pas.

Quant aux irruptions brusques de la mer dans le terrain houiller à un moment donné, elles ne se déduisent pas avec une rigueur absolue de la présence des coquilles marines intercalées dans ce terrain, ces coquilles pouvant provenir d'un remaniement. Si on admet ces irruptions de la mer, rien ne prouve qu'elles aient été nombreuses, ni surtout générales; les *Productus* carbonifères étant limités à une seule couche dans la zone inférieure des charbons maigres et sur un espace restreint, à la limite du terrain houiller, pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Enfin les couches du terrain houiller, avant leur solidification définitive, étaient continues et constituées, pour la partie terreuse principalement, par des argiles, et étaient imperméables.

Ces diverses circonstances me portent à croire que les eaux salées que l'on rencontre dans les fissures et les cavités du terrain houiller sont postérieures à la formation houillère, et correspondent plus probablement au retour de la mer qui a laissé déposer les terrains de la craie. Ces eaux ont pénétré dans les fissures d'un terrain d'abord pleinement consolidé et ensuite déchiré ou bouleversé par les commotions géologiques qui en ont suivi le dépôt.

---

## SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES.

DÉSANDROUIN (Jacques), Observations sur le local, les travaux et l'utilité des mines à charbon de terre du Hainaut français, découvertes et exploitées par le vicomte Désandrouin et consorts, en conséquence de privilège. — Mémoire cité par M. Ed. Grar.

\*\*\*, Tableau des noms de toutes les fosses qui ont été faites sur le territoire des concessions des mines d'Anzin, de Fresnes, Vieux-Condé, etc., avec les époques de l'ouverture et de l'abandon de chaque fosse, ainsi que leurs profondeurs, 23 ventôse an IX — Manuscrit dont M. Ed. Grar cite le possesseur, *Hist.*, t. II, p. 352.

DUHAMEL, Mémoire sur la minéralogie du Boulonnais dans ses rapports avec l'utilité publique dans le *Journal des Mines*, t. I.

DAUBUISSON, Description des houillères d'Anzin, dans *Journal des Mines*, 1803, t. XVIII, p. 128.

DIEUDONNÉ, Statistique du département du Nord, 1804.

DE BONNARD, Notice sur diverses recherches de houille entreprises dans le département du Pas-de-Calais, dans *Journal des Mines*, 1809, t. XXVI, p. 415.

POIRIER DE SAINT-BRICE, Mémoire sur la Géognosie du département du Nord, dans *Recueil des travaux de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*, 1825, p. 43.

PAJOT-DESCHARMES, Guide du mineur et des concessionnaires des mines dans la recherche et l'exploitation des mines de houille en général, et en particulier des mines du ci-devant Hainaut français, 1826.

GARNIER, Mémoire... concernant les recherches entreprises à différentes époques dans le département du Pas-de-Calais, pour y découvrir de nouvelles mines de houille, etc., 1828.

JENNINGS, Notice envoyée sur les deux arbres fossiles découverts dans les mines d'Anzin, dans *Bulletin de la Société géologique de France*, 1<sup>e</sup> série, t. VIII, 1837, p. 171.

DE VERNEUIL, Article sur les terrains anciens du Bas-Boulonnais dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, 1<sup>e</sup> série, t. IX, p. 388.

DU SOUCH, Essai sur les recherches de houille dans le Nord de la France, in-8, 1839.

DUFRENOY et E. DE BEAUMONT, Explication de la carte géologique de France, 1841, t. I, p. 723.

ED. GRAR, Histoire de la Recherche, de la Découverte et de l'Exploitation de la houille dans le Hainaut français, dans la Flandre française et dans l'Artois (1716-1791), 3 vol. in-4, Valenciennes, 1847-1850.—Ouvrage très important pour la période ancienne de l'histoire des mines dans le Nord.

A. MEUGY, Essai de géologie pratique sur la Flandre française, in-8, Lille, 1852. Cet ouvrage a paru dans les *Mémoires de la Société des sciences, etc., de Lille*, années 1850-1851.

DELANOUE, Article sur les terrains du Bas-Boulonnais, dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, 2<sup>e</sup> série, t. XI, p. 404.

AUSTEN, Quaterly journ. géolog., Lond., t. IX, p. 231, 1853.

J. GOSSELET, Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, de l'arrondissement d'Avesnes et du Boulonnais, in-8, avec coupes, 1860.

DORMOY, Article dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, 1861, t. XIX, p. 22.

J. GOSSELET, Observations sur le gisement de la houille dans le département du Nord, dans *Mémoires de la Société des sciences, etc., de Lille*, 1863, 2<sup>e</sup> série, 10<sup>e</sup> vol., p. 350.

E. RIGAUX, Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais dans *Mémoires de la Société académique de Boulogne*, 1865.

E. DORMOY, Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes, 1 vol. in-4 et atlas in-folio, 1867-1869.

J. GOSSELET, Études paléontologiques sur le département du Nord, etc. 1868, dans *Mémoires de la Société des sciences de Lille*, p. 21 ; il y a un tableau des terrains traversés par le fonçage de la fosse Saint-René à Guesnain, près Douai.

J. GOSSELET, Tableau des terrains traversés par la fosse n<sup>o</sup> 3 à Carvin, dans *Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord et des pays voisins*, numéro de décembre 1871.

J. GOSSELET, Réflexions sur le gisement de la houille dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais dans *Mémoires de la Société des sciences de Lille*, 1871, 3<sup>e</sup> série, 9<sup>e</sup> vol. p. 41.

J. GOSSELET, Études relatives au bassin houiller du nord de la France, 1873, broch. in-8 de 9 pages, extraite de je ne sais quelle publication.

J. GOSSELET et BERTAUT, Étude sur le terrain carbonifère du Boulonnais dans *Mémoires de la Société des sciences de Lille*, 1873, 3<sup>e</sup> série, 11<sup>e</sup> vol.

J. GOSSELET, Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines, in-8, 1<sup>er</sup> fascicule.

L. BRETON, Étude géologique du terrain houiller de Dourges, in-8, avec plusieurs figures, 1873.

J. GOSSELET, Études sur le gisement de la houille dans le nord de la France, in-8, 1874, dans *Bulletin de la Société industrielle du nord de la France*, n<sup>o</sup> 6.

POTIER, Transgressivité du terrain houiller sur le calcaire carbonifère, dans *Association française pour l'avancement des sciences*, Lille, 1874, p. 397.

E. VUILLEMIN, Nouvelle carte des bassins houillers du Nord et du Pas-de-Calais, in-12, 1874, Douai.

— 2<sup>e</sup> édition, plus développée, 1875.

ROGER LALOY, Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux salées du terrain houiller du Nord de la France et de la Belgique, dans *Mémoires de la Société des sciences de Lille*, 1874, 3<sup>e</sup> série, 13<sup>e</sup> vol., p. 193.

J. GOSSELET, Documents nouveaux sur l'allure du terrain houiller au sud du bassin de Valenciennes, dans *Annales de la Société géologique du Nord*, II, 1874-1875, p. 112.

J. GOSSELET, Nouvelles observations sur le terrain houiller des environs d'Avesnes à Saint-Remy-la-Chaussée. *Ibid.* p. 127.

J. GOSSELET, Rectifications et documents nouveaux sur les allures du terrain houiller au sud du bassin de Valenciennes, dans *Annales de la Société géologique du Nord*, 1876-1877, p. 33.

CORNET et BRIART, Notice sur l'accident qui affecte l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing. *Ibid.* p. 138.



## SECONDE PARTIE.

### ÉNUMÉRATION DES VÉGÉTAUX FOSSILES

#### du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

Les empreintes végétales conservées dans le terrain houiller du Nord ont été peu étudiées jusqu'ici.

Quelques amateurs, Dournay, Boblaye, Poirier de Saint-Brice, Renaud de Saint-Amour, envoyèrent, il y a longtemps déjà, à M. Brongniart, un certain nombre d'échantillons provenant surtout des mines de Fresnes et d'Anzin. Ces matériaux furent mis à profit dans l'*Histoire des végétaux fossiles*, ouvrage de premier ordre pour l'étude des plantes fossiles de la houille. Toutefois le nombre des espèces indiquées par Brongniart, dans le bassin houiller du Nord de la France, ne dépasse pas 25.

M. Schimper, dans son grand *Traité de Paléontologie végétale*, n'ajoute à ce lot qu'une seule espèce, le *Sphenopteris convexiloba*. En 1873, dans une *Etude géologique du terrain houiller de Dourges*, M. L. Breton, ingénieur de la Compagnie d'Auchy-au-Bois, énumérait près de 30 espèces recueillies dans les fosses *Henriette* et *Mulot*; plusieurs n'avaient pas encore été signalées dans notre bassin houiller et sont très intéressantes, telles que *Sphenopteris irregularis*, et *tridactylites*. J'ignore s'il existe d'autres documents imprimés sur ce sujet.

Il est infiniment regrettable que tant de [magnifiques empreintes, sorties depuis un siècle des nombreuses fosses du Nord, n'aient pas été recueillies et conservées dans un musée local où les amateurs de paléontologie végétale pourraient les étudier à loisir. La collection réunie par M. Delaval, ingénieur à Sin, près de Douai, est bien de nature à faire voir tout l'intérêt qui s'attache à ce genre de travail. C'est un exemple digne d'être imité.

Le champ était donc à peu près libre quand j'ai entrepris mes recherches, il y a moins d'une année. Dans ce laps de temps restreint, j'ai visité près de 50 fosses, passant de longues heures à refendre les blocs de schistes rejetés sur les *terris*.

Aujourd'hui, je suis en possession de plusieurs milliers d'échantillons qui, se complétant les uns les autres, reconstituent, au grand jour, une Flore ensevelie dans les profondeurs du sol depuis tant de siècles. Ils représentent environ 150 espèces qui, dès ce moment, permettent de saisir la physionomie de la végétation de notre bassin houiller du Nord.

La grande variété des *Sphenopteris* du Pas-de-Calais recueillis surtout à Lens et à Vermelles, établit une relation curieuse entre les couches supérieures de cette région et le bassin houiller de Zwickau en Saxe; d'autre part nous ne sommes pas moins riches en *Sigillaires* et en *Lépidodendrons* que Sarrebrück; j'ai retrouvé dans le Nord un grand nombre d'espèces que Brongniart n'avait connues que de la provenance de Duttweiler et de Saint-Ingbert; la plupart des Fougères, décrites récemment par M. Andræ, des bassins d'Eschweiler et d'Osnabrück se continuent jusque très avant dans le Pas-de-Calais; plusieurs espèces enfin de Newcastle sembleraient vouloir établir, par leur présence au milieu de notre Flore houillère, que les bassins anthracitiques de l'Angleterre communiquaient avec le nôtre, sans doute par le Bas-Bouloonnais.

Si le mode de conservation de nos fossiles ne permet pas d'études anatomiques, la finesse des empreintes laisse voir du moins tout le détail des formes extérieures, la direction et le mode de ramification des moindres nervures.

Il est à désirer que l'on puisse établir, mieux qu'on ne l'a fait jusqu'ici, l'ordre de superposition des diverses couches de houille et leur synchronisme dans toute l'étendue du bassin; je n'ai pu, sous ce rapport, obtenir aussitôt des résultats complètement satisfaisants; toutefois, les observations dont j'ai fait suivre cette *Énumération* ne sembleront peut-être pas sans quelque mérite.

J'ai mis beaucoup de soin à déterminer très exactement les empreintes qui constituent les pièces justificatives de ce mémoire. Les grands ouvrages de Brongniart, de Gutbier, de Geinitz, de MM. Goldenberg, Weiss, Andræ, Schimper, etc. m'ont le plus servi; j'ai cité, d'ailleurs, à l'occasion de chaque espèce, les autorités sur lesquelles j'appuyais mes déterminations, sans donner toutefois à la synonymie un développement qui aurait pu paraître hors de saison.

Je dois des remerciements tout particuliers à MM. les ingénieurs des exploitations que j'ai visitées pour la bienveillance avec laquelle ils m'ont permis de visiter les travaux qu'ils dirigent; je tiens à témoigner ici une reconnaissance toute spéciale à MM. Jules Dernoncourt et Crépin qui, le premier pour Anzin, et le second pour Vermelles, m'ont fourni des coupes de travaux et de nombreux échantillons recueillis avec l'indication détaillée des provenances.

## CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

### ÉQUISÉTACÉES.

#### I. *Equisetides* Schimp., *Traité de Paléont.*, I, p. 286.

1. **E. giganteus** Sch., *loc. cit.*; *Asterophyllites giganteus* Gœpp.

Je possède une belle articulation d'un diamètre de 2 centim., entourée de plus de 50 folioles linéaires-subulées, libres dès la base ou presque dès la base. Je suis tenté de croire que les *Equisetides* ne sont que des portions un peu élevées de la tige des *Calamites*, ayant conservé leurs gaines foliaires — Vermelles et plusieurs autres localités.

#### II. *Calamites* Suckow.

1. **C. Suckowii** Brgt., *Vég. foss.*, p. 124, pl. xv, f. 1-6., etc.

Espèce très variable et très commune à tous les niveaux; outre les formes ordinaires, j'ai recueilli les suivantes regardées comme des espèces par plusieurs auteurs: *C. ramosus* Brgt., *loc. cit.* pl. xviii et *C. undulatus* Stern.; ce dernier remarquable par ses stries espacées, fléchies en zigzag à la suite d'un refoulement.

2. **C. Cistii** Brgt., *Vég. foss.*, p. 129, pl. xx.

Moins commun que le précédent; se trouve également dans toutes les zones. Vieux-Condé (fosse Chabaud-Latour), Vendin-les-Béthune, Lockinghen, Louches (fosse Sainte-Barbe).

3. **C. approximatus** Schloth., *Petref.*, p. 399, pl. xx, f. 2.

Peu commun; seconde et troisième zones. Leforest (F<sup>e</sup> Douay), Carvin (n<sup>o</sup> 1), Denain (fosse Turenne), Rœulx, Bully (n<sup>o</sup> 1).

4. **C. gigas** Brongt., *Vég. foss.*, p. 136, pl. xxvii ...?

Je ne puis rapporter qu'à cette espèce un énorme tronc de calamite à larges côtes saillantes, trouvé debout à la fosse Saint-Louis, d'Anzin: le diamètre dépassait 30 centim.

OBS. — Je n'ai pas constaté jusqu'ici le *C. Cannæformis* dans notre bassin houiller.

### III. *Calamocladus* Schimp., *Paléont.*, I, p. 323.

1. **C. longifolius** Schimp., *loc. cit.*; *Asterophyllites longifolia et tenuifolia* Brongt.

Il n'est pas toujours facile de distinguer cette plante des grandes formes de l'*Annularia radiata*.

A C. Carvin (n° 2), Leforest, Vermelles, Fresnes, Dorignies, etc.

2. **C. rigidus** Schimp., *Paléont.*, I, p. 324.

Déjà signalé à Valenciennes, je l'ai retrouvé dans plusieurs autres localités, il ne constitue probablement que des branches extrêmes.

3. **C. equisetiformis** Schimp., *Paléont.*, I, p. 324; *Asterophyllites equisetiformis* Brongt., *Prod.*, p. 159.

J'en ai des branches ramifiées très élégantes, de Vermelles, Saint-Louis d'Anzin (veine Grande-Passée).

4. **C. binervis** N. Boul. (*nov. spec.*), pl. II, f. 1.

Au revers des feuilles on constate *deux nervures fines bien distinctes*. Ce caractère ne permet de rapporter l'échantillon que je possède à aucune des espèces décrites jusqu'à ce jour. C'est un rameau à entre-nœuds rapprochés (6-8 millim.), garni, à chaque verticille, de 15 folioles *linéaires-subulées*, étalées lâchement *ascendantes*, longues de 15-25 millim. larges de 1/2 millim. Le même caractère essentiel se voit quoique avec moins de netteté sur le spécimen que j'ai rapporté plus haut à l'*Equisetides giganteus*.

Leforest (fosse Douay).

OBS. — J'ai remarqué dans plusieurs localités de petits rameaux appartenant au type général des *Calamocladus*, mais tranchant auprès des espèces décrites, par leur extrême petitesse, les folioles n'atteignant que 1-2 millim.; elles sont linéaires subulées, fortement dressées-incurvées, peu nombreuses (4-8) : *Asterophyllites delicatula* Brgt., forme du *Calamocl. grandis* Sch., ...?

Lockinghen, Aniche (fosse l'Archêvêque), Ferfay (fosse Montebello), etc.

### IV. *Macrostachya* Schimp. *Paléont.*, I, p. 332.

1. **M. infundibuliformis** Schimp., *loc. cit.*, p. 333; *Equisetites infundibuliformis* Gein., *Steinkohl.*, v. *Sachs.*, pl. x, f. 4 (reproduite dans l'Atlas de M. Schimper); *Calamites verticillatus* Lindl. et Hutt. II, pl. 139.

A la fosse Montebello, j'ai rencontré un échantillon bien caractérisé de cette

plante ; il se trouvait associé à de nombreux fragments de grands rameaux de *Calamocladus* et de *Calamites Cistii*. Ces *Calamocladus* ne venaient-ils pas s'articuler aux grandes cicatrices du *Macrostachya* qui, lui-même, ne serait qu'une portion du *C. Cistii*? J'ai revu la même plante à Douvrin ; elle a été trouvée à Aniche ; je l'ai recueillie en Belgique, dans le charbonnage d'Amorceur.

V. **Sphenophyllum** Brongniart, *Prodr.*, p. 68.

1. **S. Schlotheimii** Brongnt., *Prodr.*, p. 68 ; *S. emarginatum*, Gein. *Steink.*, v. S., pl. xx, f. 2, 7.

Charbons gras du Pas-de-Calais : Lens, Vermelles.

2. **S. emarginatum** Brongnt. *Class. des Vég. foss.* pl. 2, f. 8 ; Gein. *Steink.* pl. xx, f. 1, 3, 4.

Zone des charbons gras : Pont-de-la-Deûle (n° 3), Lens, Bruay, Vermelles, Mons, (Flénu).

OBS. — J'ai remarqué, dans ces localités, à côté de la plante normale, toutefois sans connexion, des plantes à folioles laciniées d'une façon analogue à ce qui se passe pour la variété *Saxifragæfolium*, par rapport au *S. erosum*.

3. **S. erosum** Lindl. et H. *Foss. Flor.* pl. XIII.

Le type assez répandu, surtout dans les zones supérieures : fosse Saint-René, près Douai, Lockinghen (fosse Renaissance), Ferfay, Rœulx ; on le retrouve cependant à Carvin, n° 2.

Var. *Saxifragæfolium* Cœm. et Kickx, *Monogr.*, p. 21.

Forme très distincte, plus commune que le type, à tous les niveaux : Vieux-Condé (C. à la fosse Léonard), Somain (fosse Casimir), Annezin, Denain (fosse de l'Enclos), Aniche (fosse l'Archevêque).

VI. **Annularia** Brongt. *Prodr.*, p. 155.

1. **A. sphenophylloides** Gutb. *Gea v. S.*, p. 71 ; Gein. *Steink.* pl. XVIII, f. 10.

Zone des charbons gras du Pas-de-Calais : Lens, Bruay, Vermelles, Bully. Le mucron du sommet des feuilles est généralement peu visible.

2. **A. radiata** Sternb. *Flora der Vorw.*, I, p. 31.

C., presque partout, souvent en grande abondance, mais principalement dans un schiste gris, très altérable.

