

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME XLII
1913

LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX
241, RUE LÉON GAMBETTA
—
1913

ERRATA

Page 238, 6^{me} ligne :

Communication de M. Georges Negre : *Note sur les gisements de phosphate de Beauval et environs.*

Au sujet du poids brut du phosphate en terre et des craies, il faut lire :

1280	kilog. au mètre cube p ^r les phosphates sableux titrant 75/80;
1300	— — — — — » 70;
1350	— — — — — » 60;
1400	— — — — — » 50/60;
2400	— pour les craies phosphatées qui, titrant de 35 à 45 % ₀ , s'enrichissent pour faire du 55/60;

NOTA. — Ces évaluations s'entendent sans déduction d'humidité.

Page 396, 28^{me} ligne :

Au lieu de : *dévonien inférieur*, lire : *sénonien inférieur*.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 15 Mai 1913

<i>Président.</i>	MM. N.
<i>Vice-Président</i>	E. NOURTIER.
<i>Secrétaire</i>	G. DUBOIS.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	LAY-CRESPEL.
<i>Bibliothécaire</i>	P. PRUVOST.
<i>Libraire</i>	F. DEWATINES.
<i>Directeur.</i>	J. GOSSELET.
<i>Délégué aux publications</i>	P. BERTRAND.
<i>Membres du Conseil.</i>	CH. BARROIS, L. BRÉGI, G. DELÉPINE, DELECROIX.

MEMBRES TITULAIRES

ADRIAENSEN, rue d'Amiens, 7, Lille.

* AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Vicoigne-Nœux, Saily-Labourse, par Beuvry (Pas-de-Calais).

ANTHONY, Docteur ès-sciences, Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle, rue Buffon, 55, Paris.

ARDAILLON, Recteur de l'Académie, Alger (Algérie).

ARRAULT, René-Paulin, Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris.

AUBERT (M^{lre}), Étudiante, square Ruault, 20, Lille.

BARDOU, P., Pharmacien supérieur, place Vanhœnacker, 2, Lille.

BARROIS, Charles, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Pascal, 41, Lille.

BARROIS, Jacques, Étudiant, rue Royale, 83, Lille.

BARROIS, Jules, Docteur ès-sciences, Villefranche (Alpes-Maritimes).

BARROIS, Th., Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nicolas-Leblanc, 51, Lille.

L'astérisque indique les membres à vie, c'est-à-dire les membres qui se sont libérés de leur cotisation annuelle en versant une somme minimum de 200 francs.

II

- BENECKE, Professeur à l'Université, Strasbourg (Alsace).
- BENOIST, J., Directeur d'École, à Étaples (Pas-de-Calais).
- BERGAUD, Directeur de la Société Solway et C^{ie}, boulevard Delebecque, 15, Douai (Nord).
- BERGERON, J., Docteur ès-sciences, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, boulevard Haussmann, 157, Paris (VIII^e).
- BERNARD, Paul, Professeur à l'École des Maîtres mineurs, rue du Parc, 1, Douai (Nord).
- BERTRAND, C.-Eg., Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Alger, 6, Amiens (Somme).
- * BERTRAND, P., Maître de Conférences de Paléontologie houillère à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- BESTEL, Professeur à l'École Normale d'Instituteurs, Charleville (Ardennes).
- BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- BIBLIOTHÈQUE DE GOETTINGEN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE DE L'EMPEREUR NICOLAS II, à Varsovie (Russie).
- BIBLIOTHÈQUE DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, Paris.
- BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BERLIN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES (par A. Picard, libraire, rue Bonaparte, 82, Paris VI^e).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, allée Saint-Michel, 27, Toulouse (Haute-Garonne).
- BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE (par J. Gamber, rue Danton, 7, Paris VI^e).
- BIERENT, Agent-Comptable de la Société de la Providence, Hautmont (Nord).
- BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Géole, 28, Caen (Calvados).
- BIZET, Raymond, Ingénieur civil des Mines, Haybes-sur-Meuse (Ardennes).
- BLANCHARD, Raoul, Chargé de Cours à la Faculté des Lettres, Grenoble (Isère).
- BODART, Maurice, Ingénieur, rue Veydt, 25, Bruxelles (Belgique).
- BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 103, Lille.
- BOURSAULT, H., Ingénieur à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Martyrs, 59, Paris (IX^e).
- BOUSSAC, Jean, Maître de Conférences de Géologie à l'Institut catholique, rue Falguière, 27, Paris.
- BOUSSEMAER, Ingénieur, Villa des Roses, Cassel (Nord).
- BOUTRY, L., Agrégé de l'Université, rue Inkermann, 25, Lille.
- BRÉGI, Ingénieur, rue de la Gare, 2, Saint-André-lez-Lille (Nord).
- BRETON, Ludovic, Ingénieur, quai du Rhin, 7, Calais (Pas-de-Calais).

- BRIQUET, Abel, Greffier en chef de la Cour d'Appel, rue Jean-de-Bologne, 44, Douai (Nord).
- BROLL, F., Professeur de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
- BROUSSIER, Ingénieur divisionnaire aux Mines d'Aniche, Somain (Nord).
- BRUNO (M^{lle} G.), Licenciée ès-sciences, Directrice des Cours secondaires, Péronne (Somme).
- BUREAU (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Gresset, 15, Nantes (Loire-Inférieure).
- CANTINEAU, Propriétaire, rue Colbert, 176, Lille.
- CARPENTIER (l'abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- CARNEGIE MUSEUM, chez M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Pensylvanie (Etats-Unis d'Amérique).
- CAUX, G., Ingénieur-Chimiste diplômé, Les Lauriers, boulevard d'Argenson, 26, Neuilly-sur-Seine (à Nice, Villa Marcel, rue de la Bufta, 48).
- CAYEUX, L., Professeur au Collège de France, place Denfert-Rochereau, 6, Paris, (XIV^e).
- CHABANIER, E., Ingénieur, rue Jean-Sans-Peur, 3, Lille.
- CHARPENTIER, Ingénieur, boulevard Rigo-Danel, 16, Lille.
- CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, La Bassée (Nord).
- CHAUVEAU, Pharmacien, Avesnes (Nord).
- CHEVALIER, Maître de carrières, Bavai (Nord).
- COLLETTE, Ingénieur civil, rue Brûle-Maison, 95, Lille.
- COLLIGNON, Maurice, Allées Saint-Jean, 48, Châlons-sur-Marne (Marne).
- COMMONT, Directeur de l'École annexe, avenue d'Edimbourg, 7, Amiens (Somme).
- COMPAGNIE DES MINES DE HOUILLE DE GOUY-SERVINS, à Bouvigny-Boyeffles (Pas-de-Calais).
- CONSTANT, Chimiste, boulevard de Paris, 1, Roubaix (Nord).
- COQUIDÉ, Eugène, Ingénieur-Agronome, Professeur agrégé au Lycée, rue Régemortes, 11, Moulins (Allier).
- CORNET, Jules, Professeur à l'École des Mines, boulev. Dolez, 86, Mons (Belgique).
- COTTREAU, J., Licencié ès-sciences naturelles, rue de Rivoli, 252, Paris (I^{er}).
- COTTRON, Professeur au Lycée, Versailles (Seine-et-Oise).
- COUVREUR, M., Licencié-ès-sciences naturelles, rue Baptiste-Monnoyer, 10, Lille.
- CRASQUIN, Ch., Chimiste, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- CRÉPIN, Albert, Licencié ès-sciences, Monthecla, S^t Cyr, près Tours (Indre-et-Loire).
- CUVELIER (Colonel), du Corps du Génie, Examineur permanent à l'École Militaire, rue Stévin, 111, Bruxelles (Belgique).
- DALMAIS, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Aniche, Aniche (Nord)
- DEBÈVE (le docteur), à Montigny-en-Ostrevent (Nord).
- DEBLOCK, Pharmacien, rue Pierre-Légrand, 85, Lille.
- DECROIX, Th., Licencié-ès-sciences, rue de l'Arc, 17, Lille.
- DEHORNE, A., Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

IV

- DELATTE, Édouard, Industriel, Halluin (Nord).
- DELECOURT, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marcq-en-Barœul (Nord).
- DELECROIX, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.
- DELEPINE (l'abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, boulevard Vauban, 160, Lille.
- DELHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, Vodelée, province de Namur (Belgique).
- DEMANGEON, A., Professeur à la Sorbonne, boulevard Henri IV, 2, Paris.
- DEPAPE (l'abbé), Chef des Travaux de Botanique à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, rue de Rennes, 134, Paris.
- DESTOMBES, Pierre, boulevard de Cambrai, 43, Roubaix (Nord).
- DEWATINES, F., Relieur, rue Saint-Etienne, 70, Lille.
- DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, Béthune (Pas-de-Calais).
- DIDIER, Directeur de la *Revue Noire*, rue Jeanne-Maillotte, 18, Lille.
- DOLLE, L., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DOLLEFUS, Adrien, rue Pierre-Charron, 35, Paris (VIII^e).
- DOLLEFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).
- DORLODOT (le Chanoine de), Professeur à l'Université, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- DUBOIS, Ingénieur, rue du Centre, Verviers (Belgique).
- DUBOIS, G., Licencié-ès-sciences, rue Denfert-Rochereau, 69, Lille.
- DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, rue de l'Ouest, 3, Roubaix (Nord).
- DULAU & C^o, Libraires, 37, Soho Square, Londres (Angleterre).
- DUMONT, Docteur en Médecine, Mons-en-Barœul (Nord).
- DUTERTRE, Docteur en Médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- ECOLE SUPÉRIEURE TECHNIQUE (Section géologique de l'), de Delft (Hollande).
- EUCHÈNE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FEVER, A., Chef de Division honoraire à la Préfecture du Nord, rue d'Artois, 14, Malo-les-Bains (Nord).
- FÈVRE, Ingénieur en Chef des Mines, place Possoz, 1, Paris (XVI^e).
- FILLIOZAT, Marius, Percepteur, rue Saint-Bié, 9, Vendôme (Loir-et-Cher).
- FLIPO, Louis, Propriétaire, Deulémont (Nord).
- FOCKEU, Professeur à la Faculté de Médecine, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- FOREST, Philibert, Maître de carrières, Sous-le-Bois-Maubeuge (Nord).
- FOURMARIER, Paul, Répétiteur de Géologie à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belgique).

- FOURNIER (Dom Grégoire), Supérieur de la « Maison de Maredsous », boulevard de Jodoigne ext^e, 16, Louvain (Belgique).
- GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de St-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER (le docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 195, Lille.
- GAVELLE, Chef de Laboratoire aux Établissements Kuhlmann, rue Jean-Bart, 8, La Madeleine-lez-Lille (Nord).
- GENTIL, Maître de Conférences à la Sorbonne, rue Denfert-Rochereau, 38 bis, Paris (V^e).
- GÉNY, Pierre, Ingénieur à la fosse n° 7 des Mines de Courrières, à Fouquières-les-Lens (Pas-de-Calais).
- GEOLOGISCHE INSTITUT DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE, Aix-la-Chapelle (Allemagne).
- GEORG, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).
- GIARD, René, Libraire-éditeur, rue Royale, 2, Lille.
- GLORIEUX, Industriel, rue Charles-Quint, 44, Roubaix (Nord).
- GOBLET, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix (Nord).
- GODBILLE, Médecin-Vétérinaire, Wignehies (Nord)
- GODEFROY, René, Licencié ès-sciences, Ingénieur civil, Mines de Landres-Pienne (Meurthe-et-Moselle).
- GODON (l'abbé Jh), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GOSSELET, J., Doyen honoraire de la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.
- GOSSELET, L., Professeur à l'École primaire supérieure, rue de la Deûle, Hauthourdin (Nord).
- GRAS, A., Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).
- GRONNIER, J., Principal du Collège, Etampes (Seine-et-Oise).
- GROSSOUVRE (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourges (Cher).
- GRYSEZ (le docteur V.), Médecin-Major de 2^e classe, rue de la Barre, 79, Lille.
- HALLEZ, Paul, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Jean-Bart, 58, Lille.
- HAMEL, Gontran, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Cassel, 31, Lille.
- HAUG, E. Professeur de Géologie à l'Université (Faculté des Sciences), Laboratoire de Géologie, Sorbonne, Paris (V^e).
- HERLIN, Georges, Notaire, rue de l'Hôpital-Militaire, 122, Lille.
- HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.
- HERMARY, Ingénieur civil, Barlin (Pas-de-Calais).
- HERTEMAN, Employé de Commerce, rue Bernos, 39, Lille.
- HOUDOY, Armand, Avocat, square Jussieu, 8, Lille.
- HOULLIER, Paul, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, boulevard de la République, 162, Abbeville (Somme).
- HULSTER (Jules-Alfred de), Entrepreneur de sondages, rue Falguière, 49, Paris (XV^e),
- INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE BONN (Allemagne) (M. le Professeur Steinmann, Directeur).
- JANET, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, rue de Paris, 71, Voisins (Oise).
- JOLY, Charles, rue Frédéric-Mottez, 25, Lille.
- JOLY, H., Docteur ès-sciences, Chargé d'un cours de Géologie lorraine, à la Faculté des Sciences, boulevard d'Alsace-Lorraine, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

- K. K. NATURHISTORISCHES HofMUSEUM** (Geologische Abteilung) Burgring, 7, Wien, I (Autriche).
- KLEIN, W. C.** Géologue de l'Etat Néerlandais, à Haarlem (Hollande).
- LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER** (Pas-de-Calais).
- LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE**, place Marcellin-Berthelot (rue des Écoles) Paris.
- LADRIÈRE, Jules**, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- LAFITTE, Henri**, Ingénieur en Chef aux Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- LAGAISSE**, Directeur de l'École supérieure, rue des Chappes, Saint-Etienne (Loire).
- LAMOOT, Georges**, Licencié ès-lettres, rue Esquermoise, 45, Lille.
- LANGRAND** (l'abbé), route de Calais, 91, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LARMINAT** (l'abbé Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Matigny, 6, Soissons (Aisne).
- LATINIS, Léon**, Ingénieur civil, à Senefte, province du Hainaut (Belgique).
- LAVOCAT, Paul**, Ingénieur civil, boulevard Daunou, 61, Boulogne-s/Mer (P.-de-C.).
- LAY-CRESPEL, Négociant**, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBRUN, Licencié ès-sciences**, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- LELEU, Simon**, Étudiant, Le Quesnoy (Nord).
- LEMAY, Directeur des Mines d'Aniche**, Aniche (Nord).
- * **LEMOINE, Paul**, Chef des Travaux de Géologie au Laboratoire Colonial du Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Médecis, 5, Paris (VI*).
- LEMONNIER, Ingénieur**, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Belgique).
- LEPPLA, Géologue du Service de la Carte de Prusse**, Invalidenstrasse, 44, Berlin.
- LERICHE, Maurice**, Professeur de Géologie à l'Université, rue du Prince-Royal, 47, Bruxelles (Belgique).
- LEVAINVILLE** (le Capitaine), rue de Banneville, 8, Rouen (Seine-Inférieure).
- L'HOMME, Léon**, Éditeur, rue Corneille, 3, Paris.
- LIÈGEAIS-SIX, Imprimeur**, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.
- LOHEST, Professeur à l'Université**, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).
- * **LONQUETY, Ingénieur**, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LOZÉ, Ed.**, rue des Capucins, 38, Arras (Pas-de-Calais).
- MALAQUN, A.**, Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- MARGERIE** (de), Géologue, rue de Fleurus, 44, Paris (VI*).
- MATHIAS, Notaire**, Wavrin (Nord).
- MATHIEU, F. F.**, Ingénieur-Géologue, rue du Progrès, Jemappes, près Mons (Belgique).
- MAURICE, Ch.**, Docteur ès-sciences, Attiches, par Pont-à-Marq (Nord).
- MELON, Licencié ès-sciences**, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
- MERCIER, Maître de carrières**, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MESSIER, L.**, Ingénieur en Chef des Poudres et Salpêtres, Directeur de la Raffinerie Nationale, cour des Bourloires, 5, Lille.
- MEUNIER, E.**, rue des Ecoles, Givet (Ardennes).
- MEYER, Adolphe**, Traducteur, rue Solferino, 299, Lille.
- MEYER, Paul**, Représentant de Commerce, rue d'Isly 83, Lille.

- MONTAGNE, Paul, Géomètre en chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORIN, Léon, Ingénieur en Chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORVILLEZ, Frédéric, Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille, place Louis-Dewailly, 28, Amiens (Somme).
- MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (Pas-de-Calais).
- NAISSANT, Edmond, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- NATANELLI, Médecin-Major, 16^e Bataillon de Chasseurs, Lille.
- NEGRE, G., Ingénieur, rue Delaizement, 5 bis, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- NEW-YORK PUBLIC LIBRARY (par M. Stechert, rue de Condé, 16, Paris).
- NOURTIER, E., Ingénieur-Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux, Nœux (Pas-de-Calais).
- PARADES (de), P., rue Brûle-Maison, 64, Lille.
- PARENT, H., Licencié ès-sciences, rue des Stations, 18, Lille.
- PAS (M^{me} la Comtesse de), rue de Pas, 20, Lille.
- PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, rue du Hautbois, 52, Mons (Belgique).
- PÉRIN, Etudiant, rue Saint-Jacques, 38, Tourcoing (Nord).
- PÉROCHE, Directeur honoraire des Contributions, rue de La Bassée, 7, Lille.
- PIÉRART, Désiré, Cultivateur, Doullers (Nord).
- PIOU, Capitaine au 24^e régiment d'Infanterie, Paris.
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, rue de Lille, 2, Douai (Nord).
- POIVRE, Chef de bataillon en retraite, rue d'Arras, 17, Douai (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).
- PRUVOST, Pierre, Préparateur du Musée Houillier de la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- RAMOND-GONTAUD, Assistant de Géologie au Museum, rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- RÉY, Lieutenant au 2^e Etranger, Béni-Ounif (Province d'Oran).
- REUMAUX, Agent général des Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- RICHARD, Géomètre, Cambrai (Nord).
- RIGAUX, Edmond, rue Simoneau, 15, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- RIGAUX, Henri, rue de la Clef, 28, Lille.
- ROBERT, Maurice, chargé de Cours à l'Université libre, avenue de la Toison-d'Or, 132, Bruxelles (Belgique).
- ROSET, Ch., Ingénieur, E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris.
- ROUSSEL, Docteur ès-sciences, Chemin de Velours, Meaux (Seine-et-Marne).
- ROUTIER, V., Avocat, rue de la Porte Gayolle, 61, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SAINTE CLAIRE DEVILLE, Ingénieur en Chef des Houillères d'Epinac, Epinac-les-Mines (Saône-et-Loire).
- SAUVAGE, D^r H.-E., Directeur du Musée, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SECRETARIAT DE LA RÉDACTION de « LA GÉOGRAPHIE », chez M. Røbot, rue Edouard-Detaille, 9, Paris.
- SÉNÉCHAL, Ingénieur, Agent-voyer d'arrondissement, Hazebrouck (Nord).
- SIMON, A., Ingénieur-Directeur des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- SIX, Achille, Professeur au Lycée, rue de Brebières, 29, Douai (Nord).

VIII

- SIX, René, Etudiant en droit, rue Alexandre-Leleux, 38, Lille.
SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.
SOUBEYRAN (de), Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.
THÉRY-DELATRE, Professeur au Collège, rue de l'Eglise, 21, Hazebrouck (Nord).
THÉVENIN, Assistant de Paléontologie au Museum d'Histoire Naturelle, rue Bara, 15, Paris.
THIÉRY, Édouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, Lourches (Nord).
TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).
TRIQUENEAUX (le Docteur), à Avesnes-sur-Helpe (Nord).
VACHER, Professeur à la Faculté des Lettres, rue Kuhlmann, 19, Lille.
VAILLANT, Victor, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Barthélémy-Delessaul, 103, Lille.
VANDEVOIR, Principal du Collège, Le Cateau (Nord).
VEILLARD (le Docteur), boulevard Malesherbes, 127, Paris.
VIALA, Directeur honoraire des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai (Nord).
VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
VILLAIN, François, Ingénieur des Mines, rue Stanislas, 57, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
VILLET, Adolphe, Ingénieur, Chef du Service des Études du Fond aux Mines de Lens, rue d'Avion, 6, Lens (Pas-de-Calais).
VINCHON, Arthur, Avocat, rue Notre-Dame-des-Champs, 78, Paris (VI*^e).
WACHÉ, Georges, Ingénieur aux Mines de Bruay, Bruay (Pas-de-Calais).
WALKER, Émile, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque (Nord).
WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
WEG, Max, Königstrasse, 3, Leipzig (Allemagne).
WILLIAMS, Professeur de Géologie, Cornell University, Ithaca, N. Y. (États-Unis).

MEMBRES ASSOCIÉS

- BONNEY, Rev. Prof. T. G., Scroope Terrace, 9, Cambridge (Grande-Bretagne).
CAPELLINI, Sénateur du royaume d'Italie, Bologne (Italie).
CORTAZAR (de), Directeur du Service de la Carte géologique, Calle Isabella Católica, 23, Madrid (Espagne).
JUDD, F. R. S., Oxford Lodge, Cumberland Road, 30, Kew (Angleterre).
KAYSER, Emm., Professeur de Géologie à l'Université, Marbourg (Allemagne).
MALAISE, Professeur émérite, Gembloux (Belgique).
MOURLON, Directeur honoraire du Service de la Carte Géologique de Belgique, rue Belliard, 107, Bruxelles (Belgique).
RUTOT, A., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles (Belgique).
VAN DEN BROECK, E., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
VÉLAIN, Professeur de Géographie physique à la Sorbonne, r. Thénard, 9, Paris (V*^e).



HENRI DOUXAMI

1871 — 1913

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 15 Janvier 1913

Présidence de M. A. Briquet, Président

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1913.
Quatre-vingt-huit membres prennent part au vote.

Sont élus :

Président MM. **H. Douxami**
Vice-Président. **E. Nourtier**

Sont nommés par les membres présents à la séance :

Secrétaire MM. **G. Dubois**
Trésorier **Lay-Crespel**
Bibliothécaire **P. Pruvost**
Libraire. **Dewatines**
Délégué aux publications. **P. Bertrand**

Le Président présente à la Société une invitation à prendre part au X^e Congrès Géographique qui se tiendra à Rome, en 1913.

M. **Ch. Barrois** offre à la Société un travail intitulé : *Etude des strates marines du terrain houiller du Nord*, 1^{re} Partie (1912), qui vient de paraître dans les Etudes des

Gîtes minéraux de la France, publiés par le Ministère des Travaux publics (Service des Topographies souterraines).

M. Barrois fait la communication suivante :

Note sur quelques
sondages profonds exécutés entre Douai et Arras
par la Compagnie de Châtillon-Commentry
par M. Ch. Barrois

Planche I.

On ne cesse depuis un siècle de pousser de nouveaux sondages à la recherche du charbon, à travers le manteau de morts-terrains du nord de la France. Il est invraisemblable qu'aujourd'hui encore il soit nécessaire d'en faire, pour pouvoir fixer les limites de ce bassin houiller.

C'est qu'en effet, si les nombreux sondages enregistrés sur les cartes du Service des Mines (MM. Olry, de Soubeyran, Gosselet) pouvaient rencontrer directement le terrain houiller sous les morts-terrains au nord et au centre du bassin, il n'en est plus de même au sud où la sonde doit aller chercher le terrain houiller sous un recouvrement de roches dévoniennes charriées.

Dans cette zone méridionale il eut été préférable pour la connaissance technique du bassin et pour les intérêts de la région, de réduire le nombre des sondages entrepris et d'en poursuivre quelques-uns avec plus de rigueur scientifique, en prélevant des carottes, qui eussent permis de repérer exactement tous les terrains traversés.

Faute d'avoir apporté dans ces recherches une précision suffisante, nombre de sondages opérés au midi du bassin, et ce sont les plus profonds et les plus onéreux, n'ont qu'une valeur documentaire assez faible. Il suffit pour s'en convaincre de jeter un coup d'œil sur les deux cartes

des sondages du Pas-de-Calais, faites d'ailleurs avec une si incomparable science par M. de Soubeyran et M. Gosselet, où nombre d'interprétations portées sur la première ont été modifiées sur la seconde.

C'est que la plupart de ces sondages ont été faits au trépan et n'ont fourni à ceux qui en ont entrepris l'étude géologique que des poudres impossibles à déterminer avec précision. Ainsi, il est très délicat de distinguer les grès dévoniens des grès houillers, quand ils sont pulvérisés, il est plus difficile encore de distinguer à cet état les schistes dévoniens, des schistes siluriens et des schistes carbonifères, et il est absolument impossible de distinguer ainsi les calcaires siluriens, des calcaires dinantiens, wesphaliens ou dévoniens de la région ; de semblables sondages, s'ils permettent au prospecteur de reconnaître la présence ou l'absence du charbon en des points déterminés, n'apportent aucune lumière sur la structure tectonique du massif, sur l'orientation des nouvelles recherches.

La Compagnie de Châtillon-Commentry a eu le mérite de reconnaître le vice de cette méthode, et guidée par des idées théoriques, contraires d'ailleurs à celles que nous professons, elle s'est décidée à exécuter au S. du bassin toute une série de sondages alignés de telle sorte que, même en cas d'échec et à défaut de charbon, ils dussent fournir des documents précieux pour la tectonique, pour l'orientation des nouvelles recherches, et partant, pour le pays. Elle a ainsi exécuté entre Douai et Arras cinq sondages profonds destinés à explorer sous les mort-terrains la structure du massif dévonien qui cache, en le recouvrant, la limite méridionale du Bassin houiller.

La Compagnie de Châtillon Commentry a acquis ainsi un titre à la reconnaissance publique, en organisant ses travaux de sondage, et en consentant de si importantes

dépenses, suivant un plan d'ensemble conforme à l'intérêt de tous. Elle a voulu, de plus, que les résultats acquis par elle sur la structure souterraine fussent mis à la disposition de ceux qui seraient désireux de les mettre à profit pour de nouvelles recherches, et nous a autorisé à les publier dans ces Annales.

Nous devons une gratitude particulière à M. l'Ingénieur en chef des mines Léon Lévy, Directeur de la Compagnie, qui nous a non seulement autorisé à suivre les travaux qu'il poursuivait, mais a bien voulu faire arrêter l'avancement au trépan et faire prélever des échantillons, en carottes, chaque fois que cela nous a paru nécessaire pour la détermination géologique précise des niveaux traversés. Nous avons pu ainsi déterminer, avec une précision particulière, la nature et l'âge des formations rencontrées sous les morts terrains, en comparant les échantillons prélevés avec les types connus dans les affleurements de l'Entre Sambre-et-Meuse et en les caractérisant par les fossiles reconnus dans les carottes.

Pour ces motifs, on doit reconnaître que les sondages que la Compagnie de Châtillon-Commentry vient d'exécuter dans la région de Douai présentent pour la région du Nord un intérêt d'ordre général.

Dans les coupes que nous en donnons, ci-dessous, les déterminations précédées d'un numéro d'ordre ont été faites sur des échantillons en carottes ; les déterminations sans numéro d'ordre se rapportent aux parties traversées au trépan, d'après des roches réduites en poudre, ou d'après les carnets de sondage.

1. *Sondage de Monchy-le-Preux*

Au midi de la série des sondages de la Compagnie de Châtillon-Commentry est l'ancien puits de Monchy-le-Preux, que nous devons rappeler. Ce sondage ouvert au

S.-W. de cette localité, sur le bord de la route nationale, vers Tilloy, a traversé de 152 m. à 172 m. des schistes et grès conservés à l'École des Mines de Paris, où M. Gosselet avait reconnu *Spirifer Verneuli* (1). Des recherches faites par M. Bardier, ingénieur chargé de diriger les travaux de sondage de Châtillon-Commentry, sur l'emplacement de l'ancien puits de Monchy-le-Preux lui ont fourni de nouveaux débris de schiste et de psammite avec *Spirifer Verneuli*, et dont l'âge *Famennien* ne saurait être révoqué en doute.

Le Famennien affleure donc à Monchy-le-Preux et Tilloy, sous le Crétacé.

2. Sondage de Rœux

Ce sondage se trouve à 600 m. au S. du clocher de Rœux, dans la vallée de la Scarpe. Commencé le 3 janvier 1910, il a été arrêté le 25 avril 1910.

Terrains Récent et Quaternaire

Terre végétale et argile jaune.	0 ^m	à	2 ^m
Tourbe.	2.	à	7.
Sable calcaire coquillier avec lits de tourbe	7.	à	13.

Terrain Crétacé

Craie blanche avec silex (Sénonien).	13.	à	70.
Craie marneuse bleuâtre devenant verdâtre à la base, où on reconnaît la glauconie du tourtia (Turonien et Cénomanién)	70.	à	124.80

Terrain indéterminé (Mésozoïque ?)

Argile noire pyriteuse avec lignite (Albien)	124.80	à	128
Grès dur gris verdâtre	128.	à	145.
Sable avec fragments de grès gris, de calcaire noir et de lignite	145.	à	187.

(1) GOSSELET. *Annal. Soc. Géol. du Nord*, T. 20, p. 405.

**Terrain Dévonien
Frasnien**

Calcaire marbre bleu, dur, avec veines de calcite blanche	187 ^m	à 264 ^m
1. Calcaire bleu plus clair, à veines rouges, inclinaison 50°, schistosité marquée = 70°.	264.	à 270.
Calcaire bleu	270.	à 296.
Schistes bleu violacé.	296.	à 320.
2. Calcaire noduleux bleu, à polypiers, et lits schisteux (incl. 70°)	320.	à 331.
<i>Atrypa reticularis.</i>		
<i>Productus subaculeatus</i>		
<i>Spirigera reticulata ?</i>		
<i>Orthis</i> sp.		
<i>Lamellibranches</i>		
<i>Encrines</i>		
<i>Polypiers.</i>		
3. Calcaire marbre, blanc rosé, à <i>Stromatactis</i> .	331.	à 356.
4. Calcaire schisteux bleu à polypiers (inc. 75°)	356.	à 372 25
<i>Favosites cercicornis</i>		
<i>Cyathophyllum cæspitosum</i>		
<i>Chaetetes</i>		
5. Lit argileux rouge.	372.25	à 372.85
6. Dolomie grisâtre avec veines rouges	372.85	à 410.
Calcaire bleu tendre, fissuré	410.	à 460.
Schiste bleu verdâtre.	460.	à 475.
Calcaire schisteux, bleu violacé	475.	à 490.10

Il est une partie du sondage, comprise de 124 à 187, que nous n'avons pu déterminer avec précision. La présence de fragments de lignite à 160 m., à 165^m70 et à 186^m80, nous a porté à la ranger dans le terrain mésozoïque, mais il est plus probable qu'elle traverse des zones schisteuses du Frasnien, où des fragments de lignite et de grès albien seraient éboulés.

Nous croyons avoir déterminé avec précision l'âge des couches distinguées sur les N^{os} 1 à 6, comprenant, outre quelques fossiles de l'étage frasnien, des marbres rosés à

Stromatactis, très caractéristiques de cet étage dans tout le bassin de Dinant, des marbres bleus, des dolomies. Leur épaisseur (300 m.), traversée dans le sondage, est très exagérée, puisque l'inclinaison dominante oscille autour de 70° ; aussi est-il indiqué d'attribuer encore à cet étage, les 100 m. au fond du sondage traversés au trépan, et dont je n'ai point eu d'échantillons convenables.

Nous rapportons donc, en bloc, à l'étage *Frasnien* la série paléozoïque traversée au sondage de Rœux.

3. Sondage de Fampoux

Ce sondage a été ouvert à 2 km. au N. du précédent, et à 250 m. au N. de la gare de Fampoux, près l'entrecroisement des routes. Commencé le 11 mai 1910, il a été arrêté le 16 septembre 1910.

Terrains Récent et Quaternaire

Limon 0^m à 2^m

Terrain Crétacé

Craie blanche (Sénonien) 2. à 53.
 Marnes bleuâtres à silex (Turonien) 53. à 84.
 Marnes verdâtres (Cénomanién). 84. à 139.50
 Tourtia (Cénomanién) 139.50 à 145.30

Terrain Dévonien

Etage Frasnien

Calcaire gris-bleu veiné de blanc 145. à 182.
 1. Calcaire bleu schisteux (incl. 25°) 182. à 183.
 Atrypa reticularis
 Spirigera concentrica
 Favosites cervicornis
 Aulopora repens
 2. Calcaire bleu schisteux, noduleux, à veines
 de calcite (incl. 45°) 183. à 267.
 3. Calcaire bleu clair construit, corallien 267. à 276.

Etage Givétien

4. Calcaire bleu foncé 276^m à 385^m
 5. Calcaire bleu, plus schisteux. 385. à 386.

Streptorhynchus deconicus
Enocrines

Etage Eifélien

6. Calcaire bleu schisteux avec *Pentamerus galeatus*. 408.
 7. Calcaire bleu schisteux avec *Pentamerus galeatus*. 415. à 416.
 8. Calcaire bleu schisteux (incl. 45) 416. à 417.

Pentamerus galeatus
Leptaena depressa, Dalm.
Orthis arcuata, Phill.
Orthis striatula
Atrypa reticularis, Linn.
Streptorhynchus consimilis, Kon.
Strophomena taeniolata, Sandb.
Chonetes Hardrensis, Dav.
Phacops latifrons
Epine de poisson
Anneaux d'Enocrines
Stromatopora
Monticulipora
Cyathophyllum

9. Schiste violacé, bleuâtre (incl. 45*), avec abondance de Pentamères et de Strophomènes 417. à 419.

Pentamerus galeatus
Leptaena depressa
Orthis striatula
Streptorhynchus consimilis, Kon.
Strophomena taeniolata, Sandb.

- Schistes violacés bleuâtres. 419. à 455.
 10. Grès vert pâle, schisteux, calcareux, à veines de calcite rose et blanche 455.
 Grès vert et blanc, avec veines calcaires intercalées 455. à 481.

D'après les données précédentes, on doit attribuer à l'étage Frasnien les premières couches paléozoïques rencontrées, sur une épaisseur de 131 m. Le calcaire bleu, pauvre en fossiles, traversé au dessous, sur 132 m., est attribué au Givetien, en raison de sa position intermédiaire entre le Frasnien et l'Eifélien et de sa stratification concordante. Les schistes calcareux sous-jacents, épais de 47 m., fournissent une faune eifélienne ; enfin, les grès schisteux et macignos verts, rencontrés au fond du sondage, sont identiques aux roches qui se trouvent au N. du bassin de Dinant, en dessous des schistes à Calcéoles, et sont distingués en Belgique sous le nom de Couvinien (macignos, schistes bleuâtres et psammites jaunâtres).

4. Sondage de la Briqueterie de Gavrelle

Ce sondage est ouvert à 1.600 m. au N. du précédent, sur le bord du chemin qui mène de la gare de Fampoux à Gavrelle, au sommet du plateau. Commencé en 1911 il a été terminé en 1913.

Terrains Récent et Quaternaire

Limon	0 ^m à 8 ^m
Argile	8. à 13.

Terrain Crétacé

Craie blanche (Sénonien)	13. à 61.
Marne calcaire (Turonien et Cénomanién)	61. à 153.
Tourtia (Cénomanién)	153. à 158.
Argile grise (Albien)	158. à 161.75

Terrain Dévonien

Etage Eifélien

1. Calcaire gris-bleu à délit schisteux, et veines de calcite 161.75 à 168.
2. Même calcaire. 168. à 175.

	<i>Streptorhynchus deonicus</i>	
	<i>Rhynchonella</i>	
	<i>Spirifer curvatus</i>	
	<i>Spirifer ostiolatus</i>	
	<i>Encrines</i>	
3.	Même calcaire, avec <i>Leptaena</i> , <i>Encrines</i> . . .	178 ^m
4.	Même calcaire, avec <i>Bactrites</i>	186.
5.	Schiste bleu calcareux	190.
6.	Calcaire bleu à entre-lits schisteux, <i>Encrines</i>	198.
7.	Calcaire bleu à entre-lits schisteux (incl. 60°) et fausses stratifications (incl. 80°). Fossiles assez nombreux	205. à 207.
	<i>Spirifer curvatus</i>	
	<i>Spirifer concentricus</i>	
	<i>Leptaena interstitialis</i>	
	<i>Streptorhynchus deonicus</i>	
	<i>Pterinea</i>	
	<i>Encrines</i>	
8.	Calcschistes bleus	237.
	<i>Spirifer concentricus</i>	
	<i>Streptorhynchus deonicus</i>	
	<i>Atrypa reticularis</i>	
	<i>Favosites</i>	
9.	Calcschistes bleus	249.
	<i>Spirigera concentrica</i>	
	<i>Spirifer elegans</i>	
	<i>Pentamerus galcatus</i>	
	<i>Leptaena depressa</i>	
	<i>Leptaena interstitialis</i>	
10.	Calcschistes à lits de calcaire bleu	263.
	<i>Orthis striatula</i>	
	<i>Streptorhynchus deonicus</i>	
	<i>Spirifer ostiolatus</i>	
	<i>Productus subaculeatus</i>	
	<i>Encrines</i>	
11.	Lit de calcaire bleu à lentilles minces d'oolithe ferrugineuse	275
12.	Calcaire bleu à <i>Spirigera concentrica</i>	277.

13. Calcaire bleu schisteux.	282 ^m	à 286 ^m
<i>Streptorhynchus deconicus</i> <i>Orthis</i>		
14. Grès verdâtre calcaireux avec passage de calcaire bleu (Couviniens belge)	286.	à 289.
15. Calcaire bleu à <i>Pentamerus galeatus</i> ?	289.	à 292.
Schiste bleu et vert calcaire-gréseux	301.	à 308.

Étage Burnotien

Schistes rouges	308.	à 310.
Grès vert et rouge	310.	à 321.
Schistes rouges	321.	à 324.
Grès gris et rouge	324.	à 366.
Grès et schistes rouges.	366.	à 390.
Grès gris et blanc.	390.	à 404.
Grès et schistes rouges	404.	à 419.
Grès blanc et grès rouges alternants	419.	à 465.
16. Grès et schistes rouges (incl. 45°)	465.	à 514.
Schistes et grès rouge et blanc	514.	à 530.
Schistes rouges avec grès	530.	à 567.
Grès rouge à passages schisteux.	567.	à 599.
Schistes rouges	599.	à 604.
Grès rouge	604.	à 606.
Grès blanc rougeâtre dur	606.	à 608.
Grès rouge	608.	à 612.
17. Schistes et grès rouges (incl. 70°)	612.	à 665.
17. Arkose avec tourmaline et galets de schiste rouge	665.	à 670.
18. Schistes et grès rouges (incl. 70°).	670. ^m	à 709.
19. Grès rouge grossier et blanc, passant à l'arkose	709.	à 711.
20 Schistes rouges à taches vertes (incl. 45°), filonnets de quartz)	711.	à 729.
21. Arkose gris-verdâtre, fine.	729.	à 734.
22. Schistes et grès rouges (incl. 45° à 70°).	734.	

D'après les données précédentes, l'Eifélien présenterait dans ce sondage l'épaisseur de 125 m. L'épaisseur constatée des schistes bleus avec macignos et grauwackes vertes du Couviniens est trop faible et il conviendrait sans doute

de rapporter à cet étage des portions des couches voisines. L'épaisseur de 432 m. attribuée au Burnotien est d'autant moins exagérée pour cet étage que ses couches sont souvent inclinées jusqu'à 70° : il est possible cependant que les grès ahriens et les schistes rouges avec grès verts du Hundsruickien apparaissent déjà au fond du sondage.

5. Sondage de Gavrelle

Ce sondage est ouvert à 1.000 m. au N. du précédent, sur le bord du même chemin, et au midi des dernières maisons de Gavrelle. Commencé le 10 octobre 1910, il a été arrêté le 19 mai 1911.

Terrains Récent et Quaternaire

Limon 0^m à 1^m80

Terrain Crétacé

Craie blanche (Sénonien) 1.80 à 47.
 Craie à bancs dur (Meule turonienne) . . . 47. à 54.
 Marnes gris-verdâtre (Turonien et Céno-
 manien) 54. à 145.
 Tourtia (Cénomanién) 145. à 147.

Terrain Dévonien

Etage Ahrien

Grès rouge et blanc 147 à 154.
 Grès gris-verdâtre 154 à 169.
 1. Schistes rouges et verts, d'aspect gédinnien. 169. à 178.
 Grès gris verdâtre 176. à 181.
 Grès rouge à passage schisteux 181. à 197.
 Grès blanc 197. à 206.
 Schistes rouges et verts 206. à 216.
 Grès gris verdâtre 216. à 221.
 2. Schistes rouges et verts, d'aspect gédinnien. 221. à 225.
 Grès rougeâtre 225. à 231.
 Schistes rouge et vert 231. à 237.
 Grès gris durs 237. à 250.

Etage Hundsruickien

Schistes rouges et verts	250 ^m	à 283 ^m
Grès rougeâtre	283.	à 286.
Schistes rouges et verts	286.	à 303.
Grès rouge	303.	à 316.
3. Schistes vert et rouge, d'aspect gédinnien (incl. 45°) avec bancs de grès rouge dur .	316.	à 348.
Schistes rouge et vert, à lits de grès blanc .	348.	à 357.
Grès blanc et rouge	357.	à 361.
Schistes rouges et verts	361.	à 392.
Grès rouge	392	à 418.
Schistes vert et rouge	418.	à 435.
Grès rouge avec schistes rouges	435.	à 457.
4. Schistes rouge et verts (incl. 50° à 60°) . .	457.	à 493.

Etage Taunusien

Grès rouge à lits schisteux	493.	à 536.
Schistes vert et rouge	536.	à 538.
Grès bariolés rouge et blanc verdâtre . . .	538.	à 570.50

La série paléozoïque traversée dans ce sondage appartient sans conteste, au Dévonien inférieur; l'attribution que nous faisons aux divers étages ahrien (103 m.), Hundsruickien (243 m.), Taunusien (77°) est beaucoup plus incertaine. Il est tout aussi possible que cet ensemble de 423 m. appartienne encore tout entier à l'étage Burnotien, malgré les hautes inclinaisons qu'offrent ses couches dans le sondage de la Briqueterie ? Nous ne croyons pas, qu'en l'état actuel, il soit très assuré, en l'absence de fossiles, de distinguer des étages de caractères lithologiques aussi uniformes et présentant en profondeur des traits distincts de ceux qu'ils offrent à l'affleurement. Si cette formation dévonienne inférieure atteint réellement l'épaisseur de 2.000 m. que lui croit que M. Gosselet, on peut encore descendre 1.000 m. dans les mêmes schistes rouges avant de rencontrer le Silurien.

6. *Sondage de la Brayelle, à Douai*

Ce sondage est ouvert à 12 kil. à l'E. du précédent, au bord du champ d'aviation de la Brayelle, à Douai.

On savait devoir y rencontrer, sous les morts-terrains, le Dévonien inférieur, connu déjà aux environs, par le sondage de Cuincy (n° 1997 de la carte de Soubeyran) sous une épaisseur de 280 m., à l'état de schistes et grès rouges et verts, et par le sondage d'Esquerchin (n° 1910 de la carte de Soubeyran) sous une épaisseur de 467 m., à l'état de schistes et grès rouges et verts. Ce dernier sondage avait même appris que le Dévonien inférieur présentait dans la région une inclinaison de 45° à 50°. Ce terrain a en effet été reconnu au sondage de la Brayelle, où il a été traversé au trépan sur une épaisseur de 73 m. L'alignement de ces sondages apprend qu'à l'O. de Douai s'étend sous les morts-terrains une nappe ininterrompue de schistes et grès rouges d'âge dévonien inférieur.

Le sondage de la Brayelle est venu apporter des documents nouveaux sur la succession des formations paléozoïques sous cette nappe. Commencé le 13 février 1910, il fut arrêté le 11 octobre 1911.

Terrain Récent et Quaternaire

Argile et limon 0^m à 12^m

Terrain Crétacé

Craie Manche (Sénonien) 12. à 82.
 Craie dure à silex (Turonien supérieur) 82. à 92.
 Marnes bleues et vertes (Turonien et Céno-
 manien) 92. à 189.50
 Tourtia (Cenomanien) 189.50 à 193.50

Terrain Dévonien

Étage Gédinnien

Schistes et grès rouges et verts 193.50 à 260.
 Grès gris verdâtre 260. à 266.

Terrain Carbonifère

Étage Viséen

Calcaire gris	266 ^m	à 268 ^m
1. Calcaire gris à points brillants de calcite, avec délités de schistes argileux bleuâtres (incl. 35°).	268.	à 270.
<i>Rhynchonella pleurodon</i>		
2. Calcaire bleuâtre avec bancs oolitiques . . .	270.	à 274.
<i>Rhynchonella pleurodon</i> <i>Encrines</i>		
3. Schiste calcaireux	274.	à 276.
<i>Spirifer striatus</i>		
4. Calcaire jaunâtre dolomitique, à veines de calcite rose (incl. 40° à 50°).	276.	à 281.
Calcschiste sombre à lentilles calcaires gris- brun	281.	à 294.

Étage Tournaisien

5. Calcaire bleu compacte (incl. 30°)	294.	à 300.
<i>Spirifer Tornacensis</i> <i>Streptorhynchus crenistria</i> <i>Encrines</i>		
6. Calcschiste (incl. 45°)	300.	à 302.
7. Calcaire gris-brun bleuâtre, très fracturé . . .	302.	à 305.
<i>Orthis Michelini</i> <i>Athyris glabrastria</i> <i>Encrines</i> <i>Caninia</i> sp.		
Calcschistes avec bancs de calcaire	305.	à 350.
8. Calcaire bleu encrinétique, à noyaux de calcite.	350.	à 369.
9. Calcaire bleu-foncé, dur	369.	à 402.
<i>Caninia cornucopie</i>		
10. Calcaires bleus à encrines, fétide, à fissures charbonneuses (incl. 25°)	402.	à 421.
<i>Aplexus coralloïdes</i> <i>Loxonema</i> sp.		

11. Calcaire bleu compact	421 ^a à 431 ^a
12. Calcaire bleu à <i>Athyris lamellosa</i>	431. à 446.
13. Calcschiste noir (incl. 70 ^a)	446. à 452.
<i>Productus semireticulatus</i>	
<i>Encrines</i>	
<i>Fenestella</i>	
14. Calcaire bleu à lits schisteux (incl. 80 ^a) très riche en fossiles (Faune typique de Tournay)	452. à 454.
<i>Zaphrentis Delanouei</i>	
<i>Zaphrentis</i> (nombreuses espèces)	
<i>Caninia</i>	
<i>Syringopora</i>	
<i>Encrines</i>	
<i>Fenestelles</i>	
15. Calcaire bleu compact (incl. 80 ^a)	454. à 455.
<i>Spirifer Tornacensis</i>	
<i>Zaphrentis Delanouei</i>	
16. Calcschiste bleu (incl. 70 ^a) à <i>Spirifer Tornacensis</i>	455. à 458.
<i>Chonetes Hardrensis</i>	
17. Calcschiste bleu, pauvre en fossiles	458. à 459.
18. Calcaire encrinitique brunâtre	459. à 460.
19. Calcschiste bleu foncé à <i>Spirifer Tornacensis</i>	460. à 461.
20. Calcschistes bleu (incl. 75 ^a) avec lits fossilifères	461. à 463.
<i>Spirifer Tornacensis</i>	
<i>Encrines</i>	
21. Calcaire encrinitique brunâtre	463. à 491.
<i>Caninia</i>	
22. Calcschiste sombre.	491. à 498.
23. Calcschiste et calcaire noir à encrines (incl. 70 ^a)	498. à 500.
Étage Strunien	
Calcschiste à passages gréseux	500. à 530.

Étage Famennien

24. Schiste calcaro-gréseux, gris-bleuâtre (incl. 45 ^a)	530 ^a à 533 ^a
<i>Spirifer Verneuili</i>	
Schiste bleuâtre calcaro-gréseux	533. à 540.
25. Psammite micacé blanc et gris (incl. 30 ^a)	540. à 542. ¹
Schiste rougeâtre	542. à 545.
Grès verdâtre psammitique	545. à 550.
Calcaire bleu à lits de schiste rougeâtre	550. à 563.
Schistes et grès gris verdâtre	563. à 632.
26. Calcaire gris-clair cristallin, fossilifère.	632. à 633.
<i>Rhynchonella</i> sp. <i>Encrines</i>	
Schistes et grès grisâtres, avec passages calcaires	633. à 677.
27. Grès fin compact, gris, passant au macigno	677. à 678.
Schistes et grès grisâtres, avec passages calcaires	678. à 747.10

En résumé, ce sondage a rencontré sous les morts-terrains (73 m.) de schistes et grès rouges et verts, rapportés au Gédinnien. Traversés au trépan, ils ne nous sont connus que par des poussières, difficiles à distinguer du Burnotien, et sans qu'on puisse affirmer l'absence du Silurien, à la base.

Sous le Gédinnien, des carottes de calcaire marbre, de couleurs claires, avec lits oolithiques et lits dolomitiques, présentent les caractères lithologiques du Calcaire Carbonifère moyen (zone III de M. Delépine) de 266 à 294 ; la faune un peu maigre qui y a été trouvée ne s'oppose pas à cette détermination. C'est donc entre ce calcaire viséen, épais de 28 m., et le grès dévonien inférieur superposé, c'est-à-dire à la profondeur de 266 m., que passe dans le sondage la *grande faille du Midi*.

Nous rapportons à l'étage tournaisien supérieur (zone II de M. Delépine) les 127 m. de terrain encrinitique sous-

jacent (294 à 421). Cette détermination s'accorde avec les caractères lithologiques et paléontologiques de la masse traversée, mais elle est surtout établie par l'identité complète des 79 m. de calcschistes et calcaires bleus foncés rencontrés dessous (421 à 500), avec les calcschistes et calcaires de Tournay. Les carottes, à haute inclinaison (70°), que nous en possédons, sont extrêmement fossilifères montrant exactement le faciès des calcschistes fossilifères de Tournay, avec lits continus de Fenestelles, de Zaphren-dites, une étude détaillée de ces carottes, soigneusement débitées, permettrait d'allonger beaucoup la liste des espèces tournaisiennes citées.

La certitude où nous sommes de l'âge tournaisien de ces derniers calcaires rend probable l'attribution des 40 m. de couches sous-jacentes (500 à 540), à l'étage Strunien, formation de passage du Carbonifère au Dévonien, bien que l'on ait cessé, à cette profondeur, de prendre des carottes d'une façon continue. Le travail a été repris au trépan, quelques rares carottes ont été reprises de loin en loin. De 530 à 542 notamment, des carottes ont été prélevées dans des bancs de schistes et psammites micacés, très bien caractérisés, dont l'attribution au Famennien (Psammites du Condros) ne nous paraît pas douteuse.

Dans ce sondage, par conséquent, nous rencontrons sous le Dévonien inférieur (Gédinnien) *non renversé*, du bord N. du bassin de Dinant, et séparé par une faille, un paquet d'au moins 681 m. d'épaisseur de couches devono-carbonifères, *pas renversées non plus* (lame de charriage), montrant la superposition normale du Dinantien supérieur, sur le Dinantien inférieur et de celui-ci sur le Dévonien supérieur.

Le prolongement du sondage aurait pu, par analogie avec les faits connus dans les fosses voisines de Drocourt et de Courcelles-lez-Lens, trouver le terrain houiller sous

le Famennien, et une faille limite. Dans cette occurrence, le paquet dévono-carbonifère, compris de 266 à 547 entre la grande faille et la faille limite, serait (au sens de M. Gosselet) un lambeau de poussée ou lame de charriage, détaché du bord S. du bassin de Namur.

Il n'est pas cependant certain qu'il en soit ainsi. On peut aussi bien supposer que le paquet devono-carbonifère de 266 à 547, au lieu d'appartenir à une lame charriée venue du S., représente le fond même du bassin de Namur en place; dans cette hypothèse, le synclinal houiller de Drocourt se terminerait à l'E., suivant une courbure périsynclinale, symétrique et inverse de celle de Dorignies. Entre ces deux courbes périsynclinales, le Calcaire Carbonifère dinantien affleurerait, sous sa couverture gedinnienne, par suite du relèvement suivant ce méridien, par rapport à l'horizon, du fond même du synclinal houiller constitué par ce calcaire dinantien. C'est ce que semble indiquer l'inclinaison S., en couches non renversées, du faisceau dinantien de La Brayelle. Dans cette même hypothèse, le calcaire dinantien, épais de 230 m., rencontré à Auby (sondage Gosselet 89), au-dessus du Houiller, représenterait un lambeau de poussée arraché au pli dinantien de La Brayelle.

Aussi, de tous les sondages si vaillamment exécutés par la Compagnie de Châtillon-Commentry, le sondage de La Brayelle est-il le seul dont l'arrêt nous paraisse regrettable pour la connaissance géologique et pour la prospection du midi du bassin houiller.

Nous avons réuni dans les deux coupes (Pl. I) les données fournies par ces sondages. La première, dressée suivant une droite N.-S., passe par le sondage déjà connu de Fresnoy. La seconde, plus arbitraire, suppose le sondage de La Brayelle projeté sur le même plan méridien. Le rapprochement de ces coupes montre l'amincissement

à l'E. de la couverture gédinnienne, et le relèvement présumé, sous cette couverture, de la ligne axiale du synclinal houiller.

Mais, quelque incertaine que soit cette interprétation, il restera acquis, par les sondages de Châtillon-Commentry, que le terrain dévonien présente, sous les morts-terrains, un grand développement et une grande régularité au midi du bassin houiller de Douai. Et cette région dévonienne, actuellement explorée par les sondages, loin de montrer des lambeaux disloqués ou déplacés, présente la succession complète dans leur ordre normal de toutes les assises constitutives du bord N. du bassin de Dinant, intact, dont l'épaisseur a été évaluée, par ailleurs, à 3.000 m.

Un autre fait à retenir de ces sondages, est la position normale, non renversée, du calcaire dinantien de La Brayelle, sous son recouvrement gédinnien.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Coupe géologique de la fosse N° 2 bis
des mines de Marles
par P. Pruvost et R. Souka

La Compagnie des Mines de Marles a achevé, au mois d'août 1912, le fonçage de son puits N° 2 bis. Comme les documents que l'on possède sur la structure des terrains crétacés à l'extrémité occidentale du bassin houiller sont peu nombreux, nous avons suivi les travaux de ce puits avec intérêt, et nous présentons à la Société la coupe géologique des morts-terrains rencontrés au cours du fonçage.

Nous adressons nos vifs remerciements à M. P. Duffieux, Ingénieur en chef du Service technique à la Compagnie de Marles, et à M. l'Ingénieur principal L. Mouliu, qui ont bien voulu nous aider dans notre étude.

le Marles est situé da
 Clarence, entre la rivière et la ligne du chemin de fer
 Béthune à Saint-Pol, à 600 m. au S. du clocher de
 Marles.

*Coupe des morts-terrains
 traversés par le puits N° 2 bis de Marles*

ALÉVIENS MODERNES (5=75)
 (de la Clarence)

Alt.	Profond'		Épais.
46 ^m	0 ^m	Argiles sableuses	4 ^m 75
41.25	4.75	Graviers	1.

TURONIEN (30 m)

1^e Assise à *Inoceramus Brongniarti* (22 m.)

40 ^m 25	5 ^m 75	Marne lourde, blanc crème, aquifère, en bancs minces, fendillés	6.25
34.	12.	Craie marneuse, blanc jaunâtre, lourde, non aquifère, en bancs plus épais	8.
26.	20.	Marne crème, fendillée, très aquifère	7.

2^e Assise à *Inoceramus labiatus* (28 m.)

19.	27.	Marne grise compacte.	5.70
13.30	32.70	Marne gris verdâtre, compacte, fossilifère. A 38 m. (prof): <i>Inoceramus labiatus</i> Schlot.	7.30
6.	40.	Marnes vertes, dures et compactes A 40 m., 46 m., 47 m., 49 m., 50 m., 51 m.: Bancs pétris d' <i>Inoc. labiatus</i> .	13.
7.	53.	Craie blanche, avec lentilles de marne verte, de plus en plus abondantes vers le haut; tubulures	2.

CÉNOMANIEN (35 m.)

1^e Assise à *Holaster subglobosus* (30^m50)

9.	55 ^m	Craie blanc grisâtre, à cassure conchoïdale, en gros bancs A 56 m.: <i>Holaster subglobosus</i> Leske.	3.
----	-----------------	--	----

— 12 ^m	58 ^m	Craie blanche, tendre, à cassure esquilleuse, rognons de pyrite	4 ^m
		A 59 m. : <i>Inoceramus tenuis</i> Mantell.	
— 16.	62.	Craie marneuse, grise, fendillée	4.
		A 62 m. : <i>Inoceramus Crippsi</i> Mantell.	
		A 65 m. : <i>Inoceramus pictus</i> Sow.	
— 20.	66.	Craie tendre, blanc grisâtre, à cassure esquilleuse, rognons de pyrite	6.
— 26.	72.	Craie grisâtre, dure	3.70
		A 73 m. : <i>Nautilus Deslongchampsianus</i> d'Orb. <i>Inoceramus pictus</i> .	
		A 75 m. : <i>Nautilus Deslongchampsianus</i> . <i>Nautilus Fleuriausianus</i> d'Orb	
— 29.70	75.70	Craie grise, dure, avec pyrite, très aquifère.	5.10
		A 78 m. : <i>Spondylus spinosus</i> Sow. . <i>Terebratula semiglobosa</i> Sow., abondante.	
— 34.80	80.80	Craie grise, compacte, très dure, en gros bancs.	3 50
		A 81 m. : <i>Ctenothrissa radians</i> Agassiz.	
		A 82 m. : <i>Inoceramus Crippsi</i> .	
		A 83 m. : <i>Plicatula inflata</i> Sow. <i>Pecten Beaveri</i> Sow.	
— 38.30	84.30	Craie grise, dure, plus claire	1.20
		A 85 m. : <i>Hamites</i> sp.	
2 ^e Assise à <i>Acanthoceras laticlavium</i> (4 ^m 80)			
— 39=50	85=50	Craie grise glauconieuse dure, avec nodules phosphatés.	1.80
		A 86 m. : <i>Acanthoceras rothomagense</i> . <i>Lima globosa</i> Sow.	

— 41.30	87.30	Marne verte, glauconieuse, avec nodules de phosphate de chaux et galets, très fossilifère	0.50
		Dents de squales. <i>Nautilus Fittoni</i> Scharpe. <i>Acanthoceras Mantelli</i> Sow. <i>Schloenbachia varians</i> Sow. <i>Schloenbachia Coupei</i> Brong. <i>Cucullea glabra</i> Park. <i>Ostrea vesicularis</i> Brong. <i>Alectryonia carinata</i> Lam.	
— 41.80	87.80	Marne sableuse, très glauconieuse noir verdâtre avec galets de plus en plus nombreux de phtanites et de grès houillers.	0.85
— 42.65	88.65	Argile noire avec galets de phtanites et de grès houillers.	0.65
		A 90 m. ; <i>Pleurotomaria Brongniarti</i> d'Orb.	
— 43.30	90.30	Surface du terrain houiller.	

Si nous comparons cette coupe à celle qui a été publiée en 1911, du puits N° 7 de la même Compagnie (1), nous voyons qu'elle en diffère par l'absence de la craie à silex, roche qui constitue le sous-sol du plateau de Ferfay où sont installées les fosses d'Auchel. Le puits N° 2 bis est situé, au contraire, dans la vallée de la Clarence, qui a creusé son lit dans la craie à silex et a entamé même, à Marles, une partie des marnes à *Inoc. Brongniarti* sur lesquelles la rivière coule actuellement.

A part cette différence, due à la position géographique des deux fosses, les morts-terrains qu'elles ont rencontrés ont une composition tout à fait identique dans les détails. Ils se sont montrés toutefois un peu moins fossilifères à Marles qu'à Auchel, où l'on avait recueilli un très grand nombre de fossiles à tous les niveaux.

(1) J. GOSSELET et P. PRUVOST, Coupe géologique de la fosse N° 7 des Mines de Marles, à Auchel. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 218.

Il est à remarquer que le tourtia rencontré au N° 2 bis, par sa richesse en Céphalopodes et sa pauvreté relative en Lamellibranches, conserve le même cachet d'originalité qu'il présentait au puits N° 7, et qui semble particulier à la région occidentale du bassin houiller: les Céphalopodes qu'il contient sont ceux de l'assise à *Ammonites laticlavus*.

Nous signalerons enfin que les assises crétacées, comparées à celles qu'a recoupées la fosse N° 7, ont ici toutes une épaisseur sensiblement moindre. Leur épaisseur augmente dans la concession de Marles, quand on se dirige vers le N.-O. Ainsi, les dièves à *Inoc. labiatus*, épaisses de 28 m. au puits N° 2 bis, atteignent à Auchel 36 m. d'épaisseur. La profondeur de la surface des terrains primaires augmente, d'ailleurs, aussi dans la même direction; et, si l'on réfléchit qu'un sédiment se dépose forcément en couches plus épaisses au fond d'une dépression, que sur les bords d'une cuvette, il semble que la dénivellation de la surface primaire observée dans la concession de Marles soit antérieure au dépôt des terrains crétacés.

M. P. Pruvost présente de la part de M. E. Flahault la communication suivante :

*Note sur quelques points où j'ai reconnu,
aux environs de Bailleul,
dans l'argile compacte (d'Ypres ou d'Orchies),
une couche à Turritella edita,
par E. Flahault.*

1° Chemin de Merris à Vieux-Berquin. — A 200 m. après avoir dépassé le passage à niveau du chemin de fer, j'ai observé la glaise avec *Turritella edita*, accompagnée de fragments d'un *Pecten* corné, lisse et très fragile, et d'une coquille du genre *Cyprina* ou voisine, au fond du fossé du chemin, côté droit du dit chemin; c'est presque à fleur du sol.

2° *Route de Bailleul à Ypres.* — Nouvelle caserne des Douanes, dans le puits le plus éloigné de la route d'Ypres (à 1 k. 500 de la ville et à gauche de la route).

A 3^m25 de profondeur la glaise devient compacte et contient, sur 3 m. de hauteur, quelques débris de *Pecten* (comme ci-dessus).

A 6^m25 de profondeur les turritelles deviennent très nombreuses, sur environ 0^m25 d'épaisseur ; à 6^m50 la glaise continue avec peu de fossiles, jusqu'à 7^m75, profondeur extrême du puits ; dans la dernière couche ont été rencontrés une dent de *Lamna* et beaucoup de débris de *Pecten* avec quelques turritelles.

3° *Chemin de Bailleul* (ou plus exactement du cabaret « à Saint-Georges »), à la *Blanche* et à Doulien, à 1 k. 500 de Bailleul au plus. Puits d'une maison à gauche de la route (Propriétaire M. Dhenne).

A 4^m30 de profondeur, et jusqu'au fond du puits à 8^m80, glaise très riche en coquilles, toutes en débris (turritelles, pectens, etc.). Vers 8 m. de profondeur, un morceau gréseux avec moule bien conservé de *Turritella*.

4° Puits au *hameau du Nouveau Monde*, à droite de la route de Lille et tout près du passage à niveau du chemin de fer.

Une couche de turritelles aplaties a été rencontrée à la profondeur de 5 m.

5° Je n'ai pu savoir si le *forage* fait en pleine ville par la municipalité de Bailleul (Maison Lippman), il y a quelque 10 ou 15 ans, a traversé une ou plusieurs couches avec turritelles ; je n'ai pu m'en procurer les échantillons.

Dans aucune de ces couches à *Turritella edita* des environs de Bailleul, je n'ai trouvé de nummulites, *N. planulata* ou autre.

Ces observations ont été faites de 1875 à 1907 au cours de différentes vacances passées à Bailleul.

Séance du 19 Février 1913

Présidence de M. Nourtier, Vice-Président

Le Président annonce à la Société la perte qu'elle vient de subir en la personne de M. **V.-E. Wicart**, Membre fondateur de la Société Géologique du Nord, Président de l'Union Commerciale de Roubaix.

M. **Delecroix** est élu Membre du Conseil pour trois ans, en remplacement de M. Ch. Crasquin, dont le mandat est expiré.

M. **Ch. Barrois** expose, d'après les travaux des géologues belges, les résultats des sondages récents faits au midi du bassin houiller de la Belgique.

M. l'abbé Delépine fait la communication suivante :

Note préliminaire

sur la faune du Calcaire carbonifère du bassin de Laval
par **G. Delépine**

Le bassin de Laval occupe sur le bord oriental du massif armoricain une position qui est symétrique de celle qu'occupe, à l'O. le bassin de Chateaulin. Dans ces deux bassins, les terrains Dévonien et Carbonifère prennent un développement plus considérable que partout ailleurs en Bretagne, Normandie et Vendée. — Dans la région de Laval, les plissements qui affectent ces terrains ont une direction générale N.-O. — S.-E.

Les formations du bassin de Laval ont été étudiées surtout par M. et M^{me} Oehlert : le compte-rendu des excursions faites sous leur direction, en 1909, par les membres de la Société Géologique de France, est l'étude la plus récente et la plus complète qui ait été publiée sur la Géologie de cette région. — M. et M^{me} Oehlert avaient publié, avant cette réunion de la Société Géologique, un

livret-guide où la géologie du pays est décrite à grands traits, les itinéraires sont fixés, les points importants à visiter sont notés sur des cartes. J'ai utilisé constamment ce livret-guide si précis pour orienter mes recherches sur le calcaire carbonifère de la région de Laval, en septembre 1912.

M. Oehlert distingue et décrit dans le Carbonifère du bassin de Laval, la série des formations suivantes à partir du sommet :

- Houiller de Saint-Pierre-la-Cour*, qui est d'âge stéphanien, et qui repose en discordance sur les formations plus anciennes;
6. *Schistes de Laval*; à la base, schistes, grès et poudingues avec couches d'anthracite;
 5. *Calcaire de Lacal*;
 4. *Grauwacke à Echinides*;
 3. *Calcaire de Sablé à Productus giganteus*;
 2. *Poudingues, grès et schistes avec couches d'anthracite*;
 1. *Blaviérite*.

J'ai concentré mes recherches, au mois de septembre, en particulier sur le CALCAIRE DE SABLÉ, que j'ai étudié successivement : dans la carrière de Saint-Roch, à Changé, au N. de Laval; dans la carrière dite du Rocher, près d'Argentré (E. de Laval); enfin dans les affleurements et carrières abandonnées ou en exploitation qui s'échelonnent sur la rive droite de la Sarthe, entre Juigné et Sablé.

La présente note ne contient aucune description des affleurements, mais seulement la liste des principaux fossiles que j'ai pu y recueillir, et les quelques observations que peuvent suggérer les faits observés (1).

(1) Depuis cette époque, j'ai pu reprendre et poursuivre ces recherches, en collaboration avec M. Oehlert lui-même; les résultats de cette étude plus complète seront publiés ultérieurement.

Fossiles provenant du calcaire de Sablé.

BRACHIOPODES

Syringothyris cuspidata Mart.

Syringothyris laminosa, Mac Coy.

Spirifer ventricosus de Kon.

Athyris glabristria Phill (= *Athyris ingens* de Kon).

Ces fossiles sont assez communs dans certaines des carrières visitées. — En Belgique et en Angleterre ils existent dans le Tournaisien, notamment *Syr. laminosa*, *Sp. ventricosus* et *A. glabristria* ; *Syr. cuspidata* est surtout commune à la partie supérieure du petit granite de Belgique et dans tout le calcaire carbonifère moyen, en particulier quand il s'y développe des faciés waulsortiens.

Productus pustulosus Phill. — Les exemplaires que j'ai recueillis dans le calcaire de Sablé appartiennent tous à une variété *scabricutiforme* qui est commune en Belgique dans les formations de la zone à *Productus sublaevis* (1), c'est-à-dire à la base du Viséen.

Productus semireticulatus Mart. — Les formes recueillies dans la carrière du Rocher, à Argentré, sont toutes semblables à celles qui sont communes dans les calcaires tournaisiens de Pont-à-Rieux (près Tournai), et dans les calcaires à grandes crinoïdes qui existent dans le bassin de Namur, à la base de la zone à *Productus sublaevis*.

Chonetes comoïdes Sow. (= *Daviesiella llangollensis* Dav.). — Ce fossile est très commun dans le calcaire de Sablé ; il y atteint une très grande taille. J'ai pu recueillir des exemplaires décortiqués laissant voir nettement les empreintes musculaires très fortes. Ce fossile se ren-

(1) M. Carpentier m'en a communiqué aussi de nombreux exemplaires provenant de formations situées au même niveau dans l'Avesnois.

contre en Belgique à certains niveaux du *marbre noir de Dinant* (viséen inférieur), où il est très abondant. Dans l'Avesnois, il est commun à certains niveaux du calcaire de Bachant et surtout dans les dolomies qui se placent entre le calcaire de Brachant et l'oolithe à *Productus Cora* (1).

LAMELLIBRANCHES

Conocardium hibernicum Mac Coy (= *Conocardium giganteum* de Kon). Ce fossile est commun à la carrière du Rocher d'Argentré. En Belgique il est commun dans les carrières du Tournaisis (celles de Pont-à-Rieux, par exemple); dans l'Avesnois, M. Carpentier l'a signalé à la base du calcaire de Bachant.

POLYPIERS

Zaphrentis Konincki M.-E. et H. emend. Carruthers. — Cette espèce est assez commune dans les carrières de Port-Etroit, vers le milieu des formations entamées par ces carrières; je l'ai trouvée également dans les petites carrières situées à côté d'une marbrerie, sur la rive droite de la Sarthe, à Solesmes. En Belgique, cette espèce est commune dans le *petit granite* et dans les calcaires à grosses encrines, qui sont à la base du Viséen dans le bassin de Namur.

Caninia cornucopiæ Mich., emend. Carr.

Caninia patula Mich. emend. Salée.

Caninia cylindrica Scouler, emend. Salée.

Ces polypiers sont communs dans le Calcaire de Sablé, notamment aux carrières de Port-Etroit, où les *Caninia cylindrica*, de grande taille et très abondantes, ont depuis longtemps attiré l'attention des géologues qui ont eu l'occasion d'observer ces carrières. En Belgique, toutes ces espèces se rencontrent dans le Tournaisien et montent jusque dans les couches inférieures du Viséen.

(1) Indication donnée par M. Carpentier.

CONCLUSION

En comparant l'ensemble de ces fossiles du *Calcaire de Sablé* aux associations de fossiles qui caractérisent les divers niveaux fossilifères connus dans le calcaire carbonifère de la Belgique (1) ou du Nord de la France, on est amené à conclure que le *Calcaire de Sablé* se place à peu près au même niveau qu'une partie du *marbre noir de Dinant* en Belgique et que le *Calcaire de Bachant* dans l'Avesnois. La présence et l'extrême abondance des grandes *Daviesiella* (= *Chonetes comoïdes*), avec la persistance d'un grand nombre de types tournaisiens, sont des faits importants, qui autorisent ce rapprochement. — Bien qu'il ait été communément désigné sous le nom de *Calcaire à Productus giganteus* (2), le *Calcaire de Sablé* appartiendrait donc à la base, et non pas au sommet du Viséen.

M. **Vacher** fait une communication sur la structure de certaines montagnes de l'Arizona.

Séance du 5 Mars 1913

Présidence de M. Nourtier, Vice-Président.

M. **P. Pruvost**, Préparateur du Musée Houllier, est nommé délégué de la Société au **XII^{me} Congrès Géologique International** du Canada.

M. **Couvreur** expose à grands traits l'état de nos connaissances sur la géologie du Maroc.

(1) G. DELÉPINE, Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique; voir notamment le tableau général des zones fossilifères du Dinantien, p. 337.

(2) Je n'ai pu rencontrer nulle part ce fossile au cours de mes recherches, même dans les points où la faune est riche. La grande taille qu'atteignent souvent les *Daviesiella* ont pu d'ailleurs contribuer à faire considérer comme étant des *Productus giganteus*.

Séance du 16 Avril 1913

Présidence de M. E. Nourtier, Vice-Président

En ouvrant la séance, M. E. Nourtier, Vice-Président de la Société, prononce les paroles suivantes :

Messieurs et chers Collègues,

Depuis notre dernière séance, un grand vide s'est produit parmi nous. Une grande ombre noire assombrit nos travaux.

Notre président est mort. M. Henri Douxami n'est plus.

M. Douxami faisait partie de notre Société depuis le 13 janvier 1904. Il avait été vice-président en 1906, président en 1907. Il avait été réélu vice-président en 1912 et président en 1913.

M. Douxami était un maître. C'était une des lumières de notre Société.

M. Douxami était de la lignée des grands géologues, des Jules Gosselet et des Charles Barrois. Il marchait sur leurs traces. Il était jeune encore. Il était travailleur. Il était savant. Un avenir magnifique s'ouvrait devant lui.

Vous l'avez tous entendu, ici, Messieurs, nous exposer le résultat de ses travaux, nous entretenir des progrès de la Science. Qu'il s'agisse de minéralogie, de géographie physique, de découvertes géologiques ou d'observations séismologiques, ses communications étaient toujours très claires et nous les suivions toujours avec intérêt et avec fruit.

Vous l'avez tous vu, Messieurs, dans nos excursions, en tête de la colonne, entraînant ses compagnons par son ardeur infatigable ; vous avez tous écouté, sur le terrain,

ses explications très précises, très compréhensibles ; vous avez vu comme il savait associer ses auditeurs à la description d'une coupe géologique, comme il savait les mettre en cause pour forcer leur attention et rendre ses paroles plus expressives et plus intelligibles.

M. Douxami savait faire aimer la géologie. Il savait faire profiter ses collègues de ses études.

C'était un collègue compétent et actif ; c'était un collègue aimable et dévoué.

Il a grandement contribué pour sa part à la prospérité de la Société géologique et nous avons tous pour lui la plus grande estime.

Hélas ! un mal sournois vient, en quelques mois, de terrasser ce géologue bien bâti, habitué aux fatigues des longues courses.

Nous n'entendrons plus dans cette salle retentir les échos de sa voix sympathique.

Nous ne ferons plus d'excursions sous son intelligente direction.

Notre perte est grande. Notre deuil est immense.

J'adresse à M. Douxami un souvenir ému et je suis certain d'être votre interprète en exprimant à sa famille nos sentiments de réelle affliction et nos sincères condoléances.

Notre collègue, M. Charles Barrois, a bien voulu représenter la Société géologique aux funérailles de M. Douxami.

Il a bien voulu, en outre, rédiger une note destinée à exposer et à perpétuer l'œuvre de M. Douxami.

Je vous propose, Messieurs, d'écouter avec recueillement la lecture de cette note et de la conserver pieusement dans nos archives, afin d'honorer la mémoire de notre regretté collègue.

L'Œuvre de Henri Douxami

par Ch. Barrois

La mort d'Henri Douxami, Président de la Société Géologique du Nord, Sous-Directeur de l'Institut Industriel, Professeur à l'Université de Lille, est un deuil profond pour ses confrères, pour ses élèves, pour tous ceux qui, dans l'amphithéâtre de l'Université, aimaient entendre ce conférencier si brillant, et voyaient en lui tant de promesses de jeunesse, d'espérance, d'avenir.

Le savant dont nous déplorons la perte prématurée possédait toutes les qualités qui font la conquête des esprits et des cœurs, et, par dessus tout, ce don mystérieux qui attire la jeunesse, et l'attache pour toujours aux maîtres qui l'ont charmée.

D'un savoir étendu, simple et sans apprêts, d'une joyeuse et inaltérable cordialité, il unissait en lui, à un très rare degré, la verve intarissable de l'esprit le plus léger à l'intelligence droite et ferme de l'homme habitué à pénétrer les grands problèmes scientifiques.

Henri Douxami était né à Laval, le 13 Septembre 1871. Admis à la fois à l'Ecole Normale et à l'Ecole Polytechnique, à l'âge de 17 ans, il entra à l'Ecole Normale supérieure en 1889 et en sortait en 1893. Il fut envoyé à Lyon, au lendemain du concours d'agrégation, de cette épreuve redoutée, où il avait été reçu second. Ses maîtres attendaient beaucoup de lui ; ils obtinrent que, dès ses débuts, il fut attaché à la plus grande de nos universités régionales. Le voisinage des Alpes, la vie quotidienne au bord du fleuve majestueux qui coulait sous les fenêtres du Lycée où il enseigna pendant six ans éveillèrent dans le cœur du jeune professeur l'amour de la montagne et une admiration curieuse pour l'œuvre du Rhône, cet infatigable travailleur qui, chaque jour, abaisse un peu plus les sommets alpins et jette encore quelque chose à la mer.

De 1892 à 1896 il explore pendant ses vacances le Dauphiné, la Savoie et une partie du Jura ; des notes scientifiques nombreuses permettent de suivre ses progrès. En 1896 il publie une œuvre très personnelle sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale. Il y trouva le sujet de la Thèse Inaugurale qui lui valut le grade de Docteur ès-sciences et sa nomination de Professeur au Lycée Michelet de Vanves, puis au Lycée Montaigne à Paris. A partir de ce moment jusqu'en 1903, époque de sa nomination à Lille, il poursuit ses études et multiplie ses observations dans la vallée du Rhône et la Savoie ; il publie de nouveaux mémoires de géologie ou de géographie physique et s'essaie, en collaboration avec M. Depéret, doyen de la Faculté des Sciences de Lyon, à un travail de Paléontologie sur les Vertébrés oligocènes de Pyrimont-Challonges (Savoie).

Nommé Maître de Conférences à l'Université de Lille, Douxami ne sut oublier complètement les Alpes. L'attraction des cimes restait telle qu'il allait chaque année se retremper là haut et y faire provision de souvenirs pour les soirées d'hiver des Flandres, soirées qu'il savait rendre si attractives pour les membres des Sociétés savantes de Lille, dont il fut un des conférenciers les plus goûtés. Il nous revenait chaque année des Alpes avec des observations importantes pour la science géologique ; on lui doit des travaux très délicats sur les feuilles d'Annecy, Thonon, Albertville, dont il avait été chargé officiellement de faire le lever géologique.

De toutes les montagnes du monde, les montagnes les plus belles à étudier pour le géologue, comme aussi les plus admirables pour l'ami de la nature, sont les Alpes, et surtout les Alpes occidentales. Elles sont belles entre toutes, parce que de toutes elles sont les plus jeunes ; et cette jeunesse se traduit par la hardiesse de leurs cimes,

par la variété et la fraîcheur de leurs versants, par les gorges abruptes qui les entaillent. C'est encore cette jeunesse des Alpes qui leur a permis de contribuer, plus que toute autre chaîne, au progrès de nos connaissances sur le mode de formation des montagnes. De tous temps, l'histoire des montagnes a captivé l'attention des géologues : leurs tentatives de synthèse géologique sont surtout des essais sur les systèmes de montagnes et c'est à ces essais que nous devons les importantes notions si bien dégagées par les géologues alpins modernes, sur les phénomènes de charriage, sur ces chevauchements, d'une ampleur fantastique, qui ont dévoilé le rôle des forces tangentielles dans la formation des Alpes. Leur étude constitue une phase glorieuse pour la géologie française ; et de cette abondante moisson faite par nos compatriotes sur les hauts sommets, Douxami a sa part. Il eut le mérite de relever des faits précis sur les feuilles d'Annecy Thonon, Albertville, Chambéry et de montrer que les observations détaillées, malgré leur complexité et des anomalies apparentes, s'accordaient avec la loi nouvelle et venaient témoigner en sa faveur.

Les phénomènes de plissement sont particulièrement nets et intenses dans cette partie des Alpes ; il n'y existe peut-être pas de pic, depuis les plus élevés jusqu'aux plus humbles, qui ne montre, quand on l'étudie attentivement, des traces certaines de plissements. C'est ainsi, par exemple, que le massif de Platé dont les cimes dominant presque à pic la vallée de l'Arve semble constitué, vu de Saint-Gervais, par une série de couches horizontales assez régulières et disposées dans l'ordre naturel de stratification ; mais lorsqu'on étudie le soubassement de cette masse d'aspect si tranquille, on constate bientôt que les couches profondes sont extraordinairement plissées et que la masse toute entière repose sur deux plis couchés,

empilés, avec superposition anormale des terrains les plus anciens sur des terrains plus récents. En explorant attentivement la grande région de Flysch qui s'étend du Nord de Platé jusqu'à la vallée du Giffre, Douxami découvrit de nouveaux lambeaux, sans racines en profondeur, de Trias, de Jurassique et de Calcaires bréchoïdes, rappelant tout à fait ceux de la Brèche du Chablais (vallée du Nant d'Ant, le René, vallée des Saix) ; c'était la preuve de la grande extension d'une nappe de recouvrement dont les lambeaux déjà connus des environs de Châtillon étaient une autre trace.

On doit encore une reconnaissance particulière à Douxami pour l'étude des terrains tertiaires du massif de Platé, qui avaient été beaucoup moins étudiés que les terrains secondaires et leur tectonique. Il reconnut que les grès de Bonneville proviennent d'une sédimentation marine, représentant non pas comme on le croyait, le début de la formation miocène, mais la partie terminale du Tongrien ; le dépôt s'en était effectué dans un vaste bassin synclinal, occupant cette région des Alpes que devaient plus tard venir recouvrir les grandes nappes du Chablais.

Son étude de la mollasse rouge est une autre contribution intéressante : on rapportait l'assemblage confus des formations réunies sous ce nom, à la période qui s'étend du Tongrien au Miocène supérieur ; Douxami montra que ces formations correspondaient au dépôt d'un bras de mer étendu le long des Alpes, de l'Eocène à l'Oligocène ; ce vaste estuaire se continuait du côté français par des nappes d'eau douce, qui ne furent envahies que lors du Miocène par de nouvelles eaux marines venues à la fois du S. vers le N., et de l'E. vers l'O., du bassin de Vienne vers la plaine Suisse.

Vingt ans après la publication de ces travaux, notre collègue M. Boussac, dans son admirable étude synthé-

tique du Nummulitique alpin, attribuait à l'œuvre de Douxami un caractère presque définitif et il déclarait lui avoir emprunté beaucoup. (*Études stratigraphiques sur le Nummulitique alpin*, Paris, 1912, p. 271.)

Outre ces mémoires sur la constitution des Alpes et les formations tertiaires de cette chaîne, Douxami a publié une autre série de recherches sur les transformations des Alpes, sous l'influence des agents atmosphériques, à l'époque quaternaire ; il a décrit en diverses notes pleines d'intérêt, leurs torrents et leurs glaciers. La précision de ses mesures dans ces régions élevées, si difficilement accessibles, la netteté de ses exposés et la fermeté de ses conclusions avaient été remarquées du Ministère de l'Instruction publique, au point que plusieurs missions scientifiques successives lui furent confiées, afin d'exécuter une monographie détaillée du glacier de Tré-la-Tête. Il passa des élès entiers à mesurer les mouvements de ce glacier, ses avancées, ses reculs, son ablation ou son augmentation de volume et de longueur ; il avait recueilli, au moment de sa mort, des documents suffisants pour donner de ce glacier une monographie aussi savante que celles dont ont été l'objet, dans ces dernières années, les glaciers les mieux étudiés d'Italie, de Suisse et d'Autriche.

Les dépôts quaternaires du plateau d'Evian et du Chablais lui ont fourni une autre série d'observations sur les divers niveaux de terrasses lacustres et sur les nappes d'alluvions glaciaires à blocs erratiques ; il a pu distinguer dans ce complexe trois nappes d'alluvions glaciaires successives et montrer leurs relations avec des moraines et des lacs. Il a également précisé nos connaissances sur l'extension du glacier du Rhône dans le Chablais.

Dans ce même ordre d'idées, nous lui devons une histoire de la vallée du Rhône à travers le Jura méridional : il y a indiqué les relations de cette vallée avec les glaciers

du Jura, et exposé ses recherches sur les phénomènes glaciaires et post-glaciaires de la Haute-Savoie, notamment sur le glacier de Tête-Rousse. Ses nombreuses études sur les eaux des Alpes lui avaient suggéré des idées sur la couleur des eaux : ces considérations qui sortent du cadre ordinaire de ses préoccupations nous montrent l'étendue de ses connaissances physiques.

Il semblait que cette spécialisation de Douxami dans l'étude des torrents, des glaciers et de l'activité des grands fleuves eût dû l'éloigner pour toujours des régions de plaines comme les Flandres, où tous ces agents de travail font défaut. Et cependant il devait faire bénéficier notre région du Nord de leur application. Il avait, en effet, une propension constante dans son enseignement de l'Université de Lille, et c'était un attrait nouveau pour ses auditeurs, à insister sur l'histoire des rivières, de leurs alluvions, de leurs terrasses, en expliquant par cette action les détails de la topographie et la lente évolution des paysages familiers. Sous son impulsion, plusieurs de ses élèves, certains de nos confrères, reprirent l'étude détaillée des vallées de la Flandre et de l'Artois, et ce fut avec un succès qui leur valut divers prix de la Société des Sciences de Lille. Il leur avait d'ailleurs lui même donné l'exemple en retraçant l'histoire du Pas-de-Calais, considéré comme une vieille vallée inondée, et en exposant à la lumière des notions modernes les vicissitudes du détroit.

Il était allé plus loin, ayant réussi, dans un de ces exposés didactiques où il excellait, à grouper d'une façon lumineuse les connaissances acquises, par les profondes analyses des Debray, des Ladrière et de nos autres confrères, sur les formations superficielles du Nord. Partant de la considération très simple d'une couverture continue de sables pliocènes (Pliocène inférieur) étendue uniformément sur les Flandres et les collines flamandes

à l'altitude de 100 mètres, il expliquait par un abaissement graduel, sous l'action de l'érosion subaérienne, pendant que le ruissellement des eaux creusait progressivement les vallées jusqu'à 15 et 20 m. plus bas que leur niveau actuel, tous les détails de la topographie du pays et l'histoire complexe de ces plantureux limons qui valent au nord de la France sa fertilité.

Mais l'œuvre de Douxami, qui est la plus connue du grand public lillois, celle qui fixa sur lui l'attention reconnaissante de tous, fut la publication monumentale qui a pour titre : *Lille et la région du Nord en 1909*. Composée à l'occasion du second Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, à Lille, elle donne, en deux gros volumes (2368 pages), un exposé d'ensemble de ce qu'était Lille en 1909. On y a passé en revue tout ce dont nous sommes unanimes à nous glorifier, non seulement ce que la nature a donné de richesses à notre sol du Nord, mais tout ce qui fait honneur à notre initiative, tout ce qui ressort de l'activité de nos industrieuses populations : histoire, musées, arts, sciences, écoles, monuments, hygiène, commerce, industrie, mines et carrières, métallurgie, génie civil, agriculture.

Plusieurs chapitres de ces volumes sont dûs à la plume de Douxami : géographie physique, géologie, hydrologie, établissements d'instruction ; à eux seuls ils ont leur valeur ; mais ce qui lui a mérité surtout la reconnaissance publique, c'est l'activité inlassable avec laquelle il a su susciter autour de lui tant d'initiatives diverses, c'est la qualité rare d'avoir groupé tous les dévouements développés sous son impulsion, c'est l'habileté enfin d'avoir su ordonner de multiples et disparates productions dans un ensemble harmonieux et puissant.

Le mérite de cette œuvre monumentale doit, sans doute, être partagé entre les nombreux auteurs qui y ont colla-

boré, mais un tel partage ne saurait diminuer l'importance du rôle de celui qui en fut l'artisan, qui sut la concevoir et la réaliser.

Cette importante publication ne le détourna pas longtemps des recherches de science pure. Il devait laisser à Lille une œuvre originale, remarquable par son unité et dominé, semble-t-il, par cette préoccupation fondamentale de dévoiler dans les tranquilles plaines du Nord l'action des phénomènes majestueux qu'il avait vus à l'œuvre dans les massifs montagneux, sous l'influence des mouvements des eaux et de ceux du sol même. Les mouvements du sol dans le nord de la France ont été l'objet de son attention. Nommé directeur de la station séismologique de l'Université de Lille, il eut à se mettre au courant de l'état actuel de la Séismologie.

La France, par suite sans doute de son sol relativement stable, s'était jusque dans ces dernières années désintéressé presque complètement de la science séismologique ; elle avait, il est vrai, envoyé à cette fin, sous la direction de Fouqué, une mission en Andalousie. M. Kilian avait brillamment poursuivi à Grenoble les études qu'il avait commencées en Andalousie, mais un seul savant français, M. de Montessus de Ballore, s'illustrait dans cette voie.

L'étude des tremblements de terre offre, il est vrai, des difficultés toutes spéciales, tant dans l'observation que dans les généralisations de l'induction. Un tremblement de terre est, en effet, un phénomène complexe, qui tient à la fois de la géologie et de la mécanique ; c'est un dégagement brusque de l'énergie qui, latente dans les profondeurs du sol, devient libre et se répand au loin sous la forme sensible d'ondes séismiques. Il y a donc une séismologie géologique ou tectonique et une séismologie mécanique ou physique.

Le géologue qui s'en va, au grand air ou dans les pro-

fondeurs du globe, scruter et étudier les couches terrestres de la région la plus ébranlée par le séisme pour tâcher d'y lire les causes de leur dérangement brusque, sans trop penser à ce que deviennent les ondes séismiques propagées au loin, parfois sur toute l'étendue du globe, court risque de s'égarer ou de se tromper dans son explication du phénomène s'il ne tient compte que des circonstances géologiques, surtout de la structure géologique superficielle de la région, souvent fort différente de la structure des parties profondes où le séisme a pu prendre naissance. D'autre part, bien que le tremblement de terre témoigne d'une action mécanique d'intensité variable, ses manifestations — et les courbes enregistrées par les séismographes le montrent avec la plus grande évidence, ainsi que les effets produits sur nos habitations et dans les couches géologiques — sont presque identiques partout, le physicien ou le mathématicien qui, sans se préoccuper outre mesure de la cause et de l'origine des séismes, étudie dans le silence du cabinet l'onde séismique et sa propagation, peut être conduit à des résultats erronés, s'il ne tient compte que des séismogrammes, si variés dans leurs détails par une foule de circonstances extérieures ou profondes.

Les physiciens doivent donc tenir compte dans cette étude des travaux des géologues comme ceux-ci doivent connaître, grâce aux premiers, toutes les particularités du mouvement séismique pour avoir l'intuition claire et complète du phénomène. Il doit y avoir accord et aide mutuels entre le physicien et le géologue pour étudier un tremblement de terre. La réunion, chez un même homme, de connaissances si étendues et très variées est rare. Par une heureuse fortune elle se trouvait réalisée chez Douxami, qui sut se montrer un séismologue accompli. Cette circonstance nous a valu le traité le plus lucide que nous possédions en France sur les tremblements de terre, elle lui

permit d'enregistrer et de décrire, sur des bases nouvelles, les tremblements de terre dans la région du nord.

Douxami devait aussi attacher son nom aux applications pratiques de la géologie régionale. En 1912, le Conseil général du Nord ayant décidé l'exécution d'une Carte Agronomique détaillée du Département, à grande échelle, une commission composée de Membres de ce Conseil, d'Ingénieurs agronomes et de Membres de l'Université fut constituée par le Préfet du Nord à l'effet d'en préparer l'exécution. Dans ce comité Douxami prit bientôt une place prépondérante. Il s'imposait à la fois par sa connaissance approfondie du gisement des terres arables, par l'étendue et la solidité de son savoir sur la circulation des eaux et les modifications chimiques des sols, produites sous leur influence : tous le désignaient pour la direction du nouveau service. Ce devait être son dernier effort. Déjà frappé par le mal qui devait l'emporter, il ne voulut pas remettre à la saison d'été ses premiers levers et on le vit, pendant les pluies et les froids de son dernier hiver, parcourir la campagne, entraînant à sa suite ses jeunes collaborateurs, armés de bêches et de sondes. Il tenait à ce que son personnel fut prêt pour la campagne d'été. Entre temps, il avait réuni les cartes agronomiques des régions voisines, et après en avoir fait un examen critique, il arrêtait le plan général de la nouvelle carte, en fixait la légende, donnait ses divisions et présentait à la Commission un rapport remarqué « Sur l'établissement des cartes agronomiques communales dans le département du Nord », que ne devront jamais perdre de vue ceux qui seront appelés à reprendre l'œuvre si brutalement interrompue.

Enfin ses connaissances sur la circulation des eaux l'avaient fait choisir par le Ministère des Travaux publics, sur la proposition de M. Gosselet, pour l'étude des aménagements d'eau dans le département des Ardennes, comme sa

maîtrise des sols l'avait désigné pour le lever de la carte agronomique du Nord.

Son activité scientifique ne le cédait qu'à l'ardeur qu'il déployait dans ses fonctions professorales. Professeur de Géologie à l'Université, il y faisait, en outre, un cours de Minéralogie et y donna de telles leçons que plusieurs ont été insérées, sur le désir de la Société, dans ces *Annales*. Un enseignement nouveau de Géographie ayant été partagé entre les Facultés des Lettres et des Sciences de Lille, une grande part en échet à Douxami, et son succès, cette fois, dépassa beaucoup les limites de son amphithéâtre. La Société des Sciences, la Société de Géographie, le Club Alpin se disputèrent ses conférences de Géographie physique, toujours et partout applaudies ; la Société de Géographie de Lille l'appela bientôt à remplir auprès d'elle les fonctions actives de Secrétaire Général.

Cependant l'enseignement des sciences naturelles ne l'absorbait pas tout entier. Il faisait encore un cours régulier de mathématiques à l'Institut Industriel du Nord, dans cet important établissement départemental qui forme les jeunes ingénieurs, si nécessaires dans notre région industrielle ; Douxami y réussit de telle sorte qu'il fut choisi comme Sous-Directeur par le Conseil d'administration de cette école. C'était la première fois que cette haute et délicate mission était confiée à un universitaire.

Douxami acceptait allègrement toutes les tâches, sentant qu'il ne serait inférieur à aucune ; il n'oubliait jamais que de mesurer ses forces physiques. Quelles santé d'ailleurs eut résisté à un pareil effort, qu'il sut soutenir pendant 20 ans ? Ses confrères cependant voyaient peu à peu, avec une inquiétude croissante, sa taille se courber, sa maigreur devenir plus grande, bien que son énergie demeurât entière, comme son entrain. Et puis n'était-il pas parvenu au but ? Devenu l'âme des principales sociétés savantes de la région,

placé à la tête d'importants services locaux, il allait vivre la vie facile et large, dans la belle demeure de l'Institut Industriel, mise à sa disposition par le Département, aménagée avec autant de goût que d'amour par une compagne incomparable; il allait vivre adoré par sa fille, entouré de ses quatre garçons, si heureux de prendre leurs ébats par les allées du jardin de l'Institut.

Ses enfants, d'ailleurs, apprenaient aussi à connaître la voie des succès scolaires, à mesure que leur père, Officier de l'Instruction publique, Chevalier du Mérite agricole, entraît dans celle des honneurs; les amis de Douxami voyaient avec joie poindre pour lui les distinctions enviées, les prix des sociétés savantes, les avancements mérités, mêlés à la douceur du bonheur quotidien et aux précieuses assurances d'avenir.

Hélas! l'alpiniste enthousiaste qu'était Douxami avait terminé sa rude ascension! Il était arrivé souriant au faite, après une vie de labeur, où il n'avait cessé de s'élever; mais la cime qu'il avait gravie était de ces sommets inhospitaliers où l'on pose le pied, mais où l'on ne s'arrête pas, de ceux d'où l'on ne revient point, quand on y a inscrit son nom. Le nom qu'il y a laissé brillera longtemps aux yeux des géologues qui le connaurent, tandis qu'à leur oreille retentira l'austère parole d'Ampère: « Heureusement, il y a en ce monde autre chose que le bonheur ».

Avec Henri Douxami, disparaît une des plus sympathiques figures de notre Société. Nous perdons en lui un savant méritant, un esprit charmant, un grand cœur, ouvert à la fois à ses élèves, à ses confrères, à ses collègues, à ses amis, à sa famille, et tout entier à la compagne qui fut la joie de son foyer et le bonheur de sa trop courte vie. Il laisse à Celle qu'il aima, un modèle du plus ferme courage; à ses enfants, l'exemple d'une vie de travail et d'honneur; à nous, ses confrères et ses amis, un cher, très douloureux et impérissable souvenir.

Le Président lit une lettre de M. **A. Briquet**, ancien Président de la Société, qui s'excuse de n'avoir pas pu assister à la séance, mais qui tient à dire toute son admiration pour l'œuvre de M. Douxami et à s'associer au deuil de ses collègues.

La séance est ensuite suspendue en signe de deuil.

Notes d'excursions sur la Feuille de Saint-Omer

2^me Série

par **J. Gosselet**

CANTONS DE SAINT-OMER

Saint-Omer. — Une étude géologique sur la ville de Saint-Omer sera publiée ultérieurement.

CANTON DE SAINT-OMER-NORD

Clairmarais. — La ferme de Clairmarais est sur la clyte, ainsi que tout le terrain environnant.

Plus loin, sur le chemin de Nordpenne, le sol paraît limoneux ; cependant ce doit encore être de la clyte. Au lieu dit le Four-à-Chaux, à l'embranchement des deux routes, on voit la clyte dans les champs.

Le Coin-Perdu est sur la clyte, ainsi que le chemin qui monte au moulin de l'Hey.

La forêt de Clairmarais est sur la clyte, qui affleure partout ; on la voit dans un grand nombre de chemins non empierrés.

La seconde colline que traverse la Route royale porte le nom de Butte-du-Trésor. Sa pente N. est couverte de grès et de poudingue diestien, en fragments démantelés, mais purs de toute autre roche. Ce n'est pas le diluvium. Les blocs de grès reposent directement sur l'argile ypresienne.

L'altitude du diestien à la Butte-du-Trésor est 51 B, le carrefour du Restat étant à 18. La butte se prolonge vers

le S.-E. ; elle y atteint l'altitude 51 B ; on y voit encore du diestien.

Au S.-E. de la colline précédente, il y a une colline conique isolée, dont l'altitude est 63 B. On y voit aussi du diestien.

Houille. — Village dans la vallée de l'Aa et dans la petite vallée dite rivière de Houille.

Les eaux conduites à Dunkerque sont captées par des forages à la naissance d'une dépression, où l'on a établi d'autres forages très nombreux qui alimentent la rivière de Houille. La position des forages a dû être déterminée par l'emplacement d'anciennes sources. Les forages des eaux de Dunkerque traversent le limon avant d'atteindre la craie.

En amont des sources, il y a d'anciennes carrières de craie, où on a extrait du *coppelin* (petite marne ou craie fendillée). Sur le chemin qui va à la route et aux carrières, on voit du limon jusqu'au delà du chemin d'Eperlecques ; puis on est sur la craie, et, contre la route, on remonte sur le limon.

Le territoire s'étend au loin au S.-E. de la route nationale. Le long du chemin de Northecourt, il y a de nombreuses carrières de craie blanche compacte à silex (carrières Laforcade et Calonne). Le vallon de l'O. a été mal placé sur la carte.

Moringhem. — Village sur une colline de craie, près d'un vallon allant à l'Aa.

BARBINGHEM. — Hameau sur la craie dans un vallon séparé du précédent. En y descendant par le chemin qui vient de Moringhem, on rencontre une carrière de craie à silex, mais où les silex sont rares. Le chemin qui va à Noircarme traverse un profond ravin dans la craie.

GRAND-DIFQUES et PETIT DIFQUES. — Hameaux sur la craie séparés par un vallon. A Petit-Difques commence

une série de carrières de craie qui s'étend vers Moulle.

CURLINGHEM. — Est dans un vallon entre deux collines de craie. On a coupé celle qui est au S. par une belle tranchée, pour le chemin de Barlinghem.

Un profond ravin, non marqué sur la carte d'État-Major, passe au S. de Barlinghem, venant de Boisdingham et allant joindre le ravin de Moringhem.

Moulle. — Au Haut-Mont il y a une butte où l'on exploite du sable gris glauconieux bien stratifié.

Il y a une sablière contre la route à la descente vers l'église et deux sablières sur le chemin qui va à Serques.

Dans l'une de ces sablières, le sable est recouvert par le diluvium qui contient des cailloux de grès diestien.

Il y a aussi une autre sablière sur le chemin de traverse qui va du Haut-Mont à Serques.

A l'O. de Moulle la route traverse en saillie une forte et large dépression qui est due à d'anciennes carrières de craie.

Au château de la Marquaise le puits a 11 m., il s'arrête dans le tuf (landénien inférieur). Il est à l'altitude 42 ; par conséquent la craie est en ce point inférieure à 30. La colline s'élève vers le S. dans les champs. Au bout du hameau on y trouve, à l'altitude 45, du diluvium avec débris de grès diestien. Le sable ne se prolonge pas jusque-là, contrairement à ce qu'indique la carte géologique.

Plus loin une longue série de carrières couvre la hauteur. Elles ne sont séparées des grandes carrières de Houlle que par un vallon, dont les deux pentes sont aussi remplies de carrières en grande partie abandonnées. Elles s'étendent jusqu'au petit chemin transversal de Cormette à Bayenghem.

La plaine de limon, qui sépare la rivière de Houlle de la

Liettres, s'étend vers le N.-E. beaucoup plus loin que ne le figure la carte géologique, 1^{re} édition.

Au Bas-Mouille, presque au niveau de la rivière, dans une vieille maison, il y a des sources. Le terrain tout autour est clyteux, j'ai figuré sur la carte de l'argile d'Orchies.

Saint-Martin-au-Laert. — Le marais caractérisé par sa terre noire se voit au N. du boulevard de Saint-Martin-au-Laert. Il pénètre même au S. de ce boulevard dans l'ancienne fortification.

La limite entre le limon et le marais, au N.-O. de Saint-Martin, correspond à peu près à un chemin qui passe près de Rouge-Clef, et au-delà, à un petit chemin qui se dirige sur Salperwich.

En face de Scaderbourg, la sucrerie a fait une cheminée pour envoyer l'eau dans les champs. Elle traverse un peu de tuffeau.

La colline, cote 27 E. M., est sur le limon; on ne voit que du limon entre cette colline et le village.

A l'O. de Saint-Martin-au-Laert, sur le chemin de Zudausques, on rencontre de nombreuses carrières de craie.

Sur la route de Saint Martin-au-Laert à Tatinghem, avant le moulin, il y a une briqueterie. Le limon s'étend jusqu'au vallon du S. Vis-à-vis du moulin : ancienne carrière de craie sous le limon ; au-delà du moulin : carrière de craie, four à chaux ; la craie est recouverte par 2 m. de limon.

Au coude de la route autre briqueterie. Le vallon y est à peine marqué.

Le chemin n° 198, de Saint-Martin-au-Laert à Blandecques présente, à l'entrée, une terre noire, qui doit être une terre de marais.

A 2 m. de profondeur, on trouve l'argile de Louvil, puis la craie à 5 m. Si on monte, en suivant la route, on voit à

droite du limon jaune et à gauche une terre noire, probablement en raison de la présence de l'argile de Louvil.

Salperwick. — Village sur le bord du marais de l'Aa.

L'église est sur le limon, ainsi que le château de M. de Coussemacker.

Le chemin qui va à Zudausque monte d'abord sur le limon ; puis il traverse une tranchée de limon, dont la base est en craie ; enfin il s'élève sur le plateau de craie. Il y a de très nombreuses carrières, aujourd'hui abandonnées, sur les deux côtés du chemin jusqu'au petit chemin transversal. Le vallon qui est au S.-E. est large ; il a ses deux bords dans la craie. Mais au N.-E. de la route nationale, on ne voit plus que des escarpements de limon. Il n'est même pas sûr que la craie aille jusqu'à la route nationale.

Serques. — Village sur la rivière de Liettes ; celle-ci coupe le plateau de limon qui porte une grande partie du territoire. Le sous-sol est formé par le sable, que recouvre un peu d'argile d'Orchies. Dans le village même, les puits sont dans le sable ; mais au N., sur le chemin qui va vers Bas-Moulle, il doivent traverser un peu d'argile avant d'arriver au sable. Le hameau de Zudrove est aussi sur le limon. Au N.-O. de Serques le limon s'arrête au Vert-Boquet pour faire place au marais. A l'O., du chemin N° 214 qui va à Cormette, la route nationale coupe en tranchée du sable argileux jaune qui paraît se rapporter au landénien inférieur, mais l'affleurement de cette assise n'a pas l'étendue que lui donne la carte géologique, 1^{re} édition. Quand on descend la route vers le S.-O. on ne voit que du limon, il faut ajouter que l'orographie de la carte topographique est mauvaise.

Tilques. — L'église est sur le limon qui se prolonge

depuis la route jusqu'à la distillerie du Progrès et au château d'Econ.

Au coin du 1^{er} chemin qui va de la route à l'église, on voit du diluvium sur la route; les puits trouvent la marne à quelques mètres et au-dessus les cailloux; il n'y a pas de tertiaire.

Sur le deuxième chemin qui va de la route à l'église, il n'y a que du limon.

L'entrée du chemin qui va au moulin de Cormette est sur le limon. Sur la hauteur on trouve, dit-on, dans les trous de la glaise jaune; c'est probablement du limon argileux.

Sur la route nationale, à la cote 38 E. M., la carte géologique, 1^{re} édition, marque du landénien. On y a fait une cave de 4 m. qui n'a rencontré que du limon. Sur le petit chemin, au N. de cette colline, on ne voit que du limon épais de 2 à 3 m. La tache de *e^v* mis par la carte géologique, 1^{re} édition, doit être supprimée.

Chemin allant du S. de Tilques à Cormette. L'entrée du chemin est sur le limon, mais bientôt on marche sur la craie. A 1 km. de la route, on rencontre un petit chemin transversal. Sur ce chemin, du côté N., on voit une carrière de craie; puis on monte sur une éminence, cote 46 E. M., où la carte géologique met du landénien, je n'y vois que du limon et du diluvium à fragments de grès diestiens.

Sur ce même chemin transversal, mais au S., il y a aussi une carrière de craie à silex. Au-delà du chemin transversal, on retrouve la craie.

CANTON DE SAINT-OMER-SUD

Arques. — Village sur l'Aa.

Rive gauche. — Contre l'Aa se trouvent les importantes

exploitations de M. Dambricourt, Grande sablière. On y voyait, en 1892, les couches suivantes :

Diluvium.

Argile grise (base de l'Argile des Flandres).

Sable gris verdâtre à grains fins 3^m

Sable gris à gros grains 1.

Sable vert à grains fins 8.

Le sable arrive jusqu'au niveau de la rivière ; on ne voit pas le landénien inférieur.

Dans les sablières actuelles, l'argile grise supérieure manque. Le niveau supérieur des sables est à l'altitude 23. Le diluvium y présente deux terrasses. La terrasse inférieure a fourni beaucoup d'ossements dont *Elephas primigenius*. Ce diluvium est recouvert par 3 m. de limon.

Au chantier de la Garenne, on trouve une terrasse supérieure à l'altitude 30, le diluvium à 2 à 3 m. Il est bien stratifié et présente de petits lits sableux intercalés. Il n'a fourni ni ossements, ni silex taillés.

Les deux terrasses sont bien visibles, à peu de distance l'une de l'autre, au fond de l'ancienne carrière (fig. 1), séparées par un intervalle de 10 m., dont la structure est inconnue.

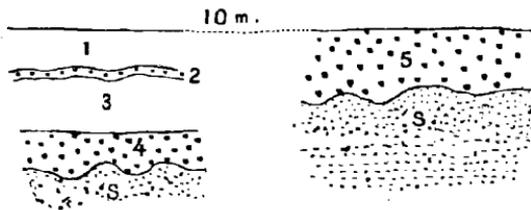


FIG. 1. — Coupe prise au fond de la carrière de sable.

- | | |
|--|----------------|
| 1. Limon | 2 ^m |
| 2. Petite couche de cailloux. | 0.20 |
| 3. Limon | 3. |
| 4. Diluvium, terrasse inférieure | 2. |
| 5. Diluvium, terrasse supérieure | 3. |
| S. Sable, | |

On exploite la terrasse supérieure entre la carrière et le moulin de la Garenné, altitude : 36,65.

Au S.-E. du moulin il y a une autre sablière Dambri-court. Le sable est surmonté de petits paquets d'argile grise ; puis de diluvium. Près de là, on fait des briques.

Le fond de la carrière Dambri-court vient d'être porté jusqu'à 100 m. environ du chemin n° 77, qui va de Saint-Omer à Blendecque. Son sommet est à l'altitude 35 B. On y voit la coupe suivante :

Limon	0=80
Diluvium	4.
Sable.	

Le limon se poursuit jusqu'au chemin n° 77, et jusqu'au cabaret des 4 Chemins.

Au N. de ce cabaret, sur la droite du chemin 77, dans la direction de Saint-Omer, on a exploité le diluvium dans une grande carrière, aujourd'hui presque comblée.

Un peu au N., il y a une carrière de sable recouvert par le diluvium (fig. 2). Les cailloux s'étendent jusqu'à l'entrée de la carrière à la cote 26, formant ainsi sur le bord oriental du chemin 77 une nappe continue entre les altitudes 35 et 26.

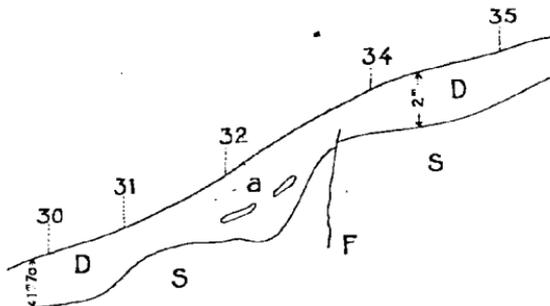


FIG. 2. — Coupe d'une sablière au N. des 4 Chemins.

- D. Diluvium. Cailloux.
- a. Paquets d'argile dans les cailloux.
- S. Sable.
- F. Faille.

Près de l'église d'Arques, entre la route nationale et le chemin 211, il y a des briqueteries dans le limon.

Le limon pléistocène s'avance jusqu'au canal.

Rive droite : L'étude est faite du S. au N.

Le hameau du Hocquet est sur le diluvium (alt. 63 E. M.). La pente est couverte de limon.

Sur le chemin d'Arques, près de la voie ferrée, carrière à l'altitude 30 B. On y voit 4 m. de diluvium surmonté de 2 m. de limon.

Autre exploitation près du château de Batavia.

Carrière près de la route nationale :

Limon	2 ^m
Sable et argile en petits lits ; couche grise .	0.80
Diluvium	2.
Sable.	

Carrière dite de Neuffossé, contre le canal :

Limon	2 ^m
Diluvium	2.50

Du côté du canal, des cailloux reposent sur l'argile ; du côté de la route, ils contiennent des lits de sable. L'altitude de base du diluvium est 23 m. B.

A l'écluse des Fontinettes, près du pont-levis, on voit l'argile des Flandres ; sur le chemin qui va à Haut-Arques, on doit aussi la trouver. On a tiré des cailloux dans le haut, mais ces carrières sont abandonnées.

La plaine est couverte de limon. Si on suit le chemin d'en haut à Haut-Arques, on marche toujours sur la terrasse diluvienne, mais les cailloux cessent avant le passage à niveau de la ligne du Nord (alt. 16.70 R. N.), qui est sur un limon très argileux.

Sur le chemin de Malhove, près du passage à niveau, sur la ligne de Boulogne, on voit dans les fondations d'une maison, du gravier à 0.50 cm. de profondeur. Il a, dit-on, plus de 3 m. d'épaisseur, l'eau est à 1 m.

Près de là se trouve le forage qui alimente la ville d'Arques (alt. 9). A ce forage, sous 3 m. de limon, on a rencontré 10^m80 de cailloux. La surface du sable tertiaire est à la côte — 4,60.

Le ruisseau entre Malhove et la maison forestière se dirige vers l'Aa. Il a peu d'eau.

Blandecques. — Village sur l'Aa.

Rive droite. — Route suivant le pied de l'escarpement de l'O. à l'E. Au passage à niveau 68, carrière; la craie est visible sur 8 m. de hauteur et la base de la carrière est à l'altitude 24.

Au four à chaux, l'altitude supérieure de la craie est 46. Dans la propriété Aubry-Scotsmans, de Blandecques, on peut observer 4 m. de craie. Dans le chemin de l'Hermitage, le tuffeau affleure à 45 et le sable à 56.

A 500 m. de la gare de Blandecques, on voit encore une terrasse de craie à l'altitude 37; à 200 m. de la gare l'escarpement de craie est à 33; il en est de même près de la station.

Au.S. de la station on commence à creuser une carrière de sable à l'altitude 51.

Au passage à niveau, à l'E. de la gare, tranchée dans l'argile de Louvil et le sable inférieur (ce sable doit former une couche intercalée dans l'argile); la voie est à la limite des deux couches, altitude 25 R. N.

En se rapprochant de la halte, on voit des tranchées dans l'argile avec lits de sable argileux.

Chemin de Bilque: briqueterie et carrière communale de sable. On y voit 6 m. de sable, surmonté par 3 m. de glaise et 2 m. de cailloux, le plafond de la carrière est à l'altitude 75. Par un sondage on a reconnu 21 m. de sable. La base de sable serait donc à l'altitude 60.

Dans une carrière voisine, on tire du limon pour briques.

Plus haut, on rencontre l'argile yprésienne à l'altitude 82 et la base des cailloux à 85.

Si on prend le chemin qui se dirige de Blandecques vers le S.-E. pour aller passer à l'E. de Soyecques, on monte un petit escarpement qui doit être argileux à la base, car il y a des fontaines. C'est l'argile de Louvil. Au-dessus il y a du diluvium.

En descendant vers Soyecques, on rencontre une sablière sous le diluvium. Le chemin traverse, sur un pont, une tranchée profonde de la voie ferrée; elle est dans le sable, recouvert de diluvium; jusqu'à la route de Calais le chemin reste sur le diluvium et tout l'escarpement vers Batavia est entaillé de sablières et d'exploitation de cailloux. Le plateau est à l'altitude 28.

VALLON DE LA CROIX. — En remontant le ravin dit Vallon de la Croix, situé à l'E. du chemin d'Helfaut, on trouve à l'extrémité de la rue une fontaine à l'altitude 38 B. sur l'argile landénienne. Plus haut, il y a des balastières où l'on tire aussi du sable. En 1910, une balastière intérieure à l'altitude 65 B. montrait la coupe suivante (fig. 3).

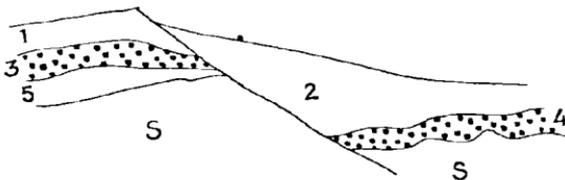


FIG. 3. — Coupe prise dans la carrière de Diluvium et de Sable du Vallon de la Croix.

- 1 et 2. Limon.
- 3. Diluvium : terrasse supérieure.
- 4. Diluvium : terrasse inférieure.
- 5. Grès tendre.
- S. Sable.

La faille qui sépare les deux parties est le résultat d'un glissement dans la vallée.

Dans la balastière supérieure, on trouve 4 m. de cailloux sous 2 m. de limon. La base des cailloux est à l'altitude 75 B. Plus haut encore, à l'altitude 82 B., il y a d'autres carrières de diluvium qui sont sur le prolongement du diluvium d'Helfaut.

Rive gauche du S.-O. au N.-E.

En montant à Wins, craie jusqu'à 40 B; au-dessus, diluvium. En descendant à Longpont, diluvium très épais, altitude 40. Craie à 38. En bas, près de la route, grande carrière de craie, altitude du bas de la carrière 30 B.

A Westhove, carrière de diluvium, altitude 40; deuxième carrière, exploitation de cailloux au même niveau. 2 m. plus bas, sous les cailloux, sable argileux landénien (tuffeau), alt. 35 B.

Au N.-E. de Westhove, à l'entrée d'un petit chemin qui va à Saint-Omer, briqueterie dans laquelle on a exploité le diluvium sur 2 m. d'épaisseur, altitude 42 B.

Au N. de la briqueterie il y a une ancienne sablière où l'on tire du sable jaune par oxydation de la glauconie, l'altitude du sommet est 52 B.

Au N. de la briqueterie il y a une colline qui s'élève à l'altitude 54 B ?

Sa pente S.-O., presque jusqu'au sommet, est couverte de diluvium. Le sommet et la pente N. sont formés de sable; plus bas, on voit de l'argile landénienne ramenée par la charrue. Entre cette colline et celle du Fond-de-Cailloux, passe un petit chemin qui conduit au chemin de Saint-Omer à Blandecques, il est en tranchée dans le sable.

Le chemin de Westhove à Saint-Martin-au-Laert s'élève par une pente de limon jusqu'au diluvium, qui couvre le sommet de la colline à Fond-de-Cayeux.

Si on remonte le chemin de grande communication 77, vers les Quatre-Chemins, on rencontre un escarpement

formé de sable argileux (landénien inférieur), puis on voit du sable pur, altitude supérieure 35 B ? et au delà il y a eu une briqueterie.

Le cabaret des Quatre-Chemins, à la Garenne, est à l'altitude 37,62 R. N.

Campagne. — Village sur le limon, superposé au diluvium. Il y a 4 m. de cailloux dans la pâteure de M. Eugène Lefebvre.

En montant le chemin de Campagne, vers Baudringhem, on ne voit que du limon. Sur la hauteur on trouve le diluvium. Toute la hauteur entre Baudringhem et Le Hocquet est couverte de galets. Altitude : *A l'Arrivée des Chasseurs* 69,33 R. N.

Helfault. — Carrières sur la route de Blandecques.

1^o Carrière Macquart :

Alt.		Épais.
91.	Sable douteux	2 ^m
89.	Tuffeau sableux à <i>Cyprina Morisi</i>	6.
83.	Tuffeau argileux et sable argileux	18.
65.	Craie blanche avec bancs de silex dis- tants de 1 à 2 m <i>In. involutus</i>	35.
30.	Base de la carrière.	

Au sommet du Mont, la partie supérieure du sable est à 90 B. Au dessus, il y a 3 m. de diluvium, formé de cailloux très roulés, mais peu pâtinés. Il contient, à la partie supérieure, des lentilles de sable et de petites lentilles d'argile grise. On y voit peu de galets tertiaires.

Sous le moulin, le diluvium a 4 m. L'église est sur un peu de diluvium recouvrant le tertiaire. L'altitude probable de la craie à l'E. de l'église est 73. Au S.-O. d'Helfault, dans les champs, on voit le contact de la craie et du landénien à l'altitude 73. Sur le chemin de Bilque, à l'altitude 92 B, il y a sous les cailloux, du sable qui s'étend jusqu'à 83 B.

2° Carrière Mauroy (2° carrière). Les silex sont peu nombreux, sauf dans le bas. Surface de la craie : 55 B. Si on remonte le chemin d'Herfaut, on voit du sable, peut-être éboulé, à 62, deux sources à 75 et le diluvium à 88.

BILQUE. — Sur la route de Bilque à Blandecques, on a le landénien inférieur à 66 B, le sable à 76, le diluvium à 85.

GRAND-BOIS. — Le chemin qui va à Wizernes coupe par une tranchée la craie recouverte de landénien inférieur à l'altitude 70.

Longuenesse. — A l'usine d'électricité, à l'entrée du chemin de Saint-Omer à Longuenesse, la craie est à 8 m. sous un peu d'argile tertiaire et de limon.