OBS. — 1<sup>o</sup> Outre la forme normale et incontestable de l'*Annularia radiata*, très commune à Lockinghen (fosse Renaissance), à Carvin (n<sup>o</sup> 2), etc. et dont les folioles très étroites, aciculées ne mesurent guère, au milieu, que 1/3 de mm., on rencontre fréquemment dans les couches inférieures des charbons gras, surtout à Gayant et Dorignies (n<sup>o</sup> 3), une forme dont les folioles beaucoup plus larges (1 1/2 mm.) tendent à prendre la forme obovée caractéristique de l'*A. longifolia*; serait-ce la var. b. *angustifolia* Sch. de cette dernière espèce? Toutefois le nombre des folioles reste limité à 12-16, leur longueur ne dépasse pas 10-15 mm., tandis que, dans l'espèce voisine, le nombre des folioles s'élève à 20-26 d'après M. Schimper, et comme je l'ai constaté sur des échantillons recueillis à la Levade près d'Alais. C'est donc une forme de transition remarquable entre les *A. longifolia* et *radiata*.

2<sup>o</sup> J'ai recueilli, à Vermelles (n<sup>o</sup> 3), un spécimen du *Calamocladus equisetiformis* Sch. identique à ceux que figure M. Schimper (*Atl.* pl. xxii, f. 1 et 3) mais passant à l'*Asterophyllites rigidus* Sternb. figuré par Geinitz (*Steink.* pl. xvii, f. 9).

3<sup>o</sup> La question de la fructification des *Calamocladus* et par conséquent des *Calamites* reste pour moi indécise.

M. Crépin<sup>1</sup> a décrit et figuré la fructification du *Cal. equisetiformis*. Si les adhérences sont réelles et non apparentes par simple superposition, comme c'est le cas si fréquemment pour les empreintes du terrain houiller, le doute ne serait plus possible pour cette espèce. J'ai trouvé à Leforest (fosse Douay), deux épis identiques à ceux qui sont représentés dans la notice de M. Crépin; ils sont terminés à la base par un assez long pédoncule renflé à l'extrémité, mais désarticulés et sans aucune adhérence. Je les ai trouvés mêlés au *Calamocladus binervis* et à l'*Annularia radiata*. V. pl. I, f. 2 et 2 bis.

Sur la même planche, f. 1, j'ai fait photographier un autre fragment, recueilli également à Leforest; je le rapporte au *Calamostachys Binneana* Schimp., à cause de ses épis courts et grêles.

A la fosse de Vieux-Condé, je viens de trouver un autre ensemble fructifère de *Calamostachys*. Les épis sont disposés en verticilles distants de 25 mm.; on peut constater l'existence de 3 verticilles successifs sur mes éch.; chaque verticille compte 3-4 épis étalés dressés. Ces épis sont moins épais que dans le *Calamostachys typica* Sch. (*Atl.*, pl. xxiii, f. 1), leur diamètre ne dépassant guère

<sup>1</sup> *Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique*, 2<sup>e</sup> sér. t. xxxviii, Nov. 1874, et tirage à part, p. 7, pl. II, f. 1 et 2.

5 mm.; les sporanges sont configurés autrement, plus développés dans le sens de la longueur de l'épi. C'est sans doute une autre espèce, probablement nouvelle.

4<sup>o</sup> J'ai recueilli à la fosse Saint-Roch (concess. d'Azincourt) plusieurs épis de *Sphenophyllum*, mais sans folioles adhérentes; ils sont donc indéterminables; ils ressemblent tout à fait à ceux du *Sphenophyllum Schlotheimii*.

5<sup>o</sup> On trouve fréquemment, dans les schistes houillers, des racines garnies de radicelles très fines, divariquées, c'est le *Pinnularia capillacea* Lindl et Hutt. Foss. Flora, pl. 111; ces auteurs le regardaient comme la partie submergée de la tige des *Annularia* ou des *Asterophyllites*. M. Schimper y voit avec plus de raison de simples racines.

## FOUGÈRES.

### VII. *Sphenopteris* Brongt.

1. **S. convexiloba** Schimp. *Paléont.* 1, p. 372.

Zones moyenne et supérieure : Anzin (Schimper); fosse Bleuze-Borne (veine Grande-Passée), fosse Saint-Louis (veine Printanière), Denain (fosse Turenne), fosses de Dechy et Saint-René, près Douai, Douvrin, Ferfay (fosse Montebello).

OBS. — Brongniart indique le *S. trifoliolata* (*Filicites trifoliolatus Artis*), à Anzin; il est probable que cet auteur a eu en vue soit le *S. convexiloba*, soit le *S. nummularia* qui existent dans les mines d'Anzin.

2. **S. nummularia** Gutb. *Abdr.* pl. iv, f. 5 (mala), pl. x, f. 7-8, Andr. *Vorw. Pfl.* 3, p. 35, pl. xi.

Espèce très voisine de la précédente; pinnules plus généralement trilobées, moins convexes, plus grandes, ovales et subpétiolulées, moins cordiformes; nervules plus saillantes indiquant une texture moins coriace. — Anzin, fosse du Chauffour (Dernoncourt), Lens.

3. **S. rotundifolia** Andr. *Vorw. Pfl.*, p. 37, pl. xii.

Vieux-Condé (fosse Léonard), Monchecourt (fosse Saint-Roch), fosse Bernicourt, près Douai.

4. **S. stipulata** Gutb. *Abdr.* pl. iv et Geinitz (*Hymenophyllites stipulatus*), pl. xxv, f. 3-5; Andr. *Vorw. Pfl.*, p. 40, pl. xiii, f. 4.

Zone supérieure : Nœux (fosse n<sup>o</sup> 1).

5. **S. macilenta** Lindl. et H., II, p. 493, pl. 151; Gein. *Steink. v. S.*, pl. xxxiii, f. 1 (très voisin du *S. latifolia* Brongt., pl. LVII, f. 1-4).

Vermelles, Lens, avec le *S. irregularis*.

6. **S. Schillingsii** Andr. *Vorw. Pfl.* p. 22, pl. VII, f. 1. avec *S. Hœninghausi* et *Sphenophyllum saxifragæfolium*.

Vendin-les-Béthune (fosse n° 2).

7. **S. obtusiloba** Brongt. *Vég. foss.* p. 204, pl. LIII, f. 2...?

Fosse de Rœulx. L'éch. que j'ai recueilli dans cette fosse étant fort incomplet, il me reste quelques doutes sur sa détermination.

8. **S. trifoliolata** Andr. *Vorw. Pfl.* p. 29, pl. IX, f. 2-4, non Brongt.

Je rapporte, également avec quelque doute, à cette espèce un échantillon que j'ai recueilli dans les schistes de la fosse Gayant.

9. **S. irregularis** Sternb. *Fl. der Vorw.* II, p. 63, pl. XVII; Andr. *Vorw. Pfl.* 2, p. 25, pl. VIII et IX, f. 1.

Très belle espèce, répandue dans les zones moyenne et supérieure : Anzin (veine Grande-Passée de la fosse Saint-Louis), fosses de Dechy, Gayant et N.-D. près Douai, Leforest (fosse Douay), Dorignies, Vermelles, Nœux.

10. **S. Hœninghausi** Brongt. *Vég. foss.* p. 199, pl. LII; Andr. *Vorw. Pfl.* pl. IV et V.

AC. Dans les charbons gras et demi-gras, caractéristique surtout avec le *Sphenophyllum saxifragæfolium* des charbons demi-gras. Fosse Casimir, près Somain, Aniche (fosse Saint-Louis), Anzin (veine Grande-Passée de Saint-Louis), Vendin-les-Béthune, les deux fosses; Vermelles, Dorignies, Denain (fosse de l'Enclos), a été trouvé aussi à Carvin (n° 1), d'après M. Daubresse.

11. **S. microphylla** Gutb. *Abd.* pl. XI f. 8; *S. coralloides* Gutb. *ib.* pl. V f. 8, Gein. *Steink.* pl. XXIII, f. 17.

Zone des charbons gras : Vermelles, Dorignies (n° 3), Rœulx, Anzin.

Par suite de la macération, le limbe des pinnules se réduit aux nervules qui donnent à la fronde un aspect déchiqueté qui peut induire en erreur.

12. **S. Schlotheimii** Sternb. *Fl. der Vorw.* I; Brgt. *Hist. des Vég. foss.* pl. LI, p. 193.

Annœullin, zone des charbons maigres. — J'ai de cette localité une grande fronde tri-quadrupennée, d'un développement de plusieurs décimètres.

13. **S. chrophyloides** Sternh. *Fl. der Vorw.* II, p. 131; *Pecopteris* =  
Brongt. *Vég. foss.* p. 357, pl. 125, f. 1.

Zones moyenne et supérieure : Lockinghen (fosse Renaissance, C.) Nœux,  
Vermelles, Lens, Dorignies (n° 3).

14. **S. Goldenbergii** Andr. *Vorw. Pfl.* p. 43, pl. XIV.

Zone supérieure : Lens.

15. **S. tridactylites** Brongt. *Vég. foss.*, p. 181, pl. 50.

Vermelles, Dourges, toit de la veine n° 5, fosse n° 2 (Breton), Rœulx.

16. **S. Bronnii** Gutb. *Abdr.*, p. 37, p. IV, f. 11, pl. V, f. 2; *S. opposita* et *S. minuta*  
Gutb ex Gein. *Stein.* p. 16.

Zone supérieure : fosse de Rœulx; existe aussi dans les couches plus anciennes :  
Vieux-Condé, fosse Chabaud-Latour et Léonard et dans la zone moyenne :  
Aniche (fosse l'Archevêque).

17. **S. formosa** Gutb. *Abdr.*, pl. IV, f. 12; *S. laciniata* Gutb. *Abdr.*, pl. XI, f. 4;  
Gein. *Steink.*, p. 14, pl. XXIII, f. 7-9.

Vermelles.

18. **S. Grandini** Schimp. *Pal.* I, p. 404; *S. alata* Brongt. p. 180, pl. 48, f. 4.

Lourches (fosse Sainte-Barbe), Rœulx.

19. **S. trichomanoides** Brongt. *Vég. foss.* p. 12, pl. XLVIII, f. 3.

Mes échantillons recueillis à la fosse Casimir sont identiques à celui qu'a  
figuré Brongniart; je l'ai trouvé également à Carvin (n° 2), à Ferfay (fosse Mon-  
tebello). Ces empreintes se trouvent constamment dans un schiste gris micacé.

20. **S. furcata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 179, pl. XLIX, f. 4 et 5.

Fosse de Dechy, près Douai (Delaval).

21. **S. flexuosa** Gutb. *Abdr.*, pl. V, f. 3.

Fosse Gayant. — Les quatre espèces qui précèdent pourraient bien n'en consti-  
tuer qu'une seule; le *S. trichomanoides*, en particulier, ne me paraît pas autre  
chose qu'un penne du *S. furcata*.

22. **S. herbacea** N. Boul. pl. I, f. 5.

Fronde à circonscription *ovale-oblongue* ou *ovale*, plus large que celle du  
*S. elegans* Brgt.; rachis délicat, flexueux, étroitement *ailé*; pétioles secondaires  
alternes, espacés (15-18 millim.), étalés ascendants allongés (long. 3-5 centim.),

grêles, pennés ; pinnules lancéolées ou oblongues-lancéolées, aiguës, pinnatifides ; 3-5 paires de lobes dressés, légèrement étalés, confluent, les inférieurs, surtout dans les pinnules basilaires, plurilobulés, les moyens 2-3 lobulés, les supérieurs entiers, lobules *obtus*, tous parcourus par une nervule bien marquée formant un sillon ; les pinnules proprement dites atteignent 1 centim. de long en moyenne, Plante de consistance molle. Je possède une fronde présentant un développement de 1 décim. Cette espèce ressemble au *S. flexuosa* Gutb. ; mais les lobules sont obtus et moins divergents. Elle diffère du *S. furcata* par ses pétioles étalés dressés et non divergents, par ses pinnules étroites, lancéolées, et non ovales à lobules divergents à la base. Les *S. trichomanoides* et *Gersdoffii* sont également très voisins, mais présentent d'autre part des différences qui ne permettent pas d'attribuer mes échantillons ni à l'une ni à l'autre de ces espèces.

Lens. — Zone supérieure.

23. **S. delicatula** Brongt. *Vég. foss.*, p. 185, pl. LVIII, f. 4.

Carvin (n° 2), Saint-Louis d'Aniche, Lens, Ferfay.

24. **S. dissecta** Brongt. *Vég. foss.*, pl. XLIX, f. 2, 3.

Fosse la Réussite, près d'Anzin.

25. **S. acutiloba** Stern. *Fl. der Vorw.*, II, p. 60, pl. xx, f. 6 ; Andr. *Vorw. Pfl.* pl. vi.

R. Zone supérieure : Bruay (Pas-de-Calais).

J'ai trouvé dans la même localité un fragment à pinnules beaucoup moins divisées, qui rappelle le *S. lanceolata* Gutb. ; ce dernier ne serait autre chose qu'une forme appauvrie du *S. acutiloba*.

### VIII. **Eremopteris** Schimp. *Pal.* I, p. 416.

1. **E. artemisiaefolia** Schimp. *loc. cit.* ; *Sphenopteris* — Brongt. — *Vég. foss.*, p. 176, pl. XLVI et XLVII.

Sur mes échantillons, le rachis est grêle, flexueux, cylindrique, tandis que la figure donnée par Brongniart lui prête une raideur et une épaisseur qu'il n'a pas ici.

Très abondant au Pont-de-la-Deûle (n° 3) R. à Lens et à Denain (fosse de l'Enclos). Espèce caractéristique de la zone supérieure.

### IX. *Nephropteris* Brongt. Tabl. d. G.

1. **N. orbicularis** Brongt. Tabl. p. 16; *Cyclopteris orbicularis* Brgt. *Vég. foss.*, p. 220, pl. LXI, f. 1-2.

C. Surtout dans les zones supérieures. J'ai recueilli des frondes atteignant une largeur de 10-12 centim.

2. **N. radians** N. Boul. pl. 1, f. 7.

Le tissu est coriace, les nervures espacées et subdivisées comme dans l'espèce précédente; toutefois la forme exactement *peltée*, orbiculaire ou brièvement elliptique avec un point central d'attache sans solution de continuité de ce point à la périphérie, est tellement distincte qu'il faut mettre à part ces productions étranges quelle que soit la valeur que l'on attache au genre *Nephropteris* lui-même. J'ai recueilli deux échantillons de cette espèce dans les schistes de la fosse Gayant, le plus grand mesure 6 centim., le second 2 centim.

### X. *Neuropteris* Brongt.

1. **N. cordata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 229, pl. LXIV.

Somain (fosse Casimir), Vermelles.

2. **N. gigantea** Sternb. *Fl. der Vorw.* IV, pl. XVI; Brongt. *Vég. foss.*, p. 240, pl. LXIX.

De beaux échantillons parfaitement caractérisés se trouvent dans la collection de M. Delaval; ils proviennent de la fosse Notre-Dame (veine n° 2); j'en possède également un fragment que j'ai recueilli à la même fosse, On trouve la même plante aux fosses de Gayant, Dorignies, Lens, Nœux, Vermelles, mais fréquemment représentée par des formes qui établissent des transitions vers le *N. heterophylla*.

3. **N. tenuifolia** Brongt. *Vég. foss.*, pl. LXXII, f. 3.

J'ai de la fosse Gayant des folioles ou pinnules terminales étroites et allongées qui me semblent correspondre exactement à la plante de Brongniart. D'autre part, j'ai recueilli, à Carvin, n° 1, et à Dorignies, n° 3, des penes ou portions de frondes plus amples, composées de pinnules étroitement lancéolées, un peu atténuées au sommet, cordiformes à la base, à nervules serrées et fortement arquées que je ne puis rapprocher que de cette même espèce. — Cette plante est commune dans la zone supérieure des charbons gras : Anzin, Denain, Vermelles, Lens, Ferfay.

4. **N. heterophylla** Brongt. *Vég. foss.*, p. 243, pl. LXXI et LXXI.

Cette espèce est susceptible, à n'en pouvoir douter, des variations les plus étendues. Les formes ordinaires correspondant exactement aux figures de Brongniart, et consistant surtout en sommités de pennes et en folioles détachées, se rencontrent principalement et en abondance dans la zone inférieure, par exemple, à Fresnes (fosse Bonne-Part), et à Vieux-Condé; puis, à Carvin (nos 1 et 2), Oignies, Leforest, Anzin, Aniche, etc.

5. **N. Loshii** Brongt. *Vég. foss.*, pl. LXXIII.

On trouve aussi cette forme dans la zone inférieure; elle ne me paraît pas autre chose qu'une variation un peu plus petite, à peine distincte du *N. heterophylla*. Je l'ai de Vicoigne et de plusieurs autres localités.

6. **N. attenuata** Lindl. et Hutt. *Foss. Flora*, pl. 174.

Espèce qui me semble bien distincte. Je l'ai rencontrée en abondance à Vermelles, n° 3 et à Lens.

## XI. **Odontopteris** Brongt.

1. **O. britannica** Gutb. *Abdr.* pl. ix, f. 8-11; Weiss. *Foss. Flor.* p. 45, pl. I, f. 2.

Cette plante est commune dans toutes les couches, à l'état de petits fragments détachés, surtout de la partie supérieure des pennes. Ça et là, j'ai trouvé des portions plus développées qui relient, à n'en plus pouvoir douter, l'*O. britannica*, au *Neuropteris auriculata*; plus rarement enfin on trouve vers la base de cette seconde forme les grandes folioles décrites sous le nom de *Cyclopteris obliqua*. C'est donc trois espèces qui peuvent être considérées dès ce moment comme appartenant à une seule. Le *Neuropteris Villiersii* Brgt. ne se distingue pas d'ailleurs du *N. auriculata* ordinaire.

J'ai recueilli de belles frondes de cette plante à Ferfay (fosse Montebello); M. Breton en a trouvé de plus complètes encore à Auchy-au-Bois, dans la même zone.

En dehors de ce type multiforme, je possède, de ce même genre *Odontopteris*, deux autres espèces bien caractérisées; l'une a été trouvée à Vermelles, l'autre à la fosse Saint-Roch (concession d'Azincourt); mais les espèces déjà établies étant fort mal comprises par les auteurs et leur synonymie très embrouillée, je remets à plus tard de faire connaître ces deux formes probablement nouvelles.

## XII. *Pecopteris* Brongt.

1. ***P. pennæformis*** Brongt. *Vég. foss.* pl. cxviii; *P. æqualis* Brongt. *loc. cit.*; Schimp. *Paléont. vég.* t. I, p. 504.

Espèce assez répandue dans les trois zones. Déjà indiquée par Brongniart, à Fresnes et à Anzin; à Anzin, de la fosse Saint-Louis, veine Boulangère (J. DERNONCOURT). — Je l'ai trouvée à Somain, fosse Casimir, à Douai, fosse Notre-Dame, à Annœullin (forma *P. æqualis* Brgt.) On trouve des portions volumineuses de rachis, chargées de saillies ponctiformes se poursuivant jusque sur les ramifications les plus faibles. La texture des pinnules est mince; les nervules sont flexueuses, fines et m'ont paru simplement bifurquées. Sur les échantillons communiqués d'Anzin par M. DERNONCOURT, on remarque 2-3 sores de chaque côté de la nervure médiane, sous chaque pinnule.

2. ***P. Miltoni*** Brongt. *Vég. foss.*, p. 333, pl. cxiv.

Cette espèce dont j'ai recueilli de grands échantillons dans la zone supérieure, à Vermelles, à Bully, à Lens, à Denain (fosse de l'Enclos), se distingue du *P. pennæformis* par un rachis *lisse*, plus raide, moins grêle et moins flexueux; les nervules sont 1-2 fois divisées.