Le château Letailleur (km. 4), sur le chemin 498 est sur le limon ; au S.-E. il y a un vallon qui est la terminaison de celui des Chartreux, mais on n'y voit pas la craie. Le ruisseau des Chartreux, en décrivant un coude vers le S.-E., traverse le chemin 498, plus loin, près de l'usine d'électricité ; il est rejoint par un autre vallon, venant de l'église de Longuenesse.

Dans le vallon des Chartreux il y a une carrière souterraine de craie, l'entrée qui y conduit montre la coupe suivante :

Limon avec galets à la base.	2°
Sable argilleux	2.
Tuffeau sableux	3.56
Argile	2 50
Craie à l'altitude 20.	

Le petit fort St-Michel est dans le tuffeau à *Ph. Koninki*.

Dans le village, il coule beaucoup d'eau qui vient de la fontaine Piquet située sur l'argile landénienne à l'altitude 60.

Sur la hauteur, à l'E. du tir, on voit du sable recouvert de diluvium.

Au croisé du chemin, plus loin, on rencontre les mêmes

terrains. En descendant vers le village on recoupe le niveau des sources à l'altitude 66 B.

En montant directement de Saint-Omer vers la butte de tir, on rencontre une grande sablière abandonnée ; sable jaune recouvert de diluvium à cailloux très roulés et beaucoup de petits éclats. Base du diluvium 67 B.

Le champ de manœuvres R. N. 71 est sur le diluvium.

Le chemin de Tatinghem traverse un vallon, où on ne voit pas la craie, bien qu'elle puisse y affleurer à peu de profondeur.

Le cimetière de Saint-Omer est sur le territoire de Longuenesse, il occupe le penchant de la colline. Sur le haut, près du champ de manœuvres, on trouve des cailloux ; plus bas certaines fosses sont creusées dans l'argile des Flandres et plus bas encore dans le sable.

Au S. du cimetière il y a plusieurs anciennes sablières. Elles rejoignent la sablière Monetz dite des Fonds-Cailleux, qui s'ouvre sur le chemin de Blandecques. On y voit la coupe suivante :

Diluvium	0=50
Argile des Flandres.	1.
Sable jaune avec petits lits d'argile	1.50
Sable jaune stratifié	2.
Sable gris	6.

Altitude du fond, 56 B.

Tatinghem. — A l'entrée du village en venant de Saint-Omer on rencontre un chemin qui se dirige vers le S.-E. ; il est sur le limon. Dans le vallon le chemin tourne à l'E. ; il y a une tranchée dans le limon.

Le chemin qui, de l'entrée du village, se dirige vers le N. est aussi dans le limon. Après avoir traversé un petit vallon, il arrive sur une ride de craie, couverte de carrières. Le chemin de Tatinghem à Etrehen traverse le même vallon en amont, la craie n'y affleure plus. Le grand vallon qui est au S. du village est dans la craie.

Wizernes. — *Rive droite.* — Près de la gare, grande carrière du four à chaux, craie avec bancs de silex distants de 3 à 4 m., plus abondants dans le bas.

Le long du chemin du Grand-Bois, fabrique de petit blanc. Carrière de craie à silex noirs peu nombreux, en bancs très espacés.

Rive gauche. — Sur la route nationale, on voit la craie en montant vers Saint-Omer, puis le limon jusqu'aux Bruyères. Le chemin creux entre les deux moulins est sur le limon.

CANTON D'AIRE

Aire. — La ville d'Aire est construite sur le bord de la vallée de la Lys.

Le forage fait par M. Chartier, chez le garde-rivière, contre la Lys, a l'altitude 20, et traverse :

Dépôts holocènes.	4 ^m
Tourbe	1.60
Sable et gravier: diluvium.	5.40
Sable vert	8.40
Argile de Louvil.	18.60

Craie à l'altitude 16.

Cette craie est très riche en eau, s'élève à 1^m80 au-dessus du sol.

Le terrain tourbeux s'étend dans la ville jusqu'à la place Notre-Dame, mais ne paraît pas exister plus haut, du côté de la Grande-Place et de la cathédrale, qui sont sur le limon pleistocène.

Du reste, le sol a été tellement remué par la fortification qu'on ne peut bien fixer la configuration primitive.

La colline de limon qui porte la ville a été coupée par un canal qui a amené les eaux de la Laquette à l'abreuvoir, près de la cathédrale. Primitivement elle devait aller joindre la Laque à travers les marais, aujourd'hui desséchés, qui sont entre Aire et Naloye.

Le Champ-de-Mars à l'O. de la ville est peut-être sur le limon pleistocène, mais comme il y croît beaucoup de joncs, je le mets en alluvions modernes. Ce serait primitivement un marais qui mettait en communication la vallée de la Lys avec celle de la Laquette.

Si le limon l'a couvert et a été enlevé par la fortification, les deux vallées étaient séparées, et la colline de limon d'Aire se continuait avec celle de Saint-Quentin.

SAINTE-QUENTIN. — Village à l'extrémité de la colline entre la Lys et la Laquette. Tout est couvert de limon. Le chemin d'Aire à Saint-Quentin est sur le limon jusqu'au pont de la Folie.

MOULIN-LE-COMTE. — La route d'Aire à Fruges est sur le limon. Près de la borne kilométrique 23,4 se trouve la briqueterie Moitel, où il y a 1 m. de terre à briques, 50 cm. d'ergeron et, en dessous, le sable tertiaire. L'escarpement qui borde la Lys sur sa rive droite, en amont de Moulin-le-Comte, doit être en sable.

RINCO. — Village sur la rive gauche de la Lys. A l'entrée du village, à l'altitude 28, on voit le sable jaune tertiaire. Il se prolonge le long d'un petit chemin, qui monte au N. jusqu'à l'altitude 38. Chez le maréchal, le puits situé à l'altitude 39 a traversé du sable mouvant, puis de la terre noire (argile de Louvil) avec silex noirs à la base; vers 15 à 20 m., c'est-à-dire à peu près à l'altitude 20, on a trouvé la craie, et on y a pénétré de 10 m. L'eau monte jusqu'à 9 m. en dessous du sol.

GLOMINGHEM. — Village plus en amont. Sous l'église, on voit une tranchée de 2 m. dans du limon avec petits cailloux: limon de lavage. A la dernière maison à l'O. (alt. 30), on a fait un puits qui a rencontré la craie à 7 m.

La carte géologique met du sable sous le bosquet au N.-O. de l'église. Je n'en serais pas étonné, mais je ne l'ai pas vu. Le limon est très sableux.

SAINTE-MARTIN. — Village entre la Liauvette et le canal. En sortant d'Aire par la route de Lumbre on voit à droite une prairie marécageuse, à gauche, des terres cultivées, mais un sol noir qui indique les alluvions de la Lys.

A l'O. de Saint-Martin, sur le chemin de Roquetoire, il y a une briqueterie à l'altitude 23 B. Derrière la distillerie de vinaigre, on retire du sable recouvert de 1 m. à 0^m50 de diluvium. A La Jumelle R. N. 25, les exploitations de sable se prolongent, mais le terrain est très plat.

Carrière Bodrelle sur la route de Witte, limon 2 à 3 m., diluvium 3 m. (sa base est à 23 B.), sable 2 m.

LA LACQUE. — Hameau au S.-E. d'Aire, entre la rivière Lacque et le canal. Le sol est couvert de limon qui peut être pleistocène ou holocène.

WIDDEBROUCQ. — La Melde a été détournée à la station de Wittes pour longer le canal jusqu'à Aire ; mais il y a la trace d'un ancien cours d'eau qui suit à moins de 100 m. le chemin de Boeseghem Il traverse ce chemin par un pont, puis va couper la route d'Aire à Boeseghem à un endroit désigné sous le nom de Widdebroucq par la carte d'état-major.

Sur le chemin de Wittes, les terres sont brun-noirâtre. Elles sont inondées par les grands orages, mais pas en hiver, depuis que l'on a fait un siphon à la Lys.

A la Tête-de-Flandre, la Nouvelle Melde est creusée dans le limon pleistocène, à 2 à 3 m. au-dessus de la Vieille. Le confluent de la Vieille Melde et de la Nouvelle est au S.-E. de la Tête-de-Flandre. Le chemin qui va vers le S. E. traverse de bonnes terres. Le hameau de Widdebroucq sur la rive gauche de la Lys est située sur le limon pleistocène.

Sur la route d'Aire au kilomètre 27, limon brun, se sentant du voisinage du marais. Je le crois cependant pleistocène.

A la hauteur du fort Gassion, le limon devient noir. Mais au N. du fort, le long du canal de Neuffossé, on peut encore mettre du limon pleistocène bien qu'il soit brun.

Au pont de Thiennes, près de l'embouchure de la nouvelle Melde, dans le canal, la vieille Melde coule dans les prairies et bas fonds de la rive gauche.

NEUFPRÉ. — Sur le chemin n° 10 qui va à Thiennes, on rencontre, à la borne 1, un sol brun foncé qui semble indiquer un marais. Il s'étend jusqu'au canal de La Bassée. Il en est de même à la petite chapelle voisine; mais le sol s'élève vers le canal et vers la voie.

Au-delà de la borne 1,8, le limon reprend l'aspect pleistocène; mais il y a encore des parties basses plus foncées.

PECQUEUR. — En approchant de Pecqueur le limon pleistocène paraît s'étendre jusque près de la Lys. De ce côté la rivière n'a pour ainsi dire pas de lit majeur; elle ne déborde qu'exceptionnellement. Le chemin qui va de Pecqueur au Pont-levis sur le canal de La Bassée est sur le limon. Il en est de même de celui qui va de Pecqueur à Houbron.

Au pont de Thiennes le canal a été creusé sur le bord nord de la vallée de la Lys.

HoubRON. — Un chemin qui n'est pas marqué sur la carte et qui va de la station d'Isbergues à Houbron est sur le limon. La Lacque rejoint à Houbron la Lys qui est alors sur la rive gauche du canal. Le courant est faible; le cours est artificiel, ce n'est qu'un contre-fossé.

CLARQUES. — Village au N. de la Lys, sur une colline tertiaire sableuse. Les puits ont peu de profondeur; ils vont dans le sable.

Le sable est surmonté de diluvium. Il y a une grande

sablière sur le chemin de Théroouanne. On y voit 10 m. de sable jaune sous le diluvium. L'altitude du fond de la carrière est 79 B.

Près du monument de l'évêque de Théroouanne, il y a de nombreuses carrières de sable abandonnées, à l'alt. 83 B. A un niveau plus bas, on a ouvert une autre carrière de sable jaune dont le fond est à 66 m. On n'y voit plus de diluvium.

En descendant encore, les affleurements cessent, mais il y a des sources et des joncs indiquant une couche d'argile. Altitude supérieure de l'argile : 63. Au ponceau, on voit la craie à l'altitude 51.

Sur la route de Théroouanne à Inghem, il y a une briqueterie au fond de laquelle on voit du sable à l'altitude 70 B.

Ecques. — Village au N. de la Lys sur un ruisseau, l'Eaubonne, qui jaillit d'un puits artésien creusé au XVII^e siècle, à l'altitude 33.29. Sur la rive droite du ravin, il y a une grande carrière de craie à silex où je n'ai pas trouvé de fossiles. Sur le chemin d'Heuringhem, il y a une carrière dans de la craie congloméroïde, d'apparence remaniée (alt. 44 B). Le chemin de Coubronne est sur le limon ; on n'y voit pas de craie.

MUSSENT. — Il y a un four à chaux et une grande carrière dans de la craie. Les silex, qui sont couverts d'une mince couche blanche, ne s'élèvent pas à plus de 5 m. du fond. Ils sont plus rares plus haut, si même ils existent. Il y a 20 m. de craie avant d'arriver à l'eau : le sommet de la carrière est à l'altitude 60.

Herbelle. — Village du plateau entre la Lys et l'Aa, situé sur un petit tertre d'argile tertiaire. Dans le haut du village, la place est à l'altitude 99 R. N. Les puits ont 5 à 6 m., il y a des sources et la rue basse du village est très humide.

La craie est à 8 à 10 m. de profondeur ; des puits plus profonds vont y chercher l'eau à 50 m.

Au S.-E. du village, à l'entrée du chemin de Théroouanne, le limon est très sableux ; il est couvert d'ajoncs. Dans le vallon, plus loin, la craie affleure ; elle s'élève jusqu'à l'altitude 78 du côté de Théroouanne.

Au N. d'Herbelle, sur la rive droite du ravin, on voit la craie jusqu'à l'altitude 82. Le chemin qui monte vers le N.-O. présente de la craie dans ses fossés ; mais on ne voit que du limon dans le chemin de Cléty d'Aval et dans celui qui se dirige vers le N.-E.

Heuringhem. — Au S. du village, une plaine de limon s'élève doucement vers le N. Sur la route de Mussent à Théroouanne, il y a une tranchée dans du limon très sableux.

Au N. du village on monte sur la colline qui couronne Blandecque, la première partie de la route est sur le sable et les hurés sont recouvertes d'ajoncs. Plus haut, au km. 54, on voit la glaise dont la présence est indiquée par de petites fontaines ; puis les cailloux, qui sont descendus sur la pente, et que l'on suit jusqu'à l'extrémité du bois où ils sont couverts par le limon.

Sur un autre chemin, à l'O. du précédent, on marche aussi sur le sable jusqu'à une source assez abondante qui indique la présence de l'argile.

A l'E., au Biberon, première sablière.

Sable gris avec veines jaunes horizontales, plus dures et plus cohérentes que le reste. Le sable est vert dans le bas. Le fond de la carrière est à l'altitude B. 45. Au-dessus il y a de l'argile plastique noire à l'altitude 52. La ligne de séparation paraît horizontale (on ne peut pas en approcher).

A 100 m. à l'E. il y a une autre sablière abandonnée : la base est à 40 B et le sommet à 49.

Le chemin du Biberon au Hocquet ne montre aucun affleurement.

Inghem. — Village sur un ravin qui va à l'Eau bonne. Altitude du ravin 48. Les deux flancs du ravin sont en craie.

Au N. du village, dans un ravin affluent du précédent, se trouve une chapelle ; à 170 m. au delà et à l'altitude 75 on rencontre de la craie sans silex, ou à silex rares ; si on remonte ce ravin vers Lespinoy on marche toujours sur la craie en suivant la rive gauche.

Sur la rive droite, au S., on ne voit que du limon, mais la déclivité est si forte que j'y mets aussi de la craie.

Au S. du village, la route de Théroüanne coupe une tranchée dans la craie à silex, alt. 65, recouverte de craie sans silex, alt. 72.

Le ravin suivant montre de la craie à silex de l'altitude 54 à l'altitude 65. Dans le haut, on y trouve beaucoup d'Inocérames.

Au kilomètre 10,8, il y a une petite carrière dans la craie à silex.

Ainsi à Inghem, la craie de Vizernes sans silex ou à silex rares se montre à l'altitude 72 au S. du ravin et 75 au N.

Mametz. — Village sur un massif tertiaire au S. de la Laquette. En venant du N. et montant à Mametz on a du limon jaune clair sableux, altitude 37 B ; plus haut, à l'altitude 40 B, sous une ferme, sable jaune légèrement verdâtre.

Au-dessus de l'église, à l'altitude 43 B, sur le chemin, on voit du sable sous le diluvium.

Sur la route à la brasserie, alt. 44.61 R. N. on a fait un puits qui rencontre la craie à 33 m. de profondeur, alt. 11 m., le forage a 60 m. On a trouvé 6 m. de limon et 3 à 4 m. de gravier, le sommet du sable est à l'altitude 35.

Au S. de la gare de Mametz on exploite le diluvium sous 0,50 de limon, à l'altitude 44 B.

A l'E. du village, sur la pente qui est au N. de la route d'Aire, on ne voit que du limon très sableux, avec des ajones. Il est probable qu'il y a du sable.

MARTHES. — Village de la commune de Mametz, construit sur le sable tertiaire. Dans le centre, à l'altitude 49 R. N. il y a une mare qui doit être une ancienne sablière. A l'O. du village, il y a une carrière de sable sous 2 m. de diluvium. A l'E., il y a d'anciennes sablières couvertes d'ajones, altitude maximum 46.

En se dirigeant vers Ham on ne voit que du limon.

La Grande-Creuse est un profond et étroit ravin qui suit à une certaine distance le chemin de Mametz et la chaussée Brunehaut. Elle a son fond dans la craie; elle prend naissance près de la chaussée.

A l'extrémité du territoire, dans le fond du vallon, il y a une carrière de craie, mais on ne voit pas de craie sur les bords.

CRECQUES. — Le village est sur du sable recouvert par le diluvium. A la sortie O. du village, il y a une briqueterie. On y tire du sable sous le diluvium, à l'altitude 38 R. N. Un peu au S., il y a une carrière de diluvium de 3 m. d'épaisseur. Sur la route d'Aire à Théroouanne, la craie affleure un peu au S., à l'altitude 33. Près de la limite du territoire, il y a une carrière avec four à chaux. On y trouve *Micraster cor testudinarium*.

Quiestède. — Entre les deux rivières, il y a une plaine de limon noir.

Au lieu dit la Sablonnière il y a des trous à sable surmontés de limon; peu de cailloux, altitude 30 B.

Un autre grand trou abandonné est à 33 B. La rue à l'E. de la Sablonnière sépare le marais du limon; celui-ci est très sableux.

Au Rons, on ne voit que du limon doux sableux, mais pas de sable.

Racquinghem. — La plus grande partie du territoire est sur le limon.

Au pied de la côte, sous 4 m. de limon, on rencontre 2 m. de cailloux très volumineux.

Sur le chemin qui part de l'église et monte au moulin des Hulottes on ne voit que du limon.

LES BRUYÈRES sont formées par le diluvium ; elles sont couvertes de marnes et d'ajoncs. Moulin des Hulottes : altitude 69. La Pierre : altitude 60.

L'ECROUART. — A l'O. de la ferme de l'Ecrouart il y a une grande carrière de sable blanc gris-verdâtre, épais de 4 m., surmonté de 2 m. d'argile noire plastique. Le sable est peu stratifié. Cependant on y voit (fig. 4) :

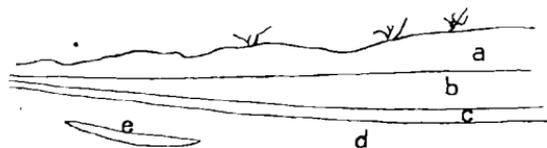


FIG. 4.

- a. Argile noire plastique.
- b. Sable gris verdâtre 1^m20
- c. Sable plus clair 0.50
- d. Sable gris verdâtre.
- e. Petit paquet d'argile dans le sable . . . 0.01

Le sommet du sable est à l'altitude 30.

Le sommet de la colline est formé de limon contenant une quantité considérable de silex diluviens très roulés, altitude 69 R. N.

Rebecq. — Village sur la Lys, au pied de la colline tertiaire de Saint-Vinocq. A l'intérieur du village sur la

route, altitude 31.12 R. N., les puits trouvent de l'eau à 3 m. Au haut du village ils sont dans la craie.

Entre la ferme du Choquet et Natoye il y a une ancienne carrière de sable.

SAINT-VINOCQ. — La colline tertiaire montre du sable recouvert de diluvium à l'altitude 70.

Roquetoire. — Village sur une colline basse de sable recouvert de diluvium. A l'extrémité orientale du territoire, dans une sablière (alt. 26), on voit 6 m. de sable surmonté de 0,40 de diluvium. Le sable est jaune, sa partie supérieure se divise en petits bancs. A la Sablonière (alt. 35), plus près du village, il y a une grande sablière; le sable est jaune, recouvert de 1 m. de diluvium. A l'E. du village, sur la route de Cohem, il y a deux briqueteries.

Chez le brasseur (alt. 38), on a fait un forage qui a traversé 26 m. de sable mouvant.

Au S. de Roquetoire, on ne voit que du limon; l'escarpement dessiné sur la carte d'état-major est exagéré.

WARNE. — Un puits de 3 m. à l'altitude 29,9 va dans le sable bouillant. Le village est sur le limon. Le sol s'élève lentement vers le S. L'escarpement figuré par la carte n'existe pas.

LIGNE. — (Roquetoire occidental de la carte d'état-major). Le village est sur le tertiaire; mais on ne voit pas le sable, il n'y a que du limon sableux. Au S. de Ligne il y a des sources (alt. 35) qui indiquent le landénien inférieur.

La colline qui porte la cote 68 E. M. est formée de sable recouvert de diluvium.

Thérouanne. — L'ancienne ville de Thérouanne devait être située sur le limon, avec ses fossés dans la craie. Le moulin et la ferme Saint-Jean sont sur une butte de sable, à l'altitude 98 E. M. La colline qui portait la ville est

entourée des deux côtés par des ravins creusés dans la craie. Dans le ravin de l'O., on a ouvert deux carrières.

Au S. de Théroouanne, la rive droite de la Lys est en pente douce.

La chaussée Brunehaut, vers Arras, rencontre, à 2 km. de Théroouanne, un petit vallon dans la craie. On y voit des poches tapissées par 20 cm. d'argile noire, avec silex noirs, surmontées de sable impur. Le chemin d'Ergny est sur la craie. On y rencontre des carrières de craie vers la limite S. du territoire. Le chemin de Delette, sur la rive droite de la Lys, est au sommet d'un escarpement de craie mal figuré sur la carte.

Le chemin de Saint-Augustin, sur la rive gauche de la Lys, est sur le limon.

Wardrecques. — Village sur le limon. Les puits ont 5 m., ils vont dans les cailloux. La couche de cailloux a 2 à 3 m. d'épaisseur, au N. de l'église.

PONT-ACQUIN. — Chez M. Porion, alt. 28 R. N., on a fait deux forages. On y a rencontré des cailloux de 0^m50 à 7 m. de profondeur.

Wittes. — L'église, altitude 34, est sur le diluvium, ainsi que le cimetière. Les puits un peu au N. de l'église ont 28 à 30 m. de profondeur. Ils rencontrent les cailloux à 2 m., puis ils traversent la glaise.

Sur la route, vers Calais, au kilomètre 58, alt. 34 R. N., on a tiré des cailloux ainsi que dans une pâture voisine. Ils reposent sur la glaise.

COHEM est sur le limon.

CANTON DE NORRENT-FONTES

Feuilles d'Arras (A) et de Saint-Omer (o)

Ames (A). — Village dans la vallée de la Nave. Le terri-

toire ne présente que de la craie et du limon. Sur la route de Ferfay ; il y a deux belles carrières de craie. Le chemin d'Ames à la fosse Saint-Pierre traverse un vallon dont le côté droit présente une tranchée dans la craie tandis que sur le côté gauche on ne voit que du limon. Cependant les taupes ont ramené de la craie prise sous le limon. Sur le chemin d'Ames à Lières, en approchant du haut, on aperçoit de la craie sous le limon.

Amettes (A). — Village sur la pointe du plateau escarpé au confluent du ravin de Nédonchelle avec la Nave. Les deux bords du ravin de Nédonchelle sont en craie.

Dans le ravin de la Nave, le côté oriental est escarpé et crayeux tandis que le côté occidental, en pente plus douce, est couvert de limon. Il y a deux carrières, l'une sur la gauche du ravin de Nédonchelle ; l'autre sur la droite du ravin de la Nave.

A la Cauchiette, la route traverse une tranchée de craie.

Auchel (A). — Village sur le plateau de Ferfay. Le bureau de l'administrateur des mines est à l'altitude 82. Le plateau au S. d'Auchel est à l'altitude 100.

La craie affleure dans le vallon que suit la voie ferrée, on la voit sur la route de Lozinghem.

RIMBERT. — La craie affleure sur les deux côtés du ravin.

La rue de la Fosse Saint-Pierre, aux corons de Raimbert, est en tranchée d'abord dans la craie, puis dans le limon.

Auchy-au Bois (A). — Village dans un ravin qui va rejoindre la Nave. En aval du village la craie est visible sur les deux côtés du ravin. Elle est aussi visible sur le chemin d'Auchy à Amette ; mais sur celui de Tatincloux on ne voit que du limon.

Sous Fromental, la route de Lillers m'a montré, en 1897,

une belle tranchée dans la craie. Il y avait de nombreuses poches qui présentaient la coupe suivante :

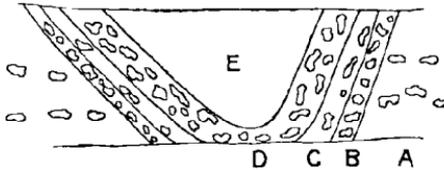


FIG. 5.

- A. Craie avec silex.
- B. Argile noire avec silex noircis 0°20.
- C. Tuffeau sableux 0°60.
- D. Limon jaune avec quelques gros silex (pleistocène).
- E. Limon.

Je considère la couche noire B comme l'argile à silex normale, provenant de l'altération de la craie à l'époque prétertiaire; la couche C comme une couche landénienne où les silex sous-jacents ont été légèrement remaniés. La couche D est le limon à silex pleistocène dont les silex ont été pris et remaniés, sans être roulés, aux affleurements d'argile à silex voisins.

Berguette. — Village sur une petite colline de sable, à l'altitude 24.

La voie coupe en tranchée les sables à l'altitude 20. Une maison, faite près d'un petit passage près de l'église, est sur le sable. A l'entrée de la rue Basse, à 0^m20 de profondeur on trouve la glaise. Dans un puits situé à 50 m. de là, vers le village, on a tiré du limon très sableux. Des deux côtés de la rue Basse il y a des fossés pleins d'eau. Au tournant de la rue Basse, vers Ham, le sol devient noir des deux côtés du chemin, il en est de même le long du chemin 91.

Au N. du village, au croisé des chemins de Guarbecque et d'Isbergues, le sol est formé par un limon brun assez foncé à joindre au pleistocène.

. Au Pont-Bleu, la Guarbecque a 6 m. de large, mais pas de lit majeur.

Blessy (o). — Village sur le bord du marais. L'église est à l'altitude 29. Carrière de craie à silex et four à chaux à l'altitude 56. La craie s'élève plus haut (66 m.) et descend plus bas (38 m.) Le niveau de l'eau près de l'église est à 28 m.

Burbure (A). — Village au pied du plateau de Ferfay, sur un affluent tertiaire. L'église, alt. 51.28 R. N., est sur le landénien inférieur. Quand on monte la route d'Auchel, on voit un peu de sable très fin mélangé de limon, à la cote 52. A 100 m. à l'O. de la route, il y a une petite carrière de craie à silex, alt. 55. La route jusqu'à Rimbart est sur le limon. Près de Rimbart, il y a une briqueterie. A l'E., il y a un ravin dont le bord oriental est un escarpement de craie.

Sur le chemin d'Hurionville, avant de sortir du village, on rencontre une source à la cote 46 B, sur le landénien, et il est possible que les prés plus loin soient aussi sur le landénien. Au ruisseau formant la limite du territoire, on ne voit pas la craie, mais on peut supposer qu'elle est très près; il y a la trace d'une petite carrière.

Sur le chemin d'Allouagne, on rencontre, au-dessus de la maison Dave (alt. 44.57 R. N.), une fontaine. A 3 m. au-dessus, on voit des sables et des argiles landéniennes.

La place de Burbure, à l'altitude 60 m., est sur du sable fin jaunâtre constituant un petit tertre adossé à la craie. Ce landénien s'élève sous le limon jusqu'à 64 m. Au-delà et un peu plus haut, la route d'Auchel ne montre que du limon, mais la craie apparaît sur le sentier qui va à Rimbart.

Le tertre tertiaire de Burbure se prolonge vers le N.-E. sous un petit bois. A l'extrémité S. du bois, l'altitude est

56 B. A l'extrémité N. du bois, on a ouvert des sablières. Celle de l'E. est abandonnée; ses bords sont à l'alt. 51; elle a 3 m. de profondeur.

La sablière de l'O. est située sur le territoire de Lillers, près du chemin de Haut-Rieux. Son fond est à l'altitude 48. On y voit 6 m. de sable gris fin verdâtre devenant un peu plus gros dans le haut. Il est surmonté de diluvium à gros cailloux roulés de silex dans du sable limoneux.

Bourecq (A). — Village sur le limon traversé par la Nave, rivière célèbre par ses inondations.

Dans Bourecq, on a creusé à la Nave un lit profond sur le bord gauche de la vallée. La rivière est endiguée du côté droit qui correspond à la vallée, tandis que du côté gauche elle couvre tous les ans le chemin. A la sortie du village, le lit artificiel est fait à mi-côte du plateau de gauche à 2 ou 3 m. au-dessus de la vallée, celle-ci est couverte de limon jaune.

MALANOÏ. — Ferme sur le bord du ruisseau de Saint-Hilaire. Je rapporte le sol au limon pleistocène; cependant ce pourrait être de la terre de marais.

Cauchy-la-Tour (A). — Contre la chaussée romaine au N.-O. du village, il y a une carrière souterraine et un four à chaux, le puits a 40 m. On exploite à 10 m. la craie à gros silex et à nombreux *Micraster cor testu*, Inocérames. On fait de la chaux grasse. Sur la chaussée, au S.-E. du village, on ne voit que du limon sans silex. Dans le village il y a beaucoup de gros gres landéniens. La marne sur la chaussée est à l'altitude 110 R. N. C'est presque le point le plus élevé du territoire. Les puits ont environ 50 m.

Sur la route, près de Saint-Nicolas, la Compagnie des Mine sa creusé un puits pour l'alimentation de ses corons; il est à l'altitude de 111 et des galeries sont établies à 70 m. de profondeur, soit à l'altitude 41.

Ecquedecques (A). — Village sur le limon, près d'un ruisseau qui va à la Nave. Près de ce ruisseau il y a de l'humidité et des sources ; le landénien peut être en dessous, mais je ne l'ai pas vu.

Estrées-Blanches (o). — Village sur la Laquette. Au pont, l'eau est à l'altitude 40.

La carrière à l'altitude 44 R. N. montre la superposition de la craie à *Micraster cor testudinarium* sur la craie à *M. breviporus*.

Ferfay (A). — Village sur le plateau à l'altitude 106 R. N., entre deux vallons. Le sol du plateau et des bords des vallons est formé par le limon. Cependant, dans le vallon du S.-E., on voit la craie sur la rive droite, tandis que la rive gauche paraît couverte entièrement de limon. On y trouve quelques grès épars et des silex noircis. Mais l'argile à silex est douteuse et le diluvium insignifiant.

L'eau des puits est à l'altitude 40 environ.

Ham-en-Artois (o). — La halte de Ham est sur le marais ; la couleur noire disparaît peu à peu à 100 ou 200 m. de la ligne. On est alors sur le limon. Le chemin de la gare au village est sur de la terre noire de marais. Vis-à-vis l'arrivée de ce chemin, dans la rue du Haut, on voit du sable ; il y a une ancienne sablière. Le sable affleure tout le long de la rue du haut, jusqu'à l'église. Vis-à-vis de l'abbaye, on a fait un puits qui n'a rencontré le sable aquifère qu'à 40 m. Tout le plateau à l'O. de Ham est sur le limon pleistocène et non sur les alluvions modernes comme le figure la carte géologique, 1^{re} édition. Il baisse vers le N., l'O. et le S.

Malanoye est peut-être sur la terre de marais.

L'ancienne abbaye est à l'altitude 31,35, la chapelle de Bon-Secours, sur la route de Norrent à 32,45. Le sol est un peu plus élevé entre les deux, soit 33 m.

La Guarbecque, qui passe à Ham, au pied de l'église est une rivière très importante. Elle sort des cressonnières qui sont à l'E. du village et elle est peut-être alimentée par des forages. Elle a été endiguée, car elle est à 50 centimètres au-dessus des terres voisines du côté N. Ces terres sont noires ; à 50 centimètres de profondeur elles deviennent grises et passent inférieurement à l'argile tertiaire.

Un ruisseau à cours très rapide sort de la cressonnière d'Orgeville au S. du village de Ham. Il est dû à un sondage, mais il y avait déjà un cours d'eau sortant du marais. Ce cours d'eau longe la rue du Marais et va passer sous la voie ferrée à 500 m. au S. de la halte. Puis il contourne l'habitation du maire, la ferme Colson. Cette partie du cours doit être artificielle. Primitivement, il devait suivre la limite du territoire de Lillers en passant au N.-E de Cornet-Bourdois sous un pont qui traverse le chemin de la Miquellerie, puis il va rejoindre la Busnes.

Le courant de Ham sort aussi du marais d'Ham par un fossé large, mais d'eau presque dormante ; il passe au S. de Petit-Carluy contre la ferme Bayard Fortuné.

Isbergues (o). — Dans le village, alt. 35, un puits a 5 m. et va sur l'argile tertiaire. Un autre puits, 2 m. plus haut, descend dans les sables verts à 17 m.

Le village d'Isbergues est sur une colline couverte de limon. Le cimetière, qui est sur le point le plus élevé de la colline, est à l'altitude 35 B.

Dans le bas du village, près du chemin de fer alt. 22 B, un puits a 7 m. ; il va dans le sable mouvant et traverse l'argile tertiaire qu'il rencontre à 4 m.

La brasserie Lévêque, qui est à l'altitude 23, possède un forage.

A l'E. de la station il y a une tranchée qui atteint l'argile. Le limon sur lequel est la voie a glissé sur cette couche d'argile et a entraîné la voie dans le canal. Le

canal lui-même est une tranchée sur la pente de la colline d'argile. Il se comble par le limon qui glisse sur la pente. Son fond s'élève disent les mariniers.

La petite rivière qui est à l'E. de la station n'a pas de lit majeur, mais le sol est noir jusqu'à 100 m. de distance du courant.

Le chemin de Berguette-Station à Pont-de-Balque est sur du limon ; puis sur le terrain noir en suivant la Petite-Rivière.

Il y a un doublé aqueduc siphon pour le passage de la Petite-Rivière et de la Guarbecque sous le canal. Leurs eaux ne se mélangent pas encore.

Elles se réunissent au N. du chemin qui passe au Bray avant que la rivière ne tourne à l'E. Les bords sont au même niveau ; il n'y a pas de lit majeur.

Lambres (o). — Au S. de Lambres, il y a des deux côtés de la route des sablières ; celles de l'O. ne sont plus exploitées.

Le chemin de Lambres à Molinghem est sur du limon. Toute la pente N. de la colline est formée de limon.

LE HAMEL. — La rue du Hamel est sur un escarpement de 6 m., dont la base paraît formée de diluvium.

TREZENNES. — Au S. du cabaret Lainé (alt. 29. 36 R. N.), il y a un grand trou où on a tiré du limon pour briques, des cailloux du diluvium et du sable (alt. supérieure du sable : environ 30). A la distillerie, le sondage a 38 m.

Lespesses (A). — Village sur la Nave. Sur le plateau, à l'E., il y a une carrière dans le diluvium et, plus au S., deux carrières dans la craie.

Vers Saint-Hilaire il y a une colline de sable.

Lières (A). — Village sur la Nave. La craie existe peut-être sous l'église ; on la voit sur la rive droite. En amont

vers Ames, il y a une exploitation de craie à silex et à *Micraster cor testudinarium*.

Près de la route de Lillers, il y a une carrière de craie.

Liettres (o). — Village sur la Lacquette. Sur la rive gauche, on voit la craie qui s'élève assez haut sur le chemin de Blessy. C'est de la craie blanche à silex et à *Micraster cor testudinarium*. Les lits de silex sont inclinés vers le N. d'environ 15°. Sur la rive droite, on voit aussi la craie; elle affleure sur le chemin qui va au moulin et sur celui de La Couture. Le moulin qui est à l'altitude 80 est sur le limon, mais la craie est très voisine.

Ligny-lez-Aire (A). — Village dans un ravin, qui est un faible vallon au S.-E. du village, et qui, dans le village, se transforme en une creuse profonde dirigée vers le N.-O. Le côté droit, en craie, est escarpé, tandis que le côté gauche est couvert de limon.

LA TIRMANDE. — Hameau sur la creuse précitée. Carrière avec four à chaux à l'altitude 58. On y recueille *M. breviporus* (passant au *M. cor. testudinarium*), *M. precursor*, *Holaster planus*. Plus bas, dans la tranchée de craie du ravin, on a *Micraster breviporus*, var. *major* et *Holaster planus*.

En remontant la première rue du village vers le S.-E., on voit le limon et plus haut la craie, puis de nouveau du limon. Le ravin à l'E. de la fosse du Transvaal ne montre que du limon

Linghem (o). — Village au pied de la colline sableuse, où on a établi la butte de tir.

A la maison d'école l'altitude est 51. Si on monte sur la colline, on rencontre un peu d'argile à la cote 56, puis le sable, recouvert de diluvium. L'altitude en ce point est 78.

Au S. du village il y a une carrière de craie.

Lozinghem (A). — Village au pied du plateau de Ferfay à l'altitude 53. La hauteur qui sépare le village de celui d'Auchel est à l'altitude 98 ; près de la route la craie monte jusqu'à 88 B.

A la borne kilométrique 4 sur le huré du côté droit du chemin, on voit la craie sous 1 m. à 1^m50 de limon, alt. 68 R. N.

Dans le village de Lozinghem on voit de la marne argileuse verdâtre sous 2 m. de limon à l'altitude 67. C'est probablement du tertiaire.

Mazinghem (o). — Village sur la Petite-Rivière.

LILETTE est sur le limon pleistocène.

MONT DE LAMBRES. — Colline au N. du village, coupée par la route d'Aire. Il y a des panneries et plusieurs carrières de glaise, les unes abandonnées, les autres encore exploitées. On y voit la glaise (argile d'Orchies) surmontée par le diluvium. Sur la pente S. du mont, on ne voit pas le sable, bien qu'il y existe probablement et qu'il se trouve porté sur ma carte.

Molinghem (o). — La place du village, alt. 38.22 R. N., est sur la glaise.

Le puits communal a 14 m. et va dans le sable. Il y a un puits de 30 m. à la maison de campagne de M^{lle} Bougin, près la borne 6.

A l'extrémité de la place, près d'un ancien moulin, il y a un abreuvoir, qui doit être creusé dans le diluvium. Au-dessous c'est de l'argile tertiaire.

A l'entrée du chemin de Lambres on trouve le diluvium à l'altitude 40. Sur la droite il y a un petit bosquet où l'on doit avoir tiré de l'argile.

A l'E. du village, au point où la route du haut rejoint la route du bas, il y a des sablières ; plus haut on voit la

glaise. En dessous on est dans le marais, le sol est formé de limon brunâtre.

En descendant de Molinghem vers le S. on est sur le marais avec sa terre noire. Il y a partout des sources. La Petite-Rivière vient du Château-Bleu. Elle suivait primitivement la limite territoriale de Morlinghem et de Berguette ; on l'a détournée en lui faisant suivre la route et le chemin de Basse-Rue.

STATION DE BERGUETTE. — Elle est située sur le territoire de Molinghem, alt. 21.66 R. N.

Sablère près de la gare : Coupe relevée avec M. Ladrrière (fig. 6).

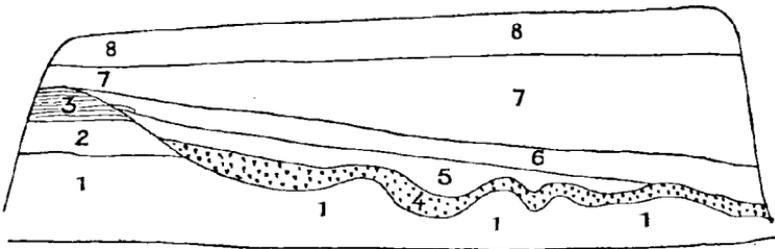


FIG. 6.

1. Sable blanc avec taches rouges sur 1^m75. Dans le bas il est légèrement verdâtre, avec lits ocreux.
2. Sable argileux.
3. Glaise.
4. Diluvium sableux avec cailloux à la base. On y trouve parfois un petit paquet de glaise.
5. Limon panaché et à points noirs.
6. Limon fendillé.
7. Ergeron.
8. Terre à briques.

Sablère Boulnoy à l'E. contre le chemin d'Isbergues.

Limon.

- | | |
|--|----------------|
| Sable blanc plus ou moins tacheté de roux. | 3 ^m |
| Sable gris avec lignes ocreuses. | 1 50 |
| Sable gris verdâtre | 1. |
| Sable vert imprégné d'eau. | |

Sablère Heam Demarle, même coupe.

Dans ces deux sablières on ne voit ni le diluvium, ni la glaise, ni même le sable argileux.

Sablère Lepenue : altitude du bas 21 B.

Diluvium	1 ^m
Argile plastique.	0.20 à 0 ^m 30
Sable roux	0.60
Argile sableuse panachée	0.80
Sable blanc	4.

En 1900 la coupe de cette sablière était :

Diluvium.	
Argile plastique grise	1 ^m
Terre sablo-argileuse jaune	1.40
Sable blanc	3.
Sable jaune	2.
Sable vert.	4.

Norrent-Fontes (O. A).

NORRENT. — A la limite du limon et du marais.

Sur la route, à l'école, la marne est à 33 m. Jusque là on ne trouve que du limon et de l'argile.

FONTES. — Dans le marais. — Fontaine à cressonnière à l'altitude 25.

A l'ancien moulin, on ne voit pas de craie, mais il y en a au S.-O.

LA GOULÉE est sur une presqu'île de limon jaune pleistocène, au milieu des marais, entre la Guarbecque et la Riviérette.

Le chemin de La Goulée à Fontes est sur le limon ; il en est de même du chemin de La Goulée à Norrent.

Quernes (O). — Village sur la Lacquette.

Sur la rive gauche il y a une petite colline, dite Colline de Beaumont. (Cote 73 de la carte d'état-major). La route de Witternesse à Quernes la traverse en une tranchée, où l'on voit du tuffeau sableux.

Sur la rive droite, se trouve la colline tertiaire de la butte de tir, formée de sable d'Ostricourt, et dont le sommet est couvert de petits galets du diluvium des hauteurs.

La tranchée du chemin de fer, à Quernes, est dans le limon.

Rély (A). — Territoire couvert de limon.

Rombly (o). — Village au S. de la colline tertiaire où est la butte de tir.

Fontaine à l'altitude 25.

Saint-Hilaire-Cottes (A, o). — Village sur le bord du marais d'Aire.

A la montée de la route, on ne voit que du limon ; on dit que la craie est à une profondeur de plusieurs mètres. Potier y met du sable : il doit y avoir une erreur d'impression. Ce serait plutôt du landénien inférieur ; mais je ne l'ai pas vu.

En haut de Cottes, à l'altitude 63, il y a des sablières : le sable est exploité dans plusieurs carrières. En descendant vers Lières, on ne voit pas la craie, mais on peut supposer que la base du tertiaire est, de ce côté, à l'altitude 42.

Le chemin de Rély traverse un premier vallon de limon, un deuxième et un troisième de craie.

Le ravin qui vient d'Auchy est sur la craie. Sur sa rive gauche, il y a deux carrières où l'on tire de la pierre de taille.

Au pied de l'église de Saint-Hilaire, il y a une belle source avec cressonnière. Un peu au-delà, le ruisseau fait tourner un moulin.

Westrehen (A). — Territoire couvert par le limon. Celui-ci est entamé par le vallon de Ligny-les-Aire, dont

le côté droit est sur la craie. Il y a, à l'altitude 100 environ, une carrière avec four à chaux : craie à *M. cor testudinarium*.

Witternesse (o). — Le sol est formé de limon et de terre de marais dues aux sources de la Laquette et de la Lacque.

Note sur les Rudistes turoniens

du Nord de la France (1)

par Pierre Pruvost

Planches II et III.

Les terrains créacés du Nord de la France sont particulièrement pauvres en Rudistes. Ces fossiles, d'un grand intérêt au point de vue stratigraphique, ne sont pas pourtant tout à fait inconnus chez nous, et l'on en rencontre parfois dans la craie quelques débris bien reconnaissables à leur structure celluleuse ; mais ce sont presque toujours des fragments trop petits pour qu'il soit possible d'en donner une détermination exacte. Toutefois, certains d'entre eux méritent de retenir l'attention.

En 1873, M. Ch. Barrois a dressé la liste des Rudistes trouvés jusqu'à cette époque dans les terrains créacés du Nord de la France. Cette liste, à laquelle je renvoie (2), s'est à peine accrue, depuis lors, de quelques éléments nouveaux.

Il convient, en particulier, d'y ajouter le fossile figuré récemment par M. M. Leriche (3), sous le nom de *Radiolites* sp., et provenant de la craie phosphatée de

(1) Communication présentée à la séance du 15 Janvier 1913.

(2) CH. BARROIS. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. V, p. 75, 1873.

(3) M. LERICHE, Deuxième note sur les fossiles de la craie phosphatée de Picardie. *Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. XXV, p. 304 (Mémoires), fig. 2, 1911.

Marcheville (Somme). C'est un fragment de Radiolité de très grande taille, malheureusement trop incomplet pour permettre de fixer, en toute certitude, sa position générique.

Il n'en est pas de même d'une colonie de rudistes que l'on vient tout dernièrement de découvrir dans un puits de mine en fonçage, à Vimy (P.-de-C.). Ce sont ces fossiles, parfaitement conservés et susceptibles d'une détermination précise, qui font l'objet de cette note. On en trouvera ci-dessous la description.

J'ai examiné, par la même occasion, un autre rudiste recueilli à peu près au même niveau dans les environs de Valenciennes. L'existence de ce fossile est connue depuis longtemps, puisqu'en 1873, M. Ch. Barrois l'avait déjà désigné dans sa liste sous le nom de *Radiolites* sp. Mais ses caractères n'ont pas été précisés davantage, depuis lors, malgré son excellent état de conservation qui permet une diagnose certaine.

M. H. Douvillé, Inspecteur général des Mines, qui a fait sur les rudistes des études d'une grande précision, a bien voulu comparer les Radiolites du Nord de la France aux types de la belle collection qu'il a réunie à l'École Nationale Supérieure des Mines.

Cette étude nous ayant amenés à considérer ces fossiles comme appartenant à des formes très répandues dans le turonien du Portugal, j'en ai envoyé des photographies à M. P. Choffat, l'éminent géologue qui a décrit la faune de rudistes de ce pays. M. Choffat m'a fort aimablement communiqué ses impressions sur mes fossiles ; il a été très frappé, d'ailleurs, de leur ressemblance avec les types qu'il a étudiés.

Je tiens à exprimer ici à M. Douvillé et à M. Choffat mes plus vifs remerciements pour les indications précieuses qu'ils m'ont données.

Durania Arnaudi Choffat

Pl. III, fig. 2 à 5.

Fig. 1 dans le texte.

1891. BIRADIOLITES ARNAUDI P. Choffat. — *Crétacique de Torres-Vedras*, p. 203, 210, 211.
1902. BIRADIOLITES ARNAUDI P. Choffat. — *Faune crétacique du Portugal*, vol. I, sér. 4, p. 138, pl. VI et VII.
1909. SAUVAGESIA ARNAUDI Choffat. — A. Toucas, *Etudes sur les Radiolitidés Mém. Soc. Géol. France. Paléont.*, 36, t. XVII, fasc. 1, p. 93, pl. XVIII, fig. 3-7.
1910. DURANIA ARNAUDI Choffat. — H. Douvillé, *Etudes sur les Rudistes. Mém. Soc. Géol. France. Paléontol.*, 41, t. XVIII, fasc. 1, p. 50, pl. III, fig. 1.
1912. DURANIA ARNAUDI Choffat. — C.-F. Parona, *Fossili neocretacei della conca Anticolana. Boll. R. comit. Geol. Italia*, vol. XLIII, p. 16.
1912. DURANIA ARNAUDI Choffat. — L. Pervinquière, *Etudes de paléont. tunisienne*, II, p. 321, pl. XXII, fig. 9.

Ce groupe de rudistes, que m'a remis dernièrement pour en faire l'étude M. E. Lafont, Directeur des Mines de Vimy (P.-de-C.), a été recueilli dans les marnes turo-niennes par M. l'Ingénieur A. Jourdan, au cours du fonçage du puits n° 1 bis de cette concession (1).

Description. — Cette colonie montre les débris de dix individus différents, tous malheureusement plus ou moins incomplets et dont le plus grand mesure près de 8 cm. de diamètre. Les valves supérieures de ces rudistes et la base des valves inférieures font défaut. L'ensemble de ces fragments de coquilles constitue néanmoins un groupe assez important dont on trouvera Pl. III, fig. 2, une reproduction photographique.

Voici les principaux caractères de ces valves inférieures :

(1) J'adresse mes sincères remerciements à M. le Directeur E. Lafont et à MM. les Ingénieurs J. Giroux et A. Jourdan, qui m'ont donné tous les renseignements concernant le gisement de ces précieux fossiles et m'en ont confié l'étude.

Elles ont une forme cylindro-conique, large. Les lames externes du test sont épaisses, à texture nettement réticulée, à mailles fines ; elles sont ornées de côtes longitudinales simples ou groupées par deux ou par trois, coupées par un certain nombre de lignes d'accroissement largement ondulées (Pl. III, fig. 3 et 5).

Dans la région postérieure de la coquille, on remarque à l'extérieur deux larges sillons longitudinaux, concaves, où l'ornementation est plus fine que sur le reste de la valve : ce sont les deux *bandes siphonales*. L'antérieure (E)

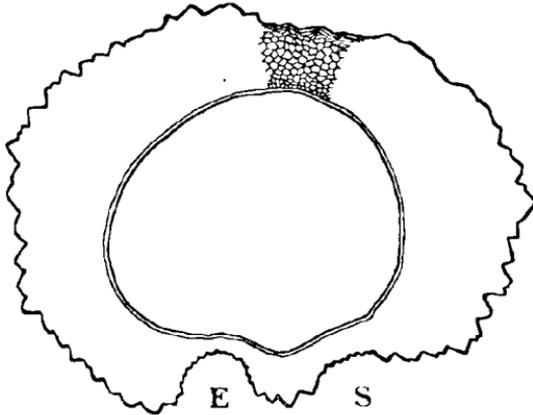


FIG. 1. — *Durania Arnaudi* Choffat.

Coupe transversale de la valve inférieure du rudiste de Vimy, d'après la photographie de la Pl. III, fig. 2, individu I. (Réduit aux 7/8 de la grandeur naturelle).

est un peu plus étroite et plus concave que l'autre (S) (fig. 1 dans le texte). A cause de la profondeur de ces bandes, l'épaisseur de la coquille aux points E et S est considérablement réduite, surtout dans la région siphonale E où la valve n'a plus que 1/6 parfois de son épaisseur normale. Aussi, la coquille est-elle presque toujours brisée en cet endroit (Pl. III, fig. 4 et fig. 2, individu II). Les deux bandes sont ornées de côtes longi-

tudinales fines et serrées, toujours très marquées. Je n'ai observé qu'un seul cas (indiv. II, fig. 4) où, sur l'une d'elles (bande antérieure E), la costulation fût un peu obscure.

L'interbande est saillant, anguleux; il est orné de trois ou quatre côtes, de la taille de celles qui couvrent le reste de la coquille.

L'intérieur de ces valves porte de très légères saillies longitudinales dans la région postérieure, provoquées par les bandes siphonales, et rappelant un peu les piliers des Hippurites.

Il n'y a aucune trace dans la région cardinale d'arête ligamentaire.

Affinités. — La présence de bandes siphonales, très fortement marquées et finement costulées, la texture nettement réticulée du test, la forme cylindrique haute de ces valves, indiquent qu'elles appartiennent à des rudistes du groupe des Sauvagésinés de M. H. Douvillé. L'absence d'arête ligamentaire permet de les rapporter au genre *Durania* que M. H. Douvillé a proposé pour une série de formes désignées autrefois sous le nom de *Biradiolites* (= *Sauvagesia* pars, de A. Toucas).

Les *Durania* sont connus dans les terrains crétacés depuis le sommet du cénomanien.

Par sa forme et son ornementation, le fossile de Vimy rappelle le *D. Mortoni* Mantell, des marnes turoniennes d'Angleterre (1).

(1) MANTELL, in DIXON. *Geol. of Sussex*, p. 354, pl. XXVI, fig. 1 et 4. Cette espèce semble assez répandue : on la connaît à la base du turonien de Lewes (Sussex), des Bouches-du-Rhône et de l'Algérie ; elle existe aussi en Westphalie, dans les couches cénomaniennes et turoniennes de Dortmund (F. FRANKE. *Zusammenstellung der bisher in Nord-Europa bekannten Rudisten. Zeitsch. d. deuts. geol. Gesells.* Bd. 63, 1911, p. 356 (Monatsberichte). Cette note de M. Franke groupe une série intéressante de références sur les rudistes de l'Europe septentrionale).

Dans le Nord de la France, *D. Mortoni* a été signalé, en 1873, par M. Ch. Barrois, en particulier dans la gaize à *Sch. inflata* de Vouziers.

Les seules figures que l'on en ait de ces rudistes anglais, celles de l'ouvrage de Dixon, sont malheureusement très insuffisantes et il faut regretter que les caractères de ces types n'aient point été précisés depuis. Il est cependant certain que cette espèce possède des bandes très peu concaves et un interbande large, peu saillant, arrondi, comprenant au moins six à dix côtes. Aussi, malgré les ressemblances qui frappent à première vue, est-il impossible de lui identifier le rudiste du Pas de-Calais.

Ce qui caractérise principalement ce dernier, c'est, avons-nous vu, la grande concavité des bandes siphonales et par suite la saillie proéminente de l'interbande, qui est particulièrement étroit et ne porte généralement que trois côtes. Ce fait est précisément le caractère qui définit l'espèce *D. Arnaudi* Choffat, du turonien du Portugal et on peut, en toute certitude, placer notre *Durania* dans son voisinage.

Une difficulté surgit, si l'on compare attentivement nos échantillons aux figures de M. P. Choffat; on constate qu'ils en diffèrent par la profondeur plus grande encore des bandes siphonales, en particulier de la bande E, et par l'extrême minceur du test en cet endroit (1).

Mais je tiens précisément de M. Choffat que le *D. Arnaudi*, espèce particulièrement polymorphe, dont il a

(1) A cet égard, on les rapprocherait plus volontiers du *Durania garnsis* Daqué, du turonien inférieur d'Égypte (H. DOUVILLÉ. *Mém. Soc. Géol. France, Paléont.*, t. XVIII, p. 50, pl. III, fig. 2-5); mais, outre que cette espèce est caractérisée par ce que l'excavation des bandes siphonales est ici poussée au maximum, et l'épaisseur du test, dans la région des bandes, réduite au minimum — ce qui n'est point le cas pour le rudiste de Vimy, — le *D. garnsis* a les bandes siphonales complètement lisses, comme la variété *runuensis* du *D. Arnaudi* (P. CHOFFAT. *Faune crétacique du Portugal*, vol. 1, sér. 4, p. 142, pl. VIII, fig. 1-8). Pour l'une et l'autre raison, on ne peut songer à lui identifier le *Durania* de Vimy.

étudié plusieurs centaines de représentants, comporte fréquemment des formes à bandes siphonales profondes, sans qu'il soit possible de voir dans ces différences autre chose que des variations purement individuelles. M. Choffat m'a communiqué un échantillon de San Miguel (région de Coz) dont la section au point de vue de la profondeur des bandes, est absolument superposable à celle de la figure 1 dans le texte. Et ces formes se trouvent, en Portugal, associées dans le même lit, à des *D. Arnaudi*, à bandes plates et à des types intermédiaires.

Dans ce cas, il ne peut subsister aucun doute sur l'attribution du rudiste de Vimy au *D. Arnaudi*, dont il possède le caractère essentiel : la forte saillie de l'interbande et sa largeur très réduite (1).

M. L. Pervinquière dans ses belles " Etudes de Paléontologie tunisienne " (2), attire l'attention sur une forme qu'il désigne sous le nom de *D. Bertholoni*, et qui paraît marquer le passage du genre *Durania* au genre *Lapeirouseia*, par l'apparition de pseudo-piliers. Les *Lapeirouseia* ont en plus ce caractère, comme l'a montré M. H. Douvillé, que les bandes siphonales s'invaginent constituant une cavité qui est comblée par une néoformation.

Le rudiste de Vimy nous montre également à l'intérieur de ses valves des renflements correspondant aux bandes siphonales et qui sont des pseudo-piliers au même titre que ceux de *D. Bertholoni*, tout aussi accentués. Il semble bien que la formation de ces piliers ait ici une origine méca-

(1) Chez les individus que M. Choffat considère comme les types de son espèce, l'interbande est très anguleux et les côtes également aiguës. Nos échantillons ont plutôt les côtes mousses et l'interbande relativement arrondi des individus que l'auteur désigne comme forme *intermedia* (P. CHOFFAT, *loc. cit.*, p. 139, pl. VI, fig. 8).

(2) L. PERVINQUIÈRE. *Etudes de Pal. tunisienne*, vol. II, Gastrop. et Lamellibr. crétacés, p. 325, pl. XXIII, fig. 6-9, 1912.

nique et que les renflements soient la conséquence directe de l'amaigrissement du test dans les régions siphonales. Il n'en est pas moins curieux de constater dès l'époque turonienne et chez certains individus d'une espèce typique du genre *Durania*, l'indication du dispositif qui ne se réalisera qu'au santonien avec le genre *Lapeirouseia*.

Il convient de remarquer enfin que la taille du plus grand individu portugais de *D. Arnaudi* ne dépasse pas 45 mm. de largeur. Celle des nôtres est presque double.

Gisement. — Le *D. Arnaudi* caractérise la partie moyenne du turonien. Il présente une très grande extension géographique, puisqu'on le connaît à ce niveau en Portugal, en Egypte, en Tunisie, en Italie et en France (Bouches-du-Rhône, Var, Maine-et-Loire).

L'exemplaire décrit ci-dessus provient aussi du turonien moyen, de la base de l'assise à *Inoceramus Brongniarti*. Il a été recueilli dans le puits n° 1 bis de Vimy à la profondeur de 103 m. environ.

***Durania Arnaudi*, var. *expansa* Choffat**

Pl. II, fig. 1 et 2, pl. III, fig. 1

Fig. 2 dans le texte.

1891. BIRADIOLITES RUNAENSIS, variété évasée. — P. Choffat, *Crétacique de Torres-Vedras*, p. 214.
1902. BIRADIOLITES ARNAUDI, var. EXPANSA P. Choffat. — *Faune crétacique du Portugal*, vol. I, sér. 4, p. 144, pl. VIII, fig. 9 à 12.
1912. DURANIA RUNAENSIS Choffat. — C.-F. Parona, Fossili neocretacei della conca Anticolana. *Boll. R. comitato Geol. Italia*, vol. XLIII, p. 15 et pl. II, fig. 1 à 5.

Le rudiste de Valenciennes, signalé, en 1878, par M. Ch. Barrois ⁽¹⁾, est une forme très voisine de la précédente.

(1) CH. BARROIS, *loc. cit.*, p. 76, § 4.

Je puis, grâce à l'obligeance de M. Goreau, Conservateur du Musée d'Histoire Naturelle de Valenciennes, qui me l'a aimablement communiqué, en donner ici une description et des reproductions photographiques (Pl. II, fig. 1-2; Pl. III, fig. 1).

Description. — Il s'agit d'un groupe de trois valves inférieures fort bien conservées, complètes, de forme conique, appartenant toutes trois à la même espèce. La plus grande (indiv. I, fig. 1, Pl. II) mesure 6 cm. de largeur sur 7 cm. de hauteur.

Comme dans la forme précédemment décrite, les lames externes du test sont épaisses, à structure réticulée, et ornées à l'extérieur de grosses côtes, plus anguleuses toutefois et un peu moins régulières que chez le rudiste de Vimy. Des lignes d'accroissement les coupent; elle sont fortement marquées et ondulées.

Comme dans le fossile précédent aussi, l'interbande est très saillant. Il se compose de deux ou trois côtes analogues à celle de la face cardinale et formant un angle proéminent. Les bandes siphonales très visibles sur la fig. 2 (Pl. II), sont larges et à peine concaves; elles sont de plus entièrement lisses. Un petit sillon longitudinal les limite, l'une et l'autre, de chaque côté. La bande antérieure (E) est un peu plus large que la postérieure (S).

Affinités. — La structure réticulée des lames externes du test, la présence de deux bandes siphonales, l'absence de piliers et d'arête ligamentaire, sont autant de caractères qui permettent de placer ce rudiste, comme le premier, dans le genre *Durania* Douvillé.

Son interbande très étroit et très saillant, réduit à deux côtes, donne la certitude qu'il appartient, lui aussi, à l'espèce *D. Arnaudi*.

De plus, ses bandes sont dépourvues de côtes et nous avons vu plus haut que c'est là le caractère d'une variété de cette espèce, la variété *runaensis* Choffat.

Mais M. P. Choffat a poussé plus loin encore l'analyse de ces formes portugaises. Il a remarqué parmi les individus à bandes lisses, ordinairement cylindriques, comme c'est la règle chez tous les *Durania* adultes, des valves, qui, bien que de grande taille, conservent la forme conique évasée du jeune âge. Il les a désignées sous le nom de : variété *expansa*. La forme du radiolite de Valenciennes est

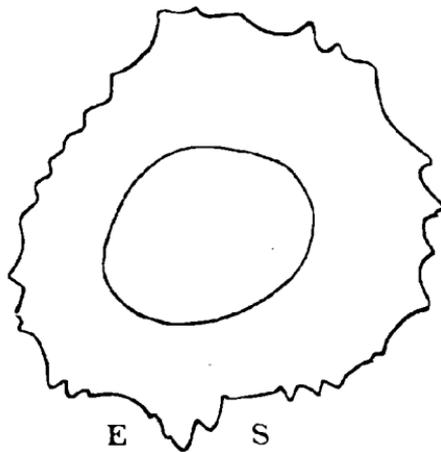


FIG. 2. — *Durania Arnaudi*, var. *expansa* Choffat.

Coupe transversale de la valve inférieure du rudiste de Valenciennes (Individu I) (réduit aux 7/8).

précisément très évasée. Il présente de plus d'autres caractères, comme par exemple : le grand développement des bandes d'accroissement qui sont débordantes et très ondulées (Pl. III, fig. 1) et ce fait se retrouve chez la variété *expansa*, ou encore : l'acuité des côtes, qui sont toujours mousses dans la variété *runaensis* et souvent anguleuses, au contraire, dans la variété évasée.

Pour toutes ces raisons, je rapporte ce *Durania Arnaudi* à bandes lisses et à valves très largement ouvertes, à la variété *expansa* de M. Choffat.

Il convient d'ajouter qu'ici, comme pour la forme de Vimy, la taille de notre fossile dépasse de plusieurs centimètres celle des plus grands spécimens figurés par M. P. Choffat.

Gisement. — Le *D. Arnaudi*, var. *expansa*, se rencontre dans le turonien moyen à Runa et Coz, en Portugal. M. C. F. Parona a trouvé, en Italie, la même variété (1), de grande taille comme la nôtre, dans les calcaires du turonien inférieur du Mont Pila Rocca (Province de Rome).

Le fossile que je viens de décrire a été recueilli aux environs de Valenciennes par feu Farez, Professeur au Lycée. On ignore sa provenance exacte, mais les fragments de marne verte, qu'il contient encore dans ses anfractuosités, ne permettent aucun doute concernant le niveau où il a été trouvé. Il provient du turonien inférieur, des dièves à *Inoceramus labiatus*.

Il est conservé au Musée d'Histoire Naturelle de Valenciennes.

RÉSUMÉ

La mer crétacée dans le Nord de la France fut habitée par quelques rares rudistes, dont les débris sont, la plupart du temps, méconnaissables.

Les marnes turoniennes de Valenciennes et de Lens nous ont livré cependant quelques individus mieux conservés, qui appartiennent à une espèce très commune dans le turonien du Portugal, le *Durania Arnaudi*; il est intéressant d'enregistrer la présence de cette espèce dans nos régions septentrionales.

Sa présence me paraît souligner aussi ce fait, que les calcaires à *D. Arnaudi* qui terminent le turonien à Lisbonne,

(1) Qu'il a figurée sous le nom de *D. runaensis*, Choffat. Cette forme est associée d'ailleurs dans le gisement du Pila Rocca au *D. Arnaudi* typique.

ne représentent pas le sommet de l'étage, mais sont bien, comme l'a déjà fait remarquer M. P. Choffat ⁽¹⁾, contemporains de nos marnes à *Inoc. Brongniarti* (turonien moyen).

EXPLICATION DES PLANCHES II ET III

(Toutes les figures sont de grandeur naturelle. Les chiffres romains sont les numéros d'ordre des différents individus. Les lettres E et S indiquent respectivement les bandes siphonales antérieure et postérieure).

PLANCHE II

FIG. 1 et 2. — **Durania Arnaudi**, var. **expansa**, Choffat. Groupe de trois valves inférieures, provenant des marnes à *Inoc. labiatus* des environs de Valenciennes.

Echantillon appartenant au Musée d'Histoire Naturelle de Valenciennes.

1. Vue d'ensemble des trois individus par leur face supérieure.
2. Face ventrale de l'individu I. L'éclairage de l'objet donne une idée médiocre de la saillie de l'interbande.

PLANCHE III

FIG. 1. — **Durania Arnaudi**, var. **expansa** Choffat. Même échantillon que celui de la planche II, vue latérale. L'individu II se présente par sa face ventrale, l'individu III, par sa face cardinale.

FIG. 2 à 5. — **Durania Arnaudi** Choffat. Groupe de dix valves inférieures plus ou moins complètes. *Gisement* turonien moyen, base des marnes à *Inoc. Brongniarti*. *Localité* : Vimy (P.-de-C.) ; puits n° 1 bis de la Compagnie de Vimy-Fresnoy, à 103 m. de profondeur.

Echantillon appartenant en partie au Musée Gosselet de Lille (Individu I) et en partie au Musée de la Compagnie de Vimy-Fresnoy, à Vimy (Individus II et III).

(1) P. CHOFFAT. 8^e Congrès géol. intern. Paris, 1900, p. 767.

2. Ensemble de la colonie, vue par la face supérieure.
3. Face ventrale de l'individu I. La bande siphonale S est en partie masquée par le fragment de valve VII.
4. Face ventrale de l'individu II. La bande E est brisée en son milieu, et l'un des morceaux s'est replié vers l'intérieur. La bande S est en partie encroûtée par le test de l'individu voisin (IV).
5. Face cardinale des valves II et IV montrant l'ornementation des lames externes.

Séance du 7 Mai 1913

Présidence de M. Nourtier, Vice-Président

M. J. Gosselet annonce à la Société la mort de M. Olry, Ingénieur en chef des Mines, Président de la Commission Centrale des Machines à vapeur.

Albert Olry

(1847-1913)

Le Nord vient de perdre, en Albert Olry, un des savants qui lui ont rendu le plus de services. Fixé à Paris, il n'avait pas quitté Lille tout à fait ; il y revenait encore toutes les semaines ; il y avait de nombreuses et solides amitiés. Il y a fait des travaux qui le placent parmi les principaux géologues de la région.

Arrivé à Valenciennes comme Ingénieur ordinaire des Mines, il étudia toutes les questions qui se posaient alors dans son bassin houiller. C'est ainsi qu'il fut un des inspireurs des travaux faits par la Compagnie des Mines de Crespin.

Nommé ensuite à Lille dans un service qui comprenait essentiellement la surveillance des machines à vapeur, il acquit rapidement une rare maîtrise sur ces moteurs, qui sont la base de la richesse industrielle du Nord.

L'aménité de son caractère, sa nature droite et franche, ses qualités administratives, lui valurent d'être nommé Sous-Directeur, puis Directeur de l'Institut Industriel du Nord. Il y gagna une popularité qu'il conserva jusqu'à la fin de sa vie parmi ses anciens élèves, et qui le firent plus tard choisir comme Délégué général du Conseil d'Administration de l'Association des Propriétaires d'Appareils à Vapeur du Nord de la France.

Il avait été chargé par le Service des Topographies souterraines de la partie du bassin houiller comprise dans le département du Nord. C'était un travail considérable, puisqu'il fallait faire l'étude géologique d'exploitations, qui avaient plus d'un siècle d'existence. Il fallait retrouver les anciens sondages et tracer sur la carte les veines exploitées, les failles et les accidents géologiques dans les grandes concessions d'Anzin, d'Aniche, de l'Escarpelle, et dans les concessions voisines de moindre étendue, mais non moins difficiles à expliquer.

M. Olry était un laborieux; en quelques années, il eut publié un volume accompagné de 12 grandes cartes et de planches. C'est l'ouvrage le plus complet que nous ayons sur la géologie du Bassin houiller du Nord. Il y expose naturellement les théories et les explications alors admises.

La science se modifie chaque jour; les théories font place à d'autres, mais les faits restent; le livre et les cartes d'Olry servent et serviront encore longtemps de base aux études sur le houiller du Nord. Les découvertes de M. Ch. Barrois et de ses élèves ont modifié complètement la manière de comprendre la structure géologique du Bassin houiller de Valenciennes. Des couches sont reliées entre elles; plusieurs, que l'on jugeait distinctes, sont reconnues être sur le prolongement stratigraphique l'une de l'autre, et coupées simplement par des accidents tectoniques. Mais la position des veines sur le terrain n'a pas

changé; les cartes d'Olry peuvent encore servir, avec quelques explications sur les idées nouvelles.

Toutefois, l'exploitation a marché depuis 1886. Il serait à souhaiter que l'Administration des Mines fit mettre au courant les cartes d'Olry, en y indiquant les travaux faits depuis trente ans et les nouveaux centres d'exploitation ouverts.

La seconde grande œuvre géologique d'Olry est plus importante encore, quoique s'appliquant à une surface moins étendue. Elle concerne la Topographie souterraine du Bassin houiller du Boulonnais.

Les premières fouilles exécutées dans le Boulonnais remontent à la fin du XVII^e siècle. Olry a dû faire métier d'archiviste en même temps que de géologue pour en retrouver les traces et les résultats. Ces recherches lui ont demandé plusieurs années.

Après avoir placé sur la carte le tracé des veines, il a montré comment les cassures du sol et les venues d'eau avaient fait abandonner les travaux.

M. Olry a eu l'idée de compléter cette topographie souterraine par un exposé des travaux d'exploitation et de recherches exécutés dans le Bassin houiller du Boulonnais et dans la région comprise entre le Bassin du Pas-de-Calais et la mer. Sous une apparence modeste, il nous a donné un travail de premier ordre, d'autant plus précieux, que l'incendie du Bureau des Mines, à Arras, a anéanti les archives qui constituaient le dossier de ces recherches.

Olry indique l'emplacement et la coupe des nombreux sondages qui ont percé le Boulonnais et l'Artois. Sa brochure est une mine de documents excessivement précieux pour la géologie de notre région. Il suffirait de ce travail pour que le nom d'Olry restât dans la science, et pour que ce savant si aimable fût toujours considéré comme un bienfaiteur des géologues du Nord de la France.

Les géologues du Nord liront avec intérêt le discours que M. R. Zeiller a prononcé sur la tombe de leur collègue.

Discours de M. Zeiller,

Inspecteur Général des Mines,

Président de la Commission Centrale des Machines à vapeur.

Messieurs,

En venant exprimer ici, au nom de la Commission Centrale des Machines à vapeur, les regrets qu'elle éprouve de la perte d'un de ses membres les plus anciens, dont elle appréciait hautement la compétence et les services, je me sens d'autant plus ému que je dis adieu en même temps à un compatriote lorrain et à un vieux camarade de l'École Polytechnique, et c'est du fond du cœur que je m'unis à la douleur de tous les siens.

Originaire des Vosges, Albert Olry était entré en 1866 à l'École Polytechnique, où il n'avait pas tardé à gagner les premiers rangs; il en était sorti élève-ingénieur des Mines, et après une année passée comme ingénieur ordinaire au poste de Chambéry, il était envoyé dans le Nord, où il allait acquérir par l'exercice même de ses fonctions cette compétence spéciale en matière d'appareils à vapeur qui devait être une des caractéristiques de sa carrière administrative et technique et décider de son orientation.

Il passait d'abord cinq années à Valenciennes, où il se familiarisait avec les exploitations minières et commençait, pour le Service des Topographies souterraines, l'étude de la portion du bassin houiller comprise dans le département du Nord, qui devait l'occuper pendant des années, et à laquelle il a donné plus tard pour pendant l'étude similaire relative au bassin d'Hardinghen; — œuvres

considérables l'une et l'autre, que je ne pouvais omettre de rappeler, sachant, pour l'avoir vu à l'œuvre, quelle somme de travail il y a consacrée. En 1878, Olry avait été appelé, de la résidence de Valenciennes, à celle de Lille et chargé, en même temps que d'un arrondissement de contrôle sur le Chemin de fer du Nord, d'un des services d'appareils à vapeur les plus importants de la France : les notes ou rapports qu'il a publiés dès cette époque dans les *Annales des Mines* témoignent de l'intérêt qu'il prenait à ce service et de la compétence dont il y faisait preuve. Il devenait, en outre, successivement sous-directeur, puis directeur de l'Institut Industriel et Agronomique du Nord de la France, entrant de plus en plus intimement en contact avec la grande industrie du département, et déployant des qualités d'administrateur qui le firent un peu plus tard, après deux années de séjour à Nancy en qualité d'ingénieur en chef, désigner par le Ministre des Travaux Publics comme Directeur de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne : il était servenu à l'Ecole certaines difficultés d'ordre politique et administratif, qui ne laissaient pas d'être préoccupantes, et dont son esprit conciliant, son tact et sa fermeté surent avoir rapidement raison.

Olry ne resta, d'ailleurs, que peu de temps à Saint-Etienne, et vers le milieu de l'année 1888 il venait prendre à la Commission Centrale des Machines à vapeur les importantes fonctions de rapporteur, occupées avant lui par Michel Lévy, puis, quelques années après, de secrétaire-rapporteur. On sait avec quelle activité et quelle compétence il s'en acquitta, et quelle part considérable il prit à la première série des travaux concernant la révision du décret de 1880. Mais les souvenirs qu'il avait laissés à Lille, l'appréciation que faisaient les industriels de sa valeur technique lui valaient bientôt un appel de

l'Association des Propriétaires d'Appareils à vapeur du Nord de la France, qui sollicitait ses services à titre d'ingénieur-conseil ; et s'il fut autorisé à répondre à cet appel tout en conservant les fonctions d'ingénieur en chef du contrôle des chemins de fer qui lui avaient été confiées par l'Administration des Travaux publics en sus de celles de secrétaire-rapporteur à la Commission Centrale, il était impossible de concilier ces dernières avec celles qu'il allait exercer, et il dut, en 1892, se séparer de la Commission.

Il n'y devait rentrer qu'en 1908, après avoir quitté pendant quelques années le service de l'Etat pour passer dans l'industrie, et alors qu'il avait, depuis quelques mois déjà, demandé et obtenu sa mise à la retraite. Il revenait à la Commission au titre même qui l'avait amené à la quitter seize ans auparavant, comme représentant de l'Association des Propriétaires d'Appareils à vapeur du Nord de la France, où il était devenu délégué général du Conseil d'Administration. C'est à la fois à ce titre et à celui de membre de la Commission Centrale qu'il fut promu, il y a un peu plus d'un an, au grade d'Officier de la Légion d'Honneur, qui venait ainsi couronner la longue et fructueuse collaboration apportée par lui à la Commission.

Bien que, depuis un certain nombre de mois, sa santé fût sérieusement atteinte, son assiduité aux séances de la Commission Centrale ne s'est jamais ralentie, et la vivacité avec laquelle, il y a quelques semaines à peine, il prenait encore part à nos discussions prouve combien son esprit était resté alerte et jeune et combien il s'intéressait toujours à toutes les questions que la Commission est appelée à traiter, et pour l'étude desquelles elle était heureuse de faire appel à sa compétence.

Olry a donné à la Commission Centrale des Machines à Vapeur ses derniers mois d'activité et l'a jusqu'au bout aidée de ses lumières : elle n'oubliera pas son souvenir,

et je suis assuré de me faire l'interprète de tous en offrant à sa famille, si cruellement frappée, l'hommage de notre profonde sympathie.

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante :

Empreintes végétales du Calcaire de Bachant

par l'abbé **A. Carpentier**

On n'a trouvé que rarement des traces de végétaux dans le calcaire carbonifère du Nord. Des lits schistoïdes anthraciteux ont cependant été signalés par MM. Gosselet et Cayeux, soit dans le calcaire de Bachant, soit dans le calcaire de l'assise de Saint-Hilaire.

En Belgique, en 1863, M. G. Delwaque rapporte à une Lycopodinée une empreinte végétale découverte dans du calcaire de Visé faisant partie du massif de Theux (1). Dans ces dernières années, M. A. Renier a remarqué la trace d'un axe de Fougère dans des schistes à *Spiriferina octoplicata*, à Landelies; il a découvert et décrit des empreintes de *Sphenopteris* et d'*Asterocalamites*, à un niveau plus élevé, entre Rouillon et Anhée (Yvoir) (2).

Dans le Nord de la France, des lits schistoïdes du calcaire de Bachant montrent, à Éclaires, des traces de Lycopodiniées et de Filicinées ou Cycadofilicinées (3). Les empreintes de Lycopodiniées ont pu être déterminées :

(1) G. DELWAQUE, Excursions faites en Belgique par la Société Géologique de France. *Bull. Soc. Géol. de France*, 2^e sér., t. XX., p. 788, 1863.

(2) A. RENIER, Sur la présence de végétaux dans l'assise à *Spiriferina octoplicata* (T 1 b). *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXIII, B, 113, 1906.

A. RENIER, Note sur quelques végétaux fossiles du Dinantien moyen de Belgique. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. II, M, 86, 1910.

(3) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII. p. 30, 1909.

Archaeosigillaria Vanuxemi, Gœppert sp. Quant aux restes de Fougères (lato sensu) trouvés à Éclaibes, ils sont trop frustes pour permettre une détermination. La découverte récente de quelques lits végétaux dans le calcaire de Bachant, à Bachant même, amène à attirer l'attention sur les empreintes filicoïdes de ce niveau.

Description des empreintes filicoïdes. — Rachis larges de 5 à 7 mm. se ramifiant sympodiquement; rachis larges de 2 mm. et moins paraissant dichotomes; les ultimes divisions sont très grêles, autant qu'on peut en juger. Les rachis sont striés finement dans le sens de leur longueur et présentent des traces de stries ou granulations transversales, ce qui rappelle l'ornementation des rachis du *Sphenopteris obtusiloba* Brongt.

Par son port, cette Fougère ressemble beaucoup au *Sphenopteris (Telangium) Dorlodoti* que M. A. Renier a découvert à Yvoir, espèce voisine du *Sphenopteris affinis* Lindley et Hutton et du *Sph. bifida* L. et H.

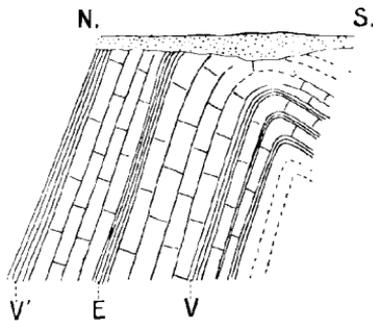
Je rapproche cette empreinte de celle du *Sphenopteris (Telangium) Dorlodoti* A. Renier; en l'absence de traces de limbe, l'identification ne paraît pas possible.

État de conservation. — Les empreintes végétales, dont il est question, sont jaunâtres ferrugineuses, comme le sont les rachis du *Sphenopteris Condrusorum* Crépin sp. des psammites famenniens d'Esneux (Belgique) ou de l'assise de Sains, à Sémeries et Ramousies (Nord).

La surface extérieure des rachis est recouverte par une mince couche blanche de nature calcaire qui revêt les stries longitudinales et les stries ou granulations transversales, de là vient l'aspect superficiel réticulé des rachis. Le dépôt calcaire et l'oxydation sont dûs sans doute aux eaux d'infiltration, qui exercent d'autant mieux leur action que les couches schistoïdes du calcaire de Bachant sont très fortement inclinées.

Il n'est cependant pas sans intérêt de rappeler que dans la *Calciferos sandstone series* d'Ecosse « des frondes de fougères sont couvertes d'un revêtement calcaire, comme si elles avaient flotté dans des solutions concentrées avant d'être enlisées » (1).

Etude du gisement. — Les conditions de gisement sont exactement les mêmes que celles des empreintes végétales signalées par G. Delwaque ou par M. A. Renier. Il s'agit de lits très minces, schistoïdes, bitumineux; riches en cristaux de pyrite et offrant, par suite de l'altération, une teinte violacée. Dans le marbre noir de Dinant et le calcaire noir de Golzinne, M. Kaisin a reconnu aussi l'existence de nombreux cristaux ou grains cristallins de pyrite (2). Les lits à végétaux sont accompagnés de petits bancs ou zones de phtanite. La coupe ci-jointe donne la situation de deux lits à végétaux, à la base du calcaire de Bachant.



Coupe du calcaire de Bachant, base de la carrière Adam

(1) B. N. PEACH et J. HORNE. The geological structure of the Canonbie coalfield. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. XL, part. IV, p. 845, 1903.

(2) F. KAISIN, Observations sur le marbre noir de Golzinne. *Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, 36^e année, 1912, p. 420.

Dans la carrière Adam (Bachant-Lhoripette), on observe, du S. au N. :

- Calcaire bleu ou gris et lits schistoïdes, quelques mètres
- Lits schistoïdes à *Rhadiniichthys fusiformis*
Traquair (1), *Productus longispinus* Sow. . . 0^m30
Lits ou zones de phtanitë noir.
Calcaire violacé schistoïde (V) : *Sphenopteris* cf.
Dorlodoti A. Renier, *Productus longispinus*
Sow., Rhynchonellide, *Orthotetes crenistria*
Dav., *Fenestella*. — Céphalopodes,
- Calcaire bleu à débris de crinoïdes 3.00
- Lits schistoïdes violacés, bitumineux : débris de
Phyllocaridés : *Acanthocaris* et *Dilhyrocaris*,
de *Perimecturus* 0.50
par places : Ophiuride, Stelléride (E).
- Bancs de calcaire bleu *Conocardium herculeum*
de Kon. 1.50
- Délits irréguliers, schistoïdes à *Rhadiniichthys* et
végétaux (V).

Remarques sur la faune

CRUSTACÉS

Une empreinte de telson xiphoïde d'*Acanthocaris* mesure 1 cm. de longueur, est légèrement courbé à son extrémité, ressemble au telson de l'*Acanthocaris scorioïdes* Peach (2).

CÉPHALOPODES

Les coquilles de *Nautilus* ou *Goniatites* ne sont pas déterminables ; ces fossiles sont très altérés et ne sont pas recouverts d'une couche blanche de calcite, comme le sont les *Productus*, les *Fenestella*.

(1) Ce poisson fait partie des collections du musée Gosselet. M. Pruvost a reconnu l'espèce établie par M. Traquair (Ganoïd fishes of Great Britain. *Pal. Soc.*, p. 158; pl. XXXV, fig. 4-9).

(2) B.-N. PEACH, On some new Crustaceans from the Lower Carboniferous rocks of Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. XXX, part. 1, pl. VII, fig. 1 d, f. 1880.

BRACHIOPODES

Les *Orthotetes* sont très petits à Bachant comme à Yvoir.

Les Rhynchonellides sont représentés par la même forme de *Camarophoria* dans les deux gisements.

Les *Productus* de petite taille portent encore leurs tubes très grêles.

ÉCHINODERMES

Certain niveau (E, figure dans le texte) a fourni une empreinte de Stelléride et d'Ophiuride.

On a étudié dans un autre travail l'empreinte de Stelléride.

L'empreinte d'Ophiuride se distingue du *Taxiaster* (?) *Fournieri* décrit par Fraipont ⁽¹⁾, par ses bras plus grêles, dont la longueur mesure 37 mm. Les deux empreintes de Bachant et du calcaire noir de Dinant sont toutefois très voisines.

CONCLUSIONS

1° On trouve à Bachant, à la base du calcaire de Bachant, des lits à végétaux, à Dithyrocaridés, à poissons, comme on en connaît dans le calcaire de Bachant, à Eclaibes.

A Bachant, ce niveau est nettement inférieur aux calcaires à grands gastéropodes et *Nautilus*, à *Daviesiella Llangollensis* ;

2° Les affinités de flore et de faune sont remarquables entre le niveau de Bachant et celui des calcaires schistoïdes étudiés à Yvoir par A. Renier ;

3° La découverte de poissons de la série calcifère d'Écosse dans le calcaire de Bachant, confirme une conclusion antérieurement déduite de l'étude paléontologique du

(1) J. FRAIPONT, Échinodermes du Marbre noir de Dinant. *Mém. Soc. Géol. de Belgique*, 1904, t. II, livr. I, p. 7; pl. I, fig. 3 et 4.

calcaire de Bachant: ce calcaire serait, par certains de ses niveaux, homotaxique du *Glencartholm volcanic group* d'Écosse;

4° L'association d'empreintes délicates de Fougères et de *Productus* « in situ » indique des dépôts marins effectués non loin d'un rivage.

Hydrologie souterraine :

La surface piézométrique du réseau aquifère au Sud-Ouest de Cambrai

par **L. Dollé et J. Godon**

Planches IV et V

Le service des Ponts et Chaussées chargé de la surveillance des travaux du canal du Nord, fit exécuter au cours des années 1909 et 1910 un relevé du niveau de l'eau dans les puits compris dans un secteur limité au Nord par la route nationale n° 29 de Cambrai à Bapaume, au Sud-Ouest par la route nationale n° 37 de Paris à Arras, et au Sud-Est par la voie ferrée de Cambrai à Péronne.

Nous devons la communication de ces documents à l'obligeance de M. Lebert, conducteur des Ponts et Chaussées, attaché à la section d'Havrincourt. Les altitudes données sont exprimées en mètres au-dessus du niveau de la mer.

Localités	Altitude moyenne du sol	Altitude du réseau aquifère (puits)	Altitude moyenne du réseau aquifère
Mœuvres	58	53.6 53.7 53.8	} 54
Inchy-en-Artois	54	51.3	
Graincourt	79	53.1 53.3 53.4 53.6	

Localités	Altitude moyenne du sol	Altitude du réseau aquifère (pente)	Altitude moyenne du réseau aquifère	
Flesquières	85	56.2 56.3 56.4 57. 57.3	} 56	
Ribécourt	75	54.8 55.1 55.4 55.6		
Boursies	86	62. 62.8 64.4		} 62
Demicourt.	90	65.7 65.9		
Havrincourt	109	62. 62.4 62.9 63.		} 63
Trescault	103	63.6 63.9 64.3 65.9		
Doignies (Raperie)	95	69.1	} 69	
Doignies	103	69. 69.2 69.7		
Hermies	114	69.3 69.4 69.5 69.8		
Beaumontz-lez-Cambrai. . .	110	76. 76.2 76.3 77.1	} 76	
Beugny.	115	86.8 89.4 89.8		
Lebuquière	119	88.3 88.5	} 88	
Vélu.	110	86.1 86.9 87.4		
Bertincourt	128	87.1 87.8 89.6 90.9 93.8	} 91	

Localités	Altitude moyenne du sol	Altitude du réseau aquifère (puits)	Altitude moyenne du réseau aquifère
Ruyaulcourt	110	82.1	84
		82.9	
		85.2	
		85.5	
		86.1	
Metz-en-Couture	128	83.6	85
		85.7	
		86.1	
Frémicourt	110		98
Haplincourt	115	95.2	96
		95.9	
		96.	
		96.3	
Barastre	120	97.4	97
		97.5	
		97.8	
Rocquigny	130	95.8	97
		97.3	
		98	
Le Mesnil-en-Arrouaise	118	89.8	90
		90.2	
		90.3	
Bus	129	89.8	90
		89.9	
		90.2	
Lechelle	110	87.7	88
		87.8	
Ytres	121	87.6	88
		87.7	
		88.3	
		88.6	
		84.9	
Neuville-Bourjonval	126	89.3	89
		89.7	
Etricourt	96	84.5	85
		84.6	
		85.6	
Fins	118	86.2	89
		89.4	
		89.7	
		89.9	

Les altitudes du sol sont données par les repères du nivellement général du Pas-de-Calais, effectué sous la direction de M. Lallemand.

De plus, des courbes de niveau relient tous les points de même altitude moyenne.

Quatre coupes parallèles orientées Sud-Ouest Nord-Est et espacées de 3 à 4 kilomètres nous ont facilité l'examen de la surface piézométrique du réseau aquifère (1)

Surface piézométrique. — Elle s'incline en pente douce vers le Nord-Est à partir d'une ligne droite passant par Beugny, Bertincourt, Neuville-Bourjonval; elle ne paraît pas influencée par la topographie extérieure du sol, qui en certains points, accuse des dénivellations de 30 à 40 mètres.

L'allure de la surface piézométrique est très régulière et, sauf à Ribécourt, où le réseau aquifère se trouve tout près de ses affleurements naturels, ce qui se manifeste par une légère dépression de sa surface, les courbes de niveau sont presque rectilignes.

A l'Est du village de Fins et dans la région Sud-Est de Bapaume la surface piézométrique se maintient à des cotes voisines de 95 à 100 et forme deux plateaux. Ils sont allongés, de forme elliptique, à grand axe orienté Nord-Ouest-Sud. Ils sont séparés par une dépression dont la direction générale est perpendiculaire au grand axe précité; dépression qui se traduit sur la surface piézométrique par une différence de niveau très appréciable pouvant atteindre de 10 à 15 mètres.

(1) L'expression « réseau aquifère » correspond mieux, à notre avis, à l'appellation de la masse d'eau retenue dans le Cambrésis par les marnes à *Terebratulina gracilis*. Les craies turonienne supérieure et sénonienne inférieure sont très fissurées; leurs diaclases non colmatées par des apports de limon ou obturées par des dépôts calcaires d'origine secondaire, dessinent un réseau dont les mailles sont représentées par des lames d'eau entourant les blocs de craie. Comme Martel l'a défini, nous préférons réserver l'appellation de nappe aquifère, à la masse d'eau qui circule dans un sable ou un sédiment dont les différents éléments laissent entre eux de nombreux vides.

Voir : MARTEL, Le sol et l'eau; in. BROUARDEL et MOSNY. Traité d'Hygiène, fas. II, Paris, 1906.

Une ligne joignant Gouzeaucourt à Barastre détermine à peu près exactement la limite des bassins d'alimentation de la Somme au Sud et de l'Escaut au Nord.

La surface piézométrique est-elle en relation avec la surface topographique de la zone imperméable qui retient le réseau aquifère ?

Le Turonien supérieur du Cambrésis est caractérisé par une craie grise phosphatée où le *Micraster Leskei* est abondant. La craie du sommet de cette assise est durcie, noduleuse, très chargée de glauconie ; elle affleure dans les carrières de Marcoing et du four à chaux Guinet, au N.-O. de la voie ferrée de Marcoing à Bapaume, entre Marcoing et Ribécourt.

Cette zone présente le même aspect que la meule de la région de Béthune-Lens, où de nombreux travaux l'ont mise à jour. Nettement caractérisée, la craie grise est donc d'un précieux secours dans la stratigraphie du Sud du Cambrésis.

Le Turonien supérieur est formé de gros blocs séparés par des diaclases largement ouvertes, aussi la circulation de l'eau y est-elle très active ; c'est à ce niveau stratigraphique qu'appartiennent les nombreuses sources de la vallée de l'Escaut : Lesdains, Crèvecœur, Marcoing. L'épaisseur moyenne de cette assise reposant sur des marnes imperméables à *Terebratulina gracilis* (1) est de 15 à 20 mètres ; elle correspond pour presque toutes nos observations à l'épaisseur moyenne du réseau aquifère ; on peut donc avancer que pour le Sud du Cambrésis le

(1) Sondages de Crèvecœur, Bois-Lalau, Doignies, Cambrai. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XX, p. 399-400.

Le sondage de Doignies coupe le sommet du Turonien à + 75 et atteint l'assise à *Terebratulina gracilis* à + 56.

Sondage d'Hermies. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. III, p. 22. Les marnes à *Terebratulina gracilis* ont été rencontrées à + 50.

sommet du réseau aquifère le plus important se trouve à quelques mètres au-dessous du sommet du Turonien.

Cette remarque nous permet de tirer des conclusions intéressantes au sujet de la surface topographique souterraine du Turonien supérieur. Elle est presque superposable à celle que nous donnons pour le réseau aquifère.

L'allure topographique du Turonien supérieur de la région Sud de Cambrai est donc celle d'un anticlinal à flèche surbaissée, dont l'axe est orienté Nord-Ouest-Sud-Est ; il correspond rigoureusement à l'anticlinal des terrains anciens sous-jacents ⁽¹⁾. Ses deux bras s'inclinent doucement vers le Nord-Est et vers le Sud-Ouest. Le sommet de l'anticlinal limite les bassins hydrographiques de la Somme et de l'Escaut.

La dépression de la surface piézométrique jalonnée par la ligne Ypres, Havrincourt, Noyelles, Cambrai correspond à une inflexion synclinale de la surface turonienne, inflexion utilisée par les cours d'eau : Tortille, ruisseau d'Havrincourt, puis Escaut.

L'examen de la surface piézométrique de cette région nous conduit donc, en nous aidant des données stratigraphiques à des conclusions identiques au point de vue tectonique à celles qui furent développées par Cayeux en 1890 ⁽²⁾.

M. L. Dollé fait une communication sur le gothlandien inférieur du Sud-Oranais.

(1) Sondage du Bois-Lalau. Dévonien à + 10 ; sondage de Crèvecœur (Revelon). Carbonifère à - 28 ; sondage de Cambrai (Saint-Roch) Dévonien à - 80. *Ann. Soc. Geol. du Nord*, t. XX, 1892, p. 399, 400, 403.

(2) L. CAYEUX, Ondulation de la craie de la feuille de Cambrai et rapports de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1890, p. 71.

*Sondages pour recherche d'eau
exécutés par MM. Pagniez et L. Brégi*

1° A Guisnes (Pas-de-Calais)

pour le compte de la Société des Eaux de Calais

<i>Forage n° 1</i>		
Altitude	Profds.	Épais.
+ 8		Sable jaune avec cailloux 1 ^m 20
	1 ^m 20	Argile jaune avec cailloux 1.80
+ 5	3.00	Cailloux roulés avec marne 2.50
+ 2.50	5.50	Marne très tendre avec silex 5.50
	11.00	Marne compacte avec silex 29.00
- 32	40.00	Fin du forage.

<i>Forage n° 2</i>		
+ 10		Terre végétale. 1 ^m 20
	1 ^m 20	Cailloux avec sable jaune. 2.30
	3.50	Argile jaune avec cailloux 2.50
+ 4	6.00	Marne blanche avec argile et cailloux 1.00
	7.00	Marne très tendre 5.50
- 2.50	12.50	Marne plus compacte avec silex, épais- seur traversée 29.50
	- 32	42.00

2° A Wasquehal

pour le compte de M^{lle} Libreck

Altitude	Profds.	Épais.
+ 25		Argile. 4 ^m 50
	4 ^m 50	Sable roux 2.50
	7.00	Sable gras 1.50
	8.50	Sable argileux 1.00
+ 15.50	9.50	Grès diestiens 1.70
	11.20	Sable gras 2.20
	13.40	Sable roux avec gravier crayeux 2.30
+ 9.30	15.70	Tuffeau 5.30
	21.00	Sable vert 1.00
	22.00	Sable vert avec plaquettes. 2.10
	24.10	Tuffeau 2.40
	26.50	Glaise ou argile de Louvil. 8.00
- 1.50	34.50	Tuffeau 1.00
	35.50	Tuffeau très dur 5.00
	40.50	Craie blanche 12.00
- 15.50	52.50	Craie grise et silex 8.50
	- 36	61.00

Les Fructifications de Névroptéridées

recueillies dans le terrain houiller

du Nord de la France (1),

par Paul Bertrand

Planches VI et VII

Les Névroptéridées (2), si abondantes dans notre Bassin houiller appartiennent au groupe des Ptéridospermées ou Fougères à graines. Les caractères très simples de leur appareil végétatif les ont pendant longtemps fait regarder comme de vraies Fougères. En réalité, ce sont des Phanérogames primitives; elles se sont reproduites au moyen de graines, représentant les organes femelles, et de sacs polliniques ou organes mâles. Graines et sacs polliniques étaient fixés sur des feuilles, de tous points semblables aux feuilles normales. Malheureusement les feuilles de Névroptéridées se rencontrent presque toujours dans un état très fragmentaire. Elles sont détachées de la tige, qui les portaient; elles sont elles-mêmes dissociées en toutes leurs parties; pennes, pinnules et rachis gisent isolés. Les organes reproducteurs, quand il y en avait, ont été arrachés et il faut beaucoup d'attention pour retrouver, de loin en loin, leurs débris mélangés aux autres parties de la feuille. C'est pourquoi la découverte de ces organes a demandé plusieurs années de patientes recherches.

(1) Communication présentée à la séance du 5 Mars 1913.

Des modifications importantes ont été apportées pendant l'impression à cet article, qui doit recevoir comme date de publication : Novembre 1913.

(2) Nous définissons la famille des Névroptéridées d'une façon plus étroite que M. Grand'Eury; nous laissons en dehors les Aléthoptéridées.

Il est exceptionnel de trouver des fructifications encore attachées aux feuilles qui les ont portées. On n'en connaît actuellement que trois exemples :

1° Les graines de *Nevropteris heterophylla*, fixées à l'extrémité de pennes semblables aux pennes normales de cette espèce, décrites par M. Kidston en 1903.

2° L'inflorescence mâle du même *Nevropteris*, portant à sa base des pinnules caractéristiques, décrite par M. Kidston en 1887, mais dont la véritable nature fut reconnue par lui en 1903 seulement.

3° Les graines de *Nevr. obliqua*, fixées à l'extrémité de pennes semblables aux pennes normales, décrites en 1911 par MM. Kidston et Jongmans.

En général, les fructifications des Névroptéridées sont complètement séparées des feuilles correspondantes (1) ; il est alors très délicat de décider à quelle espèce elles ont appartenu ; on y arrive cependant en se basant, d'une part sur les feuilles, auxquelles elles sont presque constamment associées (2), et d'autre part sur la structure des

(1) Cette observation s'applique à toutes les autres Ptéridospermées, Aléthroptéridées, Sphénoptéridées.

(2) Lorsque des graines et des feuilles déterminées se rencontrent fréquemment associées au toit des veines de houille, il y a en effet tout lieu de supposer qu'elles appartiennent à une même espèce ; cette conclusion est justifiée par l'observation suivante due à M. Grand'Eury : « Les débris des végétaux fossiles les mieux connus dans toutes leurs parties sont très souvent rassemblés pour ainsi dire sans mélange.... C'est ainsi que nombre de bancs de schiste ou même de houille, sont exclusivement remplis ou formés des divers organes, soit de Lépidopnytes, soit de Calamariées, soit de Pécoptéridées, soit de Névroptéridées, soit de Cordaïtes... ». Il en résulte que l'on trouve très fréquemment toutes les parties d'une même espèce réunies au même point ou disséminées à peu de distance les unes des autres. Tous ceux qui ont étudié les toits des veines de houille ont pu faire la même observation.

Voir : C. GRAND'EURY, Sur les graines des Névroptéridées *C. R. Acad. d. Sciences*, Paris, t. 139, 1904, p. 24.

pédicelles fructifères et des fructifications elles-mêmes, qui peut rappeler plus ou moins celle des rachis stériles. Mais il est nécessaire de suppléer par le grand nombre des observations à l'absence de preuves positives.

Malgré les difficultés de cette étude, nous commençons pourtant à avoir des idées assez précises sur la constitution des organes reproducteurs des Névroptéridées. Ce résultat est dû surtout aux beaux travaux de MM. R. Kidston, R. Zeiller, C. Grand'Eury et A. Carpentier (1). Dans le présent article, nous nous proposons de décrire quelques échantillons, qui nous permettent de confirmer et sur certains points de compléter les découvertes de ces éminents savants. Nous profiterons de la circonstance pour résumer brièvement l'état de nos connaissances sur les fructifications des Névroptéridées d'après les empreintes recueillies dans notre région.

Les Névroptéridées du Bassin houiller du Nord de la France appartiennent toutes aux deux genres *Nevropteris* et *Linopteris*. Les espèces du genre *Nevropteris* peuvent être divisées en deux grands groupes, celui de l'*heterophylla* et celui du *gigantea*, qui se distinguent l'un de l'autre par les caractères de leur appareil végétatif.

Parmi les espèces appartenant au groupe de l'*heterophylla*, on peut citer : *N. Schlehani*, *N. obliqua*, *N. heterophylla*, *N. tenuifolia*, *N. rarinervis*, etc. Chez ces espèces, chaque pousse est terminée par une seule pinnule allongée ; les pinnules latérales sont généralement ovales. Le rachis primaire est bifurqué et porte au-dessous de la bifurcation de grandes pinnules cycloptéroïdes.

Le groupe du *Nevropteris gigantea* comprend : *N. gigan-*

(1) Qu'il nous soit permis de signaler ici tout spécialement le travail de M. l'abbé A. CARPENTIER : Sur quelques fructifications et inflorescences du westphalien du Nord de la France *Rec. Gén. de Bot.*, vol. XXIII, 1911, Pl. 12 à 17, où l'auteur décrit plusieurs fructifications de Ptéridospermées.

tea Sternb. et *N. pseudo-gigantea* Potonié, espèces très voisines l'une de l'autre. Les frondes de ces *Nevropteris* sont caractérisées : 1^o par la présence de deux pinnules terminales à l'extrémité de chaque penne ; 2^o par la ramification dichotome ou subdichotome des différents rachis ; 3^o par la présence de petites pinnules orbiculaires qui s'insèrent régulièrement sur les rachis primaires et secondaires entre les pennes normales ; 4^o par leur nervation très fine et très serrée (1).

Le genre *Linopteris* se distingue du genre *Nevropteris* parce que les nervures, au lieu d'être simplement bifurquées une ou deux fois, forment un réseau anastomotique (voir fig. 5, Pl. VI). Or, chez la plupart des *Linopteris*, on constate, que, à part la nervation, tous les autres caractères de la fronde sont conformes à ceux que nous venons d'indiquer pour le groupe du *Necropteris gigantea*. Cette remarque s'applique en particulier aux *Linopteris obliqua*, *L. nevropteroides*, *L. Brongniarti*. On est conduit par conséquent à les rapprocher du *Necropteris gigantea* (2).

Nous allons voir que les caractères fournis par les fructifications confirment pleinement les distinctions et les rapprochements que l'on avait basés sur l'appareil végétatif.

Nous étudierons successivement :

I. et II. — Organes mâles et graines des *Necropteris* du groupe de l'*heterophylla*.

III et IV. — Organes mâles et graines des *Nevropteris* du groupe du *gigantea*.

V et VI. — Organes mâles et graines des *Linopteris*.

(1) M. W. Gothan appelle *Imparipennés* les *Necropteris* du premier groupe et *Paripennés* ceux du second groupe.

(2) *Lin. Münsteri* rappelle au contraire beaucoup le *Neor. obliqua* et devrait par conséquent être rapproché du groupe du *N. heterophylla* ; mais ses fructifications n'étant pas encore connues, nous ne nous occuperons pas ici de cette espèce.

I. — ORGANES MALES ATTRIBUÉS AUX NEVROPTERIS
DU GROUPE DE L'HETEROPHYLLA

Nous proposons de désigner ces organes sous le nom générique de *Nevrotheca*.

L'inflorescence mâle de *Nevropteris heterophylla* décrite par M. R. Kidston en 1887 ⁽¹⁾, était constituée par un axe



FIG. 1. — Inflorescence mâle de *Nevropt. heterophylla*. D'après M. Kidston.

portant un certain nombre de pennes en disposition alterne; les ramifications terminales de toutes les pennes étaient transformées en bouquets d'étamines; la base des pennes était garnie de pinnules stériles. Chaque étamine ⁽²⁾ comprenait un long pédicelle grêle, renflé à son extrémité et paraissant porter quatre ou cinq sacs polliniques; la conservation de l'échantillon était toutefois insuffisante et ne permettait pas de voir nettement la forme des sacs. La figure ci-dessus (fig. 1) est une reproduction du dessin original de M. Kidston. D'après les indications de

(1) R. KIDSTON. On the fructification of some ferns from the carboniferous formation. *Trans. R. Soc. Edinburgh*. Vol. 33, p. 150. Pl. VIII, fig. 7.

(2) Par définition, nous appelons *étamine* toute pièce portant des sacs polliniques.

l'auteur (1), on pourrait distinguer sur l'échantillon, 4 pennes latérales bifurquées chacune une ou deux fois. Le lecteur pourra juger par ce dessin de l'incertitude qui subsiste au sujet de la nature des fructifications terminales.

M. l'abbé Carpentier a décrit sous le nom de *Sorocladus* (?) des sacs, groupés par 4, 5 ou 6, constituant des rosaces souvent irrégulières et un peu allongées. Il a trouvé ces organes en plusieurs points du Bassin houiller du Nord de la France, associés aux pinnules stériles du *Nepropteris heterophylla* (2).

Il les a comparés au *Sorocladus stellatus* Lesquereux (3) ; mais d'après un échantillon, recueilli à la fosse l'Archevêque des mines d'Aniche, nous estimons que le *Sorocladus stellatus* de Lesquereux est très différent.

Nous avons trouvé des fructifications identiques aux rosaces de *Sorocladus* (?) découvertes par M. Carpentier sur un échantillon provenant de Bruay, veine n° 10, fosse n° 1. Leur conservation étant particulièrement bonne, il nous a paru intéressant de les décrire et de les figurer à nouveau. Ce sont de petites rosaces de forme très régulière, mesurant en moyenne 1,5 à 2^{mm} de diamètre (fig. 9, pl. VII). Chaque rosette est constituée par 4 sacs fixés sur un même réceptacle (4). Les 4 sacs sont ouverts et étalés en croix (fig. 10 et 11, pl. VII) ; la ligne de déhiscence était située sur leur bord interne ; un sinus

(1) R. KIDSTON. Les végétaux houillers du Hainaut belge. Mém. Musée R. d'Hist. nat. de Belgique, t. IV, 1909, paru en 1911, pp. 73-74.

(2) A. CARPENTIER. Fructifications et inflorescences du Westphalien du Nord de la France, *loc. cit.*, pp. 10-11. Pl. XIV, fig. 6 et 7.

(3) L. LESQUEREUX. Coal Flora, vol. I, 1880, p. 328. Pl. XLVIII, fig. 8, 8 a et 8 b.

(4) Les rosettes allongées et montrant plus de 4 sacs, que M. Carpentier a observées sur ses échantillons, nous paraissent produites par la superposition partielle de deux rosettes voisines.

peu profond sépare les deux moitiés d'un même sac. Les sacs sont vus par leur face interne ; ils sont couverts de fines stries radiaires, qui sont dues évidemment aux files de cellules constituant la paroi. La face interne du réceptacle est couverte de ponctuations. Nous n'avons pas observé de pédicelles.

M. Carpentier avait pensé à identifier les rosettes décrites ci-dessus aux organes que l'on entrevoit sur l'inflorescence mâle de *Neopteris heterophylla* décrite par M. Kidston. Il assurait les avoir vues fixées à l'extrémité de longs pédicelles charbonneux, ce qui semblait confirmer son hypothèse.

La découverte de M. Carpentier nous avait paru compléter d'une manière très heureuse celle du savant anglais, et nous avons tout d'abord admis sans réserve son interprétation. Plus tard, nous avons eu l'idée de comparer les petites rosettes quadrilobées aux fructifications des Calamariées et des Sphénophyllées. Dans ces deux classes de Cryptogames vasculaires, 1° les sporanges sont fréquemment groupés par 4, à l'extrémité d'un pédicelle ou *sporangiophore* ; 2° dans les deux groupes, les sporanges peuvent être rabattus le long du sporangiophore ; 3° dans les deux groupes encore, le sporangiophore peut être terminé par un écusson ou réceptacle ; 4° les sporanges peuvent adhérer par leur face interne au sporangiophore. Ce fait a été signalé chez certaines Sphénophyllées (*Cheirostrobis*) ; il n'a pas été signalé explicitement chez les Calamariées, mais il doit se produire également. Il y a donc de grandes analogies entre les Sphénophyllées et les Calamariées au point de vue des fructifications et il peut parfois être difficile de décider si l'on a affaire à un groupe ou à l'autre.

Or, nous avons récolté cette année en des points très divers du bassin houiller plusieurs échantillons des rosettes de *Sorocladus* (?) décrites par M. Carpentier.

Nous avons constaté, que toujours ces rosettes étaient associées à des rameaux de *Sphenophyllum* (1).

En outre nous avons été frappés de leur ressemblance avec les sporanges du *Sphenophyllum majus* Bronn. Mais ne possédant pas encore au Musée houiller la fructification de cette espèce, nous avons préféré prendre l'avis de M. R. Kidston, qui a décrit et figuré les échantillons fructifères de *Sph. majus* du Musée de Bruxelles (2).

M. Kidston avec son obligeance habituelle a bien voulu nous donner les renseignements suivants, ce dont nous lui sommes très reconnaissant : Il a trouvé exactement les mêmes rosettes quadrilobées dans le westphalien du Yorkshire, il les regarde comme des sporanges de *Sphenophyllum* ; il les considère comme spécifiquement distinctes des sporanges du *S. majus* : les sporanges du *S. majus* ne sont pas échancrés au sommet, ils sont en forme de *poires* ; au contraire, les sporanges qui nous occupent sont nettement déprimés ou échancrés au sommet. Il se pourrait que cette différence d'aspect soit due, en partie du moins, à l'état de maturité des sporanges.

Les rameaux de *Sphenophyllum*, que nous avons trouvés associés aux rosettes quadrilobées, ressemblent au *Sph. cuneifolium* Sternb. Les feuilles sont plus petites, que celles du *S. majus* ; mais nous n'avons pas réussi jusqu'ici à caractériser cette espèce.

Quoiqu'il en soit, nous pouvons dire qu'il existe une espèce de *Sphenophyllum* bien définie par ses fructifications et qui possède une extension verticale assez considérable. Nous avons en effet constaté la présence des rosettes quadrilobées : 1° dans la zone à *Alethopteris lonchitica*, c'est-

(1) Il y avait aussi des fragments de Ptéridospermées ; mais ces fragments appartenaient tantôt à des *Sphenopteris*, tantôt à des *Neuropteris*, à des *Alethopteris* ou à des *Mariopteris*.

(2) R. KIDSTON. Végétaux houillers du Hainaut belge, *loc. cit.*, pp. 222-226.

à-dire dans les veines inférieures au niveau marin de *Poissonnière* (= partie supérieure de la zone A2). — 2° dans la zone moyenne à *Lonchopteris Bricei* et *Alethopteris Davreuxi* (zone B = veines supérieures à *Poissonnière*). — 3° dans la zone supérieure (= zone C).

Nous noterons enfin que la découverte de ces minuscules fructifications soulèvent plusieurs questions théoriques que nous ne pouvons pas aborder ici. Ces questions sont relatives : 1° à l'existence possible d'un sporangiophore chez *Sphenophyllum majus* et à la classification des Sphénophyllées ; 2° à leurs affinités avec les Calamariées ; 3° à leurs affinités avec les Tmésiptéridées ; 4° à la valeur morphologique du sporangiophore.

En ce qui concerne les organes mâles du *Neuropteris heterophylla*, nous sommes de nouveau réduits à des conjectures. Il se pourrait que l'inflorescence mâle décrite par M. Kidston soit incomplète et que les pédicelles aient porté des pinnules fertiles, analogues aux étamines du *N. gigantea*, que nous décrirons plus loin. Mais il est nécessaire d'attendre pour se prononcer la découverte de nouveaux échantillons.

II. — GRAINES DES NEUROPTERIS

APPARTENANT AU GROUPE DE L'HETEROPHYLLA

Nous proposons de désigner ces graines sous le nom générique de *Nevrospermum*.

1° *Graines de N. heterophylla*. — Les graines que M. R. Kidston a trouvées attachées à l'extrémité de pennes fertiles de *N. heterophylla* (1) sont généralement renflées ; elles ont une forme ovale, souvent cylindriques ; quand elles sont complètes, elles se prolongent à leur sommet

(1) R. KIDSTON. On the fructification of *Neuropteris heterophylla* Brongn. *Phil. Trans. of the R. Soc. London*. Sér. B, vol. 197, 1904, pp. 1-5. Pl. 1.

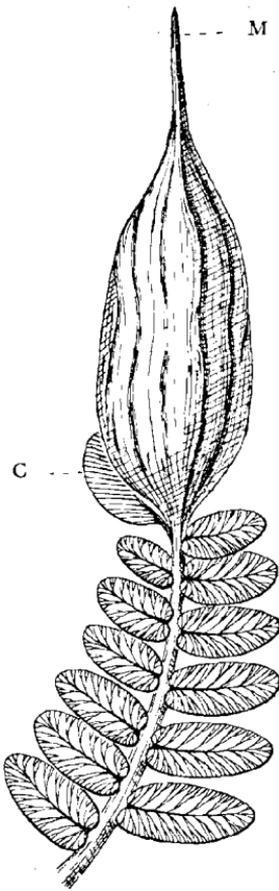


FIG. 2 — Graine de *Neuropteris heterophylla* — Restauration exécutée d'après les documents publiés par M. Kidston. $\times 1,5$
M, bec micropylaire.
C, demi-cupule.

par un bec micropylaire (M, fig. 2 du texte), plus court et plus grêle que celui des *Trigonocarpus*. Elles sont constituées essentiellement par une enveloppe fibreuse; les fibres sont fortes et nombreuses, moins nombreuses que dans les graines de *N. obliqua*. L'enveloppe est habituellement plissée en long, parfois creusée de sillons larges et sinueux.

Il y avait probablement à l'intérieur de l'enveloppe fibreuse, une amande ligneuse; mais cette amande n'a pas été observée (1). Les graines étudiées par M. Kidston, étaient, en effet, remplies par du schiste ou de la sidérose, c'est d'ailleurs à cette circonstance qu'elles doivent d'avoir parfaitement conservé leur forme originale.

M. Kidston a observé à la base des graines de *N. heterophylla* un organe foliacé, semblable à une cupule

(1) Nous avons recueilli en 1907 dans la veine n° 15, fosse n° 5 de l'Escarpelle, des *Neospermum* pourvus d'une amande ligneuse trigone. Bien que ces graines aient été trouvées en association avec des feuilles de *N. heterophylla*, elles offrent des différences très nettes par rapport aux graines décrites par M. Kidston. Nous réserverons leur description jusqu'à nouvel ordre.

(C, fig. 2 du texte), dont une des moitiés manquerait (1). Cette demi-cupule enveloppait la base de la graine et jouait sans doute un rôle protecteur.

2° *Graines de Neuropteris obliqua*. — M. W. Jongmans a trouvé dans une carotte de sondage, provenant du Limbourg hollandais, une penne bifurquée de *N. obliqua*, portant deux graines attachées aux extrémités de la bifurcation (2). Ces graines sont analogues à celles de *N. heterophylla*. Elles sont 1 fois 1/2 à 2 fois plus grandes ; elles offrent les caractères suivants :

Ce sont des graines oblongues, elles sont rétrécies graduellement et acuminées à la base et au sommet ; le bec micropylaire n'est pas visible toutefois, il a été coupé par le bord de la carotte. Les graines sont pourvues d'une enveloppe fibreuse, épaisse, qui ne paraît ni costulée, ni plissée. Les fibres sont épaisses et serrées, plus épaisses et plus serrées que chez *N. heterophylla*. MM. Jongmans et Kidston n'ont pas observé d'amande ligneuse. Mais il convient de remarquer que les graines, que nous trouvons régulièrement associées au *Neuropt. obliqua* dans le Nord de la France sont pourvues d'une amande ligneuse mince à trois valves.

3° *Graines de Neuropteris Schlehani*. — Les graines de *N. Schlehani* ont été décrites par M. A. Renier (3). A plusieurs reprises, notamment au toit de la veine *Dix-Paumes* du puits n° 12 des charbonnages de Marcinelle-Nord (Belgique), M. Renier a trouvé un très grand nombre de graines, analogues au *Rhabdocarpus tunicatus* de Gæppert

(1) R. KIDSTON, *loc. cit.* : a, fig. 4 ; b, fig. 8. Pl. 1.

(2) R. KIDSTON et W. JONGMANS, Sur la fructification de *Neuropteris obliqua* Brongn. *Arch. Néerland. d. Sciences ex. et nat.* Sér. III B, vol. I, p. 25, 1911.

(3) A. RENIER, Sur une graine qui paraît devoir être rapportée à *Neuropteris Schlehani* Stur. *Ann. Soc. Scient.* Bruxelles, 27 oct. 1910.

et Berger ; ces graines étaient mélangées à des débris de feuilles de *Nevropt. Schlehani*. La nature du gisement essentiellement autochtone, paraît établir que graines et feuilles ont dû appartenir à la même plante. M. Renier, il est vrai, malgré tous ses efforts, n'a pas réussi à trouver les graines en connexion avec les pennes stériles. Mais nous sommes convaincu, que cette connexion sera observée un jour ou l'autre ; seule la malchance et le manque de temps ont empêché M. Renier de compléter sa découverte.

M. Renier a figuré les *Nevrospermum*, qu'il attribue au *N. Schlehani*, sous le nom de *Rhabdocarpus cf. tunicatus* dans sa *Paléontologie du terrain houiller* (Pl. 111, 1910).

Antérieurement, M. Kidston avait figuré une graine analogue sous le nom de *R. multistriatus* (1). Cette graine est plus grosse et a des côtes plus épaisses que le *R. cf. tunicatus*.

Nous avons trouvé au toit de *Petite Veine* à la fosse Sainte-Marie des Mines d'Aniche des *Nevrospermum* identiques au *Rhabdocarpus cf. tunicatus* décrit par M. Renier et associés également aux pennes stériles du *N. Schlehani*. Nous figurons l'un de ces *Nevrospermum*. Pl. VI, fig. 1 a en grandeur naturelle et fig. 1 b, grossi deux fois. La graine est ovale, rétrécie au sommet et élargie à la base, qui est un peu incomplète. Les fibres sont ici excessivement fines et très serrées ; il en résulte que l'enveloppe, vue à la loupe, se montre finement striée. En outre, l'enveloppe est nettement costulée. Les côtes sont nombreuses, arrondies, peu saillantes, séparées par des sillons peu profonds et ondulés ; on peut compter de 12 à 15 côtes sur une seule face de la graine. Ces différents caractères, permettent de distinguer aisément le *Nevrospermum Schlehani* du *N. obliquæ* et du *N. heterophyllæ*.

(1) R. KIDSTON, Flora of the Radstock Series. *Trans. R. Soc. Edinb.* Vol. XXXIII, part II. Pl. XXIII, fig. 4, 1886-87.

Le sommet de la graine est fortement endommagé sur le spécimen figuré Pl. VI. Il est mieux conservé sur le spécimen figuré par M. Renier, fig. a, Pl. 111 de la *Paléontologie du terrain houiller*. On voit sur cette figure toute la base du bec micropylaire.

Observation sur la nomenclature des graines de Neuropteris heterophylla, etc. — Les graines de *N. heterophylla*, *N. obliqua* et *N. Schlehani* offrent entre elles des analogies frappantes, qui ont été déjà signalées par MM. Renier, Kidston et Jongmans. Elles devraient être classées toutes les trois dans le genre *Rhabdocarpus*, créé par Gœppert et Berger. Mais ce genre renferme encore des graines très différentes, et il a été compris de façon très variable suivant les auteurs. Brongniart a restreint l'appellation de *Rhabdocarpus* à une catégorie déterminée de graines de Cordaïtes.