Brongniart ne séparait cette plante du *P. polymorpha* Brgt. par aucun caractère important.

Il règne du reste la plus grande confusion, dans les auteurs, au sujet des Fougères de cette section.

Brongniart assignait à son *P. arborescens* un rachis *lisse* et des nervules simples; Geinitz conservait le caractère des nervules non bifurquées, mais il prétendait que le rachis était tuberculeux, en même temps il le faisait figurer *lisse* sur ses planches. M. Schimper déclare le rachis de la même espèce rude (*rachi tuberculata et subtiliter granulata*) et les nervules simples ou bifurquées. Dans ce dernier cas, quelle est la raison d'être du *P. pennæformis*, auquel Brongniart attribue les mêmes caractères?

Il me reste d'ailleurs un certain nombre d'échantillons appartenant à des espèces de cette section, les uns n'ont pas de rachis bien conservé, les autres ont le limbe des frondes tellement surchargé de fructifications qu'il est difficile de distinguer les caractères primitifs.

3. **P. dentata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 346, pl. cxxiii, f. 1-5; *P. plumosa* id. pl. cxxi et cxxiii.

C. surtout dans la zone supérieure : Vermelles, fosse de l'Enclos, fosse Saint-Roch; Anzin (Brongniart), retrouvé par M. Dernoncourt; fosse Notre-Dame, veine n° 2, et fosse Saint-René, veine n° 6, près Douay (Delaval). Brongniart indique à Fresnes et à Vieux-Condé, le *P. plumosa*, qui diffère à peine du *P. dentata*.

4. **P. delicatula** Brongt. *Vég. foss.*, p. 349, pl. cxvi, f. 6.

Indiqué à Fresnes, par Brongniart, je l'ai recueilli à la fosse Notre-Dame, près Douai.

5. **P. Plukeneti** Brongt. *Vég. foss.*, p. 335, pl. cvii, f. 1.

J'ai de Lens, deux sommités de fronde qui me semblent correspondre à cette espèce.

6. **P. nervosa** Brongt. *Vég. foss.*, p. 297, pl. xciv et xcv, f. 1-2.

Espèce répandue, plus commune dans les zones moyenne et supérieure. Fosse Saint-Louis d'Anzin (veine Boulangère), Lens, Vermelles, Ferfay, Fresnes, Carvin (n° 2), Notre-Dame et Gayant, près Douai.

Var. **Sauveurii** (*P. Sauveurii* Brongt. p. 299, pl. xcv, f. 5).

Forme à pinnules plus larges et plus arrondies au sommet, entières, à pinnules terminales également plus larges et plus obtuses. — Vermelles, Nœux; j'ai revu cette forme à Flénu, près de Mons, associée comme à Vermelles au *Sphenophyllum emarginatum*.

7. **P. muricata** Brongt. *Vég. foss.* p. 352, pl. xcvi.

Espèce très voisine et probablement pas distincte du *P. nervosa*; les pinnules supérieures sont libres, incisées au bord inférieur, plus aiguës.

R. Fresnes (fosse Bonne-Part), Rœulx.

8. **P. neuropteroides** N. Boul. Pl. II, f. 6 et 6 bis.

Cette espèce a la nervation des *Neuropteris*, mais les pinnules contractées et arrondies à la base du côté supérieur sont *brèvement décurrentes* par le bord inférieur, elles sont fréquemment *incisées* 1-2 fois du tiers au milieu selon une ligne courbe *transverse* de ce même côté et plus généralement sur le contour supérieur, le sommet est toujours *très obtus* comme tronqué; il en résulte une forme d'ensemble *subrectangulaire à angles très émoussés*; les pinnules sont perpendiculaires sur l'axe, au nombre de 6-8 paires sur chaque penne; vers le sommet

elles s'atténuent et deviennent confluentes, passant à l'état de lobules; leur texture est assez mince; la nervure médiane *peu prononcée*, les nervules arquées 1-2 fois bifurquées; le rachis est lisse, strié en long, d'abord assez *épais*, droit, l'ensemble de la fronde tripenné.

Cette espèce me paraît trouver ici sa place dans le voisinage des *P. nervosa* et *Loshii*.

Zone supérieure : Vermelles, Lens et plusieurs autres localités.

9. **P. Loshii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 355, pl. xcvi, f. 6.

Cette espèce est répandue dans toutes les couches du terrain houiller du Nord, généralement en petite quantité, et représentée par de mauvais fragments, des sommités de penes. Par contre je l'ai vue en extrême abondance et à l'état de grandes frondes à la fosse Chabaud-Latour, près de Vieux-Condé.

Je crois que le *Sphenopteris latifolia* Brongt. *Vég. foss.* pl. LVII, f. 2-4, ne diffère pas de son *P. Loshii*. Ce dernier n'est qu'une forme un peu plus maigre, peut-être de lieux plus secs du *S. latifolia*, que l'on peut très bien conserver dans le genre *Pecopteris* à côté du *P. nervosa*.

10. **P. Sternbergii** Schimp. *Paléont.* I, p. 525; *Asplenites Sternbergii* Ettingsh. *Steink. v. Radnitz*, p. 42, pl. xx, f. 2, 3 et 4 (*ex parte*).

Fosse la Réussite, près d'Anzin. — Les penes secondaires de l'échantillon que j'ai recueilli à la Réussite sont encore beaucoup plus allongées que ne le figure M. C. d'Ettingshausen; elles atteignent 60 millim.; l'épaisseur du rachis, la structure des lobes ou pinnules semblent du reste identiques. J'ai fait photographier un de mes exemplaires, pl. II, f. 4.

Cette fougère si curieuse est voisine de l'*Alethopteris erosa* Gein., mais les penes sont plus allongées et plus étroites.

Je l'ai retrouvée à la fosse Bernicourt; elle semble indiquer un niveau.

### XIII. **Alethopteris** Sternb. (*ex parte*).

1. **A. gracillima** N. Boul., pl. II, f. 5.

Les penes mesurent 3-5 centim.; les pinnules sont linéaires *très étroites*, ne

dépassant presque jamais 1 millim. de large et atteignant 20-25 millim. de long, les pinnules moyennes des pennes latérales n'ont guère que 15 millim.; elles sont espacées, *ascendantes*, nettement décurrentes, arrivant en confluence par un angle aigu; la nervure médiane est *épaisse*, enfoncée dans une dépression qui rend les pinnules fortement *canaliculées*; les ailes sont convexes, *infléchies* en dessous, les nervules saillantes, *épaisses*, simples ou bifurquées dès la base, divergent *à angle droit*. Le rachis est relativement *très épais*, raide, strié. Cette espèce se distingue de l'*A. Mantelli* par ses pinnules de moitié plus étroites; les raisons qui porteraient à réunir l'*A. gracillima* à l'*A. Mantelli* conduiraient à réunir ce dernier à l'*A. lonchitica*, mais alors on aurait sous le même titre spécifique les *A. gracillima* et *lonchitica* deux formes tellement disparates qu'il faudrait dès lors renoncer à rien distinguer dans cette section.

Fosse de Rœulx, Dorignies, n° 4, Leforest; Goysart près de Charleroi en Belgique.

2. **A. Mantelli** Brongt. *Vég. foss.*, p. 278, pl. LXXXIII, f. 3-4; *A. lonchitica* Schimp. (ex parte).

Ferfay (fosse Montebello).

3. **A. Dournaisii** Brongt *Vég. foss.*, p. 282, pl. LXXXIX.

AR. Carvin (n° 2), Saint-Louis d'Aniche, Anzin (Dournay) où cette espèce a été retrouvée par M. Dernoncourt; Dorignies n° 3.

4. **A. lonchitica** Sternb.; *Pecopteris*—Brongt. *Vég. foss.*, p. 275, pl. LXXXIV, f. 1-7.

Zones inférieure et moyenne. — Fosse Sainte-Marie d'Aniche, fosse Bernicourt, Vieux-Condé (fosse Chabaud-Latour), fosse Notre-Dame, veines n° 2 et n° 3 (Coll. Delaval.)

5. **A. Grandini** Gœpp. *Syst. Fil.*, p. 286, pl. xci, f. 1-4; *Pecopteris* — Brongt. *Vég. foss.*, p. 283, pl. xci, f. 1-4.

Lens, Vermelles. Mes échantillons correspondent exactement à la figure 2 de la planche xci de Brongniart.

6. **A. Serlii** Gœpp. *Syst. Fil.*, p. 301, pl. xxi; *Pecopteris Serlii* Brongt *Vég. foss.*, p. 292, pl. LXXXV.

Existe à Anzin, fosse du Chauffour (coll. Dernoncourt), à Bully, n° 1; j'ai de Dorignies n° 3 des pennes qui ressemblent beaucoup à celles de cette espèce, très voisine d'ailleurs de certaines formes, de l'*A. lonchitica* et de l'*A. Dournaisii*. Je l'ai trouvée très bien caractérisée et en grande quantité, à la fosse de la Petite-

Sorcière, près de Jemmapes, en Belgique ; elle semble caractéristique de la zone supérieure.

7. **A. valida** N. Boul., pl. 1, f. 8.

Espèce très distincte. Rachis droit, *robuste* (épais de 5 millim.), garni de stries longitudinales espacées; pennes secondaires *espacées*, distantes de 2-3 centim., de telle sorte que les pinnules sont loin de se rencontrer par leurs sommets ; elles sont du reste très étalées, presque *perpendiculaires* sur l'axe, longues de 7-8 cent.; elles portent 8-10 paires de pinnules confluentes, réunies par une *large membrane* dont le bord libre décrit une courbe *très ouverte* ; ces pinnules restent *distantes*, séparées par un intervalle de 2-3 millim.; elles sont *obtuses*, un peu arquées-ascendantes ou dirigées à angle droit sur l'axe, *larges et courtes* (larg. 6-8 millim.) ne dépassant la ligne de confluence que de 5-6 millim.; les pinnules terminales de la fronde et des pennes latérales sont allongées, longuement lancéolées, *lobées* ; nervules peu serrées, bifurquées un peu au-dessous du milieu, quelques-unes restent simples ; la nervure médiane ne détermine pas un sillon bien profond ; les pinnules sont *moins révolutes* au bord que dans les espèces voisines.

Zone des charbons gras : Lourches (fosse Sainte-Barbe).

#### XIV. **Dictyopteris** Gutb.

1. **D. Brongniarti** Gutb. *Abdr.*, pl. xi, f. 7-10.

Type très curieux, répandu dans la zone des charbons gras du Pas-de-Calais : Lens, Bruay, Vermelles, n° 3, Bully, n° 4. Je ne l'ai vu dans le Nord qu'à la fosse Turenne. On ne trouve ordinairement que des pinnules dispersées, assez semblables à celles *Neuropteris heterophylla*, quand on ne fait pas attention au réseau des nervures. Cependant, j'ai pu recueillir, à Vermelles, des portions de frondes assez remarquables et qui me portent à croire que le *D. Hoffmanni* Roem. n'est qu'une forme de cette espèce. A Bully, n° 4, on trouve de grandes pinnules terminales.

#### XV. **Lonchopteris** Brongt.

1. **L. rugosa** Brongt. *Vég. foss.*, p. 368, pl. cxxx1.

Les échantillons que j'ai recueillis à la fosse Casimir, près Somain, et à Rœulx, appartiennent plus particulièrement au *L. Bricii* Brgt., pl. cxxx1, f. 2, 3, qui n'est qu'une forme à pinnules un peu plus longues et plus étroites du *L. rugosa*. Cette espèce est dans la collection de M. Delaval, provenant de la veine n° 6 de la fosse

Saint-René et de la veine Lallier à la fosse Gayant; elle a été recueillie par M. Breton, au n° 2 d'Auchy-au-Bois; il paraît qu'elle a été trouvée à Meurchin; je viens d'en recueillir des sommités de penes grêles et effilées à la fosse de Vieux-Condé.

2. **L. Rœhlii** Andr. *Vorw. Pfl.*, p. 5, pl. 1 et 11, f. 2.

Somain, fosse Casimir, Denain, fosse Turenne; veine Chandeleur de la fosse de Dechy (coll. Delaval).

#### XVI. **Rhacophyllum** Schimp. (*Genus incertæ sedis*).

1. **R. Lactuca** Schimp. *Paléont.*, 1, p. 684; *Schizopteris Lactuca* Presl in Sternb.; *Gein. Steink. v. S.*, pl. xxvi, f. 1.

Vermelles, avec *Sphenopteris irregularis*, *macilenta*, etc.

### LYCOPODIACÉES

#### XVII. **Lycopodium** Lin.

1. **L. Gutbieri** Schimp. *Paléont.*, 11, p. 9; *Lycopodites Gutbieri* Goepp. in Germar; *Gein. Steink.*, pl. 1, f. 1.

Epis souvent très longs, communs dans la zone inférieure et moyenne: Vieux-Condé, Fresnes, Carvin, Leforest, Vendin, etc.

J'ai trouvé à Vermelles une plante qui ressemble singulièrement au *Lycopodites selaginoides*. Sternb.

#### XVIII. **Lepidodendron** Sternb.

1. **L. Sternbergii** Brongt. *Prodr.*, p. 85.

J'entends, sous ce titre, les formes à coussinets lisses ou peu ridés en travers, et dont la cicatrice est placée vers la partie supérieure. On les trouve surtout dans les couches inférieures ou moyennes et accompagnées du *Lepidostrobus variabilis*.

2. **L. aculeatum** Sternb., (auquel il faut réunir *Aspidiaria confluens* Sternb.)

Forme remarquable par le prolongement des extrémités des coussinets en longues pointes acuminées et courbées en sens inverse.

Fosse Gayant, Leforest, etc.

3. **L. crenatum** Sternb. (*Sagenaria crenata*).

Coussinets ridés en travers, assez courts, obovés et peu décurrents, limités par un bourrelet épais.

Vieux-Condé, Vicoigne, fosses des environs de Douai.

4. **L. coelatum** Sternb.

Coussinets assez grands, oblongs, souvent ridés en travers d'une façon élégante, limités par un bourrelet étroit, peu saillant.

Anzin, Carvin, Leforest, Gayant.

5. **L. rimosum** Sternb.; Schimp. *Paléont.* II, p. 33; Sauveur, *Vég. Belg.*, pl. LXII, f. 1; *L. dissitum* Sauv., *loc. cit.*, pl. LXI, f. 6.

Fresnes, Anzin, Denain, Lens, fosse Gayant.

6. **L. Volkmannianum** Sternb. *Vers.* I, fasc. 4, p. 45, pl. LIII.

Espèce à longues feuilles subulées; coussinets obovés, fortement ridés en travers sur presque toute leur surface.

Anzin (fosse du Chauffour).

7. **L. Rhodeanum** Sternb. *Vers.* I, p. 11; Sauv. *Vég. Belg.*, pl. LXIII, f. 1.

Fresnes-midi, fosse Saint-Louis d'Aniche, Douvrin.

8. **L. pustulatum** N. Boul., pl. II, f. 2.

Forme voisine de l'*Aspidiaria suckowiana* Geinitz, *Steink.* pl. IX, f. 4; mais les compartiments en losanges sont dilatés *transversalement*, petits; leur hauteur est de 3 millim., la largeur 4 millim.; l'espace limité de la sorte est occupé par une *saillie arrondie, déprimée au centre*.

Fresnes-midi.

Obs. — Je possède du genre *Lepidodendron*, un grand nombre d'objets dont l'attribution spécifique est encore impossible: des cônes ou leurs écailles dispersées, des sommités de branches nues ou garnies de feuilles, des feuilles de diverses grandeurs (*Lepidophyllum*), des spores, etc.

## XIX. **Ulodendron** Rhode.

J'ai vu plusieurs échantillons appartenant à ce genre; en particulier de grands fragments recueillis à la fosse du Sarteau près de Fresnes et conservés dans les bureaux de la compagnie d'Anzin. L'espèce en est difficilement déterminable. Un

autre fragment a été recueilli au n° 3 de Carvin, il présente un beau disque dont le fond est excentrique, ce qui tend à indiquer qu'il s'agit de l'*U. punctatum* Sch.

## XX. *Knoria* Sternb.

1. ***K. sellonii*** Sternb. *Fl. der Vorw.*, I, p. 45, pl. LVII; (*nostra*), pl. IV, fig. 3 et 3 bis.

Grand spécimen d'écorce de 40 centimètres de long et 18 de large. Toute la surface présente des *stries très fines longitudinales, flexueuses*, comme granuleuses. Les coussinets sont *distants*, laissant entre eux des *intervalles libres* de plusieurs millimètres; ils se détachent du tronc sur une longueur de 18-20 millim.; ils se *dilatent* à la base et au sommet et se rétrécissent à la partie moyenne; leur sommet semble percé d'une cavité pour l'insertion des feuilles quoique ce point ne soit pas bien conservé. Cette espèce est tout à fait tranchée. Les feuilles étaient insérées en lignes très obliques, j'ai compté 20 feuilles sur la ligne spirale dirigée à gauche et 12 sur celle dirigée à droite.

Abscon (fosse Saint-Marc).

2. ***K. imbricata*** Gœpp...?

Je possède de cette espèce un échantillon mal conservé, ne permettant guère qu'une détermination générique; c'est l'empreinte en creux d'un rameau laissant voir la forme de coussinets serrés atténués au sommet.

Nœux (n° 1).

## XXI. *Lepidophloios* Sternb.

1. ***L. laricinus*** Schimp. *Paléont.* II, p. 51; Gold. *Fl. saræp. foss.*, 3, pl. xv, f. 11-13, pl. xvi, f. 1-8.

J'ai plusieurs rameaux à coussinets foliaires bien nets de cette espèce : Leforest (fosse Douay), Abscon (fosse Saint-Marc), Carvin (n° 2), Annœullin, Douvrin. J'ai de Vieux-Condé (fosse Léonard) un grand échantillon d'écorce dont les coussinets atteignent 12 sur 20 millim.; la cicatrice triangulaire signalée par Sternberg au milieu du coussinet se retrouve ici malgré la compression subie par l'écorce.

2. ***L. intermedius*** Schimp. *Paléont.* II, p. 51; *Lomatophloios intermedius* Gold. 3, p. 28, pl. xiv, f. 26-27.

Je ne possède de cette espèce que le cylindre médullaire (*Sternbergia*) couvert de sillons circulaires, la carène qui se remarque au sommet de chaque pli répond à ce que Goldenberg a figuré pour son *L. intermedius*. Ici toutefois les plis sont plus

serrés, inégaux, enchevêtrés. Je ne crois pas d'ailleurs que le *L. intermedius* soit réellement distinct du *L. laricinus*.

Fosse Bernicourt, près Douai.

## XXII. *Halonia* L. et H.

1. **H. tortuosa** Lindl. et Hutt. II, pl. LXXXV.

Fosse Bernicourt, Aniche (fosse l'Archevêque).

## XXIII. *Rhytidodendron* N. Boul.

Ce genre est caractérisé, dans le groupe des *Lépidodendrées* arborescentes, par des coussinets foliaires très espacés, elliptiques, transverses, très petits; ils forment un petit champ entouré d'un léger rebord, sur lequel se voient trois cicatricules qui séparent aussitôt ce genre des *Stigmaria*. L'écorce est mince, finement ridée-chagrinée en travers; après sa chute, on trouve sur le tronc deux saillies allongées correspondant aux cicatricules.

1. **Rh. minutifolium** N. Boul. Pl. III, f. 1 et 1 bis.

Les coussinets foliaires n'ont qu'un diamètre de 1 1/2 millim. en travers et de 1 millim. verticalement. A Carvin (n° 1), à côté du tronc de l'arbre complet mesurant quelques centimètres d'épaisseur, j'ai constaté de petites feuilles squamiformes lancéolées-triangulaires, aiguës ou acuminées.