Dans ces conditions, nous croyons devoir cesser d'employer le nom de *Rhabdocarpus* pour désigner les graines des *Neuropteris* du groupe de l'*heterophylla*. Nous proposons de le remplacer par celui de *Nevospermum*; il suffira dans chaque cas de conserver la désignation spécifique correspondant aux feuilles stériles, mais en la mettant au génitif. Nous remarquerons qu'il y a tout intérêt à simplifier la nomenclature des graines, en employant, toutes les fois que cela est possible, un nom rappelant celui de la plante, qui les a portées.

III. — ORGANES MALES DE NEUROPTERIS GIGANTEA ET DE N. PSEUDOGIGANTEA

M. R. Zeiller a décrit en 1899, sous le nom de *Potoniea adiantiformis*, une curieuse fructification provenant du bassin houiller d'Héraclée (1). Ce *Potoniea* comprend un

(1) R. ZEILLER, Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée. *Mém. Soc. Géol. France*. Vol. VIII, fasc. IV, p. 52. Pl. IV, fig. 19 et 19 A.

rachis ramifié, qui porte plusieurs pinnules fertiles à contour orbiculaire, rétrécies en forme de coin à la base ; les pinnules sont pourvues de pétioles courts et épais (fig. 3 du texte). Sur le bord des pinnules, on peut apercevoir une multitude de petits sacs allongés, pointus à leur



FIG. 3. — *Potoniae adiantiformis*

Zeiller. — Les dentelures des pinnules fertiles sont constituées par une multitude de sacs polliniques.

extrémité. M. Zeiller a montré que ces sacs étaient probablement disposés à la face inférieure de la pinnule suivant plusieurs rangées concentriques et peuvent être partiellement enfoncés dans le limbe. M. Zeiller regardait les sacs comme des sporanges et supposait que les *Potoniae* étaient des fructifications de Fougères marattiennes.

M. l'abbé Carpentier a trouvé à plusieurs reprises dans le Nord de la France des fructifications analogues aux *Potoniae*, associées aux pinnules stériles et aux rachis du *Neuropteris gigantea*. Il a montré que les pinnules fertiles avaient la forme de cupules ⁽¹⁾ ; il les a comparées aux

(1) A. CARPENTIER, Fructifications et inflorescences du westphalien du Nord de la France, *loc. cit.* p. 12, pl. XVI, fig. 1 et pl. XVII, fig. 1 à 3.

pinnules cycloptéroïdes du *N. gigantea*. Le limbe des pinnules fertiles devait être très épais comme l'indique leur consistance charbonneuse. Il était parcouru par des fibres ou nervures, plusieurs fois fiburquées (fig. 4 du texte) ; les sacs fructifères étaient fixés à l'extrémité des nervures, ils étaient probablement groupés par deux. M. Carpentier a conclu que ces organes ne pouvaient être que les étamines du *Neuropteris gigantea* ; il les considère comme identiques au *Potoniae adiantiformis* décrit par M. Zeiller.

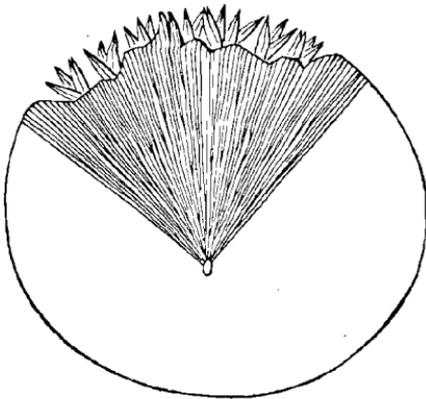


FIG. 4. — Pinnule fertile de *Neuropteris gigantea* Sternb. (Dessin schématique). — Le bord du limbe est supposé enlevé en partie pour laisser voir les sacs polliniques

Nous avons trouvé également à plusieurs reprises des *Potoniae* dans le terrain houiller du Nord de la France ; nous avons pu constater, comme M. Carpentier, que ces organes étaient toujours associés à des *Neuropteris*, du type du *gigantea*.

Les étamines de *N. gigantea* sont peu différentes de celles de *N. pseudo-gigantea*.

Faute de matériaux suffisants, il ne nous est pas encore possible de préciser la distinction des deux sortes d'organes. Nous possédons de beaux échantillons d'étamines de *N. pseudo-gigantea* et nous croyons que c'est à cette espèce qu'il faut rapporter les étamines figurées par M. Carpentier, Pl. XVI, fig. 1 de son travail, auquel nous renvoyons.

Les *Linopteris*, comme nous le verrons plus loin, ont aussi porté des étamines du type *Potoniae*.

Nous représentons, Pl. VI, fig. 8 et 9, un *Potoniaea* de grande taille, dont nous ne pouvons malheureusement pas préciser l'attribution; ce *Potoniaea* provient de Bruay, 16^e veine, fosse n^o 1. L'organe est incomplet, il manque tout le bord externe de la pinnule fertile; on peut néanmoins se rendre compte de la forme générale de l'objet; on voit en O le point d'attache, d'où rayonnent des fibres bifurquées; en D, les fibres sont plissées accidentellement et simulent des anastomoses.

Il est possible que ce *Potoniaea* appartienne au *Neopteris pseudo-gigantea*. A titre de comparaison, nous avons représenté, Pl. VI, fig. 6, une pinnule cycloptéroïde de *N. pseudo-gigantea*. On voit que la pinnule fertile en diffère simplement parce que ses bords postérieurs sont soudés en arrière du point d'attache, d'où la disposition peltée, caractéristique du disque fertile. En outre, la pinnule fertile a une consistance plus charbonneuse, due à l'épaisseur du limbe.

Les bords du disque fertile paraissent laciniés et non



FIG. 5. — Sacs polliniques situés à la face inférieure d'un *Potoniaea* (v. fig. 9, Pl. VI).

pas entiers. A la partie postérieure, on remarque quelques sacs polliniques allongés et acuminés, que nous représentons grossis 18 à 20 fois, Pl. VI., fig. 9 (voir aussi fig. 5 du texte); ces sacs paraissent ici isolés les uns des autres et non groupés (1). Les sacs A, A, sont encore fermés; ils montrent une ligne de déhiscence longitudinale. Le sac B est ouvert.

(1) Dans un travail récent, M. l'Abbé Carpentier décrit un *Potoniaea*, sans attribution d'espèce, qui présente des sacs polliniques nettement groupés par deux à l'extrémité des nervures.

A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VII, n^o 2, juillet 1913, p. 387.

Enfin le sac C paraît réduit à une valve, probablement à cause de son orientation particulière.

V. — GRAINES ET CUPULES FEMELLES, TROUVÉES EN ASSOCIATION
AVEC NEVROPTERIS GIGANTEA

M. Virely, Ingénieur en chef des mines d'Aniche a recueilli, en 1906, au toit de la veine *Modeste* à la fosse St-René, un échantillon sur lequel plusieurs graines, O, et plusieurs cupules, C, se trouvent associées à des pinules de *Nevropteris gigantea* Sternberg. Une petite partie de l'échantillon, grossie 2 fois, est représentée, fig. 1. Pl. VII.

Les graines appartiennent au type *Hexapterospermum* (fig. 1, 2 et 7, Pl. VII); elles possèdent une amande ligneuse à 6 faces et une enveloppe charnue et fibreuse. Chacune des 6 arêtes de la coque ligneuse était prolongée par une aile mince, plongée toute entière dans la partie charnue. Sur les faces, on aperçoit des stries longitudinales, qui paraissent dues à des fibres de l'enveloppe externe (D, fig. 7, Pl. VII). La graine est élargie à la base; elle est rétrécie au sommet (S, fig. 2 et 7) qui était probablement prolongé par un bec micropylaire non conservé.

Les fig. 1 et 2, Pl. VII (voir aussi fig. 6 du texte), représentent une graine à peu près complète, grossie 2 fois et 4 fois; sur cet exemplaire la coque ligneuse est masquée presque toute entière par une croûte charbonneuse, produite par l'enveloppe charnue. Les deux ailes placées à plat dans le feuillet schisteux sont bien visibles. L'enveloppe est fortement plissée, d'où deux côtes arrondies, alternant avec trois dépressions. Les deux côtes saillantes, correspondent à deux ailes. Il y avait évidemment encore deux ailes sur la face opposée de l'empreinte, soit en tout : 6 ailes.

On remarquera que la graine n'est pas éclairée de la même façon sur les fig. 1 et 2. Sur la fig. 1, la lumière vient de droite ; elle vient de gauche sur la fig. 2. Cette fig. 2 semble présenter une inversion de relief, que l'on fera disparaître en l'examinant à la loupe.

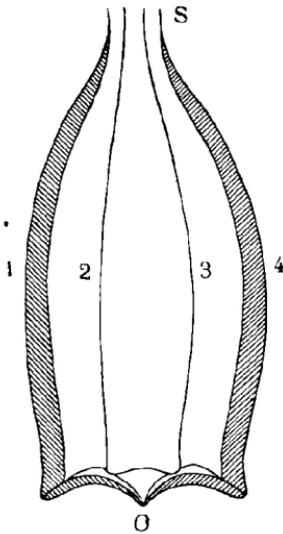


FIG. 6. — Graine attribuée au *Neuropteris gigantea*, Sternb. — Dessin schématique.

- S, sommet de la graine.
O, base et point d'attache.
1 et 4, ailes situées dans le plan du feuillet schisteux.
2 et 3, crêtes arrondies, représentant la base de deux autres ailes.

La fig. 7, Pl. VII, représente une autre graine très incomplète ; toute la partie inférieure manque. La graine est couchée sur une pinnule de *Neuropteris gigantea*, F. La coque ligneuse est vue par l'intérieur ; on distingue deux faces, ainsi que deux ailes, l'une à droite, l'autre à gauche. La naissance du tube micropylaire, S, est très nette. On peut apercevoir sous la partie ligneuse de minces fibres longitudinales, qui appartiennent vraisemblablement à l'enveloppe charnue, très peu visible sur cet exemplaire.

Si l'on examine attentivement la fig. 2, Pl. VII (fig. 6 du texte), on voit que la base de la graine avait la forme d'un hexagone à coins arrondis, avec 6 sommets saillants correspondant aux prolongements inférieurs des six ailes ligneuses. Le centre de la base O, était également saillant.

Or, la cupule représentée fig. 6, Pl. VII, paraît correspondre exactement comme forme et comme dimensions à la base de la graine de la fig. 2. (Les deux objets sont

grossis tous deux 4 fois). Il en est de même d'ailleurs des autres cupules que l'on trouve disséminées sur l'échantillon (fig. 3, 4 et 5, Pl. VII). Il nous paraît certain que ces cupules ont servi de support aux graines, qui les accompagnent. Les cupules des fig. 3, 4 et 5 sont vues de profil ; elles sont pourvues d'un pédicelle recourbé et allongé, A ; sur la fig. 5, le pédicelle est masqué en partie par une pinnule de *N. gigantea*. Chaque cupule a la forme d'un entonnoir évasé, dont les bords laciniés sont prolongés par des émergences piliformes (B, fig. 5). Les poils s'observent même sur toute la surface de la cupule, jusqu'au point d'attache du pédicelle (B, fig. 3).

La cupule de la fig. 6, Pl. VII est la plus intéressante, parce qu'elle est vue de face ou plutôt de trois quarts. Elle montre bien en son milieu la dépression en forme d'entonnoir destinée à recevoir la base O de la graine (fig. 2). Les expansions piliformes qui constituent le bord de la cupule sont également très nettes.

Les graines et les cupules que nous venons de décrire appartiennent probablement au *Nevropteris gigantea*. Ce qui donne quelque vraisemblance à cette hypothèse, c'est que les cupules femelles présentent une certaine analogie avec les étamines ou disques mâles (*Potoniea*) du *N. gigantea*, décrits par M. l'abbé Carpentier ; les deux sortes d'organes : *cupule femelle* et *disque mâle* sont évidemment homologues.

Néanmoins, en ce qui concerne l'attribution des graines et des cupules femelles à *N. gigantea*, il est indispensable d'attendre pour se prononcer d'une manière définitive que l'association des mêmes organes et des feuilles stériles ait été observée un grand nombre de fois. Nous désignerons les graines provisoirement sous le nom d'*Hexapterospermum Modestæ*.

Les *Hexapterospermum*, semblables à ceux que nous

venons de décrire, sont assez fréquents dans le terrain houiller du Nord de la France. Nous en possédons un très bel exemplaire provenant de Lens, veine *Omérine*, fosse n° 15; il montre parfaitement les six ailes de l'amande ligneuse, qui forment des saillies enfoncées dans la roche.

Hexapterospermum des Mines d'Ostricourt. — Nous rappelons que dans la brèche de la fosse n° 6 des Mines d'Ostricourt nous avons signalé la présence de plusieurs *Hexapterospermum* (1). Nous représentons l'un d'eux, vu de profil, fig. 8 a et vu par la base fig. 8 b Pl. VII; la graine est réduite à un noyau en grès, représentant le moule interne de la coque ligneuse. Ce moule a été un peu aplati; c'est pourquoi, vu par la base, il a un contour hexagonal, non régulier. Ce moule aidera à mieux comprendre la structure de l'*Hexapterospermum Modestæ* de la fig. 2, Pl. VII, chez lequel l'amande ligneuse est encore revêtue de son enveloppe charnue.

Dans la zone, où ont été recueillis les *Hexapterospermum* d'Ostricourt, le *Neopteris gigantea* est très abondant et nous avons été tenté de rapporter ces moules internes à la même espèce que l'*Hexapterospermum Modestæ*. Malheureusement nous apercevons de petites différences dans la forme de l'amande ligneuse, surtout dans la forme de sa partie inférieure. C'est pourquoi nous croyons devoir donner un nom différent aux deux graines. Nous proposons le nom d'*Hexapterospermum Ostricourtensis* pour la seconde.

V. — FRUCTIFICATIONS MALES DES LINOPTERIS

1° *Étamines de Linopteris Germari.* — Les premières étamines de *Linopteris*, qui aient été signalées, sont celles

(1) P. BERTRAND. Note sur les graines recueillies dans la brèche houillère de la fosse n° 6 des Mines d'Ostricourt. *Ann. Soc. Géol. Nord*, Vol. XXXVII, 1908, p. 48.

du *Lin. Germari* Giebel, décrites par M. Zeiller en 1890 ⁽¹⁾. Ces étamines sont constituées par des pinnules fertiles épaisses, rappelant beaucoup les *Crossotheca*, c'est-à-dire les étamines des *Sphenopteris Boulayi* et *Crepini* Zeiller ⁽²⁾; elles en diffèrent d'une façon générale par leur taille plus grande. Les pinnules fertiles sont fixées sur des rachis, de manière à constituer des pennes, semblables aux pennes stériles. Jusqu'en 1900, M. Zeiller regardait les pinnules fertiles de *L. Germari*, comme des fructifications analogues à celles des Marattiées; on ignorait alors que les *Linopteris* étaient des Phanérogames, et non des Fougères. Bien qu'aucune connexion n'ait été observée entre les pinnules fertiles et les feuilles normales, l'attribution de ces organes au *Linopt. Germari* n'est guère douteuse, les pennes fertiles ayant été trouvées plusieurs fois associées aux pennes stériles sur les mêmes plaques de schiste ⁽³⁾.

Le Musée houiller de Lille possède deux spécimens de pinnules mâles de *Linopt. Germari*, provenant des Télots, près Autun. Nous devons ces spécimens à l'extrême obligeance de M. Cambrai, Ingénieur, Directeur de la Société Lyonnaise des schistes bitumineux. Nous prions M. Cambrai d'agréer ici nos sincères remerciements. La fig. 7, Pl. VI, représente l'un des deux spécimens; la pinnule fertile est vue de profil; sa consistance charbonneuse montre qu'elle était très épaisse. Le limbe présente de faibles ondulations transversales ou côtes arquées, peu saillantes. Ces côtes paraissent indiquer qu'il y avait des faisceaux dans l'épaisseur du limbe. La face inférieure de

(1) R. ZEILLER, Terrain houiller de Commentry. Flore fossile. 1^{re} partie, p. 273. Pl. XXXI, fig. 2 et 4, 1888. — *Linopteris Germari* Giebel = *Dictyopteris Schützei* Römer.

(2) R. ZEILLER, Bassin houiller de Blanzay et du Creusot, pp. 108-109, 1906.

(3) R. ZEILLER, Terrain houiller de Commentry, p. 276.

la pinnule porte des franges pendantes, qui représenteraient d'après M. Zeiller les microsporangies, c'est à-dire les sacs polliniques. Si cette interprétation est exacte, les sacs polliniques de *L. Germari* auraient une forme très différente de celle des sacs de *Nevropt. gigantea* et *N. pseudo-gigantea* (comparer les figures 7 et 9, Pl. VI) ; leur forme allongée rappellerait beaucoup plus les sacs polliniques des *Crossotheca*. Nous nous sommes demandé, s'il ne vaudrait pas mieux considérer les franges comme de simples expansions du limbe ; dans ce cas les sacs polliniques seraient cachés à l'intérieur de la pinnule et protégés par les franges. C'est là une pure hypothèse que nous n'avons pas pu vérifier jusqu'à présent.

2^o *Etamines de Linopteris Brongniarti*. — En 1904 M. Grand'Eury a annoncé en quelques lignes la découverte de pinnules fertiles associées au *Linopteris Brongniarti* Gutbier (1) : « Une grande fronde rigide de *L. Brongniarti* » à pennes très décurrentes et pinnules corriaces, s'est » trouvée prolongée par un axe nu, ramifié, malheureu- » sement incomplet. Les disques floraux, trouvés avec ces » fossiles, en représentent probablement l'appareil mâle, » lequel, strié d'un côté, aurait, de l'autre, porté des anthères » tombées. Les fleurs mâles (2) les mieux conservées sont » composées d'un grand nombre d'unités, formées cha- » cune de 3 à 5 sacs pendants, accolés, à paroi complexe. » D'après la description de M. Grand'Eury, les disques mâles de *Lin. Brongniarti* offriraient une grande ressemblance avec ceux de *Lin. obliqua*, que nous figurons Pl. VI, fig. 2, 3 et 4. Il faut noter d'ailleurs que les pinnules stériles de *L. obliqua* ressemblent beaucoup à celles de *L. Brongniarti*.

(1) C. GRAND'EURY, Sur les graines des Névroptéridées, *C.-R. Acad. d. Sc. Paris*, t. CXXXIX, 1904, p. 785.

(2) L'auteur appelle ainsi les pinnules fertiles ou disques floraux.

3° *Étamines de Linopteris obliqua*. — Les pinnules mâles de *Lin. obliqua* Bunbury (= *Lin. sub Brongnarti* Grand'Eury) ont été déjà décrites et figurées sous le nom de *Potoniaea aff. adiantiformis*, par M. l'abbé A. Carpentier (1).

Ces organes, provenant de la fosse n° 6 des Mines de Béthune, avaient été trouvés associés à des feuilles de *Lin. obliqua*, *Nevropt. tenuifolia* et *Mariopt. muricata*; dans ces conditions, il n'était pas possible de décider à quelle espèce ils appartenaient. M. Carpentier s'est contenté de les comparer aux pinnules cycloptéroïdes de *Nevropteris rarinervis* et de *N. tenuifolia* (2). Il a publié deux bonnes figures des organes en question : sur la première (fig. 2, Pl. XVI, *loc. cit.*), des pinnules mâles encore contractées sont vues de profil; elles ont une forme rectangulaire; elles ont l'aspect de pinnules stériles courtes, dont les bords seraient repliés de part et d'autre de la nervure médiane; elles sont encore fixées sur un rachis commun. Sur la seconde figure (fig. 3, Pl. XVI, du travail de M. Carpentier), l'étamine est complètement déployée et se présente sous la forme d'une cloche ou d'un parasol (3).

D'après M. Carpentier, les mêmes organes ont été trouvés, il y a plus de trente ans, dans le westphalien d'Angleterre, par M. R. Kidston, qui se proposait de les décrire sous le nom de *Cupulina filicoïdes*; malheureusement cette découverte ne fut pas publiée (4).

(1) A. CARPENTIER, Sur quelques fructifications et inflorescences du westphalien. *Rev. gén. d. Bot.*, t. XXIII, 1911, p. 13. Pl. XVI, fig. 2 et 3.

(2) Tout récemment M. l'abbé Carpentier a signalé également l'association fréquente de ces *Potoniaea aff. adiantiformis* avec le *Linopteris obliqua*.

A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du carbonifère du Nord de la France, 1913, p. 389.

(3) M. Carpentier m'a fait observer que sur cette figure il y a en réalité une seconde étamine partiellement superposée à la première.

(4) A. CARPENTIER, Fructification et inflorescences du westphalien, *loc. cit.*, p. 13.

Parmi les nombreux échantillons récoltés aux Mines de Lens, nous avons trouvé, en février 1913, des pinnules mâles de *Linopteris obliqua* (1). Qu'il nous soit permis, à cette occasion, d'adresser nos sincères remerciements à M. Villet, Chef du service des études du fond aux Mines de Lens, et à ses dévoués collaborateurs, MM. les géomètres Montaigne et Céliste, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée dans nos recherches.

La découverte des pinnules fertiles a été faite dans des conditions, qui ne nous laissent aucun doute sur la plante à laquelle elles appartiennent. Elles étaient disséminées au nombre de 25 à 30 dans un bloc de schiste provenant de la veine *Théodore* (fosse n° 5). Le bloc, qui fut entièrement débité, renfermait uniquement les objets suivants :

- 1° Des pinnules détachées de *Linopteris obliqua* ;
- 2° Des rachis de *Lin. obliqua*, bien reconnaissables aux épines, dont ils sont pourvus ;
- 3° Des inflorescences mâles et des pinnules fertiles détachées de ces inflorescences ;
- 4° Une aile d'insecte.

Les pinnules mâles de *Linopteris obliqua* se présentent sous des aspects très variables, comme on en peut juger en comparant entre elles les figures 2, 3 et 4, Pl. VI ; les figures publiées antérieurement par M. l'abbé Carpentier représentent encore d'autres aspects des mêmes objets. Pourtant il suffit de distinguer deux cas, suivant que la pinnule est vue à plat ou de profil.

A) *Pinnules fertiles vues à plat et par dessus* (fig. 3 et 4, Pl. VI ; fig. 7 du texte). — C'est l'état le plus intéressant, parce qu'il permet de bien comprendre la forme des objets.

(1) Ces échantillons ont été présentés à la Société dans la séance du 5 Mars 1913.

Les pinnules fertiles ont une forme ovale, rappelant celle des pinnules stériles de *Lin. obliqua*, mais elles sont environ deux fois plus petites (1). Leur point d'attache (O, fig. 4, Pl. VI) était situé excentriquement, plus rapproché du bord postérieur. Le limbe, très épais, était parcouru par des fibres rayonnant à partir du point d'attache; les fibres paraissent simplement bifurquées; en D, D, fig. 4, il semble y avoir des anastomoses comme sur

les pinnules stériles, mais ce n'est peut-être là qu'une apparence.

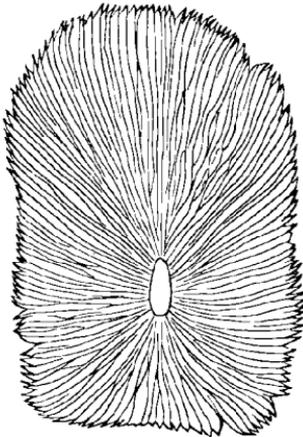


FIG. 7. — Pinnule mâle de *Linopteris obliqua*, vue à plat (d'après la fig. 4, Pl. VI).

La pinnule de la fig. 4, Pl. VI, est la plus grande que nous ayons trouvée. Elle rappelle tout à fait par sa forme la pinnule stérile de la fig. 5. Cette dernière est probablement une des pinnules courtes, que l'on trouve fixées directement sur le rachis principal entre les pennes latérales.

On voit que la pinnule fertile en diffère simplement parce que ses bords postérieurs sont soudés en arrière du point d'attache.

La pinnule fertile de la fig. 3 est une étamine de petite taille, plus contractée que celle de la fig. 4. Elle a un contour plus circulaire.

La forme de ces étamines justifie l'appellation de *disques floraux* proposée par M. Grand'Eury.

B) *Pinnules fertiles vues de profil* (fig. 2, pl. VI). — C'est

(1) Les pinnules fertiles de *Lin. obliqua* mesurent de 10 à 13^{mm}, de longueur.

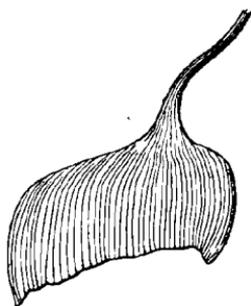


FIG. 8. — Pinnule mâle de *Linopteris obliqua*, vue de profil (état jeune).

Cet état est représenté, fig. 3, Pl. XVI, du travail de M. Carpentier, et fig. 2, Pl. VI du présent travail. Sur la fig. 2, Pl. VI, la croûte charbonneuse, qui constituait le limbe de l'étamine, est en grande partie enlevée, sauf sur le bord supérieur gauche et dans l'angle droit en arrière du point d'attache O. On peut suivre les fibres vasculaires sur une grande longueur ; elles se bifurquent çà et là, mais nulle part on n'observe d'anastomoses entre ces fibres.

l'état sous lequel on rencontre le plus souvent les étamines de *Lin. obliqua*. Quand elles sont jeunes et encore contractées, elles ont un contour plus ou moins rectangulaire (fig. 8 du texte) ; c'est l'état représenté fig. 2, pl. XVI, du travail de M. Carpentier.

Les pinnules, plus âgées, vues de profil, ont la forme d'une cloche ou d'un parasol (fig. 9 du

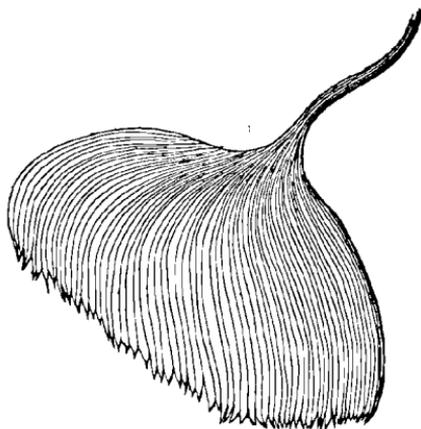


FIG. 9. — Pinnule mâle de *Linopteris obliqua*, vue de profil (à son plein épanouissement).

Sur les trois figures, que nous publions, Pl. VI, le bord des pinnules paraît lacinié et non pas continu.

Très fréquemment les pinnules fertiles sont encore fixées à l'extrémité de petits pédicelles charbonneux, et groupées en inflorescences.

Sacs polliniques. — Nous n'avons pas pu étudier la face inférieure des pinnules. Mais, d'après ce que l'on connaît des fructifications analogues, décrites par MM. Zeiller et Carpentier (*Plinthiotheca anatolica* et *Potoniea adiantiformis*) (1), il est certain que les pinnules fertiles de *Lin. obliqua* portaient à leur face inférieure plusieurs rangées concentriques de sacs polliniques. Nous avons trouvé à côté d'une pinnule fertile une petite rosace, constitué par deux sacs ouverts, détachée évidemment de cette pinnule. Les sacs polliniques étaient donc groupés par deux; ils sont courts et non pas lancéolés comme ceux du *Potoniea adiantiformis*.

Les pinnules fertiles du *Nevropt. pseudogigantea* offrent une ressemblance très grande avec celles du *Linopt. obliqua*. Elles présentent de petites différences de forme et d'aspect. Les fibres paraissent plus fines et plus serrées sur les pinnules fertiles de *N. pseudogigantea*.

Au point de vue morphologique, les *Potoniea* sont tout à fait comparables aux *Crossotheca* (= pinnules mâles de certains *Sphenopteris*) et aux disques mâles des *Doleopteris* (2).

Les inflorescences mâles, décrites ci-dessus, appartiennent certainement au Linopteris obliqua. Les raisons qui justifient cette affirmation sont les suivantes :

1° A première vue, les pinnules fertiles font l'impression de pinnules stériles de *Lin. obliqua*, qui auraient été macérées. Ce n'est qu'en les examinant de plus près, que l'on s'aperçoit que cet aspect est dû à leur consistance

(1) R. ZEILLER, Bassin houiller d'Héraclée, pp. 52-55. Pl. IV. fig. 18-19.

(2) R. ZEILLER, *ibid.*, pp. 52-55.

charbonneuse, résultant de l'épaisseur du limbe et des organes renfermés à son intérieur ;

2^o Les pinnules fertiles vues à plat ont une forme analogue à celle de certaines pinnules stériles de *Lin. obliqua* ;

3^o Les inflorescences mâles sont étroitement mélangées aux rachis épineux du *Lin. obliqua* ; il s'en faut de bien peu que la connexion entre les deux sortes d'organes ait pu être observée ;

4^o Les pinnules fertiles sont *constamment et partout* associées à des fragments de fronde de *Linopteris obliqua*. Cette association a été observée déjà en une foule de points : Lens, veine *Théodore*, veine *Arago* (fosse n^o 5), veine *Céline* (fosse n^o 1) ; Liévin, veine *Amé*, veine *Céline* (fosse n^o 4) ; Bruay, veine n^o 10 (fosse n^o 5) ; Courrières, veine *Cécile*, etc. Dans le bloc de schiste, provenant de la veine *Théodore*, l'association des inflorescences mâles avec les débris de *Linopteris* était des plus étroites ; il n'y avait pas d'autre plante mélangée à ces organes que le *Linopteris obliqua*.

VI. — GRAINES DE LINOPTERIS OBLIQUA

Il y a deux ans, M. l'abbé Carpentier a décrit dans nos Annales, sous le nom d'*Hexapterospermum Boulayi*, des graines polyptères qui appartiennent selon toute probabilité au *Lin. obliqua* (1). Ces graines sont plus petites que

(1) Les graines de *Linopteris obliqua* ont été signalées pour la première fois en 1904 par M. Grand'Eury, qui les avait trouvées à Liévin ; M. Carpentier a confirmé plus tard la découverte de M. Grand'Eury.

C. GRAND'EURY, Sur les graines des Névoptéridées. *C.-R. Acad. d. Sciences*, Paris, t. 139, p. 26, 4 juillet 1904.

A. CARPENTIER, Remarques sur le terrain houiller des Mines de Béthune. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVII, 1908, p. 69.

A. CARPENTIER, Note sur les graines trouvées avec le *Linopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury dans le houiller du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 291, pl. VI.

celles du *Nevropt. gigantea* ; elles sont coniques, larges à la base et pourvues d'ailes supplémentaires, de sorte qu'elles mériteraient plutôt le nom de *Polyptospermum*. On n'a pas trouvé de cupules avec ces graines.

L'association de ces graines avec les frondes de *Linopteris obliqua* est tout aussi fréquente que celle des disques mâles avec les mêmes frondes. Ainsi nous pouvons affirmer, que nous connaissons maintenant les fructifications mâles et femelles du *Linopteris obliqua*. Il est à remarquer qu'on ne trouve jamais simultanément les graines et les étamines. Les deux sortes d'organes étaient donc fixées probablement sur des plantes ou tout au moins sur des feuilles différentes (1).

CONCLUSIONS

Nos connaissances sur les fructifications des Névroptéridées ont progressé beaucoup au cours de ces dernières années. Les échantillons recueillis dans le Bassin houiller du Nord de la France ont contribué pour une large part à ces progrès.

On connaît bien les étamines des *Nevropteris* du groupe du *gigantea* et celles des *Linopteris*. On connaît bien également les graines de plusieurs *Nevropteris* du groupe de l'*heterophylla* et celles du *Linopteris obliqua*. Par contre, il subsiste un certain doute sur la nature des étamines du *Nevropteris heterophylla* et sur les graines et cupules femelles attribuées au *N. gigantea*.

La famille des Névroptéridées peut être divisée en deux grands groupes :

Les *Nevropteris* du premier groupe ont des graines du type *Nevrospermum* (*Rhabdocarpus* de Gæppert et Berger), avec enveloppe fibreuse très développée et amande ligneuse

(1) Chez les Cycadées actuelles, les sexes sont toujours séparés.

à paroi probablement très mince. Les étamines sont du type *Nevrotheca* (inflorescence mâle décrite par M. Kidston), elles sont pourvues de longs pédicelles et n'auraient pas de disques floraux (?).

Les *Nevropteris* du second groupe ont des graines du type *Hexapterospermum* avec amande ligneuse allongée pourvue de six ailes au moins. Les étamines sont du type *Potoniaea*; selles ont constituées essentiellement par un disque semblable à une pinnule cycloptéroïde et portant à sa face inférieure plusieurs rangées concentriques de sacs polliniques. Les graines étaient probablement portées par des cupules homologues des disques mâles.

Cette division de la famille des Névroptéridées correspond exactement à la division basée sur les caractères de l'appareil végétatif. Les *Linopteris* par les caractères de leur appareil fructifère, comme par ceux de leur appareil végétatif se placent dans le second groupe, c'est-à-dire à côté du *Nevropteris gigantea*.

EXPLICATION DES PLANCHES

Fructifications de Névroptéridées

PLANCHE VI

- FIG. 1. — **Nevropteris Schlehani** Stur. Graine.
1 a, Graine grandeur naturelle.
1 b, La même graine grossie deux fois.
Origine : Aniche, *Petite Veine*, fosse Ste-Marie.
- FIG. 2. — **Linopteris obliqua** Bunbury. Pinnule mâle vue de profil. — La substance charbonneuse est presque partout enlevée, sauf sur le bord supérieur et sur le côté droit. — Gr. = 6.
En O, point d'attache.
Origine : Lens, veine *Théodore*, fosse n° 5.

- FIG. 3. — **Linopteris obliqua** Bunbury. Petite pinnule mâle, vue à plat et par dessus. — Gr. = 6.
O, point d'attache.
Origine : Lens, veine *Théodore*, fosse n° 5.
- FIG. 4. — **Linopteris obliqua** Bunbury. Grande pinnule mâle, vue à plat et par dessus. — Gr. = 6.
D, D, régions où l'on croit voir des anastomoses entre les fibres.
E, région où la substance charbonneuse constituant le limbe est en grande partie enlevée ; on trouve à la place un amas confus représentant la partie inférieure du limbe et les fructifications qu'elle renfermait.
O, point d'attache,
Origine : Lens, veine *Théodore*, fosse n° 5.
- FIG. 5. — **Linopteris obliqua** Bunbury. Pinnule stérile, vue à plat et par dessus. — Gr. = 4.
O, point d'attache.
- FIG. 6. — **Nevropteris pseudogigantea** Potonié. Pinnule cycloptéroïde stérile, montrant la nervation. — Gr. = 4.
O, point d'attache.
- FIG. 7. — **Linopteris Germari** Giebel. Pinnule mâle attribuée à *L. Germari*, vue de profil. — Gr. = 3.
Origine : Autun, Les Télots.
- FIG. 8. — **Potoniaea**, sp. Grande pinnule mâle appartenant peut-être à *Neer. pseudo-gigantea* Potonié, vue à plat et par dessus. Toute la partie extérieure de la pinnule, opposée au point d'attache, manque. — Gr. = 4.
D, fibres plissées, mais non anastomosées.
O, point d'attache.
Origine : Bruay, 16^{me} veine, fosse n° 1.
- FIG. 9. — **Potoniaea** sp. Sacs polliniques, provenant de la pinnule de la fig. 8. — Gr. = 20 (environ).
A, A, sacs polliniques fermés, montrant leurs deux valves et leur ligne de déhiscence.
B, sac pollinique ouvert, montrant ses deux valves.
C, sac pollinique dont une seule valve est visible.

PLANCHE VII

- FIG. 1. — Fragment d'une grande plaque, montrant : des pinnules de *Necropterus gigantea* Sternb., des graines et des cupules. — Gr. = 2.
O, graine.
C, cupule.
Origine : Aniche, veine *Modeste*, fosse St-René.
- FIG. 2. — **Hexapterospermum Modestæ**. Graine associée au *Necr. gigantea*. — Gr. = 4.
O, base de la graine et point d'attache.
S, sommet de la graine.
- FIG. 3 à 5. Cupules ayant probablement porté des graines de *N. gigantea*, vues de profil. — Gr. = 4.
A, pédicelle de la cupule.
B, poils couvrant l'extérieur et les bords de la cupule.
La cupule de la fig. 5 est vue un peu par dessous ; son pédicelle recourbé A, passe sous une pinnule de *Necropt. gigantea*.
- FIG. 6. — Cupule de même nature que celles des fig. 3 à 5, mais vue par dessus et toute garnie de poils sur les bords. — Gr. = 4.
- FIG. 7. — **Hexapterospermum Modestæ**. Graine associée au *Necropt. gigantea* Sternb. — Gr. = 3.
D, fibres.
F, feuille de *N. gigantea*.
S, sommet de la graine.
- FIG. 8. — **Hexapterospermum Ostricourtensis**. Noyau gréseux représentant le moule interne d'une graine analogue à celles des fig. 2 et 7. — Gr. nat.
8 a, la graine vue de profil.
8 b, la graine vue par la base.
Origine : Ostricourt, fosse n° 6.
- FIG. 9. — **Sphenophyllum** sp. Sporangés groupés en rosettes. — Gr. = 4.
G, graine à testa ridé.
Origine : Bruay, veine n° 10, fosse n° 1.
- FIG. 10 et 11. **Sphenophyllum** sp. Rosettes composées de quatre sacs ouverts et étalés en croix, vus par leur face interne (Détails de la fig. 9, grossis). — Gr. = 9.

Séance du 4 Juin 1913

Présidence de M. Nourtier, Vice-Président

Le Président proclame Membre de la Société :

M. G. Hamel, Licencié ès-Sciences naturelles, à Lille.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Les Paléocreux

ou cavités à la surface du terrain houiller

par J. Gosselet

Il y a dix ans, j'ai signalé ⁽¹⁾ dans les environs de Douai, à la surface des terrains primaires, ou, pour être plus précis, à la surface du terrain houiller, des cavités considérables remplies, par les assises crétacées et tertiaires.

Des cavités de même nature existent, plus nombreuses encore et plus importantes, dans la région de Valenciennes, dont je viens de terminer l'étude ⁽²⁾.

J'ai désigné ces cavités sous le nom de *Paléocreux*, et je les ai caractérisées par leur creusement postérieur aux plissements du terrain houiller et antérieur à la formation des assises crétaciques, qui s'y sont déposées en stratification normale.

Les paléocreux se distinguent donc nettement par leur mode de formation des cavités d'effondrement, des synclinaux tectoniques et des puits naturels de Briart et Cornet.

Dans le cas des cavités d'effondrement par dissolution

(1) J. GOSSELET, Les Assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. FASCICULE I, RÉGION DE DOUAI, *Etude des Gîtes minéraux de la France (Service des Topographies souterraines)* in-4°, 1904.

(2) *Idem*, FASCICULE IV, RÉGION DE VALENCIENNES, in-4°, 1913.

de la roche sous-jacente, les couches qui remplissent la cavité, obligées de se mouler sur une surface plus grande que la surface de sédimentation, se sont amincies, quelquefois laminées, ou, elles se sont rompues, quand elles étaient trop dures pour se modifier par la compression.

Rien de cela n'existe dans les paléocreux. Les couches qui les remplissent sont continues et généralement plus épaisses dans la cavité qu'en dehors.

Du reste, il ne peut pas être question de dissolution pour les paléocreux que j'ai observés, puisque les roches dans lesquelles ils ont été creusés sont des grès et des schistes insolubles.

Les synclinaux tectoniques montrent aussi des couches presque toujours amincies et généralement brisées. De plus, le substratum, constituant le fond et les parois de la cavité, a dû être influencé par le mouvement tectonique ; il présente des plissements et des failles en rapport avec ce mouvement.

Lorsque j'ai étudié les fosses et les sondages de l'O. du bassin houiller (1), j'y ai constaté aussi des dénivellations importantes dans les couches crétacées et tertiaires. J'ai reconnu qu'elles sont dues à des failles : *failles épicrotécées*, qui affectent non seulement les couches crétacées, mais encore leur substratum primaire.

Or, dans le cas des paléocreux, les travaux profonds des houillères n'ont reconnu aucune faille sur leur emplacement.

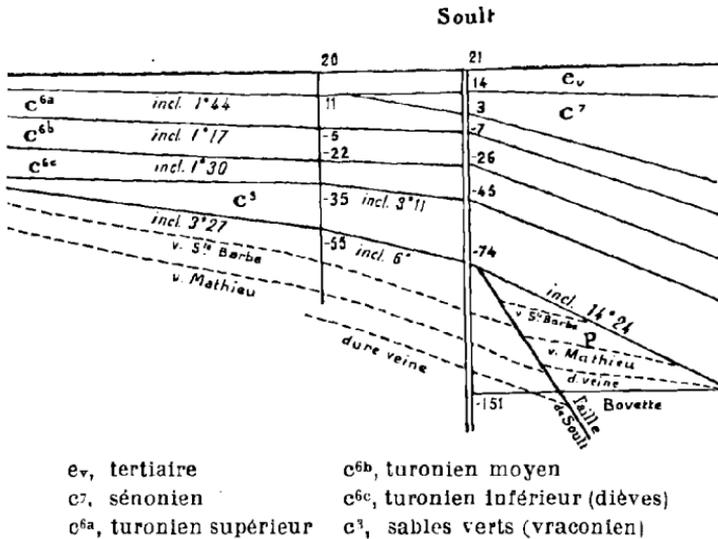
Dans un seul point, à la fosse Sault de Thivencelles, il y a dans le terrain houiller une faille correspondant au plongement des couches crétacées dans le paléocreux.

La surface houillère de la fosse Sault est à l'altitude 74. Elle s'élève au N. vers le paléoplateau de Fresnes avec

(1) *Op. cit.* FASCICULE III, RÉGION DE BÉTHUNE, in-4°, 1911.

une pente de 6°. Elle s'abaisse au contraire vers le S.-O. avec une pente de 14°34, de sorte qu'une bowette à l'altitude 151 l'a rencontrée à une distance de 300 m. de la fosse. Ainsi les couches crétacées s'enfoncent rapidement au S.-E. Or précisément, il y a de ce côté une faille située à une faible distance. Si cette faille était la cause de l'affaissement du crétacé, les couches houillères seraient abaissées par la faille. Au contraire elles sont relevées comme le montre la fig. n° 1 Le paléocreux est donc indépendant de la faille. Celle-ci date du ridement hercynien comme toutes les autres failles du bassin houiller de Valenciennes; elle est antérieure au creusement du paléocreux.

FIG. 1. — Faille de Soult



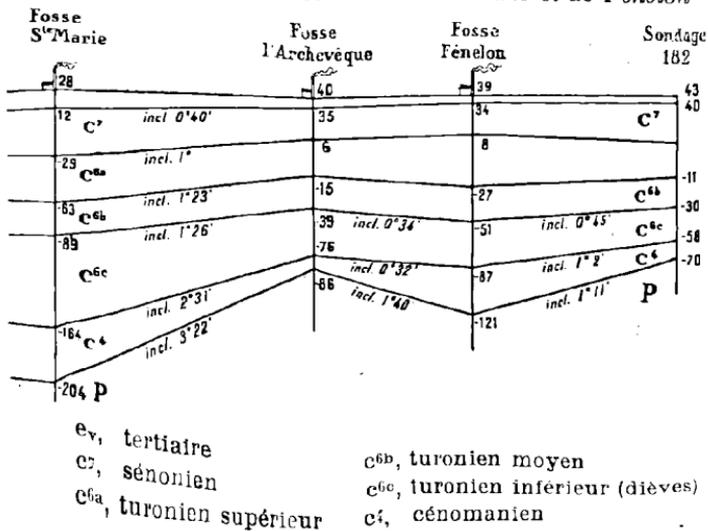
Les puits naturels de Briart et Cornet sont aussi différents des paléocreux. Ils sont remplis non par des couches régulièrement stratifiées, mais par un amas confus de fragments de roches crétacées. Leur mode de formation

constitue un problème qui n'est pas encore résolu. Comme ils sont en général dans le voisinage de paléocreux, il se pourrait que les deux faits se lient entre eux et que les puits naturels se soient formés sous l'influence des paléocreux.

Les paléocreux étant des cavités creusées avant le dépôt des couches crétacées, il est très intéressant d'examiner comment la sédimentation s'y est faite.

On aurait pu croire que les premiers sédiments ont commencé par combler les cavités, pour s'étendre ensuite plus ou moins horizontalement. Il n'en est rien. Les premiers sédiments ont tapissé les poches, en se déposant sur leurs parois inclinées. Tantôt les assises dans l'intérieur des paléocreux présentent les mêmes épaisseurs qu'au dehors de cette cavité. Souvent elles y sont plus épaisses ; le paléocreux se comble peu à peu et l'inclinaison des strates va en diminuant.

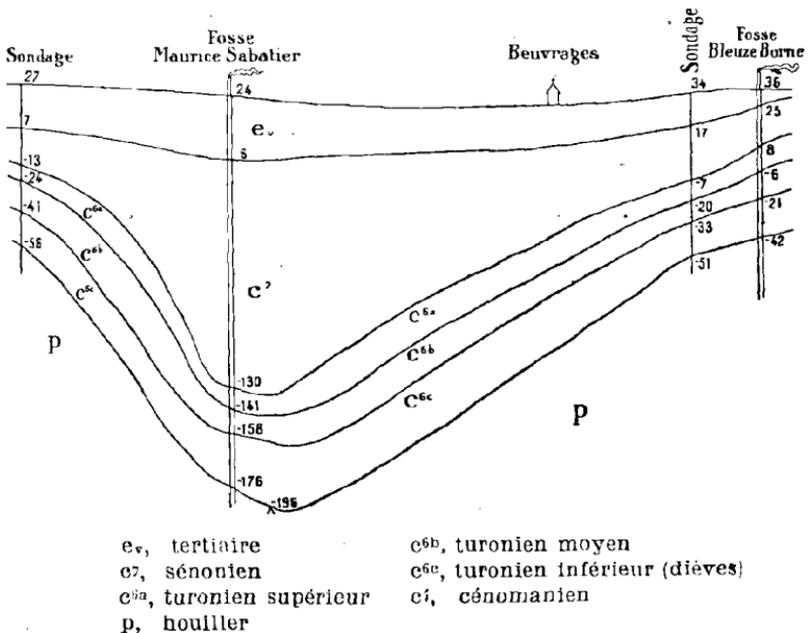
FIG. 2. — Coupe des Paléocreux de Ste-Marie et de Fénélon



Les paléocreux de St^e-Marie et de Fénélon dans la région de Douai sont un exemple de ce dernier mode de remplissage.

La fosse Maurice Sabatier, de la Compagnie d'Anzin, est un exemple de la première disposition. Les couches inférieures du terrain crétacé traversées par la fosse au fond du paléocreux ont la même épaisseur que sur les bords. Le paléocreux a été comblé et nivelé par la craie sénonienne qui a une épaisseur de 124 m. C'est la plus grande épaisseur qui lui soit connue dans le Nord et le Pas-de-Calais. Malheureusement le fonçage n'a pas été suivi par un géologue. Peut-être y eut-il reconnu les craies à *Bélemnites quadratus* et *Bélemnites mucronatus* qui ont échappé à l'attention des ingénieurs.

FIG. 3. — Coupe du Paléocreux de Maurice Sabatier.



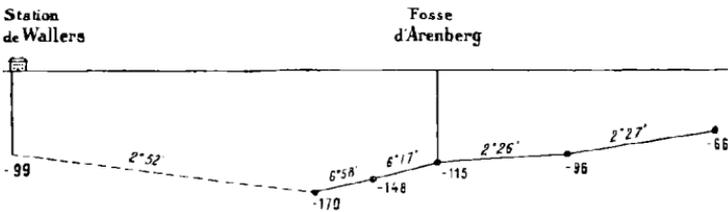
Les paléocreux se trouvent presque tous groupés au centre de la zone houillère formant, une série de dépressions, séparées l'une de l'autre par un seuil plus ou moins large.

Le paléocreux plus occidental, celui de l'Escarpelle, près de Douai, atteint la profondeur de — 223 m. tandis que la surface primaire voisine à l'E. et à l'O. est à l'altitude — 140.

Le paléocreux de Sainte Marie (fig. 2), concession d'Aniche, a une forme elliptique dirigée de l'O. vers l'E., depuis Guesnain jusqu'à la fosse Sainte-Marie. Il a été reconnu, lors du creusement de la fosse, qui a recoupé la surface houillère à la cote — 204. Aux environs, cette même surface est à la cote — 70. Le paléocreux de Sainte-Marie a donc une profondeur d'au moins 134 m. Un seuil à l'altitude — 86 le sépare du paléocreux de Fénelon, près de Somain.

Celui-ci (fig. 2) a la forme d'un cône elliptique dont le grand axe est dirigé du S. au N. Sa plus grande profondeur connue est à — 125 m à Fénelon, dans une pénélaine primaire dont le niveau varie de — 80 à — 40.

FIG. 4. — Silhouette du Paléocreux de d'Arenberg.



Plus à l'est, se trouve le paléocreux de d'Arenberg, dans la concession d'Anzin (fig. 4). Il n'est connu que par une partie de son fond ; le tourtia ayant été rencontré à plusieurs endroits par des bovettes qui partent de la

fosse de d'Arenberg. Le point le plus profond reconnu est à — 170 et le plus haut à — 66. On ne sait pas comment sont disposées les couches qui le remplissent, puisqu'elles n'ont été percées qu'en un seul point, à la fosse.

Le paléocreux de Vicoigne débute au sondage du Pont-du-Roy, à 3 km. à l'E. du paléocreux de d'Arenberg. La surface houillère y est à — 108, tandis qu'elle a — 78 à la fosse n° 2 de Vicoigne, qui est à 800 m. du sondage.

A 2 km. 1/2 du Pont-du-Roy, la Compagnie d'Anzin a ouvert les fosses Sabatier, qui ont atteint la surface primaire à l'altitude — 178. Une bowette au niveau — 196 a recoupé le tourtia à 200 m. au S. de la fosse, et ce n'est pas le point le plus bas du paléocreux, car la couche crétacée y plonge de 6° vers le S.-O. (fig. 3).

Le paléocreux de Sabatier, profond de près de 400 m., serait très intéressant à connaître dans sa forme et sa structure. Mais il est complètement isolé, et, comme il a été dit plus haut, on ne connaît pas complètement la nature de la craie qui le remplit.

Peut-être s'unit-il, vers l'E., à une plaine primaire souterraine, qui a été reconnue, près de Vicq, par plusieurs bowettes, sur une largeur de 3 km. 1/2 du N. au S., et dont l'altitude varie de — 170 à — 180 m. Elle s'élargit encore et s'approfondit vers l'E.

Avec la ligne paléorologique — 200, commence une dépression beaucoup plus considérable, que j'ai appelée la cuve de Saint-Aybert. C'est une grande pénéplaine primaire ayant une largeur de 6 km. entre Bernissart et Crespin. Elle se prolonge vers l'E., en se rétrécissant un peu pour constituer ce que l'on est convenu d'appeler le bassin de Mons. Son altitude moyenne varie entre — 200 et — 300 m., mais elle présente des dépressions qui dépassent — 300 m. et une saillie supérieure à — 200 m.

Un de ces paléocreux secondaires se trouve au sondage

de la Canarderie, qui a atteint le primaire à l'altitude — 291. Il se relie avec le paléocreux de Bernissart qui descend à — 307 (1). Il est à remarquer que le gisement des Iguanodons est en dehors de ces paléocreux. Il serait situé, d'après M. Jules Cornet, dans un puits naturel à la cote — 334, dans un bouveau, à l'étage 356 m. de la fosse n° 3. Peut-être découvrira-t-on plus tard des relations entre ce puits naturel et le paléocreux.

Lorsque la mer crétacée est venue envahir cette partie du continent hercynien, elle n'y a pas créé une plaine d'abrasion horizontale ou faiblement inclinée, comme l'enseignent certaines théories. Elle a commencé par occuper les parties basses de la cuve de Saint-Aybert et elle s'est ensuite élevée peu à peu, en respectant l'orographie de la région.

Le terrain crétacé commence dans la cuve de Saint-Aybert par une assise de sables glauconieux et de grès que les ingénieurs français appellent sables verts et que les ingénieurs belges désignent sous le nom de meûle (2).

La partie supérieure de ces couches est cénomaniennne (3); la partie inférieure correspond à une assise intermédiaire entre le cénomaniennne et l'albien, assise nommée *vraconien* par quelques géologues français. Je lui laisse provisoirement ce nom. Mais comme il est encore impossible dans les coupes de sondage de séparer la partie supérieure de la partie inférieure des sables verts, j'ai dû étendre le nom de *vraconien* à tous les sables. J'y rapporte aussi les

(1) Cette cote — 307 est celle où le sondage n° 21 a rencontré la surface houillère, mais il est très possible, je dirai même probable, que le paléocreux a une plus grande profondeur.

(2) M. Cayeux a étudié cette meûle dans son beau mémoire sur les roches siliceuses du Nord (*Mém. Soc. Géol. Nord*, IV, p. 81, 1897).

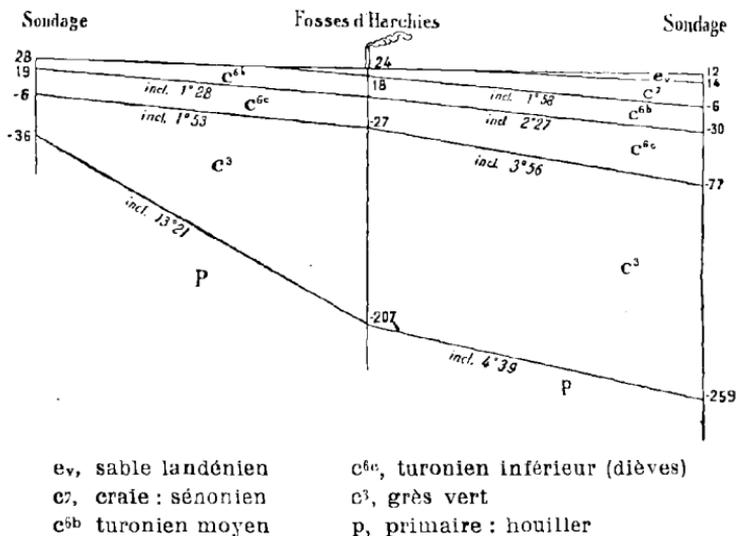
(3) *Ann. Soc. Géol. Nord*, XIII, p. 325 — JULES CORNET, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, XXVIII, p. B. 53.

argiles inférieures au sable et que l'on a souvent appelé Wealdiennes.

Ce vraconien n'affleure pas en territoire français. Il n'y est connu que par les sondages et par le creusement des fosses. Il se prolonge à l'Ouest dans la cuve de St Aybert et le paléocreux de Vicq jusqu'au méridien de Bruay.

Sa sédimentation dans la cuve de St-Aybert est intéressante à étudier. Généralement, il couvre sur une grande épaisseur le fond de la cuve et il s'amincit en grimpant sur les parois. Une coupe prise près d'Harchies, concession de Bernissart le démontre nettement.

FIG. 5. — Coupe de la Cuve de St-Aybert aux fosses d'Harchies



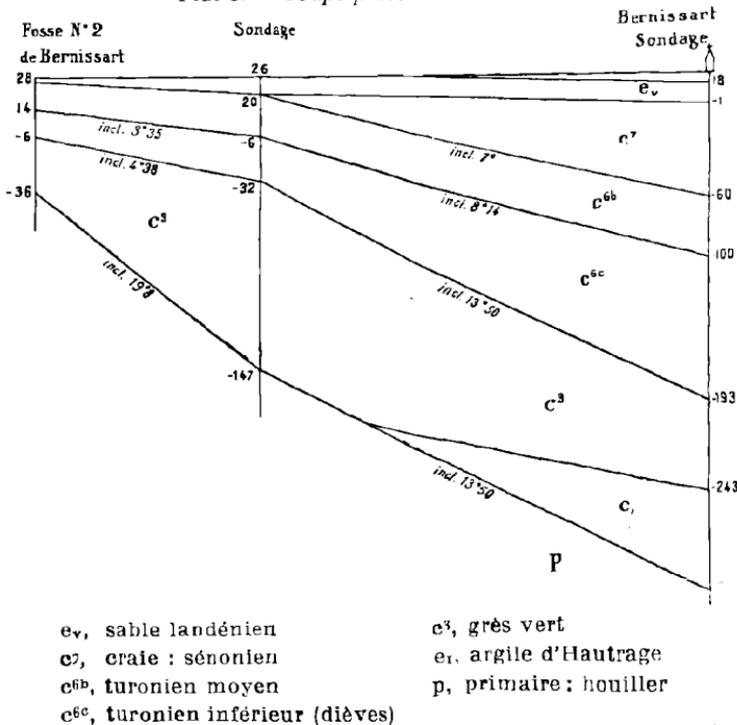
Dans cette coupe l'inclinaison de la surface primaire est plus forte sur le bord de la cuve que dans le fond, parce que ce fond appartient à la pénélaine de la cuve.

Le dépôt du sable vraconien a été si intense de ce côté

de la cuve, que la surface sédimentaire s'est trouvée presque nivelée. Cependant on constate encore dans les assises qui les surmontent l'accroissement d'épaisseur des sédiments vers le centre du bassin, et, comme conséquence, la diminution de la pente dans les dépôts successifs.

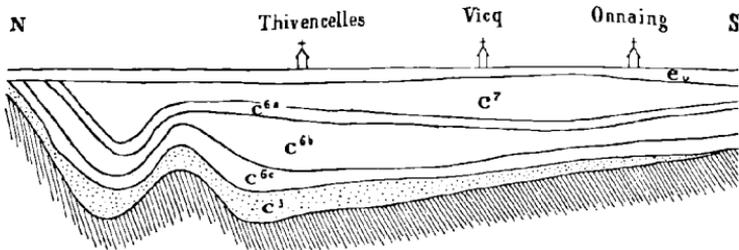
Il est très probable que les premiers sédiments crétaés se sont déposés en stratification transgressive sur les parois inclinées de la cuve, de sorte que les couches du fond sont plus anciennes que celles qui recouvrent les parois à un niveau plus élevé. Les strates du vraconien n'ont donc pas nécessairement l'inclinaison des parois.

FIG. 6. — Coupe prise à Bernissart.



Cette remarque a son importance, car la pente des parois atteint parfois 19°, et l'on est en droit de se demander si des sables peuvent se maintenir sur des pentes aussi fortes.

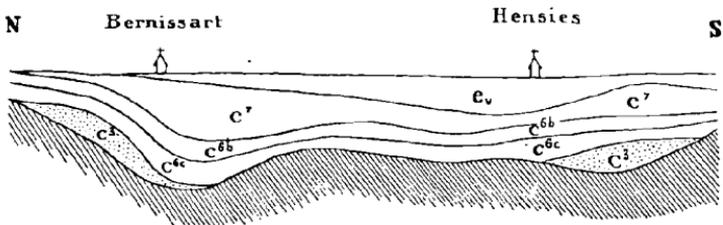
FIG. 7. — Coupe schématique du Paléocreux de Vicq.



e _v , landénien	c ^{6c} , turonien inférieur et
c ⁷ , sénonien	cénomannien (dièves)
c ^{6a} , turonien supérieur	c ³ , grès vert
c ^{6b} , turonien moyen	

Toutefois une autre coupe, prise à Bernissart (fig. 6), prouve que les marnes argileuses des dièves peuvent se déposer sur des pentes de 13 degrés.

FIG. 8. — Schéma de la Cuve de Saint-Aybert le long de la frontière franco-belge.



e _v , landénien	c ^{6a} , turonien inférieur et
c ⁷ , sénonien	cénomannien (dièves)
c ^{6a} , turonien supérieur	c ³ , grès vert
c ^{6b} , turonien moyen	

Le vraconien occupe les parties profondes des paléocreux. Ainsi on le voit traversant tout le fond du paléocreux de Vicq (fig. 7), mais il ne s'étend pas d'une manière régulière; il est plus épais dans certains points que dans d'autres; il manque même parfois complètement, soit d'un côté, soit d'un autre; il manque aussi au centre de la cuve lorsque ce fond correspond à une paléo-colline, ce qui a lieu le long de la frontière franco-belge (fig. 8).

La disposition des paléocreux, leur forme et leur remplissage étant connus, il reste à expliquer leur origine. Il faut avouer que c'est un problème encore bien mystérieux.

On a vu qu'ils ne sont pas d'ordre tectonique, que ce ne sont pas des cavités de dissolution et d'effondrement. Il faut donc qu'ils soient dus à une érosion qui se serait produite avant l'époque de la craie, pendant la période où la région était émergée et faisait partie d'un continent.

Parmi les causes d'érosion continentale, il n'y en a guère que deux qui puissent expliquer la formation des paléocreux : l'érosion fluviale et l'érosion glaciaire.

L'érosion fluviale est la première qui se présente à l'esprit. Elle est en relation avec la forme générale de la surface primaire des environs de Valenciennes, qui se présente comme une large vallée, dont la série des paléocreux constituerait le thalweg. Mais l'inclinaison considérable des parois des paléocreux indique une érosion très intense, que pourrait seul produire un fleuve puissant. Or, la vallée primaire, qui contient les principaux paléocreux de la région de Valenciennes n'a que quelques kilomètres de longueur. Elle commence tout au plus à Wallers; car entre Wallers et Somain, on n'en voit aucune trace. La surface primaire y incline d'une manière régulière vers le N.-O.

Les paléocreux de la région de Douai, ceux de Fénélon, de Sainte-Marie, de l'Escarpelle, devraient avoir pour origine un autre fleuve, dont on ne voit aussi aucune trace.

De plus si les paléocreux étaient dûs à une action fluviale, on devrait trouver dans leur intérieur des dépôts fluviatiles. On n'en connaît pas. Les sables et cailloux du torrent, la seule assise des environs de Valenciennes, dont on pourrait rapporter l'origine à un cours d'eau, sont tout à fait en dehors des paléocreux.

L'érosion glaciaire explique peut-être mieux la forme abrupte et la profondeur des paléocreux, mais elle n'a pour elle aucune autre preuve. Cependant elle a été admise par M. Jules Cornet pour rendre compte de la formation du bassin de Mons et je l'ai tenu en considération au sujet des paléocreux de la région de Douai. Mais les doutes que j'avais alors sur la possibilité d'appliquer les théories glaciaires à l'explication de l'origine des paléocreux se sont augmentés, depuis que j'ai lu le savant mémoire de M. de Martonne sur les lits glaciaires.

Pour le moment, on est réduit à attendre d'observations ultérieures la solution du problème.

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Note préliminaire

sur les **Psilophytons des grès de Matringhem**

par **Paul Bertrand**

La présence de Psilophytons dans les grès taunusiens de Matringhem (P. de-C.) a été signalée par MM. J. Gosselet et L. Dollé, en 1910 (1). Ces auteurs ont donné une coupe de la carrière orientée Nord-Est—Sud-Ouest, sur laquelle ils ont indiqué l'emplacement du banc à végétaux ; ce banc

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ, Pays de Matringhem, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIX, p. 11.

est lenticulaire et constitué par du grès blanc peu cohérent. Lors de l'excursion, que la Société a faite à Matringhem, le 25 Mai 1913, sous la direction de M. Ch. Barrois, le niveau à *Psilophyton* a été retrouvé ; nous avons constaté que le grès à empreintes végétales renfermait une certaine proportion d'argile et était imprégné d'humidité ; il sèche facilement à l'air et est très tendre.

Grâce à l'aide obligeante de M. Ch. Barrois, de MM. P. Pruvost, Havet, etc., nous avons pu recueillir plusieurs échantillons, qui joints à ceux que M. Dollé nous avait déjà remis en 1910, nous ont permis de faire quelques observations intéressantes.

On sait que le genre *Psilophyton* a été créé en 1859 par Dawson⁽¹⁾ pour des végétaux trouvés dans le dévonien de Gaspé (Canada). L'espèce type du genre est le *Psilophyton princeps*. D'après la restauration du *Psil. princeps* publiée par Dawson⁽²⁾, le corps de la plante comprendrait : 1^o des rhizomes horizontaux couverts de radicelles nombreuses ; 2^o des pousses aériennes, ramifiées le plus souvent par dichotomie, et couvertes d'appendices spiniformes, que l'auteur supposait être des feuilles. Les pousses aériennes prenaient naissance sur les rhizomes ; 3^o des ramifications grêles, bifurquées deux ou trois fois. Ces ramifications sont parfois enroulées en crosse ou en spirale ; souvent elles portent à leur extrémité des sporanges, de forme oblongue, qui semblent groupés par paires.

Toutefois, il n'est pas absolument démontré que tous ces organes appartiennent réellement à la même plante, comme l'a admis Dawson. Plusieurs auteurs se sont

(1) J.-W. DAWSON, On fossil plants from the Devonian rocks of Canada. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, vol. XV, pp. 478-483.

(2) J. W. DAWSON, *loc. cit.* p. 479, fig. 1. — Voir aussi : *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, 1862, vol. XVIII, p. 315 et 1863, vol. XIX, p. 465.

demandé, si les tiges épineuses n'appartiendraient pas à une Lycopodinée, tandis que les sporanges représenteraient les fructifications d'une Fougère ou d'une Ptéridospermée (1). Pour répondre à cette question, il faudrait avoir des matériaux plus complets que ceux de Dawson.

Les échantillons recueillis à Matringhem démontrent incontestablement la présence du *Psilophyton princeps* Dawson dans cette localité.

Ils permettent de reconnaître les organes suivants :

1° Des *axes* (tiges ou rachis foliaires?), parfois très longs, atteignant au moins 20^{cm} de longueur et 4^{mm} de diamètre, couverts d'épines, recourbés vers le haut. Ces axes se ramifient de distance en distance, le plus souvent par dichotomie inégale; il y a alors des rameaux latéraux plus grêles que l'axe principal; parfois l'axe principal se divise en deux parties égales. Il est possible que les épines aient la valeur de feuilles, comme Dawson l'a supposé; si l'hypothèse de Dawson était exacte, ces rameaux devraient être rapprochés des



FIG. 1. — *Psilophyton princeps*, Dawson.
Sommet d'un rameau épineux. $\times 1,5$.

Lycopodonnées; ils rappelleraient les rameaux des *Cyclostigma* (ou *Pinakodendron*). Nous n'avons rien trouvé jusqu'ici pour confirmer cette hypothèse. Nous possédons le sommet d'un de ces axes épineux, qui est recourbé à son extrémité et semble présenter un début d'enroulement (fig. 1).

Tous ces organes rappellent surtout la variété *ornatum*

(1) R. ZEILLER. *Éléments de Paléobotanique*, 1900, p. 203.

du *Psilophyton princeps* figurée par Dawson en 1871⁽¹⁾, mais les épines sont un peu moins épaisses et moins longues.

2° Des *rachis* présentant plusieurs dichotomies successives (2 ou 3 et souvent davantage, quand on a la chance de tomber sur des fragments terminaux). Il y a égalité des deux branches de chaque bifurcation. Ces rachis paraissent *glabres*, mais finement striés en long. Il n'a pas été possible d'établir leur connexion avec les rameaux épineux.

3° Des *sporangies* offrant un aspect identique à celui des sporangies figurés par Dawson⁽²⁾. Il est certain que



FIG. 2. — *Sporanges*, attribués au *Psilophyton princeps*, trouvés à Matringhem. $\times 4$

ces sporangies étaient portés par les dernières ramifications des rachis glabres. L'un de nos échantillons montre un rachis, qui subit deux dichotomies successives (fig. 2); la dernière bifurcation donne naissance à deux pédicelles courts, qui sont orientés à peu près à angle droit sur la branche mère. Chaque pédicelle porte à son extrémité

(1) J.-W. Dawson. The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada. *Geol. Surv. of Canada*. Pl IX, fig. 97, 98, 99, 101.

(2) Fossil plants of the devon. and upper sil... *loc. cit.* Pl. IX, fig. 102 et 103.

deux ou trois sporanges ovoïdes, allongés. Il est possible, qu'il n'y ait que deux sporanges, mais que l'un d'eux soit ouvert en deux valves (1).

Comme Dawson l'avait remarqué pour les échantillons canadiens, les sporanges aplatis ressemblent souvent à des écailles ou à des pinnules bi- ou trilobées de *Sphenopteris*. Nous n'avons pas réussi à voir des épines sur les rachis fructifères.

4° Des *rameaux grêles* enroulés en spirale et paraissant couverts de saillies verruqueuses. Ce sont des tiges jeunes ou des frondes en vernation.

5° Des *racines* et peut-être des *rhizomes* lisses, souvent dichotomes, mais qui diffèrent de la description de Dawson, en ce qu'ils ne sont pas couverts de radicelles.

Les sporanges, avec les rachis dichotomes, qui les portent, d'une part, les rameaux épineux d'autre part, sont évidemment les objets les mieux caractérisés et les seuls qui soient susceptibles d'une définition précise. Il serait très important d'établir s'ils appartiennent à une même espèce. On peut se demander si les rachis glabres, de même que les pédicelles des sporanges ne se trouvent pas dans un état de conservation tel, que les épines de la surface soient invisibles. Cela nous paraît douteux.

Pour le moment on doit considérer les rachis glabres comme des fragments de frondes de Fougère ou de Ptéridospermée, et les sacs fructifères comme des sporanges ou des sacs polliniques, appartenant à la même plante que les rachis glabres. Quant aux rameaux épineux, s'ils n'appartiennent pas à une Lycopodinée, ils pourraient appartenir aussi à une Fougère ou à une Ptéridospermée.

(1) La même incertitude sur le nombre des sporanges se retrouve sur les figures publiées par Dawson, *loc. cit.*, fig. 102 et 103. Le mode d'insertion des sporanges est aussi le même de part et d'autre.

En tout cas, que le *Psilophyton princeps* de Dawson représente une ou deux espèces distinctes, nous pouvons affirmer que cette espèce ou ces deux espèces ont existé à Matringhem comme à Gaspé. Nous espérons recueillir ultérieurement des échantillons plus complets et en donner des reproductions phototypiques.

Remarques sur le genre Psilophyton. — Dawson a réuni au *Psilophyton princeps* des empreintes provenant du bassin de Perry (Maine) ; M. D. White ⁽¹⁾ a montré qu'il s'agissait en réalité d'une espèce distincte. Dawson a encore rapporté aux *Psilophyton* un certain nombre de plantes dévoniennes pour lesquelles il a créé de nouvelles espèces : *P. robustius*, *P. elegans*, *P. glabrum*. Les deux dernières semblent déjà s'éloigner du type du genre par des caractères importants.

La présence du genre *Psilophyton* a été signalée en Ecosse, en Bohême, en Belgique et plus récemment dans la Loire Inférieure ⁽²⁾. Les auteurs de ces découvertes ont tantôt identifié leurs échantillons aux types de Dawson, tantôt créé de nouvelles espèces. Malheureusement la plupart des espèces de *Psilophyton* sont mal définies. Il est prouvé que l'on a rangé dans ce genre des fragments d'organes appartenant à des plantes très différentes : Lycopodées, Fougères, Algues peut-être. On peut dire que l'on a appliqué le nom de *Psilophyton* à toutes sortes de plantes dévoniennes (tiges, rachis ou racines), ramifiées par dichotomie.

(1) G. O. SMITH et D. WHITE, The geology of the Perry basin in Southeastern Maine. *U. S. Geol. Surv. Professional Paper* n° 58, 1905, pp. 58-63.

(2) E. et L. BUREAU, Livret-guide de la réunion extraord. de la Soc. Géol. de France à Nantes et à Châteaubriant du 1^{er} au 9 sept. 1908.

— ED. BUREAU, Sur la flore dévoniennne du bassin de la Basse-Loire. *Bull. Soc. d. Sciences nat. de l'O. de la France*, 1911.

M. D. White estime qu'il est indispensable de reprendre l'étude de tous les spécimens publiés, de les décrire et de les figurer à nouveau (1). Pour M. A. C. Seward (2), tant que les échantillons de Dawson n'auront pas été soumis à une révision sévère, il est inutile d'employer le terme de *Psilophyton* pour désigner des végétaux précambriens, qui sont la plupart du temps trop incomplets pour être classés dans un groupe déterminé.

Nous nous rallions volontiers aux conclusions de MM. White et Seward, relativement à l'emploi injustifié du terme de *Psilophyton*. En ce qui concerne le *Psilophyton princeps*, nous sommes persuadés qu'on arrivera à définir exactement une ou peut-être deux espèces aux dépens des organes figurés par Dawson sous ce nom. Il y a lieu d'espérer que le gisement de Matringhem nous aidera à fournir la solution du problème.

Note ajoutée pendant l'impression. — Nous avons reçu en février 1914, une note de M. Nathorst sur la flore dévonienne de Røragen (Norvège) (3).

Les fig. 3, Pl. III, 12 et 13, Pl. V, publiées par M. Nathorst, montrent qu'il a rencontré la même espèce de *Psilophyton* qu'à Matringhem et que les sporanges et les rachis lisses, bifurqués, sont en connexion avec les rachis épineux. La fig. 3, Pl. III, notamment représente un rachis épineux ramifié; un rameau latéral se continue par un rachis lisse, qui subit 4 dichotomies successives sur une faible longueur. Le *Psilophyton princeps* original de Dawson serait donc bien une espèce homogène.

(1) G. O. SMITH et D. WHITE, *loc. cit.* p. 63.

(2) A. C. SEWARD, *Fossil plants*, vol. II, 1910, p. 29.

(3) A. G. NATHORST. Die Pflanzreste der Røragen-ablagerung in V. M. GOLDSCHMIDT. Das Devongebiet am Røragen bei Røros. Videnskapselskabet's Skrifter I. Mat. Nat. Kl. 1913, n° 9.

Réunion Extraordinaire annuelle
de la Société Géologique du Nord à Mons-en-Pevèle
le 22 Juin 1913.

La Société Géologique du Nord a tenu sa réunion extraordinaire cette année à Mons-en-Pevèle, où d'importants travaux de terrassement pour l'établissement d'un réservoir d'eau potable permettaient d'examiner les couches supérieures de la colline tertiaire.

L'excursion était conduite par M. E. Nourtier, Président de la Société, Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, qui avait attiré l'attention de la Société sur l'opportunité d'une étude de ces tranchées.

Ont pris part à cette excursion :

MM. P. Bardou,	MM. l'Abbé J. Godon,
Ch. Barrois,	L. Gosselet,
P. Bertrand,	Lay-Crespel,
A. Briquet,	A. Meyer,
V. Commont,	P. Meyer,
C. Crasquin,	E. Nourtier,
l'Abbé G. Delépine,	J. Orioux de la Porte,
F. Dewatines,	Plane,
Didier,	P. Pruvost,
L. Dollé,	A. Six,
G. Dubois,	R. Six,
L. Flipo,	V. Vaillant,
P. Forest,	

Membres de la Société ;

M. et M ^{me} Collin,	MM. J. Morel,
MM. Cordonnier,	P. Morival,
le Dr Havet,	M ^{lles} C. Gosselet.
Klayelé,	R. Bardou,
M. et M ^{me} Ledun,	

et les étudiants en Géologie, Minéralogie, Géographie physique et P. C. N. supérieur de la Faculté des Sciences de Lille.

L'excursion commença à Libercourt par l'examen de la flore du terrain houiller, sur le terris de la Fosse n° 5 de la Compagnie d'Ostricourt. Sous la conduite de M. P. Bertrand et de M. Digeon, Ingénieur aux mines d'Ostricourt, on recueillit un certain nombre de plantes de la partie inférieure du westphalien.

L'examen des sables d'Ostricourt dans les carrières de Wahagnies et de l'argile des Flandres qui les surmonte prit le reste de la matinée. Dans les nouvelles carrières ouvertes dans ces terrains à la lisière du bois de Phalempin par la Société des « Tuileries et Sablières de Libercourt », M. Petit, agent commercial de la Compagnie des mines de Bruay, reçut et guida obligeamment les excursionnistes.

M. Ch. Barrois assumait la lourde tâche d'offrir le déjeuner, en sa propriété de la Ténarderie, aux cinquante participants de l'excursion. M. E. Nourtier, au dessert, lui dit, en quelques mots, toute la reconnaissance de la Société Géologique pour son accueil si cordial et envoya, au nom des Membres présents, un souvenir respectueux au Directeur de la Société, M. J. Gosselet, qui à son grand regret, n'avait pu se joindre aux excursionnistes.

L'après-midi fut consacré à l'examen des tranchées ouvertes au sommet de la colline de Mons-en-Pevèle, par la Société des Eaux de la banlieue de Lille. Elles montraient de belles coupes dans le limon quaternaire et les échantillons d'un sondage pratiqué à cet endroit furent soumis aux membres de la Société. Les terrains traversés étaient les couches de sable à *Nummulites planulatus-elegans*, dont M. Nourtier montra un affleurement au pied du réservoir d'eau de Roubaix-Tourcoing.

Séance du 5 Novembre 1913

Présidence de M. E. Nourtier, Vice-Président

Le Président annonce la mort de :

MM. Edouard Holzapfel, Professeur de Géologie à l'Université de Strasbourg.

Henri Potonié, Géologue, Directeur de la section de Paléontologie à l'Institut Royal de Géologie de Berlin.

Jules Péroche, Directeur honoraire des Contributions indirectes du Département du Nord, ancien Président de la Société Géologique du Nord, Chevalier de la Légion d'Honneur.

M. **Ed. Holzapfel** fut pendant très longtemps Professeur à l'École supérieure technique d'Aix-la-Chapelle ; il a consacré ses principaux travaux aux terrains paléozoïques des massifs ardennais et rhénans. La Société Géologique du Nord a visité à plusieurs reprises les environs d'Aix-la-Chapelle, sous sa direction éclairée.

M. **H. Potonié** a publié de nombreux travaux sur les végétaux fossiles ; il est célèbre par ses belles recherches sur les combustibles fossiles et récents. Les observations, qu'il a faites sur les tourbières actuelles, ont contribué pour une large part à expliquer la formation de la houille ; elles ont fourni des arguments décisifs en faveur de la formation sur place.

M. **J. Gosselet** lit la notice nécrologique suivante :

Jules Péroche

(1820-1913)

La mort de M. Péroche, survenue pendant les vacances, est un véritable deuil pour notre Société.

M. Péroche, né à Sormonne (Ardennes) le 8 octobre 1820,

était venu à Lille comme Directeur des Contributions indirectes. Il s'était, dès ses premières fonctions, signalé à son administration par un labeur incessant et une intelligence hors ligne.

Il publia plusieurs volumes sur le Régime des Sucres, sur le régime des Alcools (Manuel des Distilleries); sur une nouvelle méthode de détermination de la richesse saccharine de la betterave, ainsi que des notes sur la réforme de l'Impôt et sur la suppression des Octrois.

Pour se distraire de ses préoccupations administratives, il fréquenta le cours de Géologie, se fit inscrire à la Société Géologique et en fut élu Président pour l'année 1886.

Il aimait à s'occuper des questions générales, qui se relient à la Cosmologie. Il étudia particulièrement la précession des équinoxes et ses effets, tant sur le changement de position de l'axe de la Terre, que sur les modifications du climat pendant les périodes géologiques.

Il nous communiqua aussi ses réflexions sur plusieurs théories d'un haut intérêt : sur celle de Faye, concernant le système du monde, sur celles de Lasne et d'Hermite touchant le froid et les pluies de l'époque quaternaire.

Il discuta aussi l'influence de la rotation de la Terre sur l'action érosive des cours d'eau et celle des marées pour la formation du relief des continents.

On le voit, M. Péroche était un esprit très curieux qui s'attachait aux problèmes les plus difficiles de la Géologie générale. Je ne dis pas qu'il les résolvait, car ces grandes questions ont le privilège de susciter les études des savants les plus instruits et les plus chercheurs, sans jamais arriver à une solution certaine, parce qu'elles manquent d'une base expérimentale.

M. Péroche ne fut pas seulement un savant; à ses heures, il était poète. Il a publié plusieurs volumes de poésies empreintes d'une grande délicatesse de sentiment et d'un véritable amour de la nature.

MM. **E. Nourtier** et **P. de Parades** sont nommés à l'unanimité délégués de la Société Géologique du Nord pour faire partie de la Commission chargée de décerner le Prix Gosselet en 1913.

Le Président proclame Membres de la Société :

MM. **Lecomte**, Secrétaire général des Mines de Marles.

Jacques de Lapparent, Maître de Conférences de Minéralogie à la Faculté des Sciences.

Dulau, Libraire à Londres.

L'**Institut Américain des Ingénieurs des Mines** invite la Société à prendre part au Congrès International des Ingénieurs qui aura lieu à San Francisco du 20 au 25 Septembre 1913 pendant l'Exposition Internationale de Panama et du Pacifique.

M. V. Commont présente à la Société une *Carte des gisements paléolithiques et des anciens cours d'eau de la vallée de la Somme* et fait les remarques suivantes :

Sur cette carte au 1/120.000^e que nous venons de dresser, nous avons noté tous les gisements paléolithiques que nous avons explorés depuis 10 ans et tracé les cours d'eau actuels et les vallées sèches, beaucoup plus nombreuses, qui sillonnent la plaine picarde.

On peut observer que tous ces gisements se trouvent : 1^o sur les rives des cours d'eau actuels ; 2^o le long des anciennes vallées sèches ; 3^o sur les buttes tertiaires de la région.

D'autre part, toutes les vallées prennent naissance au pourtour de ces îlots tertiaires couronnant les plateaux de la région et dont les uns sont encore visibles (Lihons, Lihus), tandis que d'autres (Beauquesne), sont cachés sous les limons. La présence des stations moustériennes sur ces hauteurs éloignées des sources actuelles prouve, qu'à

l'époque du Mammouth et du *Rhinoceros tichorhinus*, (dernière glaciation würmienne), les couches d'argile plastique et de sables landéniens étaient beaucoup plus étendues qu'elles ne le sont aujourd'hui, et renfermaient un niveau d'eau alimentant des sources auprès desquelles étaient stationnées les populations paléolithiques et qui donnaient naissance aux rivières quaternaires coulant alors dans toutes les vallées asséchées actuellement, comme nous l'ont prouvé l'étude de leurs alluvions ayant fourni, soit des ossements ou molaires de Mammouth ou de *Rhinoceros tichorhinus*, soit des silex taillés moustériens.

« Depuis, l'érosion poursuivant incessamment son œuvre destructive a entamé de plus en plus les collines tertiaires : sables et argiles entraînés par le ruissellement ont contribué à la formation de nouveaux limons quaternaires (ergeron ou löss récent). Les surfaces occupées par les sables et argiles tertiaires se rétrécissant ainsi continuellement, on comprend que le bassin de réception alimentant nos cours d'eau soit devenu trop réduit pour les maintenir en activité ; peu à peu, ils devinrent, vers l'amont, de maigres filets d'eau intermittents. Puis, sous l'influence des agents atmosphériques et du ruissellement, la craie fut dénudée sur tout le pourtour de ces bassins et les eaux pluviales, au lieu d'être arrêtées par des couches imperméables, furent absorbées par les couches calcaires perméables sous-jacentes. Les nappes d'eau qui donnaient naissance aux rivières quaternaires descendirent plus bas dans la craie ; les sources situées au contact des ilots tertiaires tarirent et de nouvelles émergences apparurent aux bas des côteaux calcaires dénudés par l'érosion ; des vallées sèches situées en amont marquèrent seules l'emplacement des anciens cours d'eau ». (1)

(1) V. COMMONT, Les Hommes contemporains du Renne dans la vallée de la Somme. *Mém. de la Soc. des Antiquaires de Picardie*, 1913.

M. J. Gosselet fait la communication suivante :

Note sur le Torrent d'Anzin

par J. Gosselet

On a désigné vulgairement sous le nom de Torrent un dépôt de sable et de cailloux que l'on rencontre à la base du terrain crétacé aux environs d'Anzin et de Denain.

Le nom de torrent vient de ce que ces sables remplis d'eau ont créé pendant longtemps de grosses difficultés pour le creusement des fosses à charbon. L'une de celles-ci entreprise à Oisy a été abandonnée avant d'atteindre la houille, parce que l'on n'a pas pu se rendre maître de l'eau. Il est vrai que cela se passait avant le cimentage et la congélation.

L'eau du torrent est salée ; elle provient du terrain houiller et n'est point en communication avec le dehors. Savoye l'a démontré en 1873. Je tiens à rappeler le nom de ce géologue, enlevé jeune encore à la Science, parce qu'il fut un de mes premiers élèves et l'un des fondateurs de notre Société.

Le Torrent a été étudié par tous les géologues qui se sont occupés de la région. Olry en parle longuement dans sa description du Bassin houiller de Valenciennes (Service des Topographies souterraines). Il estime qu'il occupait primitivement une surface de 2.450 hectares ; mais, comme il constituait une menace pour les galeries sous-jacentes, la Compagnie d'Anzin a cherché à l'épuiser : Il n'occupe plus actuellement que 1.300 hectares.

Le Torrent ressemble à un diluvium. Ses sables sont grossiers, ses cailloux sont des silex phtanites brisés, présentant des traces d'usure, mais non transformés en galets. On y trouve de nombreux fragments d'arbres silicifiés.

Son épaisseur est au maximum de 8 à 9 m. Cependant à la fosse Blignières, il atteint 15^m 25.

Il pénètre dans les poches et les anfractuosités des roches houillères, de sorte qu'un même sondage traverse parfois plusieurs lambeaux de sable séparés par des roches houillères.

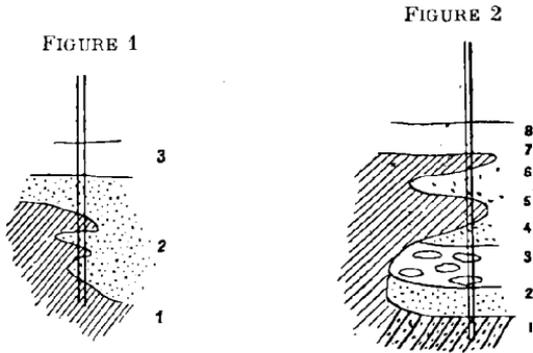


FIG. 1. — Coupe du sondage 128 à Denain.

1. Schistes houillers, Rocs.
2. Sables du Torrent.
3. Tourtia.

FIG. 2. — Coupe du sondage 129 à Denain.

1. Grès houillers : *Cuèrelles*.
2. Sable fin, *liquide*, avec cailloux à la base. 1=20
3. Sable avec grands blocs de *Roc*. 1,80
4. Sable. 0,40
5. Schistes houillers : *Rocs* 0,40
6. Sable avec fragments de bois silicifié. 1,45
7. *Roc* 0,50
8. Tourtia contenant beaucoup de galets. 2,50

Le Torrent ne constitue pas une nappe continue à la surface des roches houillères.

Cette surface houillère sous les méridiens d'Anzin et de Denain a la forme d'une large cuvette dont le bord N. se relève vers Tournai et dont le bord S. est formé par la paléocolline de Valenciennes, qui est près de cette ville à l'altitude — 20.

Le Torrent n'occupe pas le fond de la cuvette ; on ne le trouve pas non plus dans les grands paléocreux de d'Arenberg, de Vicoigne et de Sabatier.

La masse, de beaucoup la plus considérable du Torrent, est appliquée contre la palléocolline de Valenciennes, depuis la côte — 18 jusqu'à la côte — 30.

Une autre masse se rencontre à Vicoigne dans le paléocreux des Zémiards, aux altitudes — 68 à — 79. Elle est située presque en face de la précédente sur le bord N. de la cuvette primaire, mais à un niveau bien inférieur.

Les fosses et les sondages ont encore rencontré par ci, par là, des dépôts de sable avec bois fossiles. Ainsi la fosse St-Mark a recoupé ces dépôts à l'altitude — 51 ; la fosse Amaury près de Vieux-Condé à l'altitude — 16 ; d'autres sondages se bornent à signaler, sur la surface primaire, du bois fossile avec un peu de sable.

L'absence de fossiles autres que les bois rend extrêmement difficile de déterminer l'âge du Torrent. Je l'ai placé (1) dans le système Aachénien de Dumont ou dans le Wealdien, quand j'ai dû abandonner le nom d'Aachénien.

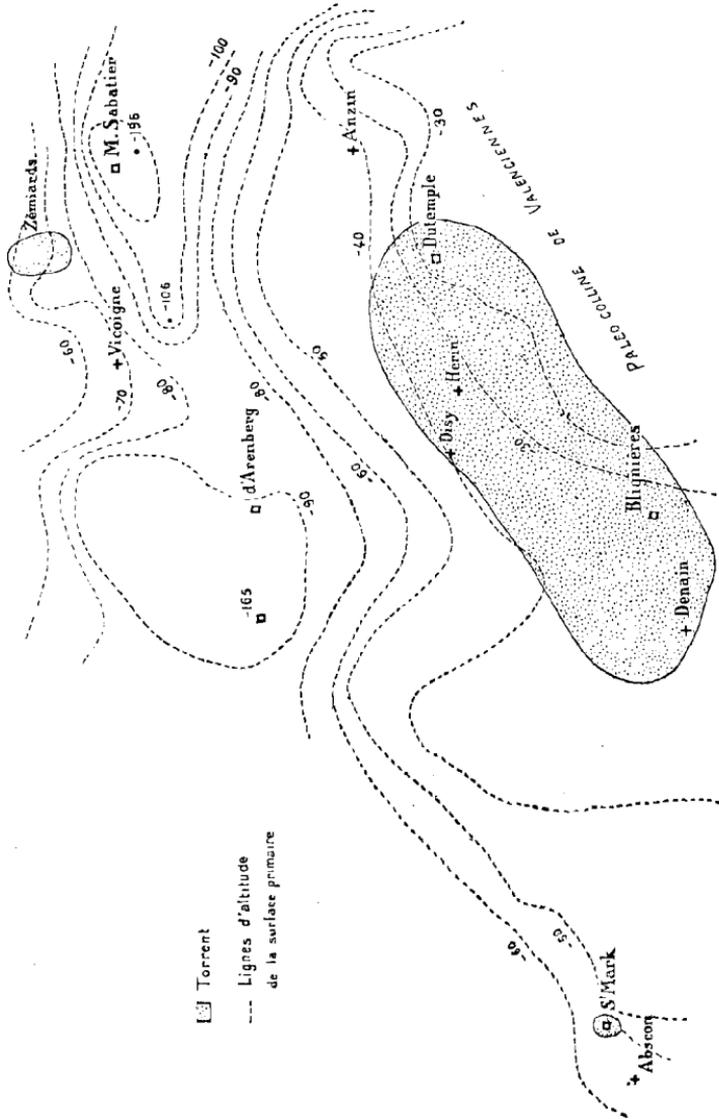
Il est antérieur au Cénomaniens puisqu'il est recouvert par le Tourtia, mais sa disposition sporadique montre qu'entre son dépôt et celui du Tourtia, il y a eu un ravinement, qui l'a fait disparaître sur une grande partie de la surface primaire.

Toutefois, on pourrait supposer que le torrent ne s'est pas formé d'une manière générale, qu'il s'est déposé par place comme le diluvium et qu'il représente les alluvions d'un ancien fleuve.

Dans cette hypothèse, il y aurait lieu de rechercher quel a été le cours de ce fleuve, qui devrait avoir laissé des traces à l'O. et à l'E.

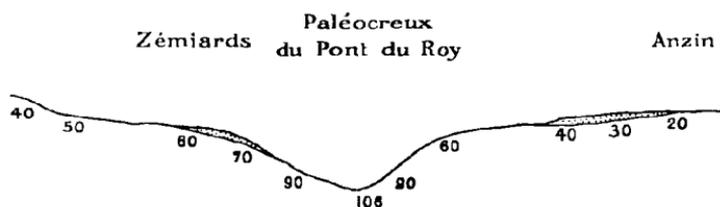
(1) *Esquisse Géologique du Nord de la France*, Terrains secondaires p. 224 et 230.

Fig. 3. — Carte du Torrent d'après les sondages.



A l'E. d'Anzin dans le paléocreux de Vicq (1) la surface primaire est recouverte par des sables glauconifères, contenant avec des fossiles cénomaniens et vraconiens, aussi de nombreux cailloux analogues à ceux du torrent. On pourrait les considérer comme formés à l'embouchure du fleuve qui roulait les sables du torrent, dont l'âge se trouverait ainsi daté.

FIG. 4. — Profil de la surface houillère
avec la position du Torrent.



A l'O. de Denain les dernières traces de torrent cessent à St-Mark, près d'Abscon. La cuvette elle-même de la surface primaire disparaît. A partir de Somain cette surface présente un plan incliné plongeant d'une manière régulière vers le N. O.

Le cours du fleuve n'aurait donc pu avoir plus de 15 km. de longueur en amont de Denain.

S'il y a eu à l'époque cénomaniennne ou vraconienne un fleuve venant de cette direction, ses alluvions et sa vallée avaient disparu au moment où le tourtia s'est déposé.

Une autre raison tend à faire reculer l'âge du Torrent. Il a été dit, qu'il n'existe pas dans les grands paléocreux des environs d'Anzin et que ces cavités sont tapissées par le tourtia. Le Torrent est donc antérieur à la formation de des paléocreux. S'il s'était formé, lorsque les cavités existaient, on ne comprendrait pas qu'il ne s'y soit pas déposé, tandis qu'il existe aux environs.

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t XLII, p.

Il semble donc bien que les sables du torrent sont les restes d'une formation plus étendue, produite par l'irrigation du continent hercynien pendant l'époque jurassique.

On voit que mes études sur les fosses et les forages de la région de Valenciennes au lieu de résoudre les problèmes que soulèvent l'âge et la formation du Torrent, n'ont fait qu'en accentuer toute la difficulté.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

*Les niveaux à Lamellibranches d'eau douce
dans le terrain houiller du Nord de la France;
leur faune et leur distribution stratigraphique*
par **Pierre Pruvost**

Planches VIII et IX

On rencontre fréquemment dans le terrain houiller, entre les couches de charbon, des schistes d'une nature spéciale, qui renferment des empreintes de mollusques bivalves. Ces fossiles ont été reconnus comme appartenant à la classe des lamellibranches et se répartissant en trois genres aujourd'hui éteints : *Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites*.

De telles couches sont fort répandues dans le Bassin du Nord de la France et l'on peut estimer sans exagération qu'elles y sont aussi abondantes que les schistes renfermant des empreintes végétales : c'est une constatation précise faite par le service du Musée houiller de Lille et fondée sur l'étude, couche par couche, de faisceaux entiers du terrain houiller, comme par exemple ceux que traversent les bowettes des fosses Bleuse-Borne et Ledoux, d'Anzin. La même observation a été faite à Lens avec le concours de M. l'Ingénieur A. Villet ; nous y avons reconnu l'exis-

tence d'un nombre insoupçonné de niveaux contenant ces formes de lamellibranches.

Le plus souvent, ces sédiments constituent le toit même des couches de charbon (veines ou passées) où leur épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres. Mais parfois aussi on les rencontre loin d'une veine, intercalés dans les « stampes » qui séparent deux couches de houille.

§ I. CARACTÈRES DES SCHISTES HOUILLERS A LAMELLIBRANCHES D'EAU DOUCE.

Caractères lithologiques. — Par leurs caractères lithologiques, ces schistes sont dans tous les cas aisément reconnaissables.

En règle générale, ils ont toujours un grain très fin et sont très régulièrement et très finement stratifiés : aussi se clivent-ils en feuillets très minces.

Quand les empreintes animales y sont fort abondantes, la roche contient une forte proportion de matières volatiles (de 6 à 30 et 40 %) et devient un véritable schiste bitumineux. La pointe d'un couteau y trace une rayure brune caractéristique. Ces schistes bruns peuvent se charger d'hydrocarbures au point de devenir de véritables gayets. Certains sont parsemés de fines paillettes de mica (1).

Dans la majorité des cas, la roche qui contient ces coquilles est un schiste toujours très fin et bien stratifié, mais dont la rayure est grise. Il est particulièrement doux, onctueux au toucher et possède un éclat bleuté, gras, caractéristique. Ces schistes sont toujours « carbonatés », c'est-à-dire qu'ils contiennent une assez grande quantité de sidérose, qui se présente parfois en concrétions sous

(1) Voir la note de M. CH. BARROIS: Sur les schistes bitumineux du Bassin houiller du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 65, 1910.

forme de « clayats » aplatis, mais le plus souvent en lits minces alternant avec les feuillets du schiste, ce qui donne à la roche, sur la tranche, un aspect très finement rubanné. Cet aspect permet de reconnaître les schistes carbonatés, recoupés par les galeries d'exploitation, avant même d'y recueillir leurs fossiles caractéristiques. Les coquilles sont la plupart du temps écrasées dans le schiste, mais quand elles se trouvent dans les lits de carbonate de fer, elles ont conservé leur forme et souvent sont plantées verticalement en travers de la stratification.

Il est très rare de rencontrer ces fossiles dans un sédiment grossier, comme par exemple on en voit dans le schiste psammitique du toit de veine Valentine (fosse n° 8) de Lens ; il est encore plus rare — j'en connais un seul exemple — de les trouver dans le « mur » formé d'un schiste mal stratifié et traversé de racines, qui sert de soubassement aux couches de houille.

Caractères paléontologiques : Origine lacustre de ces dépôts.

— Les *Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites* qui sont conservées dans les schistes gris ou bruns sont généralement considérées comme ayant habité des eaux douces ou saumâtres. Il ne me paraît point superflu d'examiner quels arguments on peut développer à l'appui de cette idée.

Ces trois genres houillers rappellent respectivement de façon très étroite, les *Unios*, *Anodontes* et *Dreissensias* si communs dans nos mares, lacs ou cours d'eaux actuels. Ils s'en distinguent à peine par quelques caractères internes comme ceux tirés du nombre des dents de la charnière. On observe chez les espèces houillères dans la forme de la coquille des variations parallèles à celles des espèces actuelles. Il est donc logique de supposer *a priori*, que ces animaux de l'époque westphalienne avaient le même mode de vie que les *Unios* et les *Dreissensias*.

Et les faits, d'ailleurs, confirment cette supposition. Certaines *Carbonicola* du terrain houiller (M. W. Hind en a figuré des spécimens anglais très suggestifs) portent des traces de *corrosion* sur la coquille à l'endroit des crochets. Ce phénomène s'observe dans la nature actuelle surtout chez les Unios où, sur le vivant, les parties les plus anciennes de la coquille (région des crochets) sont profondément attaquées, jusqu'à la couche de nacre, sans doute par l'anhydride carbonique dissous dans l'eau. *La corrosion chimique des crochets n'est connue actuellement que sur les coquilles d'animaux vivant dans l'eau douce.* D'ordinaire, le test des mollusques marins ne se dissout pas ainsi partiellement avant la mort de l'animal. Il faut en déduire que les lamellibranches houillers dont le crochet est ainsi corrodé habitaient un milieu différent du milieu marin, un milieu comparable à celui où vivent aujourd'hui nos Unios.

L'observation suivante est peut-être plus frappante encore : on connaît dans notre bassin houiller une série de niveaux caractérisés par une faune marine, analogues à ceux qu'ont signalés en Belgique : MM. X. Stainier, A. Rénier et Fourmarier ; en Angleterre : MM. H. Bolton et W. Hind. M. Ch. Barrois a fait connaître la position stratigraphique de chacun d'eux et les fossiles qu'ils renferment. Ce sont surtout des brachiopodes (*Productus*, *Spirifer*, *Orthis*, *lingula*), des lamellibranches (*Ctenodonta*, *Pterinopecten*, *Nucula*), des céphalopodes (goniatites), des gastropodes, des poissons, etc. Les brachiopodes actuels vivent tous sans exception dans la mer ; les lamellibranches de ces niveaux appartiennent à des formes différentes des *Carbonicola* et voisines des formes marines actuelles ; les céphalopodes sont aussi des êtres essentiellement marins. Ces faunes signalées par M. Barrois à Aniche au toit des veines Bernard, Poissonniere, Joubert, Olympe, etc., vivaient

dans des eaux dont la composition était identique, ou au moins très comparable à celle de la mer.

Or, *jumais dans le Bassin du Nord, on ne rencontre les Anthracomya, Carbonicola, Naiadites associées, aux éléments de ces faunes marines.* Cette affirmation importante est assise sur un très grand nombre d'observations que nous avons faites en les points les plus différents du bassin houiller. Quelques auteurs, il est vrai, ont déjà indiqué la présence d'*Anthracomya* ou fossiles analogues dans des lits à lingules ou autres brachiopodes ; mais le fait est tellement en contradiction avec ceux que nous observons, que nous nous demandons si un examen plus minutieux des strates n'eût pas montré ces fossiles répartis dans des lits différents (1).

M. Ch. Barrois a donné de ceci un exemple typique (2). Le toit de la veine Poissonnière d'Aniche qui est un niveau marin important à *Productus scabriculus* et *Pleuroplax affinis*, épais de 1 m. environ, a fourni en un point (étage 235 de la fosse Déjardin) de nombreuses *Anthracomya modiolaris*. Étudié de près à cet endroit, le toit de cette veine s'est montré composé d'un schiste gris carbonaté, épais de 0^m20, à *Anthracomya*, situé contre la veine, et, immédiatement au dessus de lui, d'un schiste bitumineux, épais de 1 m. environ, à lingules, *Productus* et poissons. Les *Anthracomya* sont bien comme les *Productus* dans le schiste du toit de Poissonnière, mais nettement

(1) C'est ainsi, vraisemblablement, qu'il faut interpréter le tableau donné par M. H. Deltenre de la distribution de ces fossiles dans le charbonnage de Mariemont. Ce tableau à première vue laisserait supposer des mélanges de faunes d'eau douce et d'eau marine. H. DELTENRE, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. XXXIX, 1912, p. M. 522 (4^e tableau : horizons fauniques).

Voir au sujet de l'habitat de ces fossiles la discussion de M. Hind W. HIND. *Pal. Soc. Lond.*, 1894, p. 6 à 10.

(2) CH. BARROIS, La veine Poissonnière du terrain houiller d'Aniche, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 62.

séparées et à un niveau inférieur; on n'en trouve plus aucune dans le schiste marin. Un échantillon du schiste recueilli à la limite, a fourni une lingule sur une face et une *Anthracomya* sur l'autre. Examiné au jour, en dehors de son gisement, cet échantillon eût pu faire supposer que les coquilles d'eaux douces gisaient dans les mêmes lits que les brachiopodes (1).

En somme, il est, je crois, bien établi qu'il existait à l'époque houillère deux faunes aquatiques bien distinctes : l'une marine, habitant des eaux salées ; l'autre, analogue à nos faunes d'eaux douces actuelles et vivant dans un milieu nettement différent, puisque ces deux faunes s'excluent l'une l'autre ; que ces eaux dans le second cas aient été parfaitement douces plutôt que légèrement saumâtres, il n'est guère possible de l'établir actuellement et ce détail importe moins.

Dans les schistes à *Anthracomya*, on ne trouve jamais les belles empreintes de fougères si bien conservées à d'autres niveaux. Les végétaux sont toujours fragmentaires, hachés menu ; le limbe des feuilles souvent a disparu et les débris de plantes les plus fréquents dans ces schistes sont les parties de leur corps qui sont coriaces ou spécialement construites pour la dissémination, comme les cônes des *Lepidodendrons* et *Sigillaires*, les spores, les graines. Bref l'état de ces végétaux indique qu'ils ont dû flotter à la surface de l'eau pendant un certain temps (2). M. Ch. Barrois a montré de plus qu'on ne rencontrait jamais

(1) Dans un mémoire récent, M. A. RENIER (*Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 39, p. M. 382, 1912) constate, de son côté, que, dans le Bassin de Liège, les lingules ne se trouvent jamais associées aux *Anthracomya*. Il signale un exemple analogue à celui de Poissonnière.

(2) M. l'abbé BOULAY et M. l'abbé CARPENTIER ont déjà attiré l'attention sur ce fait. A. CARPENTIER, *Mém. Soc. Géol. du Nord* t. VII, fasc. II, p. 282.

dans ces schistes des troncs d'« arbres debout » (1), c'est-à-dire pétrifiés dans la position où ils avaient poussé. Les arbres ne vivaient plus dans les eaux où pullulaient les *Anthracomya*. Ces différents caractères : la finesse du sédiment, l'abondance des mollusques d'eau douce, la présence des végétaux flottés à l'exclusion de toute plante fossilisée *in situ* témoignent que ces schistes se sont accumulés dans des eaux calmes relativement plus profondes que celles qui ont déposé les grès et schistes à empreintes végétales. M. Ch. Barrois a, le premier, souligné ce fait intéressant.

Ainsi les niveaux marins mis à part, car ils sont en somme des accidents peu fréquents, ces schistes à faune limnique sont, parmi les dépôts de nos bassins houillers, ceux qui se sont formés sous la plus grande profondeur d'eau. Chacun de ces niveaux à *Anthracomya* correspond donc au moment où le lac houiller avait son maximum de profondeur à l'endroit où se trouvent ces fossiles. Cette idée présente un certain intérêt théorique sur lequel je me propose de revenir un jour.

Pour le moment, je m'attacherai à faire connaître les caractères paléontologiques de ces fossiles et à montrer le parti utile qu'on peut en tirer pour caractériser les différentes couches houillères.

* * *

Les documents que nous possédons et que je me propose de mettre ici en œuvre, sont fort nombreux ; ils ont été récoltés et réunis au Musée houiller de Lille par les organisateurs de ce musée, sous l'impulsion de la

(1) CH. BARROIS, Note sur la répartition des arbres debout, dans le terrain houiller de Lens et de Liévin. *Ann. Soc. Géol. du Nord*. t. XL, p. 187, 1911.

Chambre des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. Les efforts que nous avons poursuivis depuis des années, avec MM. Ch. Barrois et P. Bertrand, pour réunir cette documentation précise et étendue autant que nouvelle, n'eussent pu aboutir si nous n'avions rencontré auprès des Directeurs des Compagnies le concours le plus éclairé. L'éminent directeur de la Compagnie de Lens a tenu à ce que sa Compagnie donnât encore l'exemple ; des recherches importantes ont également été ordonnées et accomplies par les directeurs et ingénieurs des Compagnies d'Anzin, Vicoigne et Nœux, Aniche, l'Escarpelle, Ostricourt, Meurchin, Liévin, Bruay, Courrières et Marles.

M. l'Abbé Carpentier m'a, de son côté, fort obligeamment communiqué un certain nombre de lamellibranches recueillis par M. l'abbé Boulay et par lui-même dans notre bassin et qui m'ont été fort utiles.

J'ai comparé avec soin ces fossiles avec ceux que M. Hind a décrits du terrain houiller d'Angleterre et dont le Musée houiller de Lille possède une bonne collection ; avec ceux que j'ai recueillis moi-même dans le terrain houiller de l'Amérique du Nord ; et enfin avec ceux des bassins belges qui sont conservés au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles (1).

En Belgique, les premières études sur la distribution de ces lamellibranches sont dûes à M. X. Stainier (2). Récemment M. Hind leur a consacré une description purement paléontologique d'après les collections du Musée de Bruxelles.

J'ai pu aussi examiner quels sont les caractères et les

(1) Je dois des remerciements tout spéciaux à M. G. Gilson, Directeur, et à M. E. Maillieux, Conservateur, qui m'ont fort aimablement facilité l'étude des collections du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

(2) X. STAINIER. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XIX, p. 333 (1892) ; t. XX, p. 43 ; *Bull. Soc. Belge Géol.*, t. VII, p. 135 et t. IX (1895).

variations des formes qui habitent actuellement les étangs et rivières de notre région, grâce à notre savant confrère, M. l'Abbé J. Godon qui m'a ouvert sa curieuse collection de mollusques du Nord de la France et m'a fourni de précieux renseignements sur les mœurs de ces animaux.

§ II. — LES CARACTÈRES GÉNÉRIQUES DE *CARBONICOLA*,
ANTHRACOMYA ET *NAIADITES*.

Nous avons déjà dit que les lamellibranches des eaux douces de l'époque houillère peuvent se répartir en trois genres bien distincts : *Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites*, qui rappellent à s'y méprendre les trois formes les plus communes dans les mares et ruisseaux d'aujourd'hui : *Unio*, *Anodonta* et *Dreissensia*, mais s'en distinguent par quelques détails.

Les *Carbonicola* et les *Anthracomya* appartiennent comme les unios et les anodontes à la famille des Unionidés, lamellibranches qui rampent sur le fond au moyen d'un organe qui prend chez eux un grand développement : le pied. Les *Naiadites* se rangent comme les *Dreissensia* parmi les Mytilidés, animaux qui vivent fixés en groupes sur les corps étrangers au moyen de filaments ou *byssus* secrétés par le pied.

Ces trois genres houillers se distinguent aisément les uns des autres par une série de caractères tirés de la forme extérieure de la coquille et des détails de l'organisation interne, de la charnière en particulier. Cependant, de tels caractères, sur les fossiles de notre bassin plus qu'ailleurs, échappent fréquemment. Il faut, pour les apprécier, des conditions spéciales de fossilisation qui sont plutôt un accident rare, car la plupart du temps ces fossiles s'offrent à nous à l'état d'empreintes écrasées complètement entre deux feuillets du schiste. Il est

exceptionnel de rencontrer une de ces coquilles, dans un lit calcaireux ou carbonaté, emplie de sidérose et ayant conservé son relief. Aucune chez nous n'a encore été trouvée, comme en certains bancs du terrain houiller d'Angleterre, montrant l'intérieur des valves et les dents de la charnière.

Aussi, je crois inutile d'insister sur ces caractères internes, d'intérêt plutôt zoologique, d'autant plus qu'on les trouvera parfaitement analysés dans le mémoire de M. W. Hind, sur les lamellibranches limniques du terrain houiller de la Grande Bretagne (1). Il me semble plus intéressant au contraire de grouper ici des caractères pratiques — empiriques — qui, à force de manier à la longue ces fossiles aux formes parfois imprécises, me sont apparus comme permettant de déterminer ces coquilles d'une manière plus aisée et tout aussi sûre.

D'ailleurs, le milieu d'eau douce étant moins étendu que le milieu marin et par suite moins homogène, les animaux qui l'habitent sont susceptibles de variations assez importantes en rapport avec les conditions locales qui font que telle mare est moins abritée ou plus profonde que telle autre. On observe parmi ces coquilles si variées des formes d'aspect intermédiaire entre les espèces typiques, voire même entre les genres. Il importe donc de souligner exactement les caractères qui définissent un type.

GENRE CARBONICOLA Mc Coy (= *Anthracosia* King)

La coquille des *Carbonicola* est équivalve et inéquilatérale, de forme dérivée du triangle. Les crochets plus ou moins antérieurs sont saillants sur la ligne cardinale.

La ligne cardinale est courte.

(1) WHEELTON HIND, A Monograph on *Carbonicola*, *Anthracomya* and *Naiadites*. *Pal. Soc. Lond.*, 1894-96.

La plus grande épaisseur (ligne *cd*, fig. 1 du texte) de la coquille est située dans sa moitié antérieure, exactement dans la région des crochets; la région postérieure est aplatie.

La plus grande largeur (ligne *ab*, fig. 1) est également située dans la région antérieure; la ligne *ab* passe par les crochets; le bord postérieur est aigu ou tronqué, tandis que le bord antérieur dessine une courbe régulière.

Il n'y a généralement pas de sinus ou constriction à la surface de la valve; quand il en existe, il occupe la région postérieure et apparaît tardivement sur les coquilles âgées.

La surface est couverte de fines stries d'accroissement.

GENRE ANTHRACOMYA Salter

Coquille équivalve, valve très inéquilatérale, de *forme dérivée du trapèze*, très allongée dans le sens antéro-postérieur.

Les crochets sont très légèrement saillants sur la ligne cardinale, plus antérieurs que chez *Carbonicola*, moins que chez *Naiadites*.

La ligne cardinale est très longue et droite.

La plus grande épaisseur (ligne *cd*, fig. 2) est située en arrière des crochets dans la moitié postérieure.

La plus grande largeur (ligne *ab*, fig. 2) est également située postérieurement, très en arrière des crochets. La région antérieure est étroite; le bord postérieur est circulaire ou tronqué.

La surface de la valve porte une dépression partant du crochet vers le bord ventral (sinus umbono-ventral) et qui est située dans la région antérieure. Ce sinus est visible dès le plus jeune âge.

Une carène, très nette dans certaines espèces, réunit le crochet à l'angle postéro-ventral.

La coquille est ornée de stries concentriques d'accroissement.

GENRE *NAIADITES* DAWSON (= *Anthracoptera* Salter) (1)

Coquille inéquivalve, la valve gauche étant plus convexe que l'autre; valve très inéquilatérale, de forme dérivée du losange ou, comme *Carbonicola*, du triangle, mais dans ce cas le bord ventral correspond non à un côté, mais à un sommet du triangle.

Les crochets ne font pas saillie sur le bord cardinal et occupent exactement l'angle antérodorsal comme chez beaucoup de Mytilidés de sorte que la valve tout entière est située en arrière des crochets (fig. 3).

La ligne cardinale est longue et droite.

Il existe une carène umbono-ventrale très accusée, rectiligne ou concave vers l'avant, dans la direction de laquelle la coquille s'allonge. Elle divise la valve en deux régions dont l'antérieure, très réduite, porte un sinus qui laisse sur le bord une échancrure, souvent béante lorsque la coquille est fermée, pour permettre le passage du byssus.

La surface est ornée de stries concentriques sur lesquelles nous allons revenir.

Ornementation du test. — Il est possible dans une certaine mesure de distinguer, même sur des fossiles incomplets, pourvu qu'ils soient bien conservés, si une coquille

(1) Les raisons de priorité que M. W. Hind allègue en faveur du nom générique *Naiadites* sont peu satisfaisantes, car il est clair que Dawson appliquait indistinctement ce nom aux trois genres qui nous occupent, sans avoir choisi explicitement de type. Malgré cela, je crois préférable d'adopter le terme *Naiadites*, car le nom d'*Anthracoptera* proposé par Salter et celui d'*Anthracomya* sont presque homophones et par suite trop faciles à confondre.

appartient à l'un de ces trois genres, par l'examen à la loupe de son test.

Le test des *Carbonicola* (Pl. IX, fig. 13) est épais. Les couches les plus extérieures sont ornées de fines stries d'accroissement, toutes d'égale valeur et sont groupées en faisceaux qui donnent à la coquille un aspect *fibreux*. Parfois, une strie paraît plus saillante que les autres, mais ce fait ne se répète pas avec régularité.

Les stries d'accroissement des *Anthracomya* (Pl. IX, fig. 12) sont d'aspect semblable, mais le test est souvent très mince et la couche la plus extérieure ou periostracum l'est toujours, de telle sorte qu'elle se plisse aisément et présente une série d'ondulations minuscules, un gaufrage caractéristique: le periostracum est *ridé* (1).

Enfin chez *Naiadites* (Pl. IX, fig. 14), le test est généralement mince aussi et les stries d'accroissement sont extrêmement ténues, mais de distance en distance, à intervalles réguliers, une strie d'accroissement fait saillie, ce qui donne à la coquille un aspect zébré. La présence de ces lignes concentriques équidistantes est des plus caractéristiques. Nous dirons que le periostracum est *rayé*.

On se rend compte de ces trois aspects différents en comparant les trois figures de la planche IX. A condition de n'utiliser ces caractères que sur des tests bien conservés, ils pourront être d'une grande utilité pour contrôler les déterminations.

Nous verrons plus loin que les *Naiadites* n'ont jamais, chez nous, été rencontrées en abondance dans les couches houillères les plus élevées et que les *Carbonicola* sont

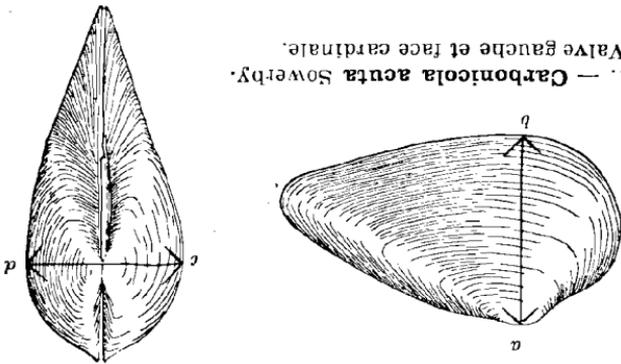
(1) Il ne faut pas confondre cet aspect ridé du periostracum constant et particulier à ce genre, avec les rides toujours très localisées en certains points de la coquille et d'origine mécanique, dues à ce que la valve a été déformée et plissée au cours de la fossilisation.

également répandues seulement à la base du terrain houiller productif. Dans certains cas, pour fixer par exemple, en l'absence de végétaux caractéristiques, l'âge des témoins retirés d'un sondage qui contiendraient des empreintes de ces lamellibranches, même fragmentaires, il y aura un certain intérêt à examiner leur test. C'est un moyen sûr et facile de se rendre compte si les fossiles que renferme le schiste appartiennent à des genres décelant ou non l'existence de couches inférieures dans la série westphalienne.

Dans le tableau dichotomique suivant, j'ai groupé, parmi les caractères toujours utilisables sur des empreintes complètes, ceux que je considère comme constants, même chez les formes qui prennent des aspects intermédiaires entre deux de ces genres :

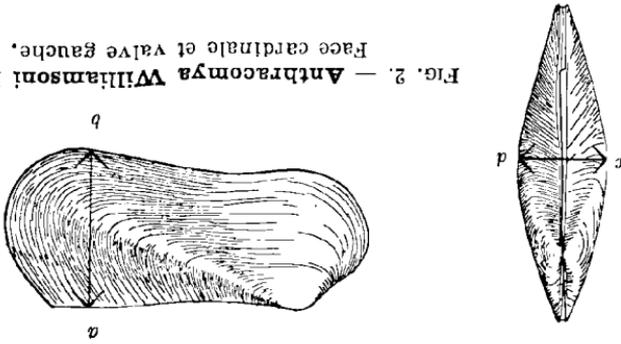
- | | | |
|---|--|---------------------|
| { | 1° <i>Le maximum d'épaisseur (ligne c d) et de hauteur (ligne a b) de la coquille se trouve dans la région des crochets.</i> | |
| | <i>Forme de la valve dérivée du triangle.</i> | |
| | <i>Sinus umbonoventral, s'il existe, situé postérieurement.</i> | |
| | <i>Surface du test fibreuse.</i> | Carbonicola. |
| { | 2° <i>Le maximum d'épaisseur et de hauteur de la coquille est situé fort en arrière des crochets :</i> | |
| | <i>Sinus umbonoventral situé antérieurement.</i> | |
| { | 1° <i>Forme de la valve dérivée du trapèze (valve allongée dans le sens antéro-postérieur).</i> | |
| | <i>Le crochet est un peu en arrière de l'angle antéro-dorsal de la coquille.</i> | |
| | <i>Surface du test ridée.</i> | Anthracomya |
| { | 2° <i>Forme de la valve dérivée du triangle ou du losange (valve allongée dans le sens dorso-ventral).</i> | |
| | <i>Le crochet occupe exactement l'angle antéro-dorsal.</i> | |
| | <i>Surface du test rayée.</i> | Naiadites. |

FIG. 1. — *Carbonicola acuta* Sowerby.