C. Dans les zones inférieure et moyenne : Fresnes (Bonne-Part), Saint-Louis d'Aniche, Abscon (fosse Saint-Marc), Vendin (n° 2).

## XXIV. *Lepidostrobos* Brongt.

1. **L. variabilis** Lindl. et H. I, pl. X et XI (ex parte); Schimp. *Paléont.* II, p. 61, pl. LVIII, f. 2, 5, LXI, f. 1, 2.

C'est l'épi fructifère du *Lepidodendron Sternbergii* auquel on le trouve constamment associé. Presque toutes les fosses, surtout des zones inférieure et moyenne.

OBS. — Il me reste plusieurs cônes de *Lepidodendron* qui ne se rapportent à aucune des espèces décrites jusqu'à ce jour. On rencontre fréquemment dans les couches de houille écailleuse (*escaille* des ouvriers), les spores tétraédriques et dans les schistes des bractées ou des feuilles de diverses formes (*Lepidophyllum*).

## XXV. *Sigillaria* Brongt.

1. **S. tessellata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 436, pl. CLVI, f. 1, et pl. CLXII, f. 1-4.

Espèce répandue, surtout dans la zone moyenne, présentant une foule de variétés très difficiles à circonscrire; toutefois l'espèce elle-même est bien caractérisée.

Fresnes (fosse Bonne-Part), Anzin (fosse Bleuze-Borne, veine à Filons), Aniche (fosse Saint-Louis), fosse Gayant, C. Lens, Vermelles.

2. **S. elegans** Brongt. *Vég. foss.*, p. 438, pl. XLVI, f. 1; *S. hexagona* Brongt. (*caudex*), pl. CLV et pl. CLVIII, f. 1.

Cette dernière planche fait voir la transition entre les *S. elegans* et *hexagona* que Brongniart avait d'abord séparés.

J'ai recueilli, à la fosse Gayant, un échantillon laissant voir l'origine d'une dichotomie, et un autre muni d'une série de coussinets de forme différente, analogues à ceux que M. Schimper a figurés, pour le *S. lalayana*, et qu'il regarde comme les points d'attache des strobiles. La propriété constatée, dans cette espèce, de pouvoir se ramifier par dichotomie explique les différences extrêmes que l'on constate dans les dimensions des coussinets dont les plus petits ne mesurent plus que 1 1/2-2 millim. de diamètre.

AC. surtout dans les zones moyenne et supérieure : Saint-Louis d'Aniche, fosse Gayant, fosse Turenne, fosse Saint-Roch, Lourches (*S. hexagona*).

3. **S. minima** Brongt. *Vég. foss.*, pl. CLVIII, f. 2; Gold. pl. VI, f. 15.

Zones moyenne et supérieure : fosses Casimir, Bernicourt, Sainte-Barbe (Lourches). — Espèce très voisine du *S. elegans*, sinon identique.

4. **S. Dournaisii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 441, pl. CLIII, f. 5.

Fosse Saint-Roch. Brongniart l'indique à Anzin.

5. **S. Boblayi** Brongt. *Vég. foss.*, p. 446, pl. CLIV.

Espèce C. à Anzin, d'où elle a été envoyée à Brongniart par Boblaye et Dournay. M. J. Dernoncourt m'en a communiqué de très beaux et de très grands exemplaires, dont le diamètre dépasse 2 décimètres. Ils proviennent de la fosse Saint-Louis (veine Grande-Passée) et de la fosse Bleuze-Borne (veine Grande-Passée et veine à Filons).

6. **S. Knorii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 444, pl. CLVI, f. 2-3, pl. CLXII, f. 6; Gold., pl. VII, f. 18.

Fresnes (fosse Bonne-Part), Denain (fosse Turenne).

Le *Sig. Boblayi* se rattache directement au *S. Knorii* par sa var. *minor*; à part les dimensions, les caractères sont les mêmes.

7. **S. Davreuxii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 464, pl. CXLVIII.

Cette espèce se distingue du *S. tessellata* par ses coussinets elliptiques, assez allongés; les contours arrondis et non anguleux la séparent du *S. Knorii*.

Carvin (n° 1), Bully (n° 1).

8. **S. alveolaris** Brongt. *Vég. foss.*, p. 443, pl. CLXII f. 5.

Aniche (fosse Sainte-Marie).

9. **S. elliptica** Brongt. *Vég. foss.*, p. 447, pl. CLII, f. 1-3, pl. CLXIII, f. 4.

Leforest (fosse Douay), fosse Gayant, fosse Bleuze-Borne (veine à Filons) — c'est la forme normale. — Brongniart indique d'après Dournay les variétés *a* et *b* à Fresnes et à Vieux-Condé (veines 6 et 8 paumes). J'ai trouvé à la fosse Gayant la variété *g* remarquable par la longueur des intervalles qui séparent les coussinets.

10. **S. oculata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 461 (sans figure); Geinitz *Steink.* pl. v, f. 10-12; Gold., pl. x, f. 16.

AC. dans les zones moyenne et supérieure: Carvin (n° 3), Saint-Louis d'Aniche, Fresnes, Lourches, fosse Casimir. Sur mes échantillons, les côtes varient en largeur de 5-8 millim. et se rapprochent ainsi du *S. elliptica*. J'en ai même de la fosse Casimir dont les côtés atteignent 13 millim.; toutefois les coussinets demeurent relativement petits.

11. **S. cycloidea** N. Boul. Pl. IV, f. 5.

Forme voisine du *S. laevigata*. Côtes larges de 20 millim.; sillons droits; bandes latérales extérieures confinant au sillon striées en long; celles qui viennent ensuite presque lisses; la bande médiane dans l'intervalle des coussinets très finement rugueuse en travers, limitée par les lignes décurrentes parties des angles latéraux des coussinets; ces intervalles longs de 12 millim.; coussinets relativement petits, elliptiques-suborbiculaires (hauteur 5 1/2 millim., largeur 4 1/2 millim.) à contours arrondis; cicatricules abaissées presque au milieu, les latérales droites, fines, linéaires; écorce assez épaisse finement striée en dessous. Cette espèce diffère du *S. laevigata* par ses coussinets elliptiques plus longs que larges à contours arrondis; les petites dimensions de ces coussinets par rapport à la largeur des côtés

éloignent cette espèce des *S. subrotunda* et *orbicularis* ou même *elliptica*. La forme des coussinets est presque la même que dans le *S. oculata*; mais la largeur des côtes et les bandes latérales ne permettent pas de réunir ces deux espèces.

Fosse la Réussite près d'Anzin.

12. **S. Candollii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 463, pl. CL, f. 4.

Associé au *S. Boblayi*, à Fresnes (fosse Bonne-Part).

13. **S. Saullii** Brongt. *Vég. foss.*, p. 456, pl. CLT.

Fosse Gayant, Lens.

14. **S. nudicaulis** N. Boul., pl. III, f. 4 et 4 bis; *S. distans* Sauv. *Vég. foss. des terr. houill. de la Belg.*, pl. LV, f. 1 (*sine descriptione*), non Gein.

Espèce assez voisine des précédentes par ses coussinets à contours subarrondis, orbiculaires ou brièvement elliptiques; elle se distingue aussitôt par des intervalles très grands (30-50 millim.); les côtes atteignent 10-12 millim. de large; elles sont complètement dépourvues de rides ou des rugosités transverses, mais laissant voir des stries longitudinales assez nombreuses partant des angles latéraux et inférieurs des coussinets.

J'ai trouvé cette espèce exclusivement dans la partie ouest du Pas-de-Calais: Lens, Bruay, Ferfay, et souvent à l'état de côtes détachées et déformées. Les éch. photographiés viennent de Ferfay.

15. **S. lævigata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 471, pl. CLXIII.

Zone supérieure, AC. fosses Turenne, Gayant, Vermelles, Lens; se retrouve à Douvrin.

16. **S. reniformis** Brongt. *Vég. foss.*, p. 470, pl. CLXII.

Vermelles (n° 3), fosses Casimir, de l'Enclos, Saint-Louis d'Aniche, Anzin, fosse de Dechy.

Quand l'écorce est tombée, ce qui arrive très fréquemment, on reconnaît encore cette espèce à ses grandes cicatrices sous-corticales rugueuses, très rapprochées, ou soudées à divers degrés, formant parfois comme les anneaux d'une chaîne. C'est alors le *S. catenulata* Lindl. et Hutt. *Foss. Fl.*, pl. 58, et *S. alternans* des mêmes auteurs, pl. 56. Il existe de grandes portions du tronc de cette espèce mesurant plusieurs décimètres de diamètre dans les bureaux de la Compagnie d'Anzin. M. Goldenberg maintient le *S. alternans* comme espèce distincte du *S. reniformis*, mais sans indiquer de nouveaux caractères.

17. **S. Geinitzii** Schimp. *Paléont.* II, p. 91; *S. intermedia* Gein. (non Brgt.), *Steink.* pl. VII, f. 1.

Il me paraît tout à fait probable, sinon certain, que cette plante n'est autre chose que le *S. laevigata* privé de son écorce.

Fosses de Bernicourt, de Nœux (n° 1).

18. **S. pachyderma** Brongt. *Vég. foss.*, p. 452, pl. CL, f. 1.  
Vermelles.

19. **S. Walchii** Sauv. *Vég. foss. des terr. houill. de la Belg.*, pl. LVII, f. 3 (*sine descrip.*)

Côtés larges de 10-12 millim., sillons droits; intervalles lisses, courts (l. 8 millim.); coussinets déprimés, plus larges que hauts (5 sur 7 millim.), subhexagones, les angles latéraux nets, abaissés au-dessous du milieu; cicatricules mal conservées. — Bruay, Nœux.

20. **S. scutellata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 455, pl. CL, f. 2-3.

Espèce remarquable, mais très variable; les côtes ont de 8 à 15 millim. de large; les intervalles de 20 à 35 millim., le plus souvent 30 millim.; les angles latéraux se prolongent toujours en lignes décourbées.

Anzin : fosse de la Bleuze-Borne (Grande-Veine et Grande-Passée), fosse du Chauffour, Vermelles, Leforest, fosse Saint-René (veine Marguerite), Douvrin.

21. **S. duacensis** N. Boul., pl. II, f. 3.

Forme très élégante, voisine du *S. scutellata*.

Côtes larges de 10-12 millim.; sillons légèrement flexueux, profonds; coussinets *suborbiculaires*, *arrondis* au sommet, angles latéraux aigus, se prolongeant en lignes décourbées peu accentuées, rapprochées des sillons; cicatricules assez grandes, oblongues, abaissées *vers le milieu* du coussinet; celui-ci atteint 5-6 millim. de diamètre; intervalles *longs de 40 millim.*, *fortement ridés-rugueux* en travers; au-dessus de chaque coussinet on remarque un espace *triangulaire élevé*, limité par une ligne de contour très nette et occupé par des rides *chevronnées* dont l'angle mal défini est tourné en haut.

Leforest (fosse Douay).

22. **S. notata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 449, pl. CLIII, f. 1

Brongniart indique cette espèce à Anzin; j'en ai recueilli des échantillons très bien caractérisés à la fosse de la Petite-Sorcière, près de Jemmapes (Belgique).

Cette plante que Brongniart rapproche du *S. elliptica*, est plus voisine du *S. mamillaris* dont elle pourrait bien n'être qu'un état ou un fragment.

23. **S. mamillaris** Brongt. *Vég. foss.*, p. 451, pl. CLXIII, f. 1, pl. CXLIX, f. 1.

J'ai recueilli, à Lens et à Vermelles, une petite forme à côtes étroites, à coussinets courts et tronqués, anguleux, qui répond bien à la fig. 1 de la pl. CXLIX de Brgt.; cette forme est rare. La var. *b. intermedia* Brgt. figurée pl. CLXIII est plus commune, je l'ai trouvée à Anzin et dans plusieurs autres fosses. Certaines formes de cette espèce se rapprochent singulièrement du *S. piriformis*: Brongniart indique la var. *a.* à Fresnes et à Vieux-Condé.

24. **S. conferta** N. Boul. pl. III, f. 3.

Espèce correspondant au *S. mamillaris*, comme le *S. stenopeltis* par rapport au *S. Cortei* ou au *S. piriformis*.

J'en ai le tronc entier, comprimé, d'un diamètre de 5-6 centim. muni de 15-16 côtes sur chaque face; elles n'ont que 3 millim. de large; les sillons sont peu marqués sur l'écorce, légèrement sinueux; les coussinets *très rapprochés* (1-2 millim. d'intervalle) sont séparés par un *fort sillon* transverse, droit au milieu, courbé à ses extrémités, le reste de l'intervalle est légèrement ridé en travers; les coussinets eux-mêmes sont piriformes, limités par des lignes *presque droites*, le contour inférieur est subarrondi, les lignes latérales et du sommet sont *droites*; hauteur 5 millim., largeur 3 millim.; les cicatricules latérales, abaissées au-dessous du tiers inférieur, se rejoignent et *décrivent un cercle* autour de la cicatricule centrale; écorce *très épaisse*; tronc décortiqué laissant voir de petites côtes saillantes garnies de stries flexueuses, espacées, sans cicatrice bien marquée.

Vicoigne (n° 4).

25. **S. Græseri** Brongt. *Vég. foss.* p. 454, pl. CLXIV, t. 1; *S. gracilis* Brgt. p. 462; pl. CLIV, f. 5.

Ce dernier (*S. gracilis*) a seulement les côtes un peu plus larges, 3-4 millim. Anzin (fosse Saint-Louis), Aniche (fosse Sainte-Marie), N.-D. près Douai.

26. **S. Sillimani** Brongt. p. 459, pl. CXLVII, f. 1.

Fosse N.-D. près Douai, fosse Saint-Louis d'Anzin (veine Grande-Passée), Vicoigne (n° 4), Carvin (n° 3). Mes échantillons de la fosse N.-D. appartiennent à la var. *b. costis sublevibus* Brgt., ceux de Vicoigne, au contraire, ont les intervalles très rugueux.

27. **S. contracta** Brongt. *Vég. foss.* p. 459, pl. CXLVII, f. 2.

Lourches (fosse Sainte-Barbe), Denain (fosse Turenne).

28. **S. Voltzii** Brongt. *Vég. foss.* p. 461, pl. CXLIV, f. 1.

Vicoigne (n° 4), N.-D. près Douai.

29. **S. rugosa** Brongt., *Vég. foss.*, p. 476, pl. CXLIV, f. 2.

J'ai trouvé cette espèce largement représentée sous sa forme normale, à la fosse de Douvrin, dans les charbons demi-gras; elle se trouve à Carvin (n° 3).

30. **S. Cortei** Brongt. *Vég. foss.*, p. 467, pl. CXLVII, f. 3, 4.

Denain (fosse Turenne); j'en ai une variété à très longs intervalles (35 millim.), de Vicoigne (n° 4).

31. **S. piriformis** Brongt. *Vég. foss.*, p. 448, pl. CLIII, f. 2, 3.

Fosses Saint-Louis, d'Anzin et Bleuze-Borne (veine Grande-Passée), Carvin (n° 3).

32. **S. stenopeltis** N. Boul., pl. IV, f. 6.

Côtes convexes, étroites (larg. 6 1/2 millim.); sillons profonds, droits; intervalles très courts, coupés par un sillon transverse, arqué, profond, au-dessus des coussinets; ceux-ci étroitement oblongs-elliptiques, longs de 8 millim., larges de 3-3 1/2 millim.; cicatricules placées au tiers supérieur, les latérales plus petites que celle du centre; le tronc décortiqué présente des stries marquées, un peu flexueuses, et une seule cicatrice subcirculaire. — Cette espèce se distingue immédiatement des *S. Knorii* et *Davreuxii* par ses sillons profonds, du *S. piriformis*, par ses coussinets plus étroits et plus longs, beaucoup plus rapprochés et séparés par un fort sillon transverse.

Fosse Turenne à Denain.

33. **S. elongata** Brongt. *Vég. foss.*, p. 473, pl. CXLV et CXLVI, f. 2.

C'est généralement la var. *minor* Brgt. que j'ai rencontrée dans le Nord où elle est assez répandue.

Vicoigne (n° 4), Anzin (fosse Saint-Louis, veine Boulangère), Carvin (n° 3), Denain (fosse Turenne), Lourches.

34. **S. Deutschiana** Brongt. *Vég. foss.*, p. 475, pl. CLXIV, f. 3.

Fosses Léonard, Casimir, Lens.

35. **S. Polleriana** Brongt. *Vég. foss.*, p. 472, pl. CLXV, f. 2.

Var. *rimulosa* N. B.

Les caractères généraux sont bien de cette espèce; la différence la plus saillante consiste en ce que les coussinets sont oblongs (long. 6, larg. 3 millim.), tandis qu'ils sont ici brièvement ovales à angles latéraux saillants; toutefois cette différence peut venir d'une pression latérale qu'auraient subie mes échantillons. L'écorce présente en dessous des lignes saillantes peu régulières qui décrivent des courbes paraboliques ou légèrement divergentes à partir de chaque cicatrice.

Fosse Saint-Louis d'Anzin (M. J. Dérnoncourt).

36. **S. latecostata** N. Boul. pl. III, f. 2.

Espèce tout à fait tranchée, se rattachant d'une manière générale à la section du *S. canaliculata*.

Côtes larges de 4 centim., déprimées le long de la partie moyenne, où se remarque une bande large de 12 à 15 millim. lisse portant les coussinets; les portions latérales sont convexes, légèrement striées en long et en travers, presque lisses au premier abord; intervalles longs de 7-12 millim.; coussinets relativement petits, subhexagones, plus larges que hauts, émarginés au sommet (larg. 4-5 millim., haut. 2 1/2-3 millim.); le contour inférieur est arrondi, les angles latéraux aigus se prolongent en lignes décurrentes peu développées; d'autres lignes se détachent aussi du contour inférieur; le tronc décortiqué est couvert de lignes flexueuses saillantes. — Lens.

37. **S. rimosa** Gold. *Flor. Sarap. foss.* 2, p. 22, pl. VI, f. 1.

Les coussinets sont légèrement plus petits sur mes échantillons que ne le figure M. Goldenberg; c'est bien toutefois le même type. — Bruay.

Obs. — Le *S. rimosa* Sauv. *Vég. foss. Belg.*, pl. LVIII, f. 1, dont M. Schimper a donné la description, ne me semble pas différent du *S. rugosa* Brgt.

38. **S. cyclostigma** Gold. *Flor. Sarap.*, pl. VIII, f. 29; *Syringodendron cyclostigma* Brongt. *Vég. foss.*, pl. CLXVI, f. 3.

C'est bien l'empreinte figurée par Brongniart et par M. Goldenberg, que j'ai retrouvée à la fosse Notre-Dame près Douai; toutefois il est à croire, comme le pense M. Schimper, que c'est un tronc décortiqué de *Sigillaria*, dont l'espèce ne peut être vérifiée.

39. **S. transversalis** Brongt. *Vég. foss.*, p. 450, pl. CLIX, f. 3, var. *sparsifolia*  
N. Boul. pl. IV, f. 4.

Cette empreinte correspond au *S. transversalis* Bgrt. par la forme des coussinets plus larges que hauts; toutefois les différences sont si saillantes qu'il faut les signaler ici.

D'après la figure donnée par Bgrt. de son *S. transversalis*, les coussinets sont relativement rapprochés, distants de 6-7 millim., les coussinets eux-mêmes ont 4 millim. de hauteur et 8-9 de largeur; tandis que sur la plante d'Anzin, les intervalles des feuilles dépassent 25 millim.; la différence entre les deux diamètres des coussinets est moins prononcée, la hauteur étant de 4 1/2 millim. et la largeur 6-6 1/2 millim.; les cicatricules latérales semblent plus longues et plus épaisses, les lignes des sillons plus flexueuses, les côtes étant dilatées en regard des coussinets. On peut encore rapprocher cette plante du *S. reniformis* en raison de la forme des coussinets; mais les intervalles et surtout la largeur des côtes ne permettent pas d'identification. — Anzin (J. Dérnoncourt).

40. **S. polyloca** N. Boul. pl. II, f. 8.

Espèce très nettement caractérisée. Coussinets *mediocres* (5 millim. haut. et larg.) *hexagones*, distants de 6 millim., tronqués légèrement, émarginés au sommet, presque arrondis sur le contour inférieur; tandis que les côtés supéro-latéraux se prolongent obliquement en *lignes droites du double de leur longueur* jusqu'au fond des sillons qui séparent les côtes; à partir de là, ces lignes de décurrence *s'infléchissent* en sens contraire et *convergent* vers le sommet du coussinet placé immédiatement au-dessous, mais sans l'atteindre; le champ limité de la sorte est occupé par *des plis nombreux* et prononcés *transverses*; à 2 millim. au-dessus des coussinets se trouve une saillie transverse légèrement arquée; les côtes sont déprimées, larges de 8-9 millim., les sillons flexueux par suite des décurrences déjà signalées; les cicatricules latérales presque droites, divergentes, bien marquées. Fosse n° 4 de l'Escarpelle, près Douai.

OBS. — Dans cet inventaire de nos *Sigillaria*, je donne l'énumération de toutes les formes qui ont été décrites, comme espèces, par des auteurs sérieux, tels que Brongniart, M. Goldenberg, etc., et dont la connaissance peut servir d'ailleurs à établir des niveaux et des correspondances entre les couches de houille. Toutefois je ne suis nullement convaincu de l'autonomie absolue de ces empreintes, au point de vue taxinomique. Je pense, en effet, que le *S. Cortei* n'est pas autre chose que la partie supérieure du *S. rugosa*. Il y a plus, le *S. Græseri*, dont le *S. gracilis*

Brgt. ne peut être séparé en aucune façon, n'est pour moi, qu'une sommité, à côtes étroites des *S. Sillimani* et *contracta* Brgt., le *S. coarctata* Gold. n'étant qu'un synonyme de ce dernier. Le *S. Voltzii* Bgrt. doit être compris dans la même réduction.

Si on entre décidément dans cette voie, on se trouve amené à dire que le *S. mamillaris* et ses nombreuses variétés ne se distingue plus guère du groupe ainsi construit et enfin que les formes assez mobiles d'ailleurs du *S. scutellata* pourraient bien fermer la chaîne. On a dès lors :

<i>Sigillaria</i>	<i>scutellata,</i>	<i>S. rugosa,</i>
—	<i>duacensis,</i>	<i>S. Cortei,</i>
—	<i>notata,</i>	<i>S. contracta,</i>
—	<i>mamillaris,</i>	<i>S. Sillimani,</i>
—	<i>conferta,</i>	<i>S. Græseri,</i>

réunis dans un même groupe très naturel et dont les formes sont extrêmement rapprochées.

De même, sur un autre point de la série, M. Schimper, sous le nom de *S. tessellata*, comprend les *S. tessellata, microstigma, hexagona, elegans, Knorii, alveolaris, minima, ornata* de Brongniart; pour être conséquent, il faudrait y ajouter les *S. Dournaisii, Boblayi, Davreuxii* et mon *S. stenopeltis*. Cependant, il faut bien le dire, la démonstration rigoureuse de ces diverses identifications n'a pas été donnée, et dans l'intervalle il paraît rationnel de maintenir les distinctions qui existent dans la nature. Je me contenterai de signaler un fait intéressant qui plaide en faveur du système de réduction. Ce sont les formes à côtes étroites, telles que *Sigill. Græseri, Voltzii, Sillimani* qui sont fréquemment accompagnées d'amas de longues feuilles de sigillaires, prises parfois pour des brins d'herbe fossiles; tandis que les portions anciennes de troncs ou d'écorces présentent rarement ces associations.

Je crois pouvoir conclure de ce fait que les troncs de sigillaires s'amincissaient successivement vers le sommet seul garni de longues aiguilles foliacées.

J'ai trouvé à la fosse *la Réussite* près d'Anzin, un épi de fructification tout à fait semblable à celui que figure M. Goldenberg (1<sup>e</sup> livr. pl. iv, f. 3) et qu'il attribue à un *Sigillaria (Sigillariostrobis)*. L'épi que j'ai rencontré est plus complet, très long (12-15 centim.) Dans les schistes qui l'enveloppaient, j'ai observé de nombreux débris de *Lepidophloios laricinus*, mais pas de sigillaires. Cette attribution reste douteuse pour moi.

## XXVI. *Stigmaria* Brongt.

### 1. *S. ficoides* Brgt. *Classif. des vég.* pl. 1, f. 7.

Les *Stigmaria* sont excessivement communs dans le mur de toutes les couches de houille dans le Nord, sans que leur examen m'ait fourni de sujet à aucune observation intéressante. Je n'ai jamais constaté de tronc d'un diamètre un peu considérable; les dimensions les plus ordinaires sont 3-6 centim., rarement 1 diamètre en travers, la hauteur peut atteindre 6-8 décimètres et au-delà. Parmi les nombreuses variétés décrites par Goeppert, j'ai cru reconnaître la var. *minuta* à Ferfay, la var. *sigillarioides* à la fosse Gayant et la var. *undulata* à Fresnes. Dans les couches de houille feuilletée on rencontre des plaques souvent étendues appartenant à des *Stigmaria* de plus forte taille que ceux qui sont encore implantés dans le mur des couches de houille. Je possède de la fosse Gayant un tronc de *Sigillaria* qui semble passer à l'état de racine, mais il reste tout à fait différent d'un *Stigmaria*. Les tubercules regardés par M. Goldenberg comme des sporanges se rencontrent parfois, quoique rarement, au point de bifurcation des racines ou des rhizomes, ils m'ont paru ne constituer qu'un fait accidentel.

---

## PHANÉROGAMES.

(Plantes de familles indéterminées.)

## XXVII. *Cordaites* Unger.

### 1. *C. borassifolia* Ung. *Gen. et Sp.* p. 277; *Pycnophyllum borassifolium* Brongt.

Je n'ai que des feuilles rubannées, larges de 18 à 20 et même 40 millim., garnies de stries rectilignes longitudinales, terminées en pointe; leur longueur reste indéterminée, ainsi que leur mode d'insertion et les tiges qui leur servaient de support.

On les rencontre dans toutes les couches, souvent en grande abondance, depuis la zone des charbons maigres de Vieux-Condé et d'Oignies, jusqu'à celle des charbons gras du Pas-de-Calais.

## Fruits.

1. **Trigonocarpus Nøggerathi** Brongt. *Prodr.* p. 137.

Les spécimens assez rares et souvent déformés, comprimés que j'ai recueillis, dans la zone supérieure, aux fosses N.-D. et Gayant, à Lens et à Bruay, correspondent bien aux figures données de cette espèce par Berger (*De Fructibus et seminib. ex format. lithanthracum*, pl. I, f. 1 et 2) et mieux encore par Fiedler (*Die fossilen Früchte der Steinkohl.*, pl. II).

2. **Rhabdocarpus clavatus** Gein. *Steink. v. S.*, p. 42, pl. XXII, f. 12.

J'en ai plusieurs spécimens sur un schiste micacé rencontrés à la fosse de Vieux-Condé.

3. **Carpolithes Cordai** Gein. *Steink. v. S.* p. 40-41, pl. XXI, f. 7-16, *nostra* pl. I, f. 4.

C'est un *Cardiocarpus* parfaitement caractérisé, probablement entouré d'une aile membraneuse étroite.

Leforest (fosse Douay).

4. **Carpolithes membranaceus** Berg. *de Fruct. et Sem.*, p. 25, pl. II, f. 19-20.

Ac. Vendin, Leforest, Carvin (n° 3), N.-D. près Douai.

La plupart de ces fruits sont généralement attribués, mais sans preuve sérieuse, à des palmiers ou à des cycadées, dont les *Cordaites* seraient les feuilles.

---

## TROISIÈME PARTIE.

### DISTRIBUTION DES VÉGÉTAUX FOSSILES

dans le terrain houiller du Nord de la France.

Cette question suppose l'étude :

- 1<sup>o</sup> Des conditions générales de fossilisation dans l'ensemble du bassin;
- 2<sup>o</sup> De la superposition des couches et de leur succession chronologique;
- 3<sup>o</sup> De la place occupée par notre bassin dans la formation houillère.

#### § 1. DISTRIBUTION GÉNÉRALE DES VÉGÉTAUX FOSSILES DANS LE BASSIN DU NORD ET MODE SPÉCIAL DE CONSERVATION DES EMPREINTES.

Il y a des couches sans fossiles déterminables.

Il est d'abord bien prouvé que toutes les couches de houille, exploitables ou à l'état de *passées*, ne sont pas accompagnées d'empreintes végétales déterminables.

Sur 53 couches traversées ou exploitées dans la concession de Dourges, M. Breton n'en cite guère que 10 où il ait rencontré des végétaux fossiles <sup>1</sup>.

Au point où l'exploitation est arrivée dans les mines d'Anzin, aux *fosses* Saint-Louis et de la Bleuze-Borne, sur un faisceau composé d'un grand nombre de couches de houille, les veines Grande-Passée, Boulangère, Filonnière, Printanière, à Saint-Louis, et les veines Grande-Passée, Grande-Veine, Veine-à-Filons, à Bleuze-Borne, sont les seules qui aient des empreintes, d'après M. J. Dérnoncourt, qui s'est donné la peine de me faire recueillir tous les végétaux fossiles que l'on rencontre dans ces deux *fosses*.

La belle collection d'empreintes végétales recueillies par M. Delaval, dans les mines de la concession d'Aniche, section de Douai, laisse très bien ressortir le même fait. Les provenances par couches étant soigneusement indiquées, on remarque aussitôt qu'à la *fosse* N.-D., ces fossiles viennent presque tous de la veine n<sup>o</sup> 2 et

<sup>1</sup> L. Breton : Étude géologique du terrain houiller de Dourges. Lille, 1873, p. 68 et 70.

de la veine Dejardin; à la *fosse* Gayant, des veines Lallier et Vuillemin; à la *fosse* Saint-René, de la veine n° 6. J'ai constaté les mêmes faits dans toutes les exploitations que j'ai visitées, par exemple, à Vieux-Condé, à la *fosse* Turenne, à Lourches, à la *fosse* Casimir, à Saint-Louis d'Aniche, à Vermelles, à Carvin, etc.

Les empreintes  
sont inégalement  
réparties dans une  
même couche.

Il arrive de plus qu'une couche, d'abord riche en empreintes, s'appauvrit peu à peu et finit par devenir stérile, à mesure que l'exploitation permet d'étudier son développement. Les observations que j'ai recueillies à cet égard auprès des ingénieurs et des ouvriers *du fond* qui ont travaillé jusqu'à 30 ans dans un même puits, tendent à établir que les empreintes sont en plus grande abondance dans la zone d'affleurement, c'est-à-dire vers les bords du bassin, et qu'elles se raréfient vers le centre ou à mesure qu'on poursuit l'exploitation de la couche en profondeur <sup>1</sup>.

Le premier fait, ou l'absence générale d'empreintes dans une couche, trouve une explication naturelle dans le défaut des conditions nécessaires à la fossilisation, au moment où l'envasement de la couche superficielle s'est produit.

La disposition des végétaux fossiles par zones littorales est un fait positif plus intéressant, qui jette une certaine lumière sur le mode de formation du terrain houiller. Il semble indiquer que le bassin où se déposait le combustible n'était pas à l'état de tourbière occupée, à la surface, par une végétation continue, mais que les parties centrales formaient des lacs profonds, ou étaient traversées par des courants : la végétation était reléguée sur les contours.

Distinction du  
toit et du mur par  
les empreintes végétales.

Dans une même couche fertile, les empreintes ne sont pas semées au hasard, mais distribuées d'après des lois dont plusieurs sont faciles à reconnaître. Dans le bassin du Nord, le *mur* de presque toutes les couches est rempli de *Stigmaria* en place, l'axe principal étant perpendiculaire à la direction de la couche tandis que les racines ou rhizomes courent latéralement dans tous les sens. La présence de ce fossile permet aux mineurs de reconnaître immédiatement si une veine est dans sa position naturelle ou renversée, à l'exception des cas où une seconde veine aurait succédé presque immédiatement à celle qui se trouve au-dessous; les *Stigmaria* de cette seconde couche ont alors implanté leurs racines dans le toit de la première et la distinction cesse d'être aussi nette. Ce caractère, excellent dans la plupart des cas, n'est pas encore bien connu dans toutes les mines. Dufrénoy et E. de Beau-

<sup>1</sup> Cette proposition souffre des exceptions apparentes, car, à l'extrême lisière d'affleurement, les empreintes ont pu être détruites par des infiltrations d'eau de mer postérieurement à la formation du terrain houiller, ou encore, par suite d'érosions, les affleurements actuels ne correspondent plus aux affleurements primitifs.

mont ne le signalent pas dans leur *Explication de la carte géologique de France*. Ce sont les progrès de la Paléontologie végétale qui l'ont fait valoir.

A la base, au milieu ou au sommet de certaines couches, on trouve de la houille feuilletée, écailleuse (*escaille*), ou encore ces couches feuilletées très minces contiennent de l'argile et sont à l'état de schistes feuilletés minces. C'est dans ces conditions que l'on rencontre surtout les *Calamites* dont les troncs sont accumulés parfois en immense quantité, principalement le *C. Suckowii*; on trouve aussi dans les mêmes circonstances des empreintes des genres *Sigillaria* et *Lepidodendron*.

Il n'y a pas de zone spéciale de *Calamites*.

Mais il est bon d'observer que ces faits se répètent, dans le bassin houiller du Nord, à tous les niveaux; il n'y a pas de puits où je n'aie rencontré le *Cal. Suckowii*. Il n'y a donc pas lieu d'admettre, pour ce bassin, une *zone de Calamites*, comme Geinitz l'a fait pour le terrain houiller de la Saxe <sup>1</sup>.

Les *Calamites* étaient les plantes sociales.

Les faits tels que j'ai pu les observer me paraissent conduire à cette conclusion que les *Calamites*, surtout l'espèce déjà citée, étaient excessivement abondants pendant toute la période houillère, mais que les individus vivaient cependant groupés sur des points déterminés, sans doute dans les eaux un peu profondes, et naissaient d'un sol approprié où leurs stolons pouvaient courir à l'aise. Les *Equisetum* de nos jours donnent lieu à des remarques tout à fait analogues.

On ne trouve associés aux *Calamites* que des fragments de frondes de fougères mal conservés et peu étendus, et des pinnules isolées.

Il n'y a pas de zone de *Sigillaria* bien définie.

Les *Lepidodendron* et les *Sigillaria* se trouvent encore à tous les niveaux comme les *Calamites*, mais dans une proportion beaucoup moindre en quantité. Ces végétaux peuvent faire entièrement défaut dans certaines couches où on rencontre des *Calamites* et des fougères; ils manquent jusqu'ici dans les couches exploitées à Lockinghen; ils sont très rares ou nuls à Auchy-au-Bois; ils sont rares à Ferfay, etc.; toutefois leur absence ou leur présence ne permet pas de constituer des zones distinctes, vu que l'on a rencontré des *Sigillaires* et des *Lepidodendrons* dans tous les puits où l'on a traversé un faisceau houiller de quelque importance. La *zone des Sigillaires* de Geinitz ne se vérifie guère mieux dans le Nord que celle des *Calamites* du même auteur. Il semble vrai cependant, comme nous le verrons plus loin, que ces plantes étaient moins communes dans les charbons très gras du Pas-de-Calais, que dans la zone des charbons demi-gras. Les *Lépidodendrons* et les *Sigillaires* étaient des plantes sociales comme les *Calamites*, mais moins répandues que ces derniers, groupés sur des points plus isolés, par suite probablement

<sup>1</sup> Geinitz, *Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen*. Vorwort, s. iv.

d'exigences spéciales au point de vue des conditions du sol et du milieu extérieur.

Il suffira d'ajouter que les Sigillaires et les Lépidodendrons se rencontrent dans les couches feuilletées, au toit, ou près du mur; dans ce dernier cas, les empreintes sont mal conservées, le plus souvent indéterminables.

Les Fougères se trouvent au toit dans plusieurs conditions.

Les fougères se maintiennent au *toit* des veines à l'état de pinnules et de sommités de penes, comme si ces organes avaient été transportés et déposés parfois en immense quantité dans des anses tranquilles. Dans d'autres circonstances, on rencontre de vastes frondes mieux étalées qu'un botaniste n'a soin de le faire pour les plantes qu'il dessèche. Ce mode de conservation indique un envasement subit et accompli sur place; les portions les plus délicates de frondes à l'état de vernation, enroulées en crosse, ont parfois été saisies brusquement et fixées.

Influence du fer lithoïde sur la fossilisation.

Dans le bassin du Nord, la bonne conservation des végétaux délicats comme les *Fougères*, les *Annularia*, etc., s'est faite par l'intermédiaire du carbonate de fer ou fer lithoïde des houillères. Cette substance forme, dans le toit de presque toutes les veines un peu importantes, des rognons aplatis ou des couches presque continues dont l'épaisseur varie de 1 à 10 centim. <sup>1</sup>.

La sédimentation du fer s'est opérée rapidement: j'ai vu la même plante traverser entièrement toute la couche ou bien se replier sur les deux faces d'un même rognon. Le carbonate de fer s'est comporté comme agent antiseptique; d'autre part, sa précipitation, à l'état de molécules chimiques infiniment ténues, a permis un moulage d'une perfection irréprochable.

Les schistes argileux à pâte très fine et peu micacée sont également très fréquents dans le toit des veines; ils ont très bien conservé les empreintes organiques; tandis que les grès (*cuernelles* des mineurs) ne contiennent que des vestiges méconnaissables. Le sulfure de fer embellit parfois les empreintes de fougères et de sigillaires d'une couche dorée recherchée des amateurs; au point de vue botanique, ce mode de conservation est moins bon que les précédents.

Les formes extérieures seules ont été conservées.

Les végétaux fossiles dans le Nord ne présentent d'utile à la science que leurs empreintes: l'étude des formes extérieures est donc seule possible. La substance du végétal est transformée en houille compacte où l'on ne distingue plus rien. En s'aidant d'un grand nombre d'objets conservés dans des conditions diverses, on arrive cependant à des résultats inespérés au premier abord.

<sup>1</sup> J'en ai vu d'énormes blocs presque sphériques mesurant au moins 3 décimètres de diamètre, à Lockinghen (Pas-de-Calais).

§ 2. SUCCESSION DES FORMES VÉGÉTALES PENDANT LE DÉPÔT DU TERRAIN HOUILLER  
DANS LE NORD.

Zones peu tran-  
chées.

Notre bassin houiller constitue un ensemble compact, très homogène. Les subdivisions que l'on cherche à établir dans sa masse, au point de vue de la superposition ne reposent que sur des caractères d'une importance secondaire, et sont peu tranchées. Le développement de cette idée me conduira à exposer quelques autres conclusions qui cependant pourront jeter un peu de lumière sur la formation de la houille dans nos contrées.

Le tableau que j'ai donné des végétaux fossiles de notre terrain houiller est assez avancé pour servir de base aux considérations suivantes.