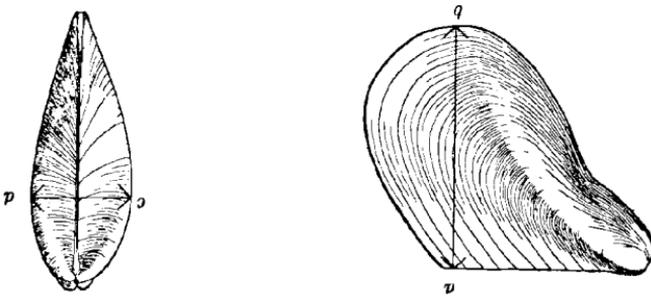
Valve gauche et face cardinale.

FIG. 2. — *Anthracomya Williamsoni* Brown.



Face cardinale et valve gauche.

FIG. 3. — *Naiadites carinata* Sowerby.



Valve gauche et face cardinale.

§ III. — DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Nous allons décrire brièvement les caractères des espèces de ces lamellibranches connues dans notre bassin houiller du Nord de la France (1).

GENRE CARBONICOLA Mc Coy.

Carbonicola acuta Sow.

Pl. VIII, fig. 1 et 1 a, texte, fig. 1.

Voir syn : in. W. HIND, *loc. cit.*, p. 50.

Description. — Coquille de forme triangulaire allongée et très renflée en son centre; extrémité antérieure arrondie, extrémité postérieure aiguë et aplatie.

Ligne cardinale courte (2/3 de la longueur), crochets presque droits, saillants. Le bord ventral, convexe, fait une ligne courbe très régulière jusqu'à l'extrémité postérieure près de laquelle un léger sinus est souvent visible.

Gisement. — En Angleterre, cette espèce se rencontre fort commune dans les couches houillères qui sont immédiatement supérieures au Millstone grit. Elle paraît commune aussi dans les bassins de Westphalie.

M. Hind l'a signalée en Belgique au toit de la veine Léopold de Charleroi.

Chez nous, elle est abondante dans un schiste bitumineux au toit de la veine Six-Paumes de Vieux-Condé, à Anzin; on la connaît aussi dans le faisceau exploité à

(1) Les déterminations spécifiques de ces lamellibranches ne doivent être fondées que sur des échantillons bien conservés, faute de quoi on s'expose à des erreurs dont les conséquences stratigraphiques sont parfois regrettables. J'ai laissé de côté, de parti pris, dans cette étude, tous les niveaux à coquilles d'eau douce de notre bassin qui n'ont livré que des fossiles défectueux, car les distinctions spécifiques de ces coquilles sont basées sur leur forme et il suffit, par exemple, d'une bien faible déformation pour qu'une *Naiadites carinata* prenne la silhouette de *Naiadites elongata* (voir Pl IX, fig. 4). Sans une certaine sévérité dans le choix du matériel, on s'expose, par des déterminations erronées, à mélanger des faunes qui sont au contraire si régulièrement distribuées!

Carvin (provenance exacte inconnue) et dans le terrain houiller d'Hardinghem.

Carbonicola aquilina Sow.

Pl. VIII, fig. 2 et 2 a, texte, fig. 4.

Voir syn. : W. HIND, *loc. cit.*, p. 69.

Description. — Coquille allongée, ovale ; extrémité antérieure arrondie ; mais le bord ventral est ici à peu près rectiligne ; l'extrémité postérieure est, non plus aiguë, mais tronquée.

Crochets situés très antérieurement et nettement recourbés vers l'avant. La ligne cardinale occupe la moitié de la longueur de la valve.

Gisement. — Cette espèce est fort répandue dans les bassins anglais. D'après les déterminations de M. Hind, on la trouve surtout dans les faisceaux inférieurs du terrain houiller productif ; elle s'élève un peu plus haut que l'espèce précédente. Elle est connue également en Allemagne et en Belgique où M. Hind la signale dans les couches exploitées à Flemalle.

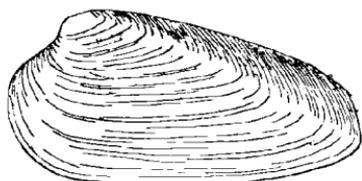


FIG. 4. — **Carbonicola aquilina**
Sow.

Dans le bassin houiller du Nord de la France, elle parait n'avoir pris qu'un développement très restreint, en comparaison de son abondance en Angleterre.

Si l'on ne s'arrête qu'aux formes bien conservées et déterminables en toute certitude, je ne connais cette espèce qu'au toit de la 3^e passée sous la veine n° 11 à la fosse Sabatier d'Anzin (Bow. 312) où M. P. Bertrand l'a découverte. Ce niveau est situé à environ 40 m. au-dessus d'un lit marin à

lingules correspondant au niveau marin de la passée au toit de Laure (Aniche).

Carbonicola similis Brown.

Pl. VIII, fig. 4 à 8, texte, fig. 5.

1843. PACHYDON SIMILIS, BROWN. *Ann. Mag. Nat. Hist.* vol. XII, p. 393, pl. XVI, fig. 12.
1843. PACHYDON NANUS, BROWN. *Ibid.*, p. 392, pl. XVI, fig. 1.
1849. UNIO SIMILIS, BROWN, *Fossil Conchology*, p. 178, pl. 73, fig. 9.
1849. — NANUS, BROWN, *Ibid.*, p. 177, pl. 73, fig. 7.
1850. CARDINIA ANGULATA, de Ryckholt *Mélanges paléontologiques*. 1^{re} partie, p. 104, pl. VI, fig. 10 et 11.
1863. ANODONTA ANGULATA, Ludwig, *Pal. Urals*, bd X, pl. III, fig. 9 et 9 a.
1868. NAIADITES ANGULATA, Dawson. *Acadian Geology*, 2^e édit., p. 243, fig. 46.
1894. CARBONICOLA ANGULATA, Hind. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, 1894, p. 441, pl. XX, fig. 14. et A Monogr. on Carb. Anthr. and Naiad. *Pal. Soc. Lond.*, p. 75, pl. XI, fig. 3-5.
1894. CARBONICOLA SIMILIS, Hind. *Pal. Soc. Lond. op. cit.* p. 76, pl. XI, fig. 6-13, 15, 17-23, 25-27.
1911. CARBONICOLA ANGULATA, Hind. Les faunes conchyol. du t. houill. de Belg. *Mém. Mus. Roy. H. Nat. Belg.* t. VI, pl. 14.
1911. CARBONICOLA SIMILIS, Hind, *Ibid.*, p. 14.

Description. — Cette espèce se distingue de toutes les autres *Carbonicola* parce que, seule, elle a une forme qui se rapproche du trapèze. Ceci est dû à l'allongement de la ligne cardinale qui est parallèle au bord ventral. Ainsi la forme de cette coquille rappelle une *Anthracomya*. On l'en distingue aisément par les caractères que j'ai proposés plus haut :

- 1) Absence de sinus umbonoventral antérieur.
- 2) Le plus grand diamètre transversal de la valve est subumbonal.
- 3) Surface du test fibreuse.

La valve de *C. similis* porte une carène nette réunissant le crochet à l'angle postéro-ventral.

Les fig. 6, 7 et 9 (pl. XV) du mémoire de M. W. Hind (*op. supra cit.*) sur ces fossiles de Grande-Bretagne, sont d'excellents types de cette espèce. Je ne puis voir dans *C. angulata* que des individus de taille plus petite de la même espèce, car l'une et l'autre forme se trouvent, en France comme en Belgique, dans les mêmes lits et avec tous les intermédiaires. Il n'y a aucun intérêt à les séparer.

Gisement. — *C. similis* est rare en Angleterre (North et South-Staffordshire). La même espèce existe dans le terrain houiller de Joggins (Nouvelle-Écosse), où J.-W. Dawson l'a désignée sous le nom de *Naiadites angulata*.

En France et en Belgique, elle paraît s'être développée plus abondamment qu'en Angleterre. C'est ainsi qu'en Belgique elle (*C. angulata*) est abondante au toit de la couche Saint-Rémy (Charbonnage de Velaine), d'après les échantillons que j'ai vus au Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

Chez nous, c'est bien l'espèce de *Carbonicola* la plus répandue; elle prend un développement analogue à celui de *C. aquilina* en Angleterre. C'est ainsi qu'on la connaît :

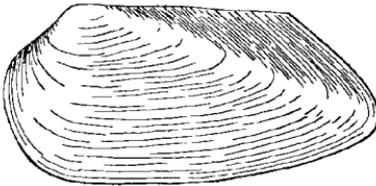


FIG. 5. — **Carbonicola similis**
Brown.

1°) Dans la concession d'Aniche :

Faisceau maigre du Nord : au toit de la veine Poissonnière, quand il s'y intercale une couche à fossiles d'eau douce ; très abondante aussi au toit de quatre passées situées respectivement à 23^m50, à 32 m., à 48 m. et à 58 m. au-dessus de la veine des Boers (fosse Déjardin).

Faisceau gras du midi : au toit de la passée sous la veine Minangoye (fosse Notre Dame).

2^o) Dans la concession d'Ostricourt, on l'a recueillie sur le terris de la fosse n^o 6 (niveau exact inconnu).

3^o) Dans la concession de Lens, *C. similis* est abondante au toit de la veine Elisa (fosse n^o 7) et de la passée à 15 m. sous Elisa (fosse n^o 13) dans des schistes bitumineux identiques à ceux des passées de la veine des Boers, à Aniche. On la connaît aussi au toit d'une passée à 398 m. dans la bowette 1005 (fosse n^o 10).

Nous reviendrons plus loin sur l'intérêt qu'offre une telle localisation, dans les couches situées immédiatement au-dessus du niveau marin de Poissonnière-Bernard.

Carbonicola turgida Brown

Pl. VIII, fig. 3, texte, fig. 6.

Voir syn : W. HIND, *loc. cit.*, p 66.

Description. — Cette espèce se distingue aisément des précédentes par sa forme trapue et renflée, voisine d'un triangle équilatéral. Le crochet occupe le sommet du triangle, la ligne cardinale est courte, le bord ventral bien convexe. Par son galbe très spécial, cette espèce, même d'après des spécimens écrasés, se distingue aisément des autres. Je figure une de ces coquilles comprimées (Pl. VIII, fig. 3).

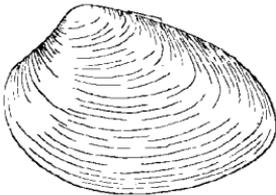


FIG. 6. — **Carbonicola turgida** Brown.

Gisement. — En Angleterre, *C. turgida* accompagne *C. aquilina* à la partie inférieure du terrain houiller productif. M. W. Hind l'a signalée en Belgique.

Chez nous, elle paraît être assez rare. Je l'ai rencontrée au toit d'une passée située à 1208 m. dans le recoupage 310 (couchant) de la fosse Déjardin, à Aniche ; cette passée occupe une position inférieure au niveau marin de veine Poissonnière.

Le tableau qui suit permettra de déterminer d'une manière commode les espèces de *Carbonicola* actuellement connues dans notre terrain houiller :

Clef dichotomique des espèces de Carbonicola connues dans le bassin houiller du Nord de la France.

- | | | |
|---|--|--------------------|
| } | Coquille de forme subtrapézoïdale (le bord cardinal étant parallèle au bord ventral) (fig. 5) | C. similis |
| | Coquille de forme nettement subtriangulaire : | |
| } | Coquille trapue; forme dérivée du triangle équilatéral (fig. 6) | C. turgida |
| | Coquille allongée postérieurement : | |
| } | Hauteur plus petite que la moitié de la longueur; bord postérieur tronqué; crochet projeté vers l'avant (fig. 4) | C. aquilina |
| | Hauteur plus grande que la moitié de la longueur; bord postérieur aigu; crochet presque droit (fig. 1) | C. acuta |

GENRE ANTHRACOMYA Salter.

Anthracomya modiolaris Sow.

Pl. VIII, fig. 9 à 12.

Voir syn. : W. HIND, *loc. cit. in Pal. Soc.*, p. 95.

Description. — Coquille de forme allongée trapézoïdale, à ligne cardinale longue et crochets antérieurs. L'épaisseur maxima de la coquille est dans la région centrale; dans la région postérieure, le diamètre transversal (hauteur) est de beaucoup plus grand que celui de la région antérieure. Le bord postérieur fait un angle très obtus avec la ligne cardinale.

Un sinus umbonoventral bien marqué divise la valve en deux parties de valeur inégale, la postérieure beaucoup plus vaste.

Une carène se dirige du crochet vers le milieu du bord ventral et ceci est caractéristique de l'espèce.

Le lobe antérieur de la valve a un aspect également bien particulier : il est fuyant, se relève rapidement vers le crochet et se raccorde sur la ligne cardinale par une ligne anguleuse. Ce fait s'observe chez la majorité des *A. modiolaris* de notre bassin houiller (Pl. VIII, fig. 9-11), comme d'ailleurs sur la figure type de Salter. Mais on rencontre aussi d'autres formes (Pl. VIII, fig. 12), fréquentes en Angleterre, où le lobe antérieur est mieux développé.

Gisement. — *A. modiolaris* se trouve dans le bassin du North-Staffordshire au toit de la veine Bowling alley sous le niveau marin de Gin Mine ; dans le bassin des South-Wales au toit de la couche Darrenpins immédiatement au dessus du niveau marin à *P. scabriculus* de la « Mine Over Engine Coal ».

M. Axel Schmidt la cite dans le bassin de Marisch-Ostrau (1).

En Belgique, d'après W. Hind, elle se rencontre typique au charbonnage de Sars Longchamps (veine non précisée) ; et à Horloz dans le bassin de Liège.

Chez nous, c'est une forme d'*Anthracomya* assez répandue dans les couches moyennes de notre bassin. Elle apparaît dans les strates immédiatement inférieures au niveau marin de Poissonnière, est fort commune au toit des veines et passées qui surmontent immédiatement ce niveau, et disparaît au-dessus de la veine Wavrechain, d'Aniché. Ainsi nous l'avons reconnue :

1° à Aniche : au toit de la veine Poissonnière, de la veine de 0^m60, de la passée à 37 m. au mur de veine A à la fosse Dejardin ; au toit de la passée à 38 m. sur la veine Bernard à la fosse Saint-René ; au toit de la veine Wavrechain à la fosse Notre Dame.

(1) AXEL SCHMIDT. *Jahrb. der K. K. Geol. Gesell.*, Bd. LIX, 1910, p. 738.

2° à Anzin : au toit de veine n° 9 (fosse Thiers), de la veine Saint-Joseph (fosse de Vieux-Condé), de la passée à 80 m. au S. de veine n° 3 (fosse Lagrange), de la veine Six-Paumes de Bleuse-Borne.

Quelques échantillons du bassin du Pas-de-Calais paraissent devoir être rangés dans cette espèce. Je ne puis toutefois les signaler sans avoir à leur sujet une plus grande certitude.

Anthracomya Williamsoni Brown.

Pl. VIII, fig. 15 et 16, texte fig. 2.

Voir syn. : W. HIND, *loc. cit.*, page 99.

Description. — Cette espèce est facilement reconnaissable aux caractères suivants :

Elle est de forme trapézoïdale allongée, le bord ventral étant parallèle au bord cardinal ; c'est à peine si la région postérieure a un diamètre plus grand que l'antérieure.

Le sinus occupe à peu près le milieu du bord ventral et la carène réunit le crochet à l'*angle postéro-ventral*, ce en quoi cette espèce se distingue nettement de la précédente.

Parfois une ou deux lignes radiales obsolètes sont visibles (Pl. VIII, fig. 15), dans la région de la valve comprise entre la carène et le bord cardinal.

Gisement. — En Angleterre, le gisement de cette espèce se trouve principalement au toit de la veine Hard mine (North Staffordshire), avec *Carbonicola aquilina*. Elle est connue au toit de la veine Sainte-Barbe, dans le charbonnage belge de Quaregnon.

Dans notre bassin, elle ne se rencontre qu'à un niveau supérieur à celui où, d'après M. Hind, elle apparaîtrait en Angleterre ; elle remplace dans les couches qui correspondent à la zone végétale B₃ de M. Zeiller, l'*A. modiolaris* des strates immédiatement inférieures. Elle s'élève jusqu'au milieu de la zone C.

Sa présence n'est pas établie encore dans le bassin houiller du Nord ⁽¹⁾, où il faudrait la chercher dans les couches les plus élevées d'Anzin et d'Aniche.

Par contre, dans le bassin du Pas-de-Calais, à Lens et Liévin, par exemple, elle est répandue dans les niveaux à fossiles d'eau douce compris entre la première passée sous Juliette (sommet du faisceau de veine Ernestine), jusqu'à la première passée sur veine Julie ⁽²⁾ (faisceau de veine Dusouich); au-dessus, elle devient très rare (veine Saint-Louis supérieure, Lens; première passée sous veine Eugène, à Liévin).

***Anthracomya pulchra* Hind.**

Pl. VIII, fig. 13 et 14.

1893. ANTHRACOMYA PUMILA, *pars*, Hind. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. 49, p. 269, pl. X, fig. 28-29.
1895. ANTHRACOMYA PULCHRA, Hind. *Pal. Soc. Lond. op. cit.*, p. 114, pl. XV, fig. 29-41.
1911. ANTHRACOMYA PULCHRA, Hind. *Mém. Mus. Hist. Nat. Belg.*, *op. cit.*, t. VI, pl. I, fig. 5.

Description. — Cette forme se rapproche étroitement de l'*A. Williamsoni* par le trajet de la carène qui est identique : la carène réunit le crochet à l'angle postéro-ventral.

Mais M. Hind l'en distingue parce qu'elle est de plus petite taille (sa longueur atteint rarement 2^{cm}1/2) et que sa forme est différente ; le lobe antérieur étant beaucoup moins développé que dans l'espèce précédente, le diamètre transversal de la coquille est beaucoup plus grand dans sa région postérieure qu'antérieurement ; et par suite, le bord ventral n'est plus du tout parallèle au bord cardinal.

(1) C'est à tort que j'ai signalé en 1912, cette espèce au toit de Veine du Nord de Vicoigne. Il s'agit probablement d'*Anthr. minima* écrasées. (P. PRUVOST. *Ann. S. G. d. N.*, t. XLI, 1912, p. 65).

(2) A ce niveau, elle est particulièrement typique (v. pl. VIII, fig. 15).

Observations. — Ces caractères différentiels ne sont à mon avis que les caractères d'individus jeunes et je considère l'*A. pulchra* de M. Hind comme une forme naine, mal développée de l'*A. Williamsoni* ; aussi l'ai-je désignée dans un travail antérieur sous le nom d'*Anthr. Williamsoni*, forme *pulchra* (1). Certaines figures données par M. Hind de l'*A. Williamsoni* jeune (*Pal. Soc. Lond.*, pl. XIV, fig. 24), ne peuvent se distinguer de l'*A. pulchra*. J'ai également observé des formes intermédiaires dans les collections de notre Musée houiller.

Mais, ce fait accepté, il faut convenir que la forme naine est, dans la plupart des cas, facile à reconnaître de l'espèce typiquement développée et comme elle occupe, par rapport à celle-ci, un niveau inférieur et bien repéré dans la succession des couches houillères, il y aurait inconvénient à identifier complètement l'une et l'autre forme. Pour éviter une désignation trinominale inutilement compliquée, j'appelle avec M. Hind la forme naine *A. pulchra*, en faisant cette restriction qu'il n'y a point là probablement, au point de vue strictement zoologique, deux espèces différentes.

Gisement. — L'*Anthr. pulchra* est, dans le bassin du North Staffordshire, connue à un seul niveau, le niveau de Burnwood Ironstone, où elle est associée à une autre espèce bien reconnaissable et également très localisée : l'*A. Adamsii* inconnue jusqu'ici sur le continent (2).

M. Hind a retrouvé *A. pulchra* typique en Belgique, au

(1) P. PRUVOST, La faune continentale du terrain houiller du N. de la France; son utilisation stratigraphique. *C.R. XI^e Congrès Géologique International*, Toronto, Août 1913.

(2) M. AXEL SCHMIDT signale bien *A. Adamsii* dans le bassin de Marisch-Ostrau (*op. cit.* p. 739). Mais la figure qu'il en donne (pl. 23, fig. 6), représente une forme appartenant manifestement au genre *Carbonicola* (*C. cf. turgida*). Voir au sujet de l'*A. Adamsii*, *infra*, p. 211, la 2^e note infrapaginale.

toit de la veine Sainte-Barbe de Quaregnon où elle est d'ailleurs associée à *A. Williamsoni*.

Dans le bassin houiller du Nord de la France, elle existe, bien caractérisée, dans les couches les plus élevées de la concession d'Aniche et de l'Escarpelle : au toit des veines Sainte-Barbe et Lallier, d'Aniche (fosse Dechy); au toit de la veine n° 6 de l'Escarpelle (Dorignies); où elle est particulièrement abondante.

Dans la concession d'Anzin, nous l'avons recueillie au toit d'une passée située à 187 m. au-dessus de veine n° 30 (fosse Saint Louis), et au toit de veine n° 26 (fosse Bleuse-Borne).

***Anthracomya Phillipsii* Williamson.**

Pl. VIII, fig. 20 et 21, pl. IX, fig. 11 et 12.

Voir syn. : W. HIND, *op. cit.*, p. 120.

Description. — Dans les coquilles d'*Anthracomya* décrites jusqu'ici, l'allongement de la valve se fait dans le sens antéro-postérieur, de telle sorte que le plus grand diamètre est à peu près parallèle à la ligne cardinale. Dans celles qui suivent, l'allongement se fait dans un sens plus transversal et le plus grand diamètre de la coquille fait un angle assez ouvert avec la ligne cardinale, de telle sorte que l'animal rappelle par son aspect général les *Naiadites* que nous étudierons plus loin. Mais hâtons-nous d'ajouter qu'on ne confondra point ces deux genres en s'appuyant sur les deux caractères suivants : dans les *Anthracomya* naiaditiformes, le crochet n'occupe jamais exactement l'angle antéro-dorsal et leur periostracum ridé se distingue toujours du test rayé des *Naiadites*.

A. Phillipsii est donc une coquille allongée transversalement, à ligne cardinale courte ; un très léger sinus est visible sur le bord ventral et quand la coquille a conservé

son relief — ceci est très rare — on constate la présence d'une carène dans la direction de l'allongement.

Sa taille moyenne est de 2 cm. pour le plus grand diamètre.

De plus, la coquille d'*A. Phillipsii* est extrêmement mince; aussi la trouve-t-on toujours aplatie dans les feuillets de schiste, ce qui exagère encore les rides du periostracum déjà fort accusées. Enfin, cette espèce est éminemment sociable; c'est-à-dire qu'on la trouve rarement isolée comme les autres *Anthracomya*, mais en groupes serrés d'individus couvrant des plaques de schistes presque toujours très bitumineux, où la substance bitumineuse est manifestement due à l'accumulation des organismes.

Les *A. Phillipsii* se reconnaîtront donc aisément à ce qu'elles laissent dans les schistes bruns des empreintes ovales, serrées les unes contre les autres, aplaties et chiffonnées, atteignant en moyenne 2 cm. de longueur. C'est un fossile des plus caractéristiques (Pl. IX, fig. 11).

Gisement. — Dans le bassin du Lancashire, les couches d'Ardwick (Upper Coal Measures) renferment l'*A. Phillipsii* qui ne se rencontre que dans les strates supérieures du terrain westphalien. Elle occupe le même niveau élevé dans le North-Staffordshire, où on la cite toutefois dès la couche de Knowles Ironstone, située un peu au-dessus de l'horizon à *A. Adamsii* et *A. pulchra*.

M. Axel Schmidt signale *A. Phillipsii* dans les couches d'Ostrau à Kattowitz (*loc. cit.*, p. 743); mais il n'en donne point de figure.

On ne l'a pas, je crois bien, trouvée autre part sur le continent.

Dans le bassin houiller du Nord de la France, l'*A. Phillipsii* se rencontre fort abondante et typique au sommet

des couches westphaliennes, au toit des veines les plus élevées de Bruay, Lens, Liévin.

La veine Saint-Louis de Bruay (= V. N° 1) en renferme à son toit des empreintes caractéristiques. La passée au mur de Marthe, à Courrières, en a fourni de très beaux exemplaires (1). D'une manière générale, on la trouve dans tous les niveaux à coquilles d'eau douce — et ils sont si nombreux que je renonce à les énumérer — compris entre la veine Omérine (Lens) et les veines les plus supérieures du bassin du Pas-de-Calais. Il existe donc dans notre bassin, comme dans le North-Staffordshire, une série de couches très élevées dans le terrain westphalien caractérisées par l'abondance de cette espèce.

On connaît, d'ailleurs, l'*A. Phillipsii* dans le bassin de Valenciennes, dans certaines des couches les plus récentes exploitées à Crespin. M. l'abbé Carpentier l'a recueillie dans cette concession (2).

Il n'y a donc aucune raison pour qu'on ne découvre pas cette intéressante espèce dans les faisceaux supérieurs du bassin de Mons, en Belgique, où je m'étonne que M. Hind ne l'ait point signalée.

***Anthracomya minima* Ludwig.**

Pl. VIII, fig. 17 à 19; texte, fig. 7.

Voir W. HIND, *op. cit. in Pal. Soc.*, p. 116.

Description. — L'*A. minima* est une coquille très voisine de la précédente. Sa forme est identique, très transverse, rappelant celle des *Naiadites*; son test est mince, très

(1) Pendant l'impression de ce mémoire, M. P. Guerre, Ingénieur en chef de la Compagnie de Courrières, a fait recueillir à ce niveau des spécimens de cette espèce parfaitement conservés, avec leur relief; je les figurerai dans un prochain travail.

(2) A. CARPENTIER, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VII, fasc. II, p. 236.

souvent aplati, et finement ridé; comme l'*A. Phillipsii*, les individus de cette forme se présentent nombreux dans les schistes houillers. Mais, son nom l'indique, c'est une coquille de plus petite taille, dont le plus grand diamètre ne dépasse guère 1 cm.

Nous la distinguerons donc de l'*A. Phillipsii* par sa taille de moitié moindre et la présence de rides plus fines sur le périostracum.

Observations. — De même que pour l'*Anthracomya pulchra*, les caractères invoqués pour établir cette espèce sont des caractères de jeunesse, d'une coquille tout simplement moins développée que l'*A. Phillipsii* : M. Hind l'a d'ailleurs fait remarquer; mais ici encore, comme il nous est facile de distinguer cette espèce (à l'exception toutefois des types intermédiaires de taille moyenne, que

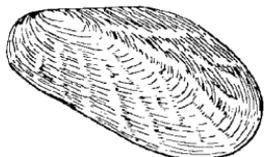


FIG. 7. — *Anthracomya minima* Ludwig,
X 3.

nous hésiterons sans doute à ranger dans l'une des formes plutôt que dans l'autre), comme, d'autre part, l'*A. minima* est cantonnée dans les couches moyennes du terrain westphalien, tandis que l'*A. Phillipsii* n'a pris son développement que dans les niveaux supérieurs, nous nous croyons autorisé à conserver les deux formes sous des noms distincts, quelle que soit la valeur zoologique de cette coupure.

Mais nous ne nous étonnerons point de trouver dans les schistes de Lens et de Bruay, à côté de l'*A. Phillipsii* typique, des coquilles jeunes, mal développées, impossibles à distinguer de l'*A. minima*.

Gisement. — Dans les Middle Coal Measures d'Angleterre, cette espèce est signalée par M. Hind, mais elle est peu abondante toutefois.

Elle paraît répandue dans le terrain houiller de Westphalie, d'où provient le type de Ludwig. M. Hind considère l'*A. Carlotta* Roemer, du terrain houiller de la Haute-Silésie, comme identique à l'*A. minima*.

D'après M. Hind aussi, elle existe à Angleur en Belgique.

Elle est assez commune dans le bassin westphalien du Nord de la France; on l'a recueillie en particulier :

1^o A Aniche (fosses Dechy et Notre-Dame) : au toit de la veine N^o 28 et de la passée qui la surmonte, de la passée sous veine Minangoye, des veines Bernicourt, Wavrechain, Layens, Sébastien et Sainte-Barbe ;

2^o A Anzin : au toit de la veine Six-paumes de Bleuse-Borne, des veines Cinq-paumes et Philippe (fosse Ledoux) ; de la passée entre Alliette et Clémentine, de la 6^e passée au toit de veine Louis (fosse Lagrange) ;

3^o A Vicoigne, en abondance au toit de veine St-Noël ;

4^o A l'Escarpelle, au toit de veine N^o 6 ;

5^o A Meurchin, au toit de veine Jeanne (fosse N^o 6) et de la 1^{re} passée sous Désirée (fosse N^o 4) ;

6^o A Nœux, au toit de la veine Saint-Eloi (abondante) ;

7^o A Courrières, à la fosse N^o 8 (niveau inconnu), etc., etc.

De cette liste, il ressort que l'*Anthracomya minima* est une espèce répandue dans notre bassin, et seulement dans le faisceau des veines correspondant aux zones végétales A₂, et B de M. Zeiller.

Comme pour les *Carbonicola*, je résume cette étude systématique des *Anthracomya* par une clef dichotomique qui groupe les caractères utiles à la détermination des espèces :

Clef dichotomique

des principales espèces westphaliennes d'Anthracomya.

I^{er} GROUPE : *Carène plus courte* ou de même longueur que la *ligne cardinale*; *Anthracomya* à test épais :

la *carène* aboutit au *bord ventral*, qui est très convexe :

- { la *largeur* de la valve ne dépasse pas la moitié de sa *longueur* **A. modiolaris**
- { la *largeur* est égale (ou presque) à la *longueur* **A. Adamsii** (1)

la *carène* aboutit exactement dans l'*angle postéro-ventral* :

- { le bord postérieur se raccorde à la charnière par un angle d'env. 90° **A. Wardi** (1)
- { le bord postérieur fait un angle très ouvert avec la *ligne cardinale* :

{ région antérieure beaucoup moins haute que la région postérieure; le bord ventral n'est pas parallèle au bord cardinal; coquille de petite taille **A. pulchra**

{ région antérieure presque aussi haute que la postérieure; forme nettement trapézoïdale (bords cardinal et ventral parallèles); coquille de grande taille **A. Williamsoni**

II^e GROUPE : *Carène plus longue* que la *ligne cardinale* : *Anthracomya* nauiditiformes (fig. 7); à test mince; la plupart du temps écrasées; espèces sociables, individus réunis en grand nombre sur les plaques de schiste :

- { taille petite; rides très fines au périostacum **A. minima**
- { la longueur atteint 2 cm.; rides plus grossières. **A. Phillipsii**

(1) Ces deux espèces ne sont pas encore connues à l'heure présente dans le terrain westphalien français; voir à leur sujet les notes infrapaginales, plus loin, p. 211 et 212.

GENRE NAIADITES Dawson.

Les Naiadites, de forme facilement reconnaissable, se répartissent en un petit nombre d'espèces dont trois au moins vivaient en France dans notre région à l'époque westphalienne.

Naiadites modiolaris Sow.

Pl. IX, fig. 1 à 3 et fig. 8, texte.

Voir la syn. in : W. HIND, *Pal. Soc. op. cit.*, p. 131.

J'y ajoute :

.878. NAIADITES CARBONARIA, Dawson, *Acadian Geology*, p. 204 fig. 2 (2^e éd.).

1894. NAIADITES CARBONARIA, Hind, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. L, pl. XX, fig. 2 et 3.

Description. — La forme générale des *Naiadites* a été précisée plus haut ; aussi ne reviendrai-je pas sur les caractères qui sont communs à toutes les espèces ; j'insisterai uniquement sur les caractères propres à chacune d'elles.

La forme de *N. modiolaris* tend à se rapprocher le plus possible d'un triangle rectangle dont l'angle droit correspondrait à l'angle postéro-dorsal de la coquille. C'est dans cette espèce que la ligne cardinale prend le plus grand allongement et atteint le plus souvent en longueur celle de la carène. Par suite, la partie postérieure de la coquille s'étend en forme d'aile.

Le bord ventral est tantôt un peu anguleux, tantôt parfaitement arrondi ; c'est le cas le plus fréquent chez la *Naiadites*, si commune dans le terrain houiller de Nouvelle-Ecosse, que Dawson a décrite sous le nom de *N. carbonaria*. J'ai comparé les coquilles que j'ai recueillies à Joggins et celles de la couche Hard mine du North Staffordshire, et n'ai vu ; à part un écrasement plus grand chez les formes canadiennes, aucune autre différence qui autorisât une

distinction. Il y a lieu, à mon avis, de les réunir à la *N. modiolaris*.

Gisement. — Très répandue en Angleterre, où elle se trouve, par exemple, dans le North-Staffordshire, depuis le Millstone grit jusqu'au niveau où apparaît *A. Phillipsii*, elle fut décrite du bassin de Mons, dès 1832, par de Ryckholt, sous le nom de *Mytilus Wesemaelianus*. Ludwig l'a figurée aussi, provenant du terrain houiller de Westphalie, comme *Dreissensia*, sous plusieurs noms spécifiques.

A Anzin, nous l'avons recueillie au toit de la veine Mathieu (fosse Ledoux) et de la passée à 220 m. sur la veine N° 30 (fosse Saint-Louis).

A Aniche, elle se rencontre assez souvent, comme à Anzin, au-dessus du niveau marin de Bernard-Poissonnière (veines Bernicourt, Wavrechain, de 0^m60, N° 6 et Poissonnière); on la connaît aussi au toit de la veine N° 13 et de ses passées.

A l'Escarpelle : au toit de la passée à 72 m. sous veine 14 (fosse 6).

A Nœux, au toit de la veine Saint-Eloi.

***Naiadites carinata* Sow.**

Pl. IX, fig. 4 à 8 et texte, fig. 3 et 9.

Voir syn. dans W. HIND, *loc. cit. in Pal. Soc.*, p. 138.

Description. — La coquille a la forme d'un losange; sa carène possède une inclinaison d'environ 45° sur le bord cardinal, comme chez *N. modiolaris*, mais le bord postérieur se raccorde avec la charnière par un angle plus ouvert, ce qui donne à la valve une forme plus oblique, bien différente.

Gisement. — *N. carinata* est très répandue sur une grande épaisseur du terrain westphalien, dans sa moitié

inférieure, en Angleterre, et particulièrement dans l'horizon de Hard mine (North-Staffordshire).

En Belgique, elle paraît commune aussi; M. Hind la signale à Bomerée (Forte-Taille).

Ludwig l'a citée sous des noms divers dans le bassin de Westphalie.

On la rencontre chez nous, plus abondante que la *N. modiolaris*, dans les terrains qui correspondent aux zones végétales A₂ et B de M. Zeiller. Mais je ne la connais pas dans les couches les plus récentes du Pas-de-Calais.

Je citerai les points suivants où on la trouve typiquement représentée :

Concession d'Anzin : toit de Petite-Veine; de veine 4-pieds (fosse Ledoux); de veine Alexis (fosse Lagrange); de veine N° 1 (fosse Sabatier); de veine Pierre (fosse d'Aremberg); de la passée à 12 m. au toit de veine 38 (fosse d'Haveluy); de la passée à 80 m. au toit de veine N° 30 (fosse Saint-Louis); de la veine N° 25 (fosse Bleuse-Borne).

Vicoigne : toit de veine du Nord (fosse 4).

Aniche : toit des veines de 0^m60, de 0^m85, de la veine des Boers, des passées à 32 et 48 m. au-dessus de la veine des Boers, de la passée à 37 m. au mur de veine A (fosse Déjardin); toit des veines Lefrançois, Bernicourt et de la passée sous Minangoye (fosse Notre-Dame).

Meurchin : toit de la 4^e passée au-dessus de Saint-Louis.

L'Escarpelle : toit de veine N° 6 (Doriguies).

Lens, dans le faisceau N. de la faille Reumaux : au toit des veines Elisa et Saint-Charles, de la passée supérieure à Saint Louis (fosse N° 7), des passées à 398 m. dans la bowette 1005 (fosse n° 10), à 20 m. dans la bowette 602 (fosse N° 6), à 640 m. dans la bow. 1303 (fosse N° 13).

Marles : M. l'Ingénieur Lécivain l'a recueillie en abon-

dance au toit de veine Saint-Jules (fosse N° 4). C'est le niveau le plus élevé (B₃) où je connaisse cette espèce : elle disparaît en effet complètement dans les couches supérieures à cette veine.

Naiadites quadrata Sow.

Pl. IX, fig. 9 et 10, texte, fig. 10.

Voir syn. dans W. HIND, *op. cit. in Pal. Soc.*, p. 140.

Description. — C'est bien des *Naiadites* westphaliennes l'espèce la plus originale, car ici la carène (*b*, fig. 10) fait avec la ligne cardinale (*c*) un angle de 90°, ou très voisin, et, par suite, l'allongement de la coquille se fait dans un sens perpendiculaire à la charnière.

La valve a la forme d'un U. On la reconnaîtra donc aisément, même sur des empreintes écrasées.

Gisement. — *N. quadrata* se trouve peu abondante dans les couches moyennes du terrain houiller d'Angleterre.

Elle est rare en Belgique, rare aussi en France où je la citerai à Aniche, au toit de la veine des Boers ; à Meurchin, au toit de la 4^e passée supérieure à la veine Saint-Louis ; à Lens, à la distance 800 m. dans la bowette 1010 (fosse N° 10).

Plus encore que celles de *Carbonicola* et d'*Anthracomya* les espèces du genre *Naiadites* présentent, entre les formes typiques, des formes intermédiaires assez malaisées à reconnaître. Il y a intérêt à les définir de façon simple et précise.

Le tableau ci-dessous et les figures schématiques (1) (fig. 8 à 12) qui l'accompagnent mettent en relief les caractères les plus constants des cinq espèces de *Naiadites* que l'on rencontre dans les terrains westphaliens :

(1) Dans ces croquis, *c* est la ligne cardinale et *b* la carène.

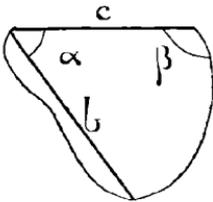


FIG. 8. — *Naiadites modiolaris* Sow.

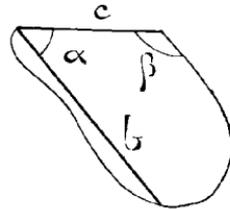


FIG. 9. — *Naiadites carinata* Sow.

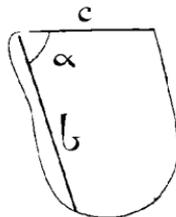


FIG. 10. — *Naiadites quadrata* Sow.

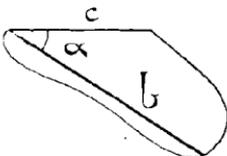


FIG. 11. — *Naiadites elongata* Hind.

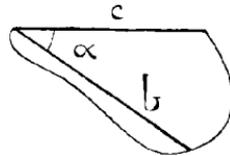


FIG. 12. — *Naiadites triangularis* Sow.

Clef dichotomique des cinq Naiadites westphaliennes.

<p>L'angle α est voisin de 90°. La longueur c est plus petite que la longueur b (fig. 10).</p>	<p>c plus petit que b ; angle β très obtus (fig. 9)</p>	<p>N. quadrata</p>
<p>L'angle α est voisin de 45° ou plus grand que 45°</p>	<p>c égale sensiblement b ; angle β voisin de 90° (fig. 8)</p>	<p>N. carinata</p> <p>N. modiolaris</p>
<p>L'angle α est inférieur à 45°</p>	<p>c plus petit que b (fig. 11)</p> <p>c égale b ou plus grand que b (fig. 12)</p>	<p>N. elongata (1)</p> <p>N. triangularis (1)</p>

(1) Ces deux dernières espèces ne sont pas encore connues d'une façon certaine dans le bassin houiller du Nord de la France. M. Hind a signalé, sous le nom de *N. triangularis*, par erreur sans doute, une forme de veine Sainte-Barbe de Quaregnon, dont la position stratigraphique et tous les caractères sont ceux de la *N. elongata* (Mém. Mus. R. H. N. Brux., vol. VI, pl. I, fig. 19).

Telles sont les différentes formes des lamellibranches répandues dans les sédiments limniques de notre bassin houiller.

Leur liste est sans doute un peu moins riche en espèce que celles données par M. Hind pour les bassins anglais, où ces fossiles sont beaucoup mieux conservés dans des lits de carbonate de fer ou de calcaire.

L'un des principaux mérites du travail de M. Hind fut de réagir contre l'abus des coupures spécifiques que l'on avait cru devoir établir dans ces formes si polymorphes. La plupart des innombrables espèces proposées par Ludwig, Achepol, Amalyzky, de Ryckholt, parfois fondées sur de simples accidents de fossilisation, ont été réunies par lui à des types plus communs et plus sérieusement établis. Et, s'il y a encore un progrès à faire dans l'étude de ces fossiles, c'est dans ce sens et dans ce but synthétique qu'il faut le concevoir.

Aussi me suis-je astreint à ne distinguer, parmi les fossiles que j'ai examinés, que les espèces bien reconnaissables. C'est une des raisons pour lesquelles cette faune paraîtra moins riche que celle que l'on connaît, depuis longtemps déjà, dans les strates de même âge en Grande-Bretagne.

Cependant, il est quelques formes bien spéciales, faciles à reconnaître, que l'on n'a point encore retrouvées chez nous, telles que l'*Anthracomya Adamsii* (1),

(1) L'*Anthracomya Adamsii* Salter (voir W. Hind. *Pal. Soc.* p. 89, pl. XII, fig. 1-19), est une espèce de grande taille et de forme trapue très particulière, qui occupe dans le bassin du North Staffordshire un niveau très précis, celui de Little mine ou Burnwood ironstone, où elle est associée à *A. pulchra* et dans le bassin des S. Wales, le niveau correspondant de la veine Soap. A cause de sa localisation, il serait précieux de mettre la main dans notre bassin sur le même fossile. Il faudrait le chercher, pensons-nous, au niveau des veines les plus supérieures d'A niche ou à Lens, sous la veine Six-Sillons.

P.A. Wardi ⁽³⁾, la *Carbonicola Duponti* ⁽¹⁾, espèces intéressantes parce qu'elles sont localisées à des niveaux précis, en Angleterre et en Belgique.

§ IV. DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DE CES FOSSILES.

Quels services pouvons-nous attendre de la connaissance de ces niveaux à faune limnique?

Toute considération paléontologique laissée de côté, nous avons vu qu'il est facile de reconnaître ces couches par leurs caractères lithologiques très spéciaux.

La première idée qui vient à l'esprit est de dresser la coupe d'un faisceau bien connu de veines montrant la position de ces niveaux. Ces documents réunis, on peut les utiliser facilement pour comparer deux séries de couches que l'on désire assimiler, en vérifiant si le nombre des lits à *Anthracomya*, leur position et leur alternance avec des lits à plantes ou des grès, sont semblables dans les deux points considérés. Cette méthode d'investigation et de reconnaissance est maintenant appliquée avec profit au service géométrique des Mines de Lens.

Mais l'étude plus approfondie des différentes espèces de

(1) *Anthracomya Wardi* Salter (cf. HIND, *loc. cit.*, p. 105, pl. XV, fig. 1-4, 12-20), est une espèce moins bien définie, car les échantillons les plus typiques sont toujours écrasés. Sa forme se rapprocherait du rectangle parfait. M. Hind la signale, très rare, dans le bassin du North Staffordshire (toit de veine Bowling alley), et il l'aurait retrouvée en Belgique, toujours aussi mal conservée, au toit de la veine Grand Défoncement (puits Sainte-Marie, charbonnage du Petit Tri).

Je n'en ai point rencontré de typique dans notre bassin et serais très enclin, après avoir vu les échantillons du musée de Bruxelles, à la considérer, tout au plus, comme une variété, assez fugace, de l'*A. Williamsoni*.

(2) Cette *Carbonicola* curieuse, dont le crochet occupe à peu près le milieu de la ligne cardinale, a été découverte par M. Hind (*op. cit. Mém. Mus. d'Hist. Nat. Bruxelles*, T. VI, p. 15, pl. I, fig. 9-12), au toit de la veine Séhu, de Sars-Longchamps (Belgique).

ces fossiles et de leur répartition, conduit, on va le voir, à des résultats intéressants et plus généraux.

Au cours de la description de ces lamellibranches, nous avons insisté à plusieurs reprises sur ce fait, que certaines espèces se rencontraient seulement dans un faisceau de couches, et n'étaient connues, ni plus haut, ni plus bas.

Il convient donc d'examiner avec attention quelle est la valeur d'une telle localisation et quel est le parti à en tirer.

Aucune espèce de lamellibranche d'eau douce n'a traversé l'étendue entière des temps westphaliens, et, tandis que certaines ont vécu seulement au début de cette époque et ne se rencontrent qu'à la base de notre bassin, d'autres, plus récentes, ne sont connues que dans les couches supérieures.

Dans le tableau ci-joint (p. 216), en regard des zones paléontologiques tirées des caractères de la flore fixés par les travaux de MM. R. Zeiller, P. Bertrand et l'abbé Carpentier, j'ai indiqué précisément quelle est la distribution de chacune des espèces que nous venons d'étudier, d'après les documents réunis aujourd'hui au Musée houiller; la longueur du trait noir propre à chaque espèce indique son extension verticale, sa durée. J'ai tracé aussi, comme points de repère, la position des principaux niveaux marins que M. Ch. Barrois a découverts dans nos couches westphaliennes.

- L'examen de ce tableau est suggestif. La conclusion la plus générale à en tirer est que les *Carbonicola* prennent leur plus grand développement à la base des terrains westphaliens; ce sont, dans les veines les plus anciennes de notre bassin, les fossiles d'eaux douces les plus communs. Elles se présentent ainsi en grande abondance, jusqu'au sommet de la zone végétale B₁ (veine Bernicourt d'Aniche), à partir de laquelle on ne les rencontre plus

chez nous. Le même fait se vérifie en Belgique et aussi en Angleterre, où une seule espèce rare, *Carbonicola Vinti*, est signalée dans les couches récentes du Westphalien.

A mesure que l'on s'élève dans l'épaisseur de notre terrain houiller, les *Carbonicola* diminuent d'importance et cèdent la place aux *Anthracomya* qui ont leur maximum de développement dans les couches les plus élevées de Lens et Bruay. Quant aux *Naiadites*, elles ne dépassent pas la zone B₃, le Westphalien moyen; le dernier niveau où on les connaisse est celui de la veine Saint Jules, de Marles, et les couches à coquilles sont trop répandues dans la zone C, pour que leur absence totale de ces couches ne soit frappante et positivement établie.

Mais ceci n'est qu'une indication très générale et une première approximation. Ce tableau nous apprend davantage, si nous examinons l'extension de chaque espèce en particulier. On voit alors qu'il est possible de diviser le terrain houiller en faisceaux caractérisés chacun par une espèce ou un groupe d'espèces de lamellibranches limniques correspondant à peu près aux zones basées sur les espèces végétales.

Tout à la base se trouve la zone de Flines, correspondant au Millstone grit des mineurs anglais (zone A₁ de M. Zeiller) dans laquelle nous n'avons point encore trouvé de lamellibranches d'eaux douces, la faune de ces couches étant principalement marine.

Au-dessus du grès d'Audenne, qui est la limite supérieure de la zone de Flines, apparaît la *Carbonicola acuta*. *Carb. aquilina* et *C. turgida* l'accompagnent dans la moitié supérieure de la zone végétale A₂, et aucune de ces trois espèces ne survit chez nous à l'époque de l'invasion marine de Poissonnière. Les trois espèces de *Naiadites* apparaissent presque en même temps que ces *Carbonicola*.

L'*Anthracomya minima* est connue dès la base de la

zone A₂ et les premières *A. modiolaris* débutent dans les couches immédiatement inférieures à Poissonnière.

A cette zone, caractérisée par *C. acuta*, en succède une autre dont *Carb. similis* est le fossile le plus commun. C'est aussi le niveau où *A. modiolaris* devient abondante. Il correspond à la zone végétale B₁. *Naiadites modiolaris* et *N. carinata* y sont également fort répandues.

L'*Anthr. pulchra* caractérise l'horizon suivant qui correspond à la zone B₂ de M. Zeiller. C'est à partir de son sommet que les *Naiadites* commencent à se raréfier.

Les couches qui représentent la zone végétale B₃ renferment l'*Anth. Williamsoni* typique; tout en haut l'*A. Phillipsii* fait son apparition, tandis que les *Naiadites* disparaissent entièrement.

Enfin, les strates les plus élevées de notre bassin correspondant à la zone végétale C, sont caractérisées par l'extraordinaire développement d'*A. Phillipsii*, accompagnée, dans la moitié inférieure de la zone, par les dernières *A. Williamsoni*.

On conçoit maintenant qu'une veine de position inconnue dont le toit aurait fourni, au lieu de plantes, une faune de ces lamellibranches, puisse aisément être classée en toute certitude dans l'une quelconque des zones que nous venons d'esquisser.

Par suite, la détermination de ces fossiles permet d'assimiler dans les différentes régions de notre bassin des faisceaux de couches présentant une faune identique. C'est ainsi que nous savons, par exemple, que la veine N° 6 de l'Escarpelle à *A. pulchra* a son représentant à Aniche, dans le faisceau de veine Bernicourt, et à Anzin, dans les couches voisines de veine N° 26 (Bleuse-Borne), qui ont fourni le même fossile. De même, la veine Elisa (= N° 18) de Lens, et les passées qui l'avoisinent, correspondent, à peu de chose près, au niveau de veine des

Boers d'Aniche et de ses passées, parce que toutes ces couches contiennent en abondance *Carb. similis* et *Naiad. carinata*. Je pourrais multiplier les exemples.

Bien plus, à l'aide de ces espèces, on peut paralléliser à distance les couches de bassins différents, à l'instar des synchronismes fournis par la flore. J'en donnerai un aperçu rapide.

Notre zone à *Carb. acuta* se poursuit en Belgique, où elle correspond à l'assise du Châtelet (la veine Léopold contient cette espèce en abondance); et, dans les bassins anglais, elle est également bien reconnaissable parmi les couches qui surmontent immédiatement le Millstone grit.

Aux couches qui, chez nous, contiennent *Carb. similis*, correspond probablement, en Belgique, le faisceau qui renferme la veine Saint-Remy, de Velaine, où le même fossile abonde.

Le niveau à *Anthr. pulchra* de la veine N° 6 de l'Escarpelle a son équivalent, en Angleterre, dans la couche de Burnwood Ironstone (North Staffordshire).

De même, l'*Anthr. Phillipsii* caractérise chez nous comme en Angleterre, les couches les plus élevées du terrain westphalien, et on peut prévoir qu'elle existe aussi dans l'assise des flénus de Mons.

Ainsi, l'évolution des lamellibranches d'eau douce s'est faite parallèlement dans les différents bassins westphaliens du Nord de l'Europe, et une même espèce a eu son maximum de développement au même instant, ou à peu près, dans les différents lacs de nos régions houillères.

Je n'insisterai pas davantage sur les résultats qu'on peut attendre de la connaissance de ces fossiles, persuadé que, sur plus d'un point, la stratigraphie houillère leur devra encore, d'ici quelques années, plus d'un éclaircissement.

Distribution verticale des espèces de *Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites* dans le Terrain houiller du Nord de la France

Carb. <i>acuta</i>	Carb. <i>aquilina</i>	Carb. <i>turgida</i>	Carb. <i>similis</i>	Anthr. <i>modiolaris</i>	Anthr. <i>pulchra</i>	Anthr. <i>Williamsoni</i>	Anthr. <i>minima</i>	Anthr. <i>Phillipsii</i>	Naiad. <i>modiolaris</i>	Naiad. <i>carinata</i>	Naiad. <i>quadrata</i>	Principaux faisceaux de veines correspondant aux zones paléontologiques dans le Bassin		Niveaux marins de M. Ch. Barrois (Région d'Aniche)	Zones végétales de M. R. Zeller	
												du Nord	du Pas-de-Calais			
													La plupart des veines exploitées à Bruay. A Lens : faisceau de Dusouch		Zone C, de Bruay à <i>Linopteris obliqua</i>	
													Veines supé- rieures des fosses Thiers et Cuvinot (Anzin)	Veines comprises entre Omérine et Six-Sillons (Lens)		Zone B ₁ , de transition
													Couches supérieures à la veine Bernicourt (Aniche)	Veines inférieures à Six-Sillons (Lens)		Zone B ₂ , à <i>Alethopteris Dubreuxi</i>
													Couches comprises entre veines Bernicourt et Bernard (Aniche)	Au N. de la faille Reumaux, les couches supérieures à Elisa (Lens)		Zone B ₁ , à <i>Lonchopteris Bricei</i>
													Faisceau compris entre Bernard et Gabrielle (Aniche)	Terrains compris entre veines 5 et 18 au N. de Lens.	Niv. de Poissonnière et Bernard à <i>Pleur. affinis</i>	Zone A ₂ , de Vicolgne à <i>N. Schlehani</i> et <i>Sp. Høninghausi.</i>
													Depuis le grès d'Andenne jusque veine Gabrielle (Aniche)	Les terrains voisins de veine Désirée de Meurchin.	Niv. de la passerelle de Lau- re à <i>Prod. scabriscutus.</i>	
														Niveau d'Olympe à lingules.		
														Grès à encrines		Grès d'Andenne
Faune marine à <i>Productus carbonarius</i>															Zone A ₁ , de Flines à <i>Pecopteris aspera</i>	
Faune marine à <i>Glyphioceras diadema</i>															Ampélites de Bruille	

C'est dans cette pensée que le Musée houiller de Lille a voulu servir les exploitants du bassin du Nord, en signalant, dès maintenant, à leur attention l'utilité d'un examen de ces niveaux coquillers, trop souvent délaissés, et en leur témoignant l'espérance que, d'ici quelque temps, par le progrès des recherches, de nouvelles précisions pourront être données à leur sujet.

EXPLICATION DES PLANCHES

Lamellibranches d'eau douce du terrain houiller du Nord de la France.

Toutes les figures des planches VIII et IX, sauf les quatre dernières (11 à 14) de la planche IX, sont grossies uniformément 1 fois et demie.

Les fossiles figurés sont tous conservés dans les collections du Musée houiller de Lille.

PLANCHE VIII

CARBONICOLA ET ANTHRACOMYA

- FIG. 1. — **Carbonicola acuta** Sowerby.
Moule interne d'une coquille : 1, valve gauche; 1 a, face cardinale.
Gisement : Anzin, toit de veine Six-Paumes (fosse de Vieux-Condé). *Catal* n° 1512.
- FIG. 2. — **Carbonicola aquilina** Sowerby.
2, valve gauche; 2 a, face cardinale. Cette coquille est conforme aux figures 2 (pl. X), et 32-34 (pl. IX), de M. W. Hind (*Pal. Soc. Lond.*).
Gisement : Anzin : toit de la 3^e passée au mur de veine n° 11 (fosse Sabatier) (Bow. n° 312). *Cat.* n° 1513.
- FIG. 3. — **Carbonicola turgida** Brown.
Valve droite écrasée.
Gisement : Aniche : toit d'une passée à 1208 m. (Recoup. 310 Ct) (fosse Déjardin). *Cat.* n° 1514.

FIG. 4 à 8. **Carbonicola similis** Brown

4, Valve droite.

Gisement : Aniche, toit de la passée au mur de Minangoye (fosse Notre-Dame). *Cat.* n° 1515.

5, Valve gauche incomplète.

Gisement : Aniche, toit de la passée à 58 m. au midi des Boers (fosse Déjardin, bow. 203). *Cat.* n° 1518.

6, Valve droite.

Gisement : Aniche, toit de la passée à 32 m. au midi des Boers (fosse Déjardin, rec. C° 310). *Cat.* n° 1516.

7, Valve gauche; 8, valve droite.

Gisement : Aniche, toit de la passée à 48 m. au midi des Boers (fosse Déjardin, bow. 203). *Cat.* n°s 1517 et 1517 bis.

FIG. 9 à 12. **Anthracomya modiolaris** Sowerby.

9, Coquille vue du côté gauche; 10, un autre individu, vu du côté dorsal; 11, autre individu, vu par la valve droite.

Gisement : Aniche, couche d'eau douce au toit de la veine Poissonnière (fosse Déjardin, étage 235). *Cat.* n°s 1519, 1520 et 1521.

12, Forme à bord antérieur moins fuyant, vue par la valve droite.

Gisement : Anzin, niveau imprécis dans la bowette S. 600 de la fosse Thiers. *Cat.* n° 1522.

FIG. 13 et 14. **Anthracomya pulchra** Hind.

13, Forme conforme au type de Burnwood Ironstone (North Staffordshire), vue par la valve gauche.

Gisement : Anzin, toit de la passée à 187 m. au toit de veine n° 30 (fosse Saint-Louis, bow. 390). *Cat.* n° 1525.

14, Valve droite un peu déformée.

Gisement : Aniche, toit de veine Sainte-Barbe (fosse Dechy). *Cat.* n° 1526.

FIG. 15 et 16. **Anthracomya Williamsoni** Brown.

15, Coquille ouverte, vue dorsalement.

Gisement : Lens, schiste à 3 m. au toit de la 1^{re} passée sur veine Julie (fosse n° 9, bow. 926). *Cat.* n° 1523.

16, Valve gauche, d'un individu jeune.

Gisement : Liévin, toit de veine Arago (fosse n° 1). *Cat.* n° 1524.

FIG. 17 à 19. **Anthracomya minima** Ludwig.

17, Valve droite, vue de l'intérieur (empreinte en creux).

Gisement : Anzin, toit de veine Cinq-Paumes (fosse Ledoux). *Cat.* n° 1527.

18, Valve gauche non écrasée.

Gisement : Aniche, toit de veine Sainte-Barbe (fosse Dechy). *Cat.* n° 1528.

19, Valve gauche de plus grande taille

Gisement : Aniche, toit de veine n° 28 (fosse Notre-Dame, étage 341). *Cat.* n° 1529.

FIG. 20 et 21. **Anthracomya Phillipsii** Williamson.

20, Valve gauche; 22, valve droite, écrasées comme d'ordinaire, montrant leur aspect ridé caractéristique.

Gisement : Bruay, toit de veine Saint-Louis (veine n° 1). Échantillons recueillis par M G. Waché, sur le terris de Gosnay. *Cat.* nos 1530 et 1530 bis.

PLANCHE IX

NAIADITES, ANTHRACOMYA ET CARBONICOLA

FIG. 1 à 3. **Naiadites modiolaris** Sowerby.

1, Coquille vue par la valve gauche; 1 a, la même, vue dorsalement.

Gisement : Aniche, schiste rencontré à 1485 m., à l'étage 414, dans le recoupage S. de Nouvelle veine (fosse Saint-René). *Cat.* n° 1532.

2, Coquille plus trapue, vue par la valve gauche.

Gisement : Aniche, couche d'eau douce au toit de veine Poissonnière (fosse Déjardin, étage 235). *Cat.* n° 1533.

3, Valve gauche écrasée, portant des Spirorbes fixés.

Gisement : Aniche, toit de veine Wavrechain (fosse Notre-Dame). *Cat.* n° 1534.

FIG. 4 à 8. **Naiadites carinata** Sowerby.

4, Coquille déformée, étirée dans le sens de la carène, vue par le côté gauche : c'est un exemple typique de déformation mécanique qui, en réduisant l'angle α , donne à la coquille la silhouette de *N. elongata* ; 4 a, la même, vue du côté dorsal.

Gisement : Vicoigne, toit de veine du Nord (fosse n° 4). *Cat.* n° 1535.

5, Valve droite d'un individu de grande taille.

Gisement : Meurchin, toit de la 4^e passée au sud de Saint-Louis. *Cat.* n° 1536.

6, Valve droite incomplète ; 6 a, même individu, face cardinale ; 7, valve gauche d'un autre individu.

Gisement : l'Escarpelle, toit de veine n° 6. *Cat.* n° 1537 et 1538.