Les couches de  
Vieux-Condé n'appartiennent pas à l'époque paléanthracitique.

Si on compare ce tableau à celui que M. Schimper a dressé pour l'époque qu'il appelle *paléanthracitique*<sup>1</sup>, on verra que les deux listes n'ont à peu près rien de commun, même lorsqu'il s'agit de la houille dite *anthraciteuse* du faisceau de Fresnes et de Vieux-Condé ; il y a plus, les espèces communes aux deux époques *paléanthracitique* et *anthracitique*, d'après ma liste comparée à celle de M. Schimper, telles que *Sphenopteris*, *Hæninghausi*, *obtusiloba*, *Eremopteris artemisiæfolia*, *Neuropteris Loshii*, *Rhacophyllum Lactuca*, *Lepidodendron aculeatum*, ne se montrent que dans les couches moyennes ou supérieures du terrain houiller du Nord, couches appartenant, à n'en pouvoir douter, au terrain *anthracitique* proprement dit. Il n'est donc pas possible de séparer, à ce point de vue, les couches les plus anciennes dites de houille *anthraciteuse* et situées au nord-est du bassin. Elles n'appartiennent nullement à la formation du calcaire carbonifère qui leur sert de *substratum*.

La Flore des  
couches les plus  
anciennes est peu  
distincte de celle  
des couches  
moyennes.

La Flore du faisceau *anthraciteux* de Fresnes et Vieux-Condé sans doute n'est pas achevée, toutefois le nombre considérable (54) d'espèces, dont elle se compose dès maintenant prouve que sa connaissance est fort avancée ; or, sur ce nombre, il y a très peu de plantes spéciales, la plupart se retrouvent dans les couches maigres ou demi-grasses de Carvin et de Leforest, ou plus généralement encore dans le faisceau demi-gras d'Anzin.

Brongniart signale à Fresnes et Vieux-Condé les *Pecopteris plumosa*, *delicatula*, *Sigillaria elliptica*, *mamillaris*, que je n'y ai pas trouvés. Ces espèces existent toutes dans les couches supérieures ; les relations entre le faisceau maigre et le faisceau

<sup>1</sup> Schimper : *Paléontologie végétale*, t. III, p. 619.

demi-gras sont donc plus étroites encore, si les provenances citées par Brongniart sont exactes, ce qui est très probable.

Il y a bien au nord des veines de Fresnes et de Vieux-Condé, dont j'ai visité les exploitations, quelques couches de houille plus anciennes encore, au sujet desquelles je n'ai pas de renseignement direct. Toutefois, si l'opinion de quelques ingénieurs est vraie, les couches du faisceau de Vicoigne leur correspondraient plutôt qu'à celles de Fresnes et Condé. Or M. Pillez, ingénieur des mines de Vicoigne a bien voulu me communiquer une liste dressée par Brongniart des empreintes végétales qui lui avaient été envoyées de cette concession. Cette liste contient l'indication d'une vingtaine d'espèces que j'ai toutes retrouvées dans le terrain houiller du Nord; plusieurs ne m'étaient pas connues comme appartenant à ces couches anciennes, en particulier les *Sigillaria alveolaris*, *elegans*, *Pecopteris Dournaisii*; mais, en réalité, le nombre des espèces confinées dans ces couches n'en est pas augmenté. Celles-ci se réduisent à trois : *Lepidodendron Rhodeanum*, *pustulatum* *Sigillaria conferta*, dont deux sont nouvelles et rares, la première pourrait bien n'être qu'une forme dépourvue d'autonomie spécifique.

Ces couches du nord-est du bassin ne sont pas d'ailleurs aussi isolées que Dormoy le donne à entendre. La houille exploitée à Oignies, à Carvin (nos 2 et 3), à Annœullin, possède la même composition chimique et la même flore. A Oignies, la flore est totalement privée des espèces qui caractérisent, à divers titres, les couches moyennes et supérieures; elle est strictement celle de Vicoigne et de Vieux-Condé. La flore de Carvin est un peu plus riche, particulièrement en *Sphenopteris*, mais la conformité de l'ensemble, comme on peut s'en assurer à l'aide du tableau synoptique de notre flore houillère, reste des plus frappantes. Le *Rhytidodendron* et le *Lycopodium Gutbieri* sont fréquents à Carvin, comme à Fresnes et à Vieux-Condé. La variété *aqualis* du *Pecopteris pennæformis* est la même à Annœullin et à Vieux-Condé.

D'autre part, les mêmes relations se continuent, par la similitude des flores entre Carvin (nos 2 et 3) et Leforest (fosse Douay), Douvrin, Vendin, au sud et à l'ouest. On peut dès lors considérer la question comme élucidée en ce sens, que les couches les plus anciennes dans le bassin du Nord rapportées à l'antracite en raison de la composition chimique de leurs houilles pauvres en matières volatiles, se lient étroitement à celles qui leur ont succédé et ne peuvent en être séparées de façon à constituer un étage, ni même un sous-étage nettement caractérisé par sa flore.

Des remarques de même genre feraient voir que les couches constituant les faisceaux gras et demi-gras se tiennent par des liens non moins serrés. Il suffira,

pour s'en convaincre, de jeter de nouveau les yeux sur le tableau synoptique ci-joint de la distribution des empreintes végétales par localités.

Il ne faudrait pas conclure de ce qui précède à l'impossibilité d'établir et de justifier par la paléophytographie aucune classification rationnelle de nos couches de houille. Malgré de faibles distances, la flore de Vermelles (n° 3) est presque totalement différente de celle de Douvrin; celle-ci, à son tour, est loin d'être identique à celle de Carvin; la flore de Louches et de Rœulx n'a que peu d'espèces communes avec les fosses d'Anzin ou d'Aniche. Si on compare les termes extrêmes de la série, on constate des différences fortement accentuées; mais quand on passe, sans enjamber, d'un terme quelconque au terme qui le suit immédiatement, la variation est indécise et ne se dégage que peu à peu.

Distinctions à établir.

Après avoir fait remarquer ce caractère d'unité, cette structure homogène de notre bassin houiller, il s'agit de faire maintenant ressortir les différences qui naissent de l'opposition des termes plus ou moins éloignés.

Plantes vulgaires communes dans toutes les couches.

Un certain nombre d'espèces apparaissent sinon dans toutes les couches, au moins dans tous les faisceaux de quelque importance; c'étaient les plantes communes et persistantes de l'époque houillère,

Répartition inégale des espèces communes.

Cependant il faut observer, au sujet de ces espèces vulgaires, que toutes sont loin d'être réparties partout avec la même abondance.

Par exemple, le *Pecopteris Loshii* est une des espèces les plus universellement répandues, mais presque partout en petite quantité, à l'état de petites pennes détachées; toutefois elle devient abondante et mieux organisée au toit de la veine 9-paumes de la fosse Léonard à Vieux-Condé, et surtout dans une veine probablement correspondante ou voisine, à la fosse Chabaud-Latour; là elle foisonne et se rencontre à l'état de grandes frondes tripennées. Le *Pecopteris Loshii* était évidemment une espèce caractéristique de la végétation houillère à ce niveau.

J'ai trouvé l'*Eremopteris artemisiæfolia* dans trois localités: Denain (f<sup>se</sup> de l'Enclos), Lens, et Dorignies (n° 3). Les deux premières localités ne m'ont donné qu'une sommité de penne chacune, tandis que l'espèce abonde à Dorignies, seule et associée à d'autres espèces. Dorignies était un centre de végétation pour l'*Eremopteris*.

Le *Dictyopteris Brongniarti*, qui n'avait pas encore été signalé dans notre bassin houiller, est maintenant connu de 6 localités dont 4 sont dans le Pas-de-Calais et assez rapprochées: Lens, Vermelles, Bully, Bruay. Sans présenter de belles frondes, le *Dictyopteris* a laissé, dans ces localités, de nombreux vestiges de son existence, l'espèce était commune dans cette région; dans le département du Nord,

je ne l'ai vue qu'à la fosse Turenne et représentée seulement par quelques pinnules détachées.

Au contraire, les fosses Turenne, Casimir, de Rœulx, semblent avoir été le centre de végétation des *Lonchopteris*, rares dans le Pas-de-Calais.

Il serait facile de développer ces observations ; on les trouvera du reste résumées dans mon tableau synoptique où la présence de chaque espèce dans les diverses localités est indiquée par un signe conventionnel qui donne en même temps la quantité de dispersion.

A l'époque de la houille, il y avait pour chaque espèce des localités privilégiées et des stations plus favorables.

Il ressort de ces faits particuliers que les espèces de l'époque houillère avaient leurs localités privilégiées où on les rencontrait en plus grande abondance ; c'est une analogie de plus avec ce qui se passe encore de nos jours dans le monde végétal.

Question des fossiles caractéristiques des couches.

C'est ici le lieu d'aborder une question très importante, mais fort difficile à exposer sous un jour complètement satisfaisant.

Existe-t-il, pour une couche de houille prise individuellement, des *plantes-guides*, pour me servir d'une expression allemande (*Leitpflanzen*) ; ou, en d'autres termes, est-il possible, à l'aide des empreintes végétales, de suivre et de reconnaître à distance une couche de houille ?

J'ai recueilli à cet égard un grand nombre d'observations qui permettront d'approcher du but, sinon de l'atteindre de tout point.

Beaucoup d'espèces ne sont pas caractéristiques.

Nous avons vu qu'un certain nombre de végétaux ont traversé toute l'époque houillère et se trouvent dans les couches les plus récentes comme dans les plus anciennes. Ces espèces ne sont évidemment caractéristiques d'aucune couche en particulier ; il faut donc les éliminer au point de vue particulier qui nous occupe en ce moment. Il faudra procéder de même à l'égard des espèces qui se rencontrent dans plusieurs couches d'une zone plus ou moins étendue. Le *Sphenopteris irregularis*, par exemple, n'a pas été rencontré dans les couches les plus anciennes, mais il apparaît dans le faisceau exploité à la fosse Douay et il se maintient jusqu'aux couches les plus élevées ; le *Sphenopteris Hæninghausi* est à peu près dans le même cas ; je l'ai constaté à Vendin-les-Béthune, au nord du bassin et à la fosse de l'Enclos près de Denain.

Les espèces rares sont peu caractéristiques.

Ces diverses éliminations étant faites, il ne restera plus que les espèces vraiment spéciales. A ce point surgit une nouvelle difficulté. Les espèces localisées dans une couche en particulier sont peu nombreuses, beaucoup sont rares ou même très rares ; les plus abondantes peuvent être parquées dans un champ très limité. Dès lors tout moyen de comparaison nous échappe. Je crois, en effet, qu'il faut renoncer

à vouloir établir un parallélisme trop minutieux entre les divers tronçons de veines constatées dans l'ensemble du bassin, lorsque les distances sont considérables.

L'exploitation des mines fournit d'ailleurs des observations du plus haut intérêt et décisives sur ce point.

Deux couches de houille peuvent se fondre en une seule.

Deux cas peuvent se présenter ; ou bien la veine s'amincit et va se perdre dans l'épaisseur des schistes, ou encore deux veines d'abord parallèles se rapprochent et finissent par se fondre en une seule. Ces faits, qui ne sont pas rares dans le terrain houiller, prouvent qu'à l'époque de la formation de la houille, l'écorce terrestre avait une grande mobilité. Les oscillations de peu d'étendue ne faisaient qu'altérer l'épaisseur des couches en voie de formation et détruire le parallélisme des couches nouvelles par rapport aux anciennes, dans un plan vertical ; des secousses plus violentes interrompaient la sédimentation, amoncelaient rapidement, au-dessus des couches déjà formées, des masses parfois énormes d'argiles et de schistes. Toutefois ces révolutions soudaines n'atteignaient qu'une portion du bassin à la fois ; autrement la végétation houillère eût été complètement détruite, et il est difficile de croire que, à la suite d'un cataclysme universel, elle ait reparu si peu différente de celle qui l'avait précédée. Si on compte avec Dormoy 152 couches distinctes de houille dans le bassin du Nord, comment se figurer que la végétation, après avoir formé une veine de combustible, ait été totalement anéantie, puis ait reparu presque identique à elle-même 152 fois de suite, dans la même vallée ? <sup>1</sup>

Hypothèse de bassins particuliers dans le bassin général.

Florules locales.

Au point où j'ai été conduit par mes observations, je pense que, dans un grand bassin comme celui du Nord, il y avait de petits bassins particuliers correspondant plus ou moins à ce que nous appelons, en botanique, des localités. A aucune époque de son développement, la flore houillère n'a été absolument uniforme sur toute l'étendue du bassin général ; malgré le synchronisme le plus parfait, la florule de chaque bassin particulier avait un cachet distinct dû à l'exposition, à la profondeur des eaux, à la nature du sol ou à d'autres circonstances qui nous sont totalement inconnues.

Il semble même que ces florules locales se sont conservées semblables à elles-

<sup>1</sup> Parmi les faits nombreux tirés de l'exploitation des mines et que l'on peut invoquer en faveur de la manière de voir qui vient d'être exposée, je rappellerai cette observation de Dormoy à l'occasion de la veine *Jumelles* à la fosse de l'Eclaireur (concession de Douchy). « La veine *Jumelles* qui, dans les autres puits ne forme qu'une couche, se trouve dans la fosse de l'Eclaireur divisée en deux sillons de houille séparés par 48 mètres de schistes et se suivant parallèlement. *Topog. souterr.* p. 251.

Il est à désirer que dans l'exploitation des mines, on donne une grande attention à l'allure des couches selon l'axe du bassin ; malheureusement les travaux ne sont pas encore assez avancés jusqu'ici pour qu'il soit permis de préjuger ce qu'ils révéleront dans la suite.

mêmes pendant le développement de plusieurs faisceaux successifs. L'analogie qui existe entre la florule des charbons maigres de Fresnes et de Vieux-Condé et celle des charbons demi-gras d'Anzin est la plus étroite que j'aie constatée, quoique l'on évalue à 2.000 mètres à travers bancs la distance qui sépare les deux faisceaux. Il faut dire cependant que la superposition n'a pas été constatée directement ; je suis disposé à l'admettre parce que la flore d'Anzin est plus riche que celle de Fresnes, fait qui rentre dans la loi générale.

Dans le Pas-de-Calais, la flore de Vermelles (n° 3) est presque identique à celle de Lens, bien que l'on ne puisse guère admettre le synchronisme des couches exploitées dans les deux fosses.

D'autre part, des contrastes se font sentir à de faibles distances ; à la fosse n° 3 de Dorignies, j'ai constaté des espèces remarquables qui n'existent pas aux fosses Gayant et N.-D., quoique la plupart des couches soient les mêmes.

A de faibles distances, l'identité des florules prouve la continuité des couchs.

Toutefois, dans l'intérieur d'un même bassin secondaire, il n'est pas douteux que l'identité des florules, c'est-à-dire des associations végétales, ne prouve la continuité des couches. Par exemple, aux deux fosses de la concession de Vendin-les-Béthune, j'ai recueilli exactement les mêmes espèces et associées dans la même proportion. Ces végétaux provenant, à la fosse n° 2, de la veine Saint-Sénéchal, il serait facile de déterminer, dans la fosse voisine d'Annezin, la veine qui est accompagnée de la même végétation, ce que je n'ai pu faire, le temps m'ayant manqué pour prendre auprès des ouvriers *du fond* les renseignements nécessaires sur la provenance des schistes rejetés.

J'ai vu les mêmes faits se reproduire sur une foule de points. A la fosse de Vieux-Condé et à la fosse Bonne-Part, à Fresnes, on trouve un schiste fin très noir chargé, en abondance, de pinnules détachées et de sommités de pennes, du *Neuropteris heterophylla* ; à cette espèce on trouve associés, *Rhytidodendron minutifolium*, *Odontopteris britannica*, *Lycopodium Gutbieri*, etc. Cette association, de part et d'autre, dans un schiste possédant les mêmes caractères physiques, se prête très bien à une vérification de la théorie que j'expose en ce moment.

A la fosse n° 4 de Nœux, au niveau de 294 mètres de la veine *Constance*, et à Vermelles n° 3, veine *Désirée*, j'ai constaté la même association du *Sphenopteris irregularis* très beau et abondant, avec des cônes et de nombreuses écailles de cônes dispersées d'un *Lepidodendron*.

M. Crépin a constaté d'ailleurs que la composition chimique de ces deux veines est identique. Il est donc très probable qu'elles n'en forment qu'une seule se prolongeant d'une fosse à l'autre.

Emploi de ce caractère au point de vue industriel.

On voit, dès ce moment, la portée de ces études de paléontologie végétale, au point de vue industriel. Elles fournissent, bien comprises, un caractère nouveau et très important pour établir, de proche en proche la continuité des veines exploitées. Cette continuité ne doit être considérée comme probable qu'autant que les portions de couches considérées à distance présentent des florules, c'est-à-dire des associations de plantes identiques au point de vue des espèces, de l'abondance relative, du mode de conservation, etc. Ces vérifications supposent une connaissance étendue de la flore houillère afin de pouvoir éliminer les espèces communes et s'arrêter à la considération des espèces caractéristiques des faisceaux.

Comme je viens de le dire, ce travail n'est possible que de proche en proche, c'est-à-dire à des distances de 2 ou 3 kilomètres selon l'axe du bassin.

A de grandes distances, la continuité des couches ne peut plus être démontrée.

Si les distances augmentent et atteignent de 10 à 15 kilomètres, il devient impossible d'établir avec rigueur des correspondances de détail, comme celle d'une couche à une autre couche prise individuellement. Les ressemblances que l'on constate encore sont plus vagues ou plus générales; elles ne s'appliquent plus qu'à des faisceaux ou à des zones composées d'un grand nombre de veines et pouvant acquérir une puissance de plusieurs centaines de mètres.

Tous les autres caractères invoqués dans la pratique de l'art du mineur, pour établir, à distance, des correspondances entre les couches n'offrent d'ailleurs pas plus de sécurité, je dirais volontiers qu'ils en offrent moins que la paléontologie.

Les caractères minéralogiques des couches varient ainsi que la composition chimique de la houille

En effet, les caractères physiques et minéralogiques des schistes ou des grès que l'on rencontre au toit et au mur des veines, l'épaisseur de ces dernières sont susceptibles de variations étendues sur un espace restreint. La composition chimique ou la proportion de matières volatiles fournit sans doute de bons caractères dont la valeur est justement appréciée dans les mines du Nord. Cependant tous les ingénieurs savent que cette proportion varie de 4 à 5 % dans une même couche, et sur un développement de quelques centaines de mètres. C'est ainsi, par exemple, que dans le lambeau de terrain houiller exploité à la fosse n° 1 de Carvin, entre les charbons maigres des fosses nos 2 et 3 et de la fosse d'Annœullin, la proportion de matières volatiles varie de 13 à 18 %, et sans que l'ordre de superposition corresponde à la composition chimique, des couches moins grasses étant intercalées entre des veines plus riches en parties volatiles.

De même les travaux de la compagnie d'Aniche, près de Douai, ont mis en évidence cette particularité intéressante que les veines exploitées à la fosse Gayant

deviennent successivement plus grasses à mesure que l'on s'avance dans la direction du bassin vers l'ouest.

Ces faits ne permettent pas d'attribuer une entière confiance, pour les détails, au tableau des correspondances de toutes les veines du département du Nord, établi par Dormoy et reproduit dans ce travail. On ne peut admettre que l'identité de composition chimique, à 1 o/o près, justifie, d'une façon définitive, la correspondance stratigraphique de couches exploitées à de grandes distances, comme aux fosses Pureur, Thiers, d'Aniche et Soyiez.

Classification  
des végétaux fossiles  
par zones.

A la suite de mes recherches sur la distribution des végétaux fossiles du terrain houiller du Nord, je crois qu'il est possible d'en indiquer la provenance par zones à la seule inspection de ces empreintes, pourvu qu'elles représentent par leur nombre l'ensemble de la flore, et qu'ensuite on n'oublie pas qu'il existe des zones mixtes ou de transition entre les zones principales, séparées par des caractères faciles à saisir.

Dans ces termes, je distingue, pour l'ensemble du bassin, trois ou quatre zones, en dédoublant la troisième; elles correspondent, en général, aux différents termes de la série déjà connue des charbons maigres, demi-gras, gras et très gras.

Zone inférieure.

La zone inférieure ou des charbons maigres est la plus pauvre en empreintes végétales. La flore que j'ai explorée aux fosses de Vicoigne, Vieux-Condé, Fresnes, Oignies, Carvin et Annœullin, sur 13 points différents, compte jusqu'ici 54 espèces.

Les espèces spéciales à cette zone sont :

<i>Pecopteris pennæformis</i> v. <i>æqualis</i> ,	<i>Lepidodendron Rhodeanum</i> ,
<i>Sigillaria conferta</i> ,	— <i>pustulatum</i> .
— <i>Candollii</i> ,	

A l'exception du *P. pennæformis* v. *æqualis*, ces espèces sont rares ou même très rares et par conséquent peu caractéristiques.

D'autres espèces qui passent dans la zone moyenne, mais avec une fréquence et une abondance beaucoup moindres, paraissent dès lors bien plus propres à caractériser les couches inférieures de notre bassin houiller. Ce sont :

<i>Sphenophyllum saxifragæfolium</i> ,	<i>Sigillaria Voltzii</i> ,
<i>Neuropteris heterophylla</i> ,	<i>Lepidophloios laricinus</i> ,
(forme normale très abondante),	<i>Rhytidodendron minutifolium</i> ,
<i>Pecopteris Loshii</i> ,	<i>Lycopodium Gutbieri</i> ,
<i>Alethopteris lonchitica</i> ,	<i>Ulodendron</i> .

Les autres plantes de la zone inférieure sont des espèces rares qui font leur

première apparition pour se montrer plus abondantes dans les zones supérieures, et enfin les espèces communes dans tout le bassin. Ces dernières sont principalement :

Nephropteris orbicularis,	Sigillaria Sillimani,
Odontopteris britannica,	— tessellata,
Pecopteris nervosa,	Lepidodendron Sternbergii,
Sphenopteris rotundifolia,	— aculeatum, etc.
Stigmaria ficoides,	Cordaites borassifolia.
Calamites Suckowii,	

On trouvera d'ailleurs, sur le tableau général de la végétation houillère, l'énumération complète des espèces constatées jusqu'ici dans cette zone et dans les suivantes.

Zone moyenne.

La zone moyenne compte, d'après ce tableau synoptique, 66 espèces. Les limites sont difficiles à établir. Je l'ai fait correspondre aux charbons demi-gras; mais il serait peut-être plus rationnel de comprendre dans cette zone le faisceau exploité aux fosses de Saint-René, de Dechy, de Notre-Dame, Gayant, Bernicourt, Dorignies, (n° 3).

La flore constatée dans ces diverses exploitations ressemble singulièrement à celle des charbons demi-gras d'Anzin. Toutefois elle est plus riche et se place dès lors, comme terme de transition, entre la zone moyenne et la zone supérieure, ou à la base de cette dernière :

Les espèces les plus caractéristiques de la zone moyenne sont :

Sphenopteris convxiloba,	Sigillaria mamillaris,
Lonchopteris rugosa,	— elegans,
(naissant dans la zone inférieure),	— piriformis,
Lonchopteris Rœhlii,	— elliptica,
Sphenopteris Hœninghausi,	— scutellata,
— trichomanoides,	— Græseri,
— furcata,	— lævigata,
— Schillingsii,	— rugosa,
Alethopteris Dournaisii,	Halonia tortuosa.

Beaucoup de ces espèces passent dans la zone supérieure; plusieurs autres, telles que Sphenopteris irregularis, apparaissent également dès la zone moyenne, mais deviennent plus communes encore dans la zone supérieure.

Un petit nombre sont spéciales à cette zone, elles sont rares et peu caractéris-

tiques : *Lepidodendron Volkmannianum*, *Sigillaria alveolaris*, *Polleriana*, *Calamocladus binervis*, *Sphenopteris Schillingsii*.

Zone supérieure.

La zone supérieure est de beaucoup la plus riche ; sa flore compte au-delà de 400 espèces. La plupart des plantes qui composaient la végétation des zones inférieures se sont maintenues pendant le dépôt des couches les plus élevées ; mais ce qui caractérise surtout la troisième zone, c'est l'apparition de types dont les plus saillants sont : *Annularia sphenophylloides*, *Sphenophyllum emarginatum* et *Schlotheimii*, *Dictyopteris Brongniarti*, *Neuropteris gigantea* (dès les fosses de Douai), *attenuata*, *Sphenopteris nummularia*, *macilentata*, *chærophyloides*, *tridactylites*, *artemisiæfolia*, *acutiloba*, *formosa*, *herbacea*, *Alethopteris valida*, *Serlii*, *Grandini*, *Sigillaria nudicaulis*, *polyploca*, *rimosa*, *latecostata*, *Trigonocarpus Næggerathi*.

Cette richesse de végétation est bien réelle et ne tient pas à ce que, un plus grand nombre de fosses étant établies sur la zone des charbons gras, les empreintes ont été plus complètement recueillies que dans la zone inférieure. J'ai constaté, en une seule excursion, plus de 40 espèces à Lens et à Vermelles (n° 3), tandis que dans les couches inférieures on ne rencontre guère, à la fois, que des associations de 10 à 15 espèces.

Je dois faire observer d'autre part que, malgré cette végétation exubérante, la zone supérieure ne se dégage pas mieux que les deux autres dans l'ensemble du bassin ; elle se relie, en effet, à la zone moyenne par des transitions ménagées. Ce sont les couches exploitées à l'est de Douai qui jouent ce rôle. La zone supérieure, à un autre point de vue, est loin d'être homogène. La flore des charbons gras d'Anzin est encore très mal connue, celle du bassin de Denain n'offre que très peu d'espèces communes avec les charbons gras du Pas-de-Calais.

Ces derniers, il est vrai, comme je les connais de Lens, Bully, Vermelles, Nœux (n° 1) et Bruay, ont une flore bien spéciale qui correspond à la proportion élevée de leurs matières volatiles. C'est la zone des charbons très gras, caractérisée en paléophytographie, par l'abondance du *Dictyopteris*, du *Sigillaria nudicaulis*, des *Sphenopteris acutiloba*, *formosa*, *tridactylites*, *Annularia sphenophylloides*, *Alethopteris grandini*, etc.

L'exploitation des charbons très gras étant arrêtée à la fosse de Cauchy-la-Tour, je n'ai pu étudier la flore fossile des couches méridionales du bassin, à ce niveau. Les couches de la fosse Montebello, à Ferfay, correspondent à celles d'Aniche, section de Douai, ou, à la base de la zone supérieure, par la présence du *Sphenopteris convexiloba*, du *Macrostachya infundibuliformis*, du *Pecopteris nervosa* abondant sous une forme commune qui n'est pas la variété *Sauveurii*

propre aux charbons très gras. Il n'y a plus de commun avec ces derniers que le *Sigillaria nudicaulis*; on y remarque l'absence du *Dictyopteris*, de l'*Annularia sphenophylloides*, des *Sphenophyllum Schlotheimii* et *emarginatum*, etc.

A Auchy, aux fosses Fromentel et de Lières, ce sont les mêmes couches qu'à Ferfay, mais plus pauvres; on ne rencontre plus de *Lepidodendron*, ni de *Sigillaria*, ou du moins, ces végétaux ne sont plus représentés que par des indices. A Lockinghen, la flore est plus pauvre encore et n'offre plus d'espèce caractéristique. Cependant la composition de la houille et l'ensemble des empreintes étant identiques à ce que l'on connaît à Auchy et, par suite, à Ferfay, il est naturel d'y voir la continuation directe du bassin.

Dans cette région, des houilles grasses, contenant 30 0/0 de matières gazeuses, reposent sur le fond du bassin; on trouve parfois subordonnés aux couches de charbons et de schistes, des grès très grossiers, composés de gros grains de quartz qui, entremêlés avec des fragments d'un schiste noir, constituent un conglomérat tout-à-fait analogue au millstone grit.

Dans le cours de ce travail, je n'ai pas parlé du terrain houiller du Bas-Boulonnais, parce que je n'avais rien de plus à en dire que ce qui se trouve très bien exposé déjà dans l'excellente brochure de MM. Gosselet et Bertaut <sup>1</sup>. On voudra bien remarquer cependant que j'arrive à fixer la place des couches de houille exploitées à Lockinghen, d'une façon plus précise qu'on ne l'avait fait jusqu'ici. Ces couches se rangent à la base de la zone supérieure ou des charbons gras.

Bassins secondaires.

Avant de terminer cet article, je tiens à revenir sur l'idée émise plus haut des bassins secondaires à considérer comme des centres de végétation plus ou moins distincts.

Cette idée trouve un appui dans la stratigraphie pour Denain, où Dormoy plaçait le centre de tout le bassin, mais qui se conçoit beaucoup mieux comme le centre d'un bassin local.

Dans tous les cas, il est certain dès ce moment, qu'il y a une grande analogie entre la végétation du faisceau maigre de Fresnes et celle du faisceau demi-gras d'Anzin; c'est la région du *Sigillaria Boblayi*, des *Lepidodendrons*, du *Neuropteris heterophylla*.

La région de Denain est caractérisée par les *Lonchopteris* qui, à partir de la fosse Casimir, se poursuivent jusqu'aux couches supérieures des fosses Turenne et

<sup>1</sup> Gosselet et Bertaut : *Étude sur le terrain carbonifère du Boulonnais*, 1873.

de Rœulx; les Sigillaires abondent également dans les environs de Denain et y présentent des formes qu'on ne retrouve pas ailleurs.

Les fosses des environs de Douai servent de transition comme on l'a vu entre des flores distinctes. Celles de Lens, de Vermelles, de Bully et de Nœux identiques entre elles, correspondent à un bassin très nettement caractérisé.

Peut-être de nouvelles recherches amèneront-elles la constatation des faits intéressants pour Bruay et Marles. Plus loin, la flore houillère perd toute son originalité.

### § 3. PLACE DU BASSIN HOULLER DU NORD DANS L'ENSEMBLE DE LA FORMATION HOULLÈRE.

Après avoir étudié notre bassin houiller dans sa constitution géologique et au point de vue de la répartition des restes de sa flore antique, il serait non moins intéressant d'établir les relations qui marquent sa place dans l'ensemble de l'étage carbonifère.

Le bassin du Nord, prolongement du terrain houiller de la Belgique.

Le bassin houiller du nord de la France n'est d'abord, comme on le sait déjà, que le prolongement ou l'extrémité rétrécie du vaste bassin développé surtout au couchant de Mons, très large encore aux environs de Charleroi, de nouveau très atténué, à l'est, vers Namur, puis agrandi, une seconde fois, près de Liège et se prolongeant de là, sous le Rhin, vers Osnabrück.

Une riche collection de végétaux fossiles, recueillis principalement dans le bassin de Mons, est déposée au musée de Bruxelles, grâce aux soins intelligents de M. Crépin, conservateur du jardin botanique de cette ville; malheureusement l'histoire détaillée de ces matériaux n'a pas encore été publiée, et les étiquettes qui accompagnent chaque échantillon étant fort concises, je n'ai pu tirer parti de ces richesses au point de vue de la distribution comparative des espèces.

Je n'en dirai rien de plus sinon qu'elles représentent bien l'ensemble de la flore houillère du nord de la France avec quelques espèces de plus et quelques autres de moins. Le *Pecopteris longifolia* Pr., en particulier, ne semble pas extrêmement rare en Belgique, tandis qu'il n'a pas encore été rencontré en France.

Les végétaux fossiles recueillis à Liège, par M. Dewalque, professeur à l'université de cette ville, m'ont paru se rattacher surtout à la flore de nos charbons maigres et demi-gras, lorsque la collection du Musée de Bruxelles, formée à Mons et à Bascoup, correspond plutôt à la flore de nos charbons gras et la dépasse.

Végétaux fossi-  
les des environs  
de Charleroi.

Dans une excursion en Belgique, j'ai exploré avec soin, près de Charleroi, les charbonnages de Goyssart, de Bayemont et du Martinet, puis trois fosses à Flénu, près de Mons.

La flore de Goyssart, bien que conservée dans des charbons maigres, rappelle, dans le Nord, celle des charbons gras inférieurs ou moyens, celle que l'on rencontre, par exemple, dans les fosses des environs de Douai ou de Ferfay.

Voici les espèces les plus remarquables que j'ai recueillies dans cette localité :

Calamostachys...	Pecopteris nervosa,
Epi de Sphenophyllum,	— Loshii,
Macrostachya infundibuliformis,	Alethopteris gracillima,
Calamites approximatus,	Sigillaria tessellata,
Sphenopteris Schillingsii,	Lepidodendron crenatum,
Neuropteris tenuifolia,	— rimosum,
Pecopteris dentata,	Trigonocarpus Nøggerathi.
— pennæformis,	

Les empreintes recueillies plus loin vers le centre du bassin, à Bayemont et au Martinet, indiquent la même zone, par comparaison avec ce que l'on observe dans le Nord :

Sigillaria scutellata,	Alethopteris Dournaisii,
— Dournaisii,	Pecopteris dentata.

La plupart des autres espèces recueillies dans ces localités sont répandues dans toutes les couches du terrain houiller; ce sont, en particulier :

Cyclopteris orbicularis,	Neuropteris Loshii,
Odontopteris britannica,	Lepidodendron Sternbergii,
Alethopteris lonchitica,	Etc.

Végétaux fossi-  
les constatés à  
Mons.

A Flénu, au centre du bassin, les schistes rejetés de fosses peu profondes encore, comme à la Petite-Sorcière, m'ont fourni un ensemble de végétaux qui se retrouvent surtout dans les charbons très gras du Pas-de-Calais :

Pecopteris nervosa,	Alethopteris Serlii,
— var. Sauveurii,	Sphenopteris furcata,
Neuropteris attenuata,	— tridactylites,
— tenuifolia,	Sphenopteris irregularis,



Geinitz range, dans la zone suivante qu'il désigne sous le nom de *charbons à Calamites*, les couches de Russ et du Plauensche-Grund qui seraient caractérisées par une abondance spéciale des *Cal. cannaeformis*, *Suckowii* et *approximatus*. A cet égard, il est certain que les deux dernières espèces sont également répandues dans les trois zones de notre bassin houiller, le *C. cannaeformis* n'a pas encore été reconnu avec certitude.

Il n'y a donc pas de correspondance entre cette zone distinguée en Saxe et l'une quelconque des trois qui remplissent notre bassin.

Enfin la dernière zone représentée en Saxe, à Oberhohndorf, celle des *charbons à Fougères* (*Farrenkohle* Gein.) présente, en effet, une richesse digne de remarque en espèces de ce groupe. Ce sont principalement des *Sphenopteris* à folioles découpées.

Or, il est incontestable que les mêmes phénomènes se reproduisent dans la région moyenne du Pas-de-Calais, à Lens et à Vermelles (n° 3); les Sigillaires sans manquer tout-à-fait sont plus rares que dans la région d'Anzin, de Denain et d'Abscon, tandis que les *Sphenopteris* abondent comme on peut le voir en parcourant les florules locales publiées ci-après.

La structure du terrain houiller de la Saxe fournit de la sorte une raison d'analogie incontestable en faveur de la théorie d'après laquelle notre bassin du Nord de la France serait formé de petits bassins particuliers plus ou moins distincts, le plus élevé, ou le dernier rempli, se trouvant au centre du Pas-de-Calais, de Dourges à Ferfay.

Terrain houiller  
de Sarrebruck.

M. Weiss, dans un travail important sur la Flore fossile des terrains compris entre le dévonien et le trias, dans la vallée de la Sarre, a rassemblé des éléments dont il est possible de tirer parti pour le but indiqué plus haut.

L'auteur distingue d'abord deux grandes formations, celle de la houille et celle du grès rouge. Nous laisserons de côté cette dernière, à peine représentée dans le Pas-de-Calais, à Fléchinelle, par des affleurements sans importance. Dans la formation houillère, M. Weiss établit deux zones dont je vais traduire les caractères synoptiques.

II ZONE. *Formation houillère supérieure.* — Couches d'Ottweiler.

Anthracosia, Estheria, Leaia (à la base), Amblypterus, Rhabdolepis, rayons d'Acanthodes (rares et dans une seule localité); flore houillère prédominante; beaucoup de Stigmaria, peu de Sigillaires, beaucoup de Fougères, des bois silicifiés, rarement des Walchia.

Roches grises ou fréquemment rouges, maintes fois du calcaire, des arkoses; couches pauvres en houille à la partie supérieure, plus riches inférieurement.

I ZONE. *Formation houillère moyenne.* — Couches de Sarrebruck.

Anthracosia (rarement), pas de Leaia, ni d'Estheria, ni de vertébrés; flore houillère riche en Sigillaires, en Lycopodiacées, ainsi que en Fougères; Walchia et bois silicifiés rares.

Roches grises, en partie rouges; calcaire rare; arkoses inconnues; couches de houille très riches<sup>4</sup>.

Ce tableau rend évidente cette conclusion que le terrain houiller du Nord de la France correspond aux *Couches de Sarrebruck* ou à la zone I du bassin de la Sarre. En effet, dans notre bassin on n'a pas trouvé de poissons, ni de crustacés fossiles, les *Anthracosia* y sont rares, la flore est concordante à celle de cette première zone.

Ce dernier caractère ressort en détail du tableau comparatif, donné plus loin (p. 237) par le même auteur, des Flores de ses quatre zones. C'est la Flore des *Couches de Sarrebruck* qui coïncide le mieux avec celles du bassin du Nord, telle que je l'ai reconnue et exposée dans le tableau général inséré à la fin de ce volume.

M. Weiss, tout en avouant qu'il laissait à d'autres le soin d'établir une classification rationnelle dans le faisceau des Couches de Sarrebruck, donne cependant trois subdivisions, auxquelles il rapporte la distribution des plantes fossiles. Si on compare attentivement les indications de cette nouvelle catégorie avec les listes par zones des végétaux du bassin du Nord, on verra que les zones établies par moi, pour ce dernier bassin, ne correspondent pas directement à celles de M. Weiss. Il y

<sup>4</sup> C. E. Weiss : Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete, 1869, p. 6.

a retard d'au moins une zone pour notre bassin houiller, en ce sens que la zone des charbons maigres de Fresnes et de Condé n'est pas représentée à Sarrebruck; la zone inférieure de ce dernier bassin correspond directement à la zone des charbons gras et en partie à celle des charbons demi-gras d'Anzin. Il convient d'ajouter que M. Weiss ne signale que peu d'espèces caractéristiques des couches regardées comme *supérieures* dans le bassin de Sarrebruck. Afin de justifier le rapprochement que j'indique, il suffira de faire observer que les espèces suivantes : *Sphenopteris irregularis*, *nummularia*, *furcata*, *Pecopteris Serlii*, *dentata*, *Milioni*, *Macrostachya infundibuliformis*, *Annularia sphenophylloides*, *Sigillaria rimosa*, *alternans*, *reniformis*, *Trigonocarpus Næggerathi*, n'ont pas été trouvées dans la zone inférieure du bassin du Nord; la plupart même sont caractéristiques de la zone supérieure, tandis qu'elles sont propres, d'après M. Weiss, aux *couches inférieures* ou *moyennes* de Sarrebruck.

Il y a des divergences curieuses à remarquer, je n'en citerai qu'un exemple. Le *Lonchopteris rugosa* est représenté dans les trois zones du bassin du Nord, tandis que cette espèce manquerait, selon l'auteur déjà cité, à toute la formation houillère de Sarrebruck, pour apparaître seulement dans la zone des *Couches de Lebach*, c'est-à-dire vers la partie supérieure du permien.

En résumé, le terrain houiller du Nord de la France présente des analogies évidentes avec les *Couches de Sarrebruck* et les petits bassins houillers de la Saxe. Ces traits de parenté deviennent encore plus saillants si on rapproche la Flore que je viens de faire connaître, de celle qui a été signalée par M. C. d'Ettingshausen, dans les bassins houillers de Bohême, à Stradonitz et à Radnitz. Les espèces communes sont en petit nombre et appartiennent généralement à la catégorie des espèces vulgaires. Quelques espèces caractéristiques telles que *Sphenophyllum Schlotheimii*, *emarginatum*, *Neuropteris gigantea*, *Sphenopteris irregularis*, *acutiloba*, etc., constatées en Bohême, semblent indiquer que le défaut de concordance tient à ce que, en effet, ces bassins houillers sont plus élevés ou postérieurs par rapport au même terrain dans le Nord, ces espèces communes ne se trouvant guère que dans nos couches les plus récentes. Le *Pecopteris Sternbergii* Ett. que je viens de retrouver dans nos charbons gras à la Réussite et à Bernicourt ajoute cependant un nouveau trait de ressemblance.

Il m'eût été plus agréable de pouvoir comparer les résultats auxquels je suis parvenu avec les travaux de géologues français sur les divers bassins houillers de notre territoire. Malheureusement l'ouvrage de M. Grand-Eury sur le bassin de

Saint-Etienne n'est pas encore du domaine public. Les indications fournies autrefois par E. Dumas sur la structure et la superposition des couches dans les bassins houillers du Gard sont tellement fragmentaires, au point de vue phytographique, que tout rapprochement manquerait de base.

Vu :

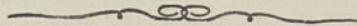
*Le Doyen de la Faculté des Sciences,*

Is. PIERRE.

Vu et permis d'imprimer :

*Le Recteur de l'Académie,*

J. M. SEGUIN.



## EXPLICATION DES PLANCHES.

CARTE. — Elle donne l'indication des contours du bassin houiller, de la plupart des puits de mines, de ceux principalement que j'ai visités, de la puissance des *morts-terrains* et des zones établies dans les pages qui précèdent. La zone des charbons *très gras* du Pas-de-Calais n'a pas jusqu'ici de flore spéciale bien constatée; elle se distingue par la forte proportion (35-40 %) de matières volatiles que contiennent les houilles de cette région. Au point de vue des végétaux fossiles, le bassin spécial du Centre, dans le Pas-de-Calais, s'étend, vers le nord, jusqu'à Vermelles (n° 3). L'extension des teintes qui marquent les zones ne comporte pas, vers les limites, une rigueur absolue; ce sont des données générales qui servent à fixer les idées par une vue de l'ensemble facile à saisir.

COUPES. — *Planche I.* Dans le sondage d'Aix-Noulette, le terrain houiller est supposé commencer à la cote de 252<sup>m</sup> 20; cette supposition repose sur la discordance de stratification, sur la nature et la couleur des schistes rencontrés au-dessous de ce niveau. Aucun fossile n'a été constaté dans le terrain dévonien.

*Planche II.* La coupe des travaux d'Aniche et celle d'Anzin laissent bien voir la régularité des couches du nord contrastant avec l'allure tourmentée des couches du sud. La grande coupe des travaux de Bully-Grenay présente des dislocations plus complètes encore sans laisser même pressentir qu'il y ait, à ce niveau vers le nord, des couches régulières.

### PHOTOGRAPHIES DE VÉGÉTAUX FOSSILES. — *Planche I.*

Fig. 1. *Calamostachys Binneana* Schimp., de Leforest.

Fig. 2 et 2 bis. *Calamostachys* . . . . ., de Leforest.

M. Schimper considère un épi analogue, comme appartenant au genre *Annularia*; pour M. Crépin, c'est la fructification du *Calamocladus equisetiformis*.

Fig. 3 et 3 bis. Les extrémités de rameaux bien visibles (fig. 3 bis) appartiennent au *Calamites tenuifolius* Ettingshausen, Steinkohlfl. von Radnitz, p. 27, pl. II; l'échantillon de la fig. 3 peu favorable à la photographie présente de petits épis de fructification.

Fig. 4. *Carpolithes Cordai* Gein., de Leforest.

Fig. 5. *Sphenopteris herbacea* N. Boul., de Lens. La photographie n'a pas rendu les détails de cette espèce qui fait partie du groupe des Hyménophyllées.

Fig. 6. *Eremopteris artemisiaefolia* Sch., de Dorignies, n° 3. A gauche, un sommet de fronde, à droite, une portion de penne latérale, le rachis est grêle et arrondi.

Fig. 7. *Nephropteris radians* N. Boul., de la fosse Gayant.

Fig. 8. *Alethopteris valida* N. Boul., de la fosse Sainte-Barbe à Louches. — Cette plante n'est pas sans affinité avec le type des *Lonchopteris*, mais le réseau des nervures est tout à fait distinct.

Planche II. Fig. 1. *Calamocladus binervis* N. Boul., de Leforest. A la loupe, le caractère tiré des deux nervures qui parcourent les folioles apparaît très bien.

Fig. 2 et 2 bis. *Lepidodendron (Bergeria) pustulatum* N. Boul., de Fresnes.

Fig. 3. *Sigillaria Duacensis* N. Boul., de Leforest. Beau type voisin du *S. Rugosa* dont il diffère par ses coussinets plus courts et plus larges.

Fig. 4. *Pecopteris Sternbergii* Ett., de la fosse la Réussite.

Fig. 5. *Alethopteris gracillima* N. Boul., de la fosse de Rœulx.

Fig. 6. *Pecopteris neuropteroides* N. Boul., de la fosse de Vermelles, n° 3.

Fig. 7. *Sphenopteris convexiloba* Schimp., d'Anzin.

Fig. 8. *Sigillaria polyptoca* N. Boul., de la fosse de l'Escarpelle, n° 4, éch. recueilli par M. Dupont, employé.

Planche III. Fig. 1. *Rhytidodendron minutifolium* N. Boul. L'échantillon à droite provient de Carvin, n° 1, celui de gauche, plus large, est de Fresnes, fosse Bonne-Part. L'organisation très délicate des coussinets n'est qu'en partie visible sur ces figures qui cependant représentent bien les rides compliquées de l'écorce.

Fig. 2. *Sigillaria latecostata* N. Boul., de Lens.

Fig. 3. *Sigillaria conferta* N. Boul., de Vicoigne, n° 4.

Fig. 4 et 4 bis. *Sigillaria nudicaulis* N. Boul., de Ferfay.

Fig. 5. *Sigillaria mamillaris* var., de Lens et de Vermelles.

Planche IV. Fig. 1. *Neuropteris attenuata* L. et Hutt., de Lens.

Fig. 2. *Dictyopteris Brongniarti* Gutb. Pinnules détachées.

Fig. 3. *Knorria Sellonii* Sternb. Les longs coussinets des feuilles sont rompus, leurs prolongements se voient sur le revers détaché et renversé, fig. 3 bis.

Fig. 4. *Sigillaria transversalis*, var. *sparsifolia* N. Boul., d'Anzin.

Fig. 5. *Sigillaria cycloidea* N. Boul., de la Réussite.

Fig. 6. *Sigillaria stenopeltis* N. Boul., de la fosse Turenne.

Dans mon *Enumération*, ne figurent pas :

1. *Sphenopteris Haidingeri* Ettingsh. *Steinkohlfl. von Stradonitz*, p. 13, pl. II, f. 1-3. — Je l'ai recueilli à Lens.

2. *Lepidodendron Haidingeri* Ett. *Steink. von Radnitz*, p. 55, pl. XXIII, f. 1-2. — J'ai cette plante de Vieux-Condé, fosse Gayant, etc.

3. *Lepidodendron brevifolium* Ett. existe dans le nord ; mais la difficulté reste de rattacher à leurs types respectifs, les fragments d'écorce que l'on rencontre isolés.



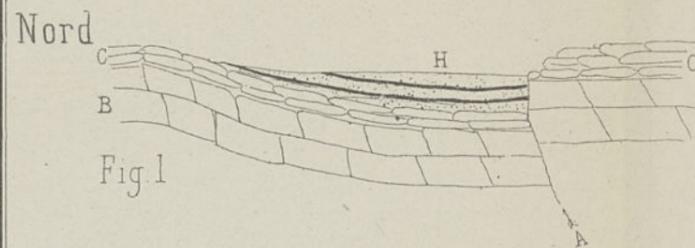




C<sup>IE</sup> DES MINES DE BÉTHUNE  
Sondage d'Aix-Noulette (Pas-de-Calais)

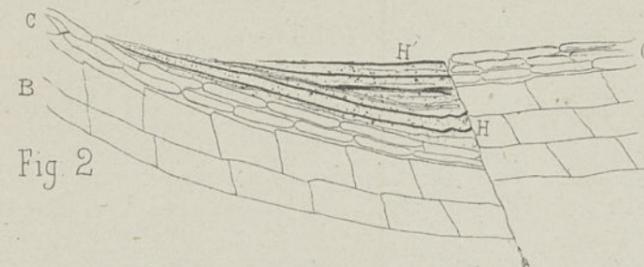
TERRAIN CRÉTAÇÉ.	3 <sup>m</sup> 00	Terre végétale.
		Craie blanche.
	52 <sup>m</sup> 77	
		Marnes grises.
	84 <sup>m</sup> 00	
TERRAIN DÉVONIEN.	100 <sup>m</sup> 54	Marnes bleues.
		Marnes verdâtres.
	143 <sup>m</sup> 55	
	144 <sup>m</sup> 00	Tourtia.
	154 <sup>m</sup> 90	Schistes gris.
	162 <sup>m</sup> 50	Schistes verdâtres.
	166 <sup>m</sup> 95	Grès rouges.
	177 <sup>m</sup> 10	Grès verdâtres.
	188 <sup>m</sup> 56	Grès gris.
	204 <sup>m</sup> 85	Grès rouges.
	220 <sup>m</sup> 30	Grès gris.
	225 <sup>m</sup> 90	Grès rouges.
	240 <sup>m</sup> 70	Grès verdâtres.
	252 <sup>m</sup> 20	Grès gris verdâtres.
	TERRAIN HOUILLER.	
308 <sup>m</sup> 60		
		Grès gris clair.
355 <sup>m</sup> 30		
		Grès gris foncé.
	407 <sup>m</sup> 50	Schistes houillers.
	(035-040)	Houille.
	424 <sup>m</sup>	Grès houillers.

FORMATION DU TERRAIN HOUILLER DANS LA THÉORIE D'AFFAISSEMENTS PROGRESSIFS



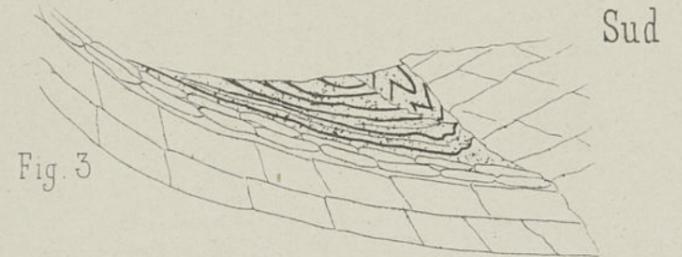
Coupe du bassin houiller après le dépôt des premières couches de houille.

- A Grande faille du midi.
- B Couches du terrain dévonien.
- C " du calcaire carbonifère.
- H " du terrain houiller déposées postérieurement à la faille du midi.



Coupe théorique du bassin houiller après le dépôt des couches supérieures.

- La signification des lettres est la même que dans la Fig. 1.
- H Couches du terrain houiller plissées vers le Sud à la suite d'un refoulement provoqué par le glissement de la portion Nord de la faille.
- H' Couches récentes du terrain houiller.



Coupe théorique du bassin houiller à la suite de derniers affaissements et des refoulements dont l'action affecte surtout les portions méridionales des couches.

FORMATION DU BASSIN HOUILLER DU NORD dans l'hypothèse du soulèvement général du midi.

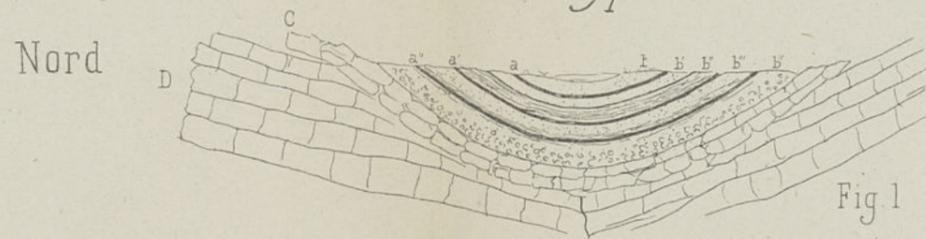


Fig. 1 Coupe théorique du bassin après le dépôt de la houille avant le soulèvement.

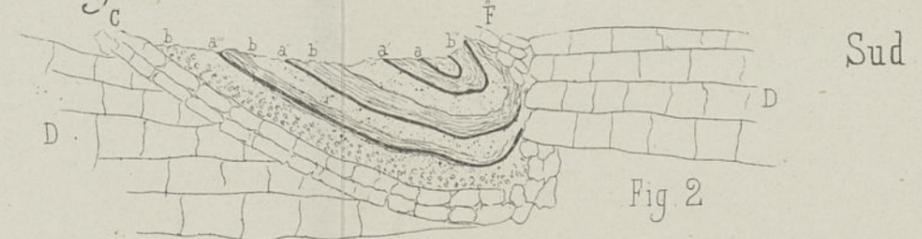
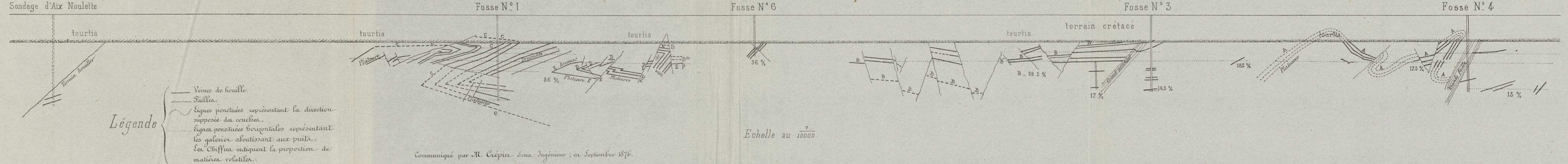


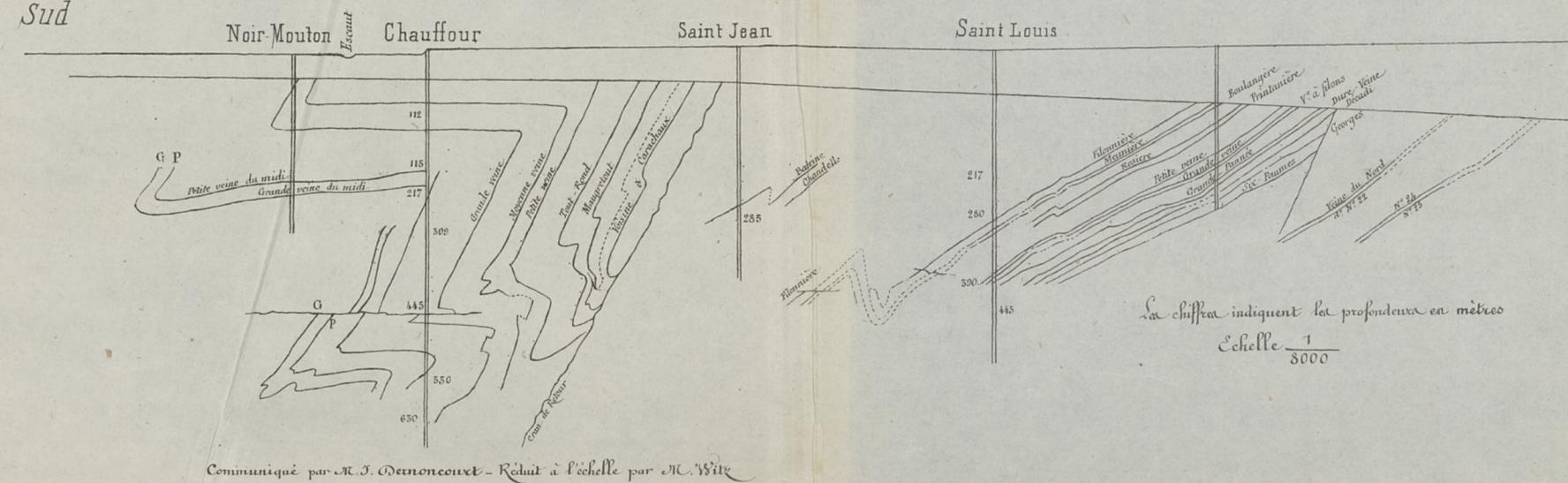
Fig. 2 Coupe théorique du même bassin après le soulèvement et les dénudations postérieures.

- a a' a'' Couches de houille.
- b b' b'' Couches de schistes et de grès alternant avec les couches de houille.
- C Calcaire carbonifère servant de substratum au terrain houiller.
- D Terrain dévonien.
- F Fig. 2 Lambeau de calcaire carbonifère poussé obliquement par la dislocation sur le terrain houiller.

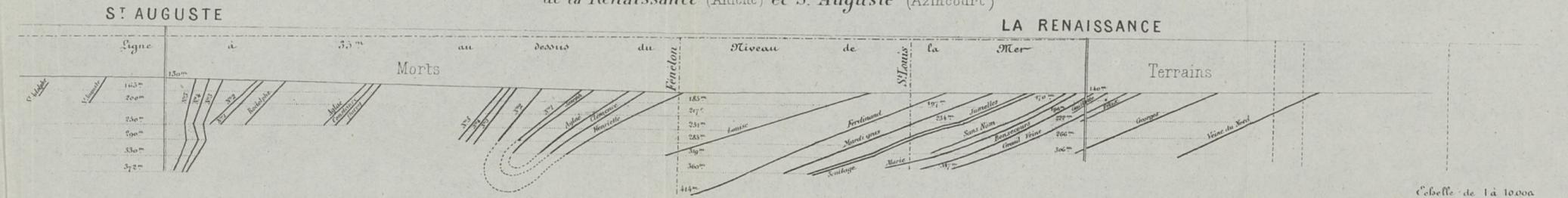
COUPE VERTICALE DU SUD AU NORD PASSANT PAR LES FOSSES N<sup>os</sup> 1, 6, 3 & 4 DE LA CONCESSION DE BULLY-GRENAVY



COUPE VERTICALE DU SUD AU NORD DES TRAVAUX DES MINES D'ANZIN



COUPE PASSANT PAR LES FOSSES de la Renaissance (Aniche) et S<sup>t</sup> Auguste (Azincourt)





PL. II



PL. III

fig. 2

fig. 4 bis

fig. 4

fig. 5

fig. 3

fig. 1 bis

fig. 1

*H. attenuata*

*D. bruguier*

fig. 2

PL. IV

fig. 6

fig. 1

fig. 5

fig. 5 bis

fig. 4

fig. 5