8, individu vu du côté gauche.

Gisement : Lens, toit de la passée à 20 m. dans la bowette 602 (fosse n° 6). *Cat.* n° 1539.

FIG. 9 et 10. **Naiadites quadrata** Sowerby.

9, Empreinte d'une valve droite écrasée.

Gisement : Aniche, toit de la veine des Boers (fosse Déjardin). *Cat.* n° 1540.

10, Empreinte d'une valve droite également aplatie dans le schiste.

Gisement : Lens, terrain à 800 m. dans la bowette 1010 (fosse n° 10). *Cat.* n° 1541.

FIG. 11. — *Un schiste bitumineux couvert d'Anthracomya Phillipsii* écrasées, grandeur naturelle.

Roche très caractéristique des couches de la zone C. On voit des coquilles de Spirorbes fixées sur les valves d'*Anthracomya*.

Gisement : Bruay, toit de veine Saint-Louis (terris de Gosnay). *Cat.* n° 1531.

FIG. 12 à 14. *Aspect différent des couches externes du test chez Carbonicola, Anthracomya et Naiadites.* — Ces figures représentent des fragments du test de ces mollusques grossis six fois.

12, Périostracum ridé d'*Anthracomya* (*A. Phillipsii*).

13, Test fibreux de *Carbonicola* (*C. similis*). *Cat.* n° 1517 bis.

14, Test rayé de *Naiadites* (*N. modiolaris*).

M. Gosselet fait les communications suivantes :

*Sur une dent d'Elephas primigenius
trouvée à Malhove et sur des Silex contenus dans l'argile
des Flandres à Watten.*

par **J. Gosselet**

Je commencerai par présenter à la Société une dent d'*Elephas primigenius* qui a été trouvée dans les cailloux exploités à Malhove, près de Saint-Omer, pour le ballast du chemin de fer du Nord. Cette dent est cassée mais ne présente pas de trace de roulis.

A Malhove les cailloux sont recouverts par 2 m. de limon, qui est sableux dans le bas et argileux dans le haut. Il devient entièrement argileux en se rapprochant de la forêt de Clairmarais, dont le sol est formé par l'argile des Flandres. M le Dr Salmon a trouvé trois haches en pierre polie à la base du limon, sur le gravier.

Je désire aussi appeler l'attention de la Société sur des échantillons de l'argile plastique exploitée à la tuilerie de Watten. Sous 3 mètres d'argile pure on trouve une veine d'argile, qui empate de petits éclats de silex brisés.

Leur vue m'a vivement étonné, car leur abondance, leur état fragmentaire, et leur couleur d'altération ne permettent pas de supposer qu'ils soient contemporains de l'argile; j'ai dû chercher une explication pour ce fait très singulier.

La carrière se trouve à la base d'une colline escarpée d'argile qui est couronnée par le diluvium.

Si on grimpe la pente escarpée couverte de gazon, on voit que presque partout, elle est tapissée par une mince couche irrégulière de petits cailloux qui sont descendus du haut, entraînés par éboulement ou par les eaux plu-

viales. On s'aperçoit aussi que le sol est coupé par de nombreuses crevasses, larges quelquefois de plusieurs décimètres. Elles sont pour les bestiaux, qui risquent de s'y casser les membres, un danger tel que l'on supprime le pâturage.

Ces crevasses sont dues au retrait de l'argile pendant les temps secs, sur une pente exposée au soleil. Les cailloux de la surface y tombent et s'y trouvent emprisonnés lorsque, pendant l'hiver, l'argile reprend son volume primitif.

J'ai pu encore observer sur cette colline argileuse un phénomène que je ne connaissais pas.

Bien des fois j'avais vu des couches meubles glisser sur une pente argileuse au moment des pluies ; j'avais vu des champs entiers descendre vers une tranchée de chemin de fer, transportant des moissons, des arbres et même des maisons. J'attribuais à la même cause les mouvements de descente que l'on disait se produire dans la colline de Watten.

La carrière de la tuilerie présente des faits d'un tout autre ordre. On y distingue des fissures de diverses directions qui partagent la masse d'argile en paquets indépendants ; leur surface, très lisse, montre un miroir de glissement. Ces paquets argileux ont joué les uns sur les autres et ils se meuvent encore sous l'influence des travaux d'exploitation. On peut supposer que ces fissures sont dans le prolongement de fentes analogues à celles qui ont été citées plus haut. Ce sont peut-être même les fentes de dessèchement qui ont été resserrées par une nouvelle hydratation de l'argile.

M. Paul Bertrand présente à la Société des échantillons de *Sphenopteris Baumleri* Andræ, recueillis au toit de la veine *Eloi*, à la fosse de Dechy des Mines d'Aniche, par M. Roussin, Ingénieur.

La Haute Plaine du Tamlelt ⁽¹⁾
(*Extrême Sud-Oranais*)
par **F. Rey**

I. — APERÇU GÉNÉRAL

La haute plaine du Tamlelt forme au milieu des prolongements orientaux de l'atlas saharien, une unité géographique. C'est une région de transition où se mêlent les caractères des hauts plateaux du N. et ceux des chaînes sahariennes.

Lorsque venant du S., on en prend une impression d'ensemble de l'un des sommets du Zroug, on est frappé par l'horizontalité absolue de cette plaine, à peine rompue par quelques collines alignées N.-E.-S.-W., au relief médiocre. Souvent le mirage vient compléter l'illusion d'un grand lac d'où émergeraient quelques îles basses et noirâtres. Mais ce n'est là qu'une impression superficielle qui deviendrait singulièrement fausse, si l'on venait à considérer la plaine du Tamlelt comme une ancienne cuvette lacustre ; comme nous le verrons plus loin, les origines en sont toutes différentes.

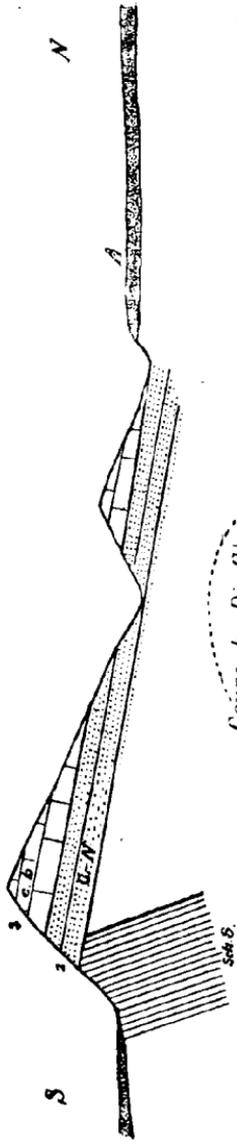
II. — LES LIMITES DU TAMLELT

Vue du S., la limite N. est extrêmement nette. C'est, de l'E. à l'O., le prolongement de la chaîne qui, au Sud de Forthassa, forme la bordure méridionale du Chott Tigri : Chegag el Abid, djebel Haouanit, djebel Ghaget, djebel Djellalib. (*Voir carte, fig. 5, p. 228*).

Quand, venant du N., on franchit cette chaîne pour venir dans le Tamlelt, soit que du massif gréseux du djebel Akdar on descende par les ravins au fonds schisteux qui découpent la chaîne gréseuse et calcaire du Chegag el Abid, soit que

(1) *Bull. Soc. Géol. et Archéol. de la Province d'Oran*, t. XXXI.

Fig. 1 Coupe du Dj. Djellatib



Coupe du Dj Ghaget

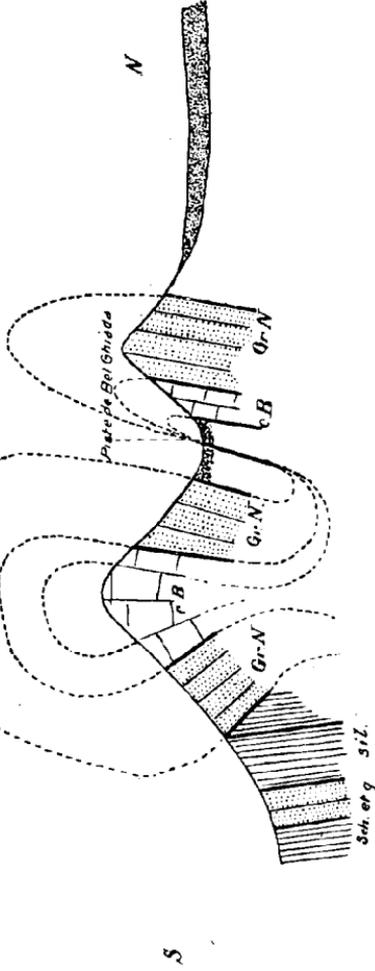


Fig. 2

Sch. S. — Schistes siluriens.
Sch. et Q. — Schistes et quartzites siluriens.

Gr. N. — Grès néocomiens.
C. B. — Calcaires barrémiens
A. — Alluvions.

L'on suive la piste qui de Bel-Ghiada mène au point d'eau d'Aïn el Orak, on descend brusquement une marche de 150 m. pour atteindre l'immense gradin du Tamlelt. Ainsi cette chaîne qui domine à peine le haut plateau de l'oued Hammou Rezeg d'une centaine de mètres, surplombe le Tamlelt de près de 250 m.

La nature géologique de cette chaîne est uniforme : à la base, des grès quartziteux blancs reposant en discordance sur un substratum de schistes siluriens; au-dessus des grès, des calcaires blancs à nérinées forment la partie supérieure de cette chaîne.

La tectonique est plus complexe et au méridien d'Aïn el Orak, la coupe du djebel Ghaget montre un anticlinal couché, légèrement déversé au Sud, auquel est accolé au Nord, par un pli faille, un deuxième anticlinal.

Les figures 1, 2, 3, 4, données d'autre part, montrent une série de coupes dans la chaîne nord du Tamlelt.

La nature géologique de cette chaîne explique la présence à la lisière nord de la plaine d'une ligne de points d'eau permanents largement utilisés par les nomades qui font paître leurs troupeaux dans cette région. L'eau sourd généralement au contact des grès perméables du barrémien et du substratum imperméable des schistes siluriens. Il en est ainsi à Aïn el Orak dont le bassin de réception est peu abondant et qui, en été, après une période de sécheresse, est quelquefois presque dépourvu d'eau.

Si la source d'Aïn Necissa est plus abondante, au point de constituer peu après son émergence un véritable ruisseau, c'est qu'elle s'alimente au puissant massif des grès albiens perméables de l'Akhdar. L'eau sort de terre au contact des grès et des calcaires relativement imperméables du barrémien, puis s'écoule peu de temps à la surface des schistes siluriens avant de disparaître sur les alluvions quaternaires, qui constituent le revêtement de la plaine du Tamlelt.

Fig. 3 Coupe de l'Haouanit

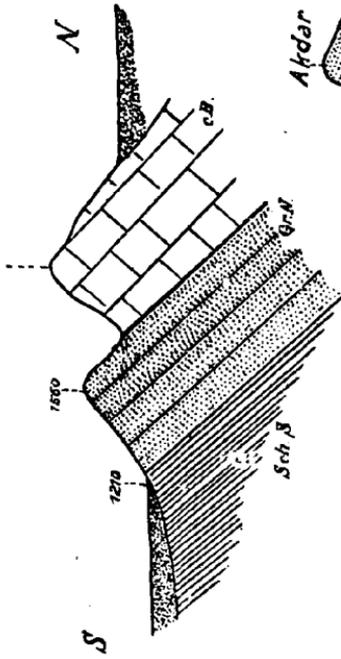
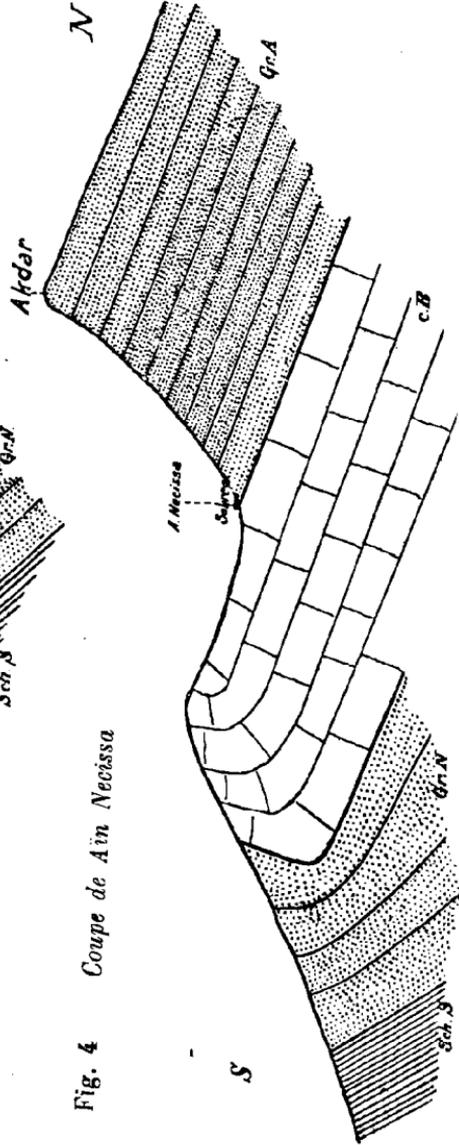


Fig. 4 Coupe de Ain Neccissa



Sch. S. — Schistes silluriens.
Gr. A. — Grès albiens.

Gr. N. — Grès néocomiens.
C. B. — Calcaires barrémiens.

Le djebel Tastert et le djebel Ghals, dont les prolongements occidentaux forment la limite est du Tamlelt, nous sont encore peu connus. Vus des sommets du djebel Grouz qui sont au sud de Tanezzara, ils constituent un massif tabulaire à peine articulé dans lequel on distingue le prolongement des anciennes chaînes siluriennes du Tamlelt qui en constituent le substratum. Elles apparaissent nettement à la lisière ouest du massif, et notamment au Zareg Toual et au Djorf Taya. Toute la partie supérieure du massif est constituée par des calcaires noirs, durs, à veines de calcite blanche assez analogues comme aspect aux calcaires bathoniens du djebel Zenaga, mais dans lesquels je n'ai pas trouvé encore de fossiles.

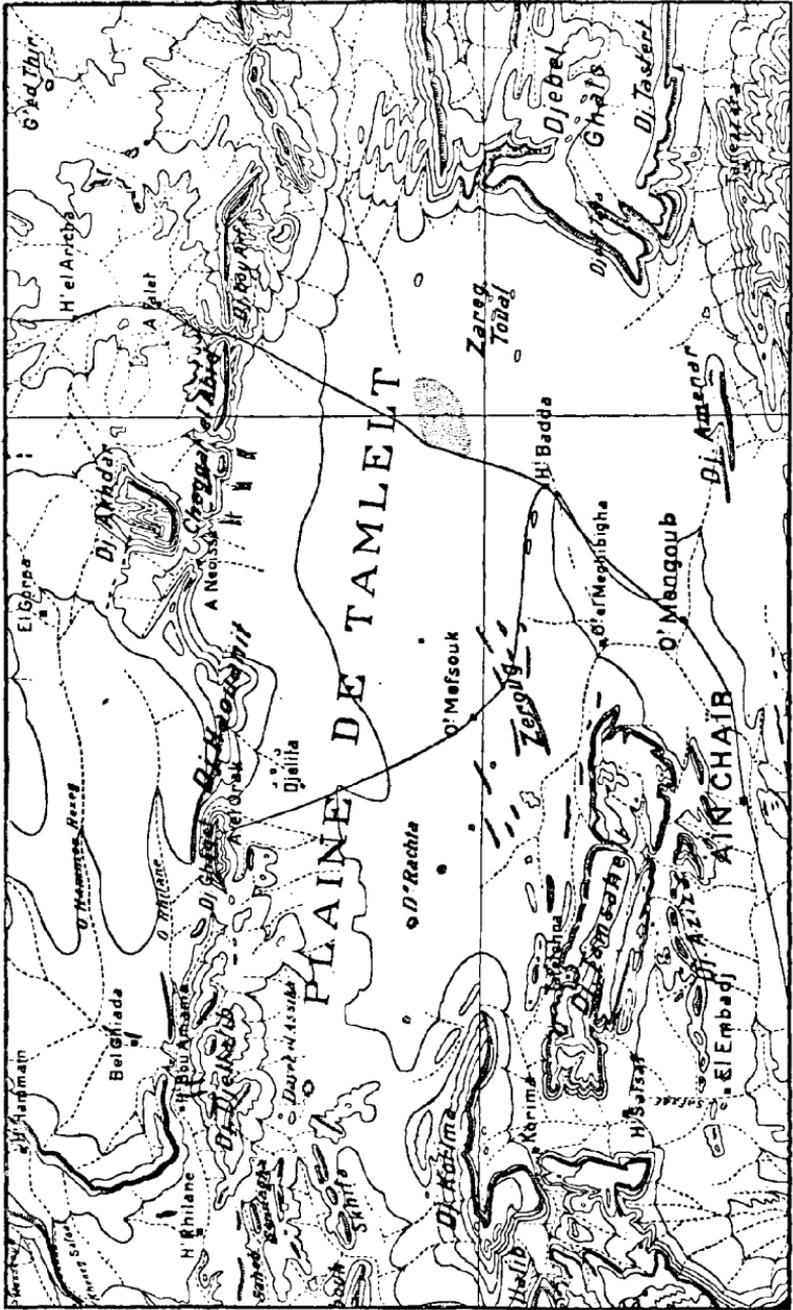
Au Sud, la limite est moins nette, sauf à l'Ouest où les chaînes calcaires du djebel Tamsahelt et du djebel Korima dominent la plaine de plusieurs centaines de mètres. A l'est de ce massif, une zone déprimée atteinte par l'érosion régressive venant du Sud, est en continuité avec la vallée d'Aïn Chaïr.

III. — LA HAUTE PLAINE DU TAMLELT

Dans les limites qui viennent d'être indiquées, le Tamlelt est, à l'altitude moyenne de 4.200 m. environ, une plaine unie qui, du Nord au Sud, est large de 30 à 35 km., longue de l'Est à l'Ouest de 70 km.

A la surface d'un reg très fin, parfois sableux, de nombreuses dayas au fond argileux déterminent de maigres oasis de verdure. Ce sont des cuvettes à fond plat à peine creusées dans le plateau horizontal des alluvions. La végétation arborescente s'y est réfugiée : quelques betoums, des jujubiers, du rtem et des graminées que broutent les nombreuses gazelles de la région. Hors de ces dayas, c'est la plaine nue avec le mélange de la flore saharienne et de la flore des hauts plateaux, l'alternance des zones où domine soit l'association du cheih et de l'afia, soit l'*Anabasis are-*

Fig 5



Echelle 1/650,000

tioides, le « chou-fleur du bled », comme on l'appelle couramment dans le Sud.

L'eau se conserve quelque temps dans les dayas, grâce à la couverture argileuse que les eaux de ruissellement y ont apportée ; quand il a plu récemment, ce sont de véritables étangs temporaires où l'on a de l'eau à mi-jambe ; à la surface de la plaine au contraire, l'eau s'infiltré avec une facilité extrême à travers la couche superficielle des fines alluvions caillouteuses ou sableuses ; de là en profondeur, elles gagnent le substratum gréseux ou schisteux imperméable et constituent à sa surface un réseau aquifère qui canalise les eaux par Oglat Mengoub et Aïn Chair vers l'oued Bou Anane.

Ce réseau collecte notamment les eaux de toutes les sources qui descendent de la chaîne du N., plusieurs d'entre elles sont pérennes et notamment celle d'Aïn Necissa. A cause de ce réseau souterrain, les eaux qui s'écoulent ne peuvent prendre une concentration suffisante pour former des sebkas, mais elles sont toujours légèrement salées et magnésiennes.

Les rares points d'eau de la plaine : Oglat Mengoub, Haci Badda, Oglat Mefsouk, sont des puits qui se trouvent sur les lignes principales de ce réseau aquifère souterrain.

Pour expliquer la formation de cette grande plaine au milieu de la chaîne saharienne, il est indispensable de donner un aperçu de la nature du sous-sol et d'esquisser l'histoire géologique de la région.

IV. — GÉOLOGIE DE LA PLAINE DU TAMLELT

Sous les grès néocomiens de la plaine septentrionale, dans les collines alignées de Djelila et du Zroug, partout où l'érosion a été suffisamment intense, le substratum apparaît. Formé d'une alternance de schistes verts et de quartzites blancs très redressés, dont la direction constante

est N.E.-S.W., sa composition est uniforme en tous les points étudiés. La découverte que j'ai faite d'une faune de *graptolites* dans les schistes de l'un des mamelons du Saheb Sennagha, permet de rapporter l'ensemble de ces couches au silurien supérieur (*gothlandien*).

L'observation du pendage des couches dans le Zroug, au petit massif de Djelila, au N. vers Aïn et Orak, pendage alternativement S.-E. et N.-W., révèle sous la plaine du Tamlelt la présence d'une ancienne chaîne de montagne post-silurienne, arasée et transformée en pénéplaine.

On peut y distinguer encore deux axes anticlinaux, l'un passant au sud d'Haci Badda et parallèle aux alignements montagneux, l'autre entre le petit massif de Djelila et celui du Zroug, ainsi que deux régions synclinales, l'une entre Haci Badda et les alignements du Zroug prolongés à l'Est, l'autre entre Djelila et Aïn el Orak.

En rapprochant nos observations de celles que M. Gentil faisait en 1905 dans l'Atlas marocain à 100 km. de Marrakech et de celles que faisait M. Brives, l'éminent professeur, à Marrakech même, on est amené à admettre l'extension du socle silurien du Maroc occidental au Tamlelt.

Quel est l'âge du mouvement orogénique qui a donné naissance aux plissements du Tamlelt? D'une part, il est post-silurien; d'autre part, la direction des plis est manifestement différente de celle des plissements d'âge alpin qui ont formé la chaîne au N. d'Aïn el Orak. Ainsi, il serait possible de considérer cette chaîne comme hercynienne.

Transformée en pénéplaine après l'époque carbonifère, recouverte peut-être par les sédiments jurassiques et en tous cas par ceux du crétacé, la région du Tamlelt a été soumise à une érosion intense après les plissements intenses de l'éocène et de l'oligocène.

C'est cette érosion qui a individualisé la plaine du Tamlelt en mettant à nu le substratum gothlandien. A l'époque

actuelle, un placage de quelques mètres à peine de dépôts continentaux sableux et caillouteux, dont l'origine est à la fois alluviale et éolienne recouvre presque partout le socle silurien, sauf dans les coupures des oueds au N. et dans l'intérieur de la plaine, aux massifs de Djelila et du Zroug, constitués tout entiers par les quartzites blancs recouverts de la patine noire désertique.

En résumé, le Tamlelt est une pénéplaine à peine masquée sous un manteau quaternaire; c'est une région de pâturages, une région de transition entre les hauts plateaux du Nord et la chaîne saharienne qui la limite au Sud.

Les Graptolites de la haute plaine du Tamlelt (1)

par **L. Dollé**

Planche X

Le Silurien de la haute plaine du Tamlelt, découvert par le Lieutenant Rey (2), est formé d'alternances de schistes verts et de quartzites blancs en bancs redressés. Des phtanites en plaquettes et des grès, gris bleuâtres, de texture grossière, intercalés dans les schistes, ont fourni une faune relativement abondante de graptolites, où plusieurs familles sont représentées.

FAMILLE DES DIPLOGRAPTIIDÆ

Genre *Climacograptus*.

Genre *Diplograptus*.

FAMILLE DES RETIOLITIIDÆ

Genre *Gladiograptus*.

FAMILLE DES MONOGRAPTIIDÆ

Genre *Monograptus*.

Genre *Rastrites*.

(1) Communication présentée à la séance du 7 Mai 1913.

(2) F. REY, Sur la présence du Gothlandien dans la plaine du Tamlelt (confins algéro-marocains). C. R. Ac. Sc., 1911 1^{er} semestre, p. 1532.

Je me suis surtout servi, pour la détermination de cette faune, du remarquable ouvrage de Elles et Wood ⁽¹⁾ où la classification des graptolites et leurs divers caractères sont exposés avec une remarquable précision.

FAMILLE DES DIPOGRAPTIDÆ

GENRE CLIMACOGRAPTUS

Climacograptus rectangularis (M' Coy)

Pl. X, fig. 1, 2, 3, 4

1850. *Diplograptus rectangularis*, M' Coy, *Ann. Mag. Hist.*, sér. 2, vol. VI, p. 271.
1851. *Diplograptus rectangularis*, M' Coy, *Brit. Pal. Foss. Nat.*, p. 8, Pl. I, B, fig. 8.

Hydrosome ⁽²⁾ long de 25 à 45 mm., dimensions observées sur 5 grands exemplaires. Largeur variant de 2 mm. à 2^{mm}4. Virgula visible dans la région distale des exemplaires les plus grands où elle dessine un vigoureux relief. Chez quelques-uns, la virgula se prolonge de 5 à 8 mm. au-delà des dernières hydrothèques.

Virgella, bien visible sur le plus grand de ces *Climacograptus*; elle est courte, 2 mm., trapue et légèrement oblique. La sicula, engagée sous les premières hydrothèques, est difficilement observable.

10 à 13 hydrothèques par centimètre, à bord ventral vertical. Leur hauteur est égale au 1/4 de la largeur de l'hydrosome; deux hydrothèques consécutives sont séparées par une ouverture semi-elliptique à bord inférieur nettement horizontal, de profondeur égale à 1/3 environ de la largeur de l'hydrosome; septum presque

(1) G. L. ELLES et E. M. R. WOOD, A Monograph of British Graptolites, *Palæontographical Society*, 1901-1913.

(2) G. L. ELLES, and E. M. R. WOOD, A Monograph of British graptolites. *Pal. Society*, p. 187. Pl. XXVI, fig. 5 a-e.

complet, bien net à partir de la troisième paire d'hydrothèques. De nombreuses rides transversales très apparentes dans la région médiane, joignent les deux bords externes de chaque série d'hydrothèques.

La largeur normale de l'hydrosome est rapidement atteinte, et ses deux bords externes restent parallèles jusqu'à l'extrémité dorsale.

Affinités. — Bien que ce *Climacograptus* soit voisin de *Cl. scalaris* et de *Cl. Tornquisti* ⁽¹⁾, il s'en différencie nettement par le peu de longueur de sa virgella, et par le septum médian presque complet. Ses dimensions sont plus grandes que celles de *Cl. scalaris* ; aussi, je crois pouvoir le rapporter à *Cl. rectangularis*, M' Coy.

Il est associé sur la même plaquette siliceuse à d'autres *Cl. rectangularis* vus de face, à impression scalariforme, et à un autre *Climacograptus* (Fig. 2), qui paraît s'éloigner très sensiblement de *Cl. scalaris*, *Cl. Tornquisti* et *Cl. rectangularis*. Il est plus petit, l'ouverture des hydrothèques est ondulée et inclinée vers la région médiane ; le bord central des hydrothèques est plus incliné vers la région proximale ; ce sont là les caractères principaux du second groupe des *Climacograpti* (*Cl. antiquus*) et de *Cl. styloideus* en particulier. Malheureusement la faible longueur de l'hydrosome (13 mm.) et l'absence d'autres éléments de comparaison, m'empêchent de préciser la détermination de cette forme ; je l'attribue, toutefois avec doute, à *Cl. rectangularis*.

Gisement. — Plaquettes siliceuses gris clair du Saheb Sennagha.

Station (1022).

(1) ELLES and. WOOD. *Loc. cit.* p. 190. — Pl. XXVI, fig. 6 a. f.

(2) La région proximale de *Cl. styloideus*, sa virgella courte et le mode de croissance des premières hydrothèques ressemblent beaucoup à ce que donne la fig. 2 de la planche X.

GENRE DIPLOGRAPTUS

SOUS-GENRE GLYPTOGRAPTUS

Glyptograptus serratus, Elles et Wood.

Pl. X, fig 9 et 13

1907. DIPLOGRAPTUS (GLYPTOGRAPTUS) SERRATUS. Elles and Wood, *A monograph of British Graptolites*, Pal. Society, p. 249, Pl. XXX, fig. 10 a-c et fig. 169, dans le texte.

Hydrosomes de dimensions variables. Les plus petits sont longs de 15 à 18 mm. les plus grands de 30 à 35 mm. Largeur variant de 1^{mm}8 à 3 mm. pour les plus grands, à leur extrémité distale (1).

10 à 12 hydrothèques par centimètre, à section semi-circulaire, à ouverture ondulée ; l'axe des hydrothèques, à partir de la sixième paire, est parallèle à la ligne médiane ; leur bord ventral est incliné vers la sicula, dans la région proximale, parallèle à la virgula dans la région moyenne, puis à nouveau incliné vers la sicula dans la région distale.

Virgula très apparente chez certains exemplaires, où elle se prolonge d'une longueur égale à celle de l'hydrosome soit 1 cm. à 1^{cm}5. Elle se présente sous l'aspect d'un tube cylindrique à plusieurs enveloppes concentriques de silice blanche (2) ou jaune ; l'enveloppe la plus externe de la virgula est souvent constituée par une matière noire charbonneuse à cassure luisante ; l'intérieur de ce tube, chez un autre exemplaire (fig. 9), montre une série de planchers espacés de 0^{mm}2, faits de cette même

(1) EUG. NOËL, Note sur la faune des galets du grès vosgien, *Bull. Soc. des Sciences de Nancy*, série III, t. VI, F. III, 1905, Pl. B., fig. 1, p. 54, donne la description d'un *Climacograptus* n. sp. qui ressemble beaucoup à *Glyptograptus serratus*.

(2) La silice qui a remplacé l'organisme du graptolite est à l'état d'opale blanche et blanc verdâtre, elle renferme de nombreux granules sphériques noirs répartis à la surface des hydrothèques.

substance charbonneuse, et isolant les uns des autres une série de petits cylindres siliceux blancs.

Sicula nettement visible, de forme triangulaire à la naissance des deux premiers hydrothèques.

Gisement. — Phtanites noirs du Saheb Sennagha.
Station 1022.

Glyptograptus sacculifer, n. sp.

Pl. X, fig. 8

- Hydrosome, long de 18 à 25 mm., dont la largeur s'accroît assez rapidement jusqu'au niveau de la 5^e hydrothèque, puis lentement, jusqu'au niveau de la 9^e, où la largeur maxima paraît être atteinte. Les bords de l'hydrosome restent ensuite parallèles jusqu'à l'extrémité distale.

Hydrothèques à section semi-circulaire, ce qui donne à l'hydrosome une section sub-cylindrique ou elliptique, au nombre de 10 à 13 par centimètre. Toutes les impressions qu'elles ont laissées sont plus ou moins scalari-formes; aucune d'elles ne donne de profil franchement dessiné.

La virgula n'est pas visible, mais elle dessine chez certains exemplaires un vigoureux relief en forme de bourrelet médian à partir de la sixième paire d'hydrothèque; elle ne se prolonge pas dans la région distale.

La région proximale est munie d'une petite expansion sphérique de 0^{mm}5 de diamètre.

Les caractères généraux de l'hydrosome, la section des hydrothèques, sont ceux des *Diplograpti* et du sous-genre *Glyptograptus*, Lapworth. Il se différencie des autres *Glyptograpti* par l'expansion globuleuse en forme de petit sac, de sa région proximale.

Gisement. — Grès gris-bleu du Saheb Sennagha.
Station (1022).

Associé à *Rastrites peregrinus*.

SOUS-GENRE PETALOGRAPTUS

Petalograptus palmeus, var. *tenuis*. Barrande:

Pl. X, fig. 14

1850. GRAPTOLITHUS PALMEUS VAR. TENUIS, Barrande, *Grapt. de Bohême*, p. 61, Pl. III, fig. 1 et 2.

1897. PETALOGRAPTUS PALMEUS VAR. TENUIS, Elles, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LIII, p. 196, Pl. XIV, fig. 9, 10.

Hydrosomes de dimensions très réduites ⁽¹⁾. Leur longueur varie entre 6 et 9 mm., leur largeur entre 0^{mm}8 et 1^{mm}2. L'extrémité distale est arrondie de même que l'extrémité proximale.

Un septum médian, bien net chez certains exemplaires, divise l'hydrosome en deux séries latérales d'hydrothèques; celles-ci, au nombre de 10 à 13 par centimètre, sont inclinées de 35 à 40° sur l'axe général de l'hydrosome.

Quelques exemplaires ne possèdent pas plus de 8 à 9 hydrothèques sur toute la longueur de l'hydrosome.

Virgula bien nette, se prolongeant dans la région distale sur une grande longueur, 1 fois à 1 fois 1/2 la longueur de l'hydrosome.

Ces petits graptolites sont très nombreux à la surface des phthanites noirs, où ils sont associés à *Glyptograptus serratus*, *Rastrites peregrinus*, *Monograptus communis*, *Retiolites*.

Gisement. — Phtanites noirs du Saheb Sennagha. Station (1017).

FAMILLE DES RETIOLITIDÆ

GENRE GLADIOGRAPTUS

Retiolites (Gladiograptus) sp.

Pl. X, fig. 10, 12.

L'exemplaire le mieux conservé long de 9 mm (Fig. 12) donne la région proximale du *Retiolites*. Un autre

(1) ELLES and WOOD. *Loc. cit.*, p. 276, Pl. XXXII, fig. 3 a-d.

exemplaire (Fig. 10 à gauche) montre un *Retiolites* dont il ne reste plus que le moule ; tout ce qui était silicifié et représentait l'organisme de l'hydrosome a disparu ; l'empreinte laissée a conservé la trace de la réticulation du périderme. Aussi, je crois pouvoir rapporter les deux exemplaires à la même espèce. Hydrosome de forme trapue, long de 32 mm., à section elliptique ; les extrémités du grand axe de l'ellipse sont terminées par des faces à grand rayon de courbure : c'est sur celles-ci que se trouvent les ouvertures des hydrothèques au nombre de 12 à 13 par centimètre, elles sont de section sub-rectangulaire et font à l'extérieur une légère saillie.

La région proximale du *Retiolites* est presque cylindrique ; elle devient elliptique, et s'aplatit de plus en plus à mesure qu'on se rapproche de la région distale.

La surface du périderme est tapissée d'une matière siliceuse blanche assez épaisse, elle porte une fine réticulation dont les mailles ont une forme voisine du losange (1).

Bien que les nervures principales de cette réticulation ne soient pas visibles, les caractères observés sont suffisamment voisins des *Gladiograpti*, pour qu'on puisse rapporter à ce genre ces deux exemplaires, sans qu'il soit possible, toutefois, de préciser davantage, par suite du mauvais état des échantillons.

L'une de ces deux formes, la plus grande, est associée

(1) Ces caractères sont assez voisins de ceux de *Retiolites* (*Gladiograptus*) *Geinitzianus* figuré par ELLES et WOOD, *Loc. cit.*, p. 356 et Pl. XXXIX, fig. 8 a. d. *Retiolites* (*Gladiograptus*) *Geinitzianus* se trouve à un niveau plus élevé du Gothlandien, il appartient à la zone à *Cyrtograptus Murchisoni* des Lower Wenlock Shales.

sur le même phtanite noir à *Bastrites peregrinus* et *Glyptograptus serratus*.

Gisement. — Phtanites noirs du Saheb Sennagha.
Station 1022.

FAMILLE DES MONOGRAPTIDÆ

GENRE MONOGRAPTUS

Monograptus communis, Lapworth.

Pl. X, fig. 5, 6, 7

1876. MONOGRAPTUS CONVOLUTUS var. COMMUNIS, Lapworth, *Géol. Mag.*, vol. III, p. 358, Pl. XIII, fig. 4 a-b.

Hydrosome à courbure dorsale ⁽¹⁾, long de 6 cm. ; région proximale invisible.

Largeur de 0^{mm}8, allant en s'accroissant jusqu'à 1^{mm}, qui est le maximum observé.

Hydrothèques disposées sur la partie convexe (ventrale) de l'hydrosome, au nombre de 9 par centimètre. Les hydrothèques de la région proximale sont bien conservées, de forme triangulaire, dont l'extrémité lobée est rejetée en arrière. Dans la région distale, elles sont plus écrasées. Elles sont rendues visibles, grâce à une nervure qui souligne nettement leur face ventrale ; d'autres, plus comprimées encore (Fig. 7), sont plus rapprochées. Elles perdent le caractère d'isolement qu'elles possédaient dans la région proximale : leur forme s'empâte, et leur extrémité libre forme un angle aigu dont la bissectrice est presque perpendiculaire à la direction de l'hydrosome.

Associé à *Petalograptus palmeus* et *Bastrites peregrinus*.

Gisement. — Phtanites noirs du Saheb Sennagha.
Station 1017.

(1) ELLES and WOOD, *Loc. cit.* p. 480, Pl. XLIX, fig. 1 a-e.

GENRE RASTRITES

Rastrites peregrinus, Barrande

Pl. 10, fig. 15

1850. RASTRITES PEREGRINUS, Barrande, *Graptolites de Bohême*, p. 67, Pl. 4, fig. 6.

Hydrosome grêle, de forme arquée (1).

La sicula et la région proximale manquent, seules figurent sur l'exemplaire la région moyenne ainsi que le début de la partie distale où la direction de l'hydrosome est presque rectiligne.

Le canal commun, de très faible diamètre, 0^{mm}2, est cylindrique sur toute sa longueur; il présente cependant un faible renflement au niveau de l'insertion de chaque hydrothèque, sa longueur est de 8 mm.

8 hydrothèques, longues de 2 à 3^{mm}5, espacées de 1 mm, elles sont inclinées de 70 à 80° sur le canal commun.

Légèrement étranglées à leur base, près du point d'insertion, les hydrothèques sont tubulaires dans leur région moyenne, et légèrement coniques dans leur région distale. Quelques-unes ont été écrasées. Leur surface, granuleuse et chagrinée, est ornée de sillons longitudinaux. Les orifices des hydrothèques n'ont pas été observés.

Rastrites peregrinus est abondant sur les plaquettes siliceuses et les phtanites noirs du Saheb Sennagha. Il y est associé à *M. communis*, *Glyp. serratus*, *Retiolites*, sp. Les phtanites noirs de ce gisement sont très riches en radiolaires.

Gisement. — Phtanites noirs du Saheb Sennagha.

(1) PERNER, Études sur les Graptolites de Bohême, III^e partie, p. 8, Pl. 13, fig. 33-34.

Rastrites Reyi, n. sp.

Pl. X, fig. 10 (gauche) et 11

Hydrosome de forme arquée, à courbure dorsale.

Sicule triangulaire longue de 0^{mm}8 sur laquelle s'insère un canal commun arqué, long de 20^{mm}.

8 hydrothèques par centimètre, longues en moyenne de 1^{mm} à 1^{mm}5, inclinées environ de 70° sur le canal commun, vers l'extrémité distale, espacées l'une de l'autre de 1^{mm}2.

Les hydrothèques revêtent deux formes, les unes, les plus proximales, sont en forme de calice à ouverture dentelée, dont la base étranglée vient s'insérer sur le canal commun, renflé à ce niveau ; les autres, dans la région distale, plus longues, plus étroites, ont leurs bords parallèles, leur ouverture est souvent dentelée.

Affinités. — Törnquist donne du *M. convolutus*, His. ⁽¹⁾ un dessin, où la forme des hydrothèques est assez voisine de celle qui vient d'être décrite, mais alors que ce sont les hydrothèques les plus voisines de la sicula qui, chez *M. convolutus*, revêtent la forme *Rastrites*, chez l'exemplaire du Saheb Sennagha, ce sont les hydrothèques de la région distale qui prennent cette même forme.

Les hydrothèques de l'espèce étudiée sont nettement isolées, elles ne s'insèrent pas sur le canal commun par une base triangulaire, comme chez les *Monograpti* à tendance *Rastrites*, mais au contraire, elles semblent nettement pédonculées, surtout dans la région proximale. Une des formes de *Monograpti* les plus voisines est celle de *M. knockensis* Elles et Wood ⁽²⁾, mais la courbure de l'hydrosome n'est plus la même ; de plus, le *Rastrites* du

(1) SV. L. TÖRNQUIST, Undersökningar öfver Sijjansomradets graptoliter, II. *Lunds Univ. Arsskrift*, t. XXVII.

(2) ELLES et WOOD, *Loc. cit.*, p. 462.

Saheb Sennagha ne possède pas d'hydrothèques à ouverture rejetée en arrière.

Bien que ce graptolite se trouve sur le même fragment de roche que *R. peregrinus* (1), il diffère de ce dernier par bien des points ; l'écartement des hydrothèques est plus grand que chez *R. peregrinus* ; toutefois leur inclinaison sur l'hydrosome est la même, environ 70°.

Il diffère également de *R. Linnaei* (2), *R. approximatus* (3) et *R. Richteri* (4) par la forme de ses hydrothèques.

Les caractères généraux de l'espèce qui vient d'être décrite sont plus voisins de ceux des *Rastrites* que ceux des *Monograpti*, par suite de l'isolement des hydrothèques et de leur étranglement près de leur point d'insertion. Aussi je crois devoir ranger cette espèce dans le dernier groupe de la classification de Elles et Wood, celui des *Rastrites*.

Associé sur la même phthanite noir, à *Retiolites* sp., *Rastrites peregrinus*, *Glyptograptus serratus*.

Gisement. — Silurien du Saheb Sennagha.

Station. — 1022.

L'affleurement silurien du Saheb Sennagha a donc fourni la liste suivante :

Climacograptus rectangularis
Glyptograptus serratus
Glyptograptus sacculifer, n. sp.
Petalograptus palmeus
Retiolites sp.
Monograptus communis
Rastrites peregrinus
Rastrites Reyi, n. sp.

On peut, d'après cette liste, assimiler le Silurien à

(1) BARRANDE, *Loc. cit.*, p. 67.

(2) BARRANDE, *Loc. cit.*, p. 65.

(3) PERNER, *Loc. cit.*, p. 8.

(4) PERNER, *Loc. cit.*, p. 9.

phthanites de la haute plaine du Tamlelt aux Birkill Shales de l'Écosse, et aux étages de même niveau, en Suède, en Thuringe et en Saxe, où ces mêmes formes se retrouvent associées ; elles caractérisent la zone à *Monogroptus gregarius*.

En France, M. Barrois (1) a signalé, dans les phthanites de l'Anjou et de la Loire-inférieure, une faune qui comprend la plupart des espèces qui viennent d'être décrites.

Les plaquettes siliceuses et les phthanites (2) du Saheb Sennagha appartiennent donc à un niveau parfaitement précisé dans l'échelle stratigraphique, le Llandowery supérieur.

On connaissait déjà plusieurs gisements de Graptolites dans l'Afrique du Nord : le mieux connu (3), celui de l'Atlas marocain, à Aït Mdioual près Demmat, a été signalé par L. Gentil, en 1905. Il appartient, comme celui du Saheb Sennagha, au Llandowery supérieur.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

GRAPTOLITES DE LA HAUTE PLAINE DE TAMLELT

FIG. 1. —	Climacograptus rectangularis , M' Coy	grossi 2 fois
2. —	»	» grossi 4 fois
3. —	»	» grossi 4 fois
4. —	»	»
	région moyenne de la fig. 3,	grossi 8 fois
5. —	Monogroptus communis , Lapworth	grossi 5 fois
6. —	»	» grossi 8 fois
7. —	»	»
	région distale,	grossi 4 fois

(1) BARROIS, Mémoire sur la distribution des Graptolites, en France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XX, 1892, p. 155.

(2) Plaquettes siliceuses et phthanites renferment une grande quantité de radiolaires de différentes tailles.

(3) L. GENTIL, Sur la présence de schistes à Graptolites dans le Haut-Atlas marocain. *C. R. A. c. Sc.*, CXL, p. 1659-1660, 1905.

- FIG. 8. — **Glyptograptus sacculifer**, n. sp. grossi 2 fois
9. — **Glyptograptus serratus**, Elles et Wood grossi 3 fois
10. — **Retiolites** sp. et **Rastrites Reyi** n. sp. grossi 2 fois
11. — **Rastrites Reyi** n. sp. grossi 4 fois
12. — **Retiolites** sp. grossi 4 fois
13. — **Glyptograptus serratus**, Elles et Wood grossi 3 fois
14. — **Petalograptus palmeus** var. **tenuis**
Barrande, grossi 5 fois
15. — **Rastrites peregrinus**, Barrande, grossi 5 fois

Séance du 10 Décembre 1913

Présidence de M. Nourtier, Vice-Président.

M. E. Nourtier, Président, annonce à la Société que M. J. Gosselet a été élu Membre non résident de l'Académie des Sciences, le 17 novembre 1913. Il prononce les paroles suivantes :

Mes chers Collègues,

Lors de la réunion annuelle de notre Société, qui a eu lieu au mois de juin dernier, et au cours de laquelle nous avons été reçus avec tant d'amabilité et d'une façon si charmante par M. et M^{me} Charles Barrois, j'envoyais un souvenir respectueux à M. Gosselet, notre Directeur, empêché d'assister à l'excursion, et j'ajoutais : tous nos vœux l'accompagnent vers l'Institut où l'a précédé son brillant élève, M. Charles Barrois.

Nos vœux se sont réalisés : M. Gosselet vient d'être élu membre de l'Institut.

L'élection de M. Gosselet à l'Institut, c'est toute son œuvre qui repasse en un instant devant nos yeux et nous remplit d'admiration.

Nous sommes fiers de compter M. Gosselet parmi nos membres, de l'avoir comme directeur.

L'honneur qui lui est fait aujourd'hui rejaillit sur notre Société. Nous lui en sommes infiniment reconnaissants.

Je regrette que M. Gosselet ne soit pas là, ce soir ; s'il avait été là, j'aurais pu le féliciter plus complètement. Mais ce n'est que partie remise, car votre Bureau et votre Conseil se sont concertés afin d'examiner ce que l'on pourrait faire pour fêter M. Gosselet et ont décidé de vous proposer de lui offrir un banquet.

Ce banquet serait organisé par notre Société en commun avec l'Université et la Société des Sciences.

L'Université a nommé deux délégués, sinon officiellement, du moins officieusement, en vue d'organiser le banquet ; la Société des Sciences a nommé deux délégués ; nous vous proposons de faire de même ; vos deux délégués pourraient être, si vous le voulez bien, votre président et M. Dollé qui serait un actif secrétaire.

La Société délègue à l'unanimité MM. **E. Nourtier** et **Dollé**, pour faire partie du Comité d'organisation du Banquet offert à M. Gosselet.

Le Président annonce la mort de : M. **Adolphe Biérent**, ancien Agent-Comptable des Forges de la Providence, à Hautmont (Nord), membre de la Société.

Il adresse à la famille du défunt les condoléances de la Société.

Le Président proclame Membres de la Société :

MM. **E. Lafont**, Directeur des Mines de Vimy et de Fresnoy, à Vimy (Pas-de-Calais).

P. Virely, Directeur des Mines de Drocourt, à Hénin-Liétard.

E. Dumolin, de Courtrai (Belgique).

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. l'abbé **A. Carpentier**, qui a été reçu Docteur-ès-sciences naturelles, avec la mention très honorable. La thèse soutenue par M. Carpentier devant la Faculté des

Science de Lille a pour titre : *Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France*. Ce travail a été publié dans les Mémoires de la Société Géologique du Nord (Tome VII, mém. n° 2) et dans ceux de la Société des Sciences de Lille.

Il renferme une description du calcaire carbonifère de l'Avesnois et une étude paléontologique et stratigraphique du terrain houiller d'Anzin, de Crespin et de Bully-Grenay. Il est accompagné de 11 planches de fossiles houillers et carbonifères.

Le Ministère de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts adresse à la Société le programme du 52^me Congrès des Sociétés Savantes, qui s'ouvrira à Paris, le mardi 14 Avril 1914. Parmi les questions, qui seront traitées au Congrès, les suivantes intéressent spécialement la Société : La flore tertiaire du Bassin de Paris. — Application de la spectroscopie à l'étude des minéraux. — Etude minéralogiques des roches tertiaires.

M. Commont fait les communications suivantes :

Les alluvions moustériennes de l'Oise à Pont-Lévêque.

Découverte d'ossements et d'industrie quaternaires

par **V. Commont**

RÉSUMÉ

En juillet dernier, l'excavateur employé à l'écluse de Pont-Lévêque (nouveau canal du Nord), mit à découvert de nombreux ossements d'animaux qui furent récoltés par les soins de M. Champion, conducteur des Ponts et Chaussées, qui put ainsi éviter leur dispersion ou leur anéantissement. Averti de ces trouvailles, j'allai à Noyon et Pont-Lévêque relever la coupe et déterminer sommairement les ossements sur place.

Coupe relevée à l'écluse de Pont-Lévêque (alt. 42 m.)

- A¹. Limon de lavage ;
- A. Terre à briques rouge-brun passant insensiblement au limon sous-jacent.
- B. Limon jaune très sableux paraissant stratifié (*bergeron*).
- C. Petit cailloutis et sables stratifiés.
- B¹. Limon rougeâtre, légèrement argileux, dont la partie inférieure est plus jaune, plus sableuse.
- H. Glaise grisâtre formant un niveau d'eau.
- K. L. Sables fluviatiles, à stratification entrecroisée et alluvions caillouteuses composées de nombreux galets yprésiens et de fragments de roches d'Ardenne; quartzites, etc.
- M. Sables landéniens avec banc d'huitres (*Ostrea bellocacina*, *O. heteroclita*, etc.).

La craie se trouve à 17 m. ou 22 m. de la surface suivant l'inflexion des poches qui y sont creusées.

Les ossements ont été récoltés à la partie inférieure des alluvions sur le sable de Bracheux (alt. 20 à 25 m.).

Faune

Nous avons noté :

Mammouth. — 4 défenses de mammouth typique, dont une entière bien conservée ;

Un crâne de mammouth typique ;

Fémurs, radius, omoplates ;

3 molaires, os divers ;

Bovidés. — Plusieurs cornes de bœuf de diverses tailles simplement courbées à cannelures profondes (Bison), molaires, os et membres : humérus, tibias, fémurs, cubitus, métacarpiens, métatarsiens.

Il y avait au moins 3 animaux.

Cheval. — Petit équidé. 8 métacarpiens et métatarsiens, os divers des membres brisés.

2 petits métacarpiens de poulain, très grêles.

Cerf élaphe. — Un très grand bois de cerf élaphe.

Renne. — Un petit bois de *renne* en mauvais état de conservation, mais *déterminable*.

Hyène. — Fémur.

Loup. — Radius ⁽¹⁾.

Je n'ai pu déterminer une foule de débris osseux, mais ils ont été transportés à l'École des Mines, où je pourrai les étudier plus à loisir.

Industrie. — 5 racloirs moustériens en silex, typiques.

Os utilisé. — Un fragment d'os provient certainement d'un ossement brisé par les Moustériens pour en extraire la moelle, et porte *des stries typiques provenant de son utilisation* comme *enclume ou compresseur*, comme le faisaient les *Moustériens de La Quina*.

Ces trouvailles qui se complètent réciproquement, sont donc d'un haut intérêt pour l'histoire géologique de l'Oise et nous en reparlerons.

Le limon gris à succinées
du quaternaire du Nord de la France
par **V. Commont**

RÉSUMÉ

Dans une note précédente ⁽²⁾, nous avons dit que le limon gris à succinées ou limon noir tourbeux devait être considéré comme faisant partie des limons supérieurs ou *löss récent*, dont il constitue la *division la plus ancienne*.

Nous pouvons aujourd'hui dater ce dépôt avec certitude. Il renferme une faune froide typique : *Mammouth*, *Rhinoceros tichorhinus* et *Renne* associée à l'*outillage moustérien* ;

(1) Ces deux derniers ossements ont été déterminés par M. le Prof. M. Boule.

(2) Note sur le quaternaire du Nord de la France, de la Belgique et de la vallée du Rhin, 1912.

nous l'avons constaté dans la vallée de la Somme, à *Roisel, Montières, Abbeville, Saint-Quentin, Corbie, Remiencourt*, et dans la vallée du Rhin, à *Achenheim* ⁽³⁾, *Hochfelden*. Nous publierons les coupes prochainement.

Ce dépôt correspond vraisemblablement à la *période de toundras qui a suivi la dernière glaciation würmienne*.

Le Secrétaire présente la communication suivante :

Esquisse géologique du Bassin lacustre de Saint-Omer

(*Note préliminaire*)

par **J. Salmon**

La vallée de l'Aa présente dans la région de Saint-Omer des formations marécageuses très intéressantes occupant une sorte de cuvette allongée du S.-E. au N.-O. La constitution géologique de ce bassin lacustre présente des particularités bien dignes de retenir l'attention.

Le grand axe de la cuvette s'étend d'Arques à Watten et mesure 13 km.; le petit axe dans la partie moyenne la plus large n'a que 5 ou 6 km.

L'Aa quittant à Arques la vallée pittoresque bien connue des excursionnistes, débouche brusquement dans cette vaste dépression qu'elle traverse d'un bout à l'autre en décrivant de nombreux méandres, puis elle gagne le défilé de Watten, pénètre dans la plaine maritime flamande et aboutit peu après à la mer.

Durant ce trajet, l'Aa reçoit de nombreux affluents d'inégale importance parmi lesquels il faut noter plusieurs rivières naturelles non dénommées dont le cours est très difficile à préciser en raison des travaux d'art effectués dans la région à différentes époques.

(3) Les préhistoriens allemands se sont trompés en attribuant le coup de poing d'Achenheim à l'acheuléen.

Les affluents non douteux de gauche sont les suivants :

1^o La rivière Sainte-Claire, aujourd'hui transformée en égout; elle avait vraisemblablement sa source au pied du mont Sithieu et recevait divers ruisselets notamment celui de la vallée des Chartreux; elle se jette aujourd'hui dans un canal de dérivation appelé la Haute-Meldyck.

2^o Divers petits ruisseaux déviés de leur cours normal par les travaux des Wateringues et la construction de la ligne du chemin de fer de Saint-Omer à Calais. Leur cours actuel se perd aujourd'hui dans les marais du nord-ouest de Saint-Omer; l'affluent le plus important reçoit successivement : la rivière de Tilques, la Liettle, puis se réunit à la Houlle pour se jeter dans l'Aa canalisée avant Watten.

3^o La Houlle, large rivière qui doit son importance à des sources crétacées très abondantes.

4^o La Liette.

5^o La Paclose.

Les affluents de droite sont les suivants :

1^o Une rivière non dénommée qui descend le vallon séparant Haut-Arques de la forêt de Clairmarais.

2^o Divers ruisselets descendant des hauteurs de la forêt de Clairmarais.

3^o La rivière de Clairmarais qui reçoit aujourd'hui le Zieux.

4^o Divers ruisseaux non dénommés et dont le cours sera précisé dans une prochaine note.

5^o Le Ham.

Tous ces affluents convergent vers la partie centrale du bassin où les divagations de l'Aa ont donné naissance à des fausses rivières, à des marais les uns fermés, les autres ouverts.

Il en résulte un lacs inextricable que viennent compliquer en certains points les travaux d'assèchement effectués par les waterings, l'extraction ancienne de la tourbe, l'extension des cultures, etc.

Au point de vue géologique, le bassin lacustre de Saint-Omer présente une première particularité qui frappe l'observateur le moins prévenu :

Les deux rives S.-O. et N.-E. sont d'aspect et de nature différents.

La rive S.-O. se relie insensiblement par une série de moutonnements de plus en plus accentués à la ceinture crétacique du Boulonnais ; ces moutonnements, couronnés la plupart de lambeaux tertiaires landéniens et d'alluvions quaternaires, s'observent bien sur la route nationale de Saint-Omer à Calais.

La rive N.-E., plus abrupte, marquée par les hauteurs de Haut-Arques, Clairmarais, Buyscheure, Saint-Momelin, Watten, est constituée par de l'argile yprésienne.

Le bassin de Saint-Omer occupe donc la zone de contact du landénien et de l'yprésien. Mais de quelle nature est le fond ?

Il semble que l'on soit en droit de l'attribuer presque entièrement au landénien inférieur recouvert d'une épaisse couche d'alluvions quaternaires et modernes, d'après les considérations suivantes :

On sait que dans la région qui nous occupe, et malgré les oscillations diverses des rivages, les couches tertiaires s'échelonnent successivement vers le N.-E. suivant des courbes concentriques assez régulières (J. Gosselet, *Esquisse géologique*).

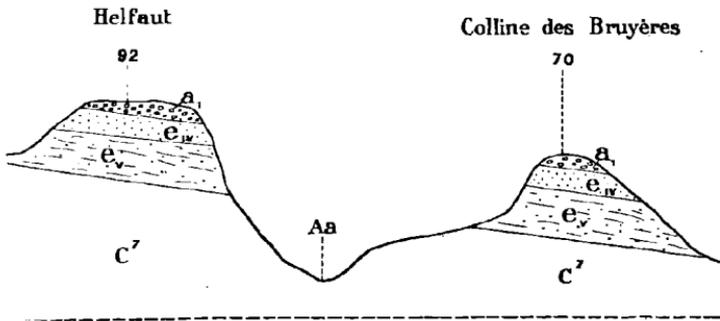
Or, les phénomènes de ravinement de l'époque quaternaire ont pu enlever aisément, sur la limite du landénien et de l'yprésien les dépôts superficiels peu épais, et creuser la cuvette de Saint-Omer plus particulièrement aux dépens

des sables landéniens, éprouvant devant l'argile compacte yprésienne une résistance plus grande.

Ceci explique l'allure et la structure du bassin lacustre actuel où se sont accumulés plus tard des alluvions et de la tourbe.

Quelques coupes d'ensemble établies d'après l'examen des affleurements sur les deux rives, les coupes des

FIG. 1. — Coupe de la vallée de l'Aa à Wizernes



LÉGENDE

- a₁. Diluvium.
- e_{iv}. Sables d'Ostricourt (Landénien sup.).
- e_v. Tuffeau et sables verts (Landénien inf.).
- c₇. Craie.

Coupe des carrières d'Helfaut

Diluvium	2 à 3 ^m
Sables d'Ostricourt	5 à 7 ^m
Tuffeau et argile de Louvil	2) à 25 ^m
Craie sénonienne.	

Coupe de la colline des Bruyères
(Carrière de sable)

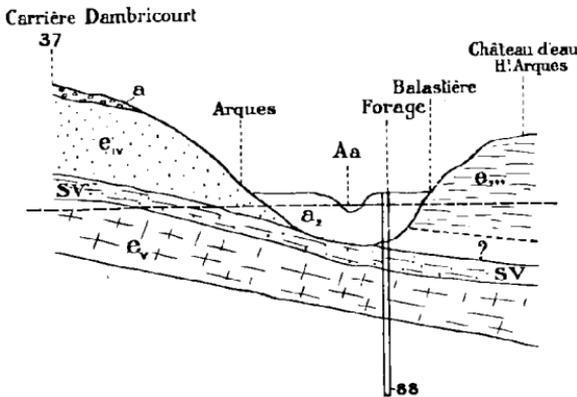
Diluvium.	2 ^m
Sable d'Ostricourt surmonté d'un limon argileux ressemblant à l'argile des Flandres	7 ^m
Sable et tuffeau au-dessous du niveau de la carrière	27 ^m (?)

diverses carrières, les forages profonds en différents endroits, semblent favorables à cette manière de voir.

a) Une coupe transversale de la vallée de l'Aa dans la région de Wizernes et intéressant les collines d'Helfaut et des Bruyères montre le lit de la rivière creusé dans la craie sénonienne. Sur chaque rive on retrouve la superposition suivante : craie sénonienne, argile de Louvil et tuffeau landénien inférieur, sables d'Ostricourt, diluvium. Les couches sont sensiblement inclinées vers le N.-E. (fig. 1).

En descendant la vallée, on voit disparaître le crétacé, en même temps que le landénien augmente d'importance.

FIG. 2. — Coupe de la vallée à Arques



LÉGENDE

- a. Diluvium. — a₂. Alluvions quaternaires.
- e_{iv}. Sables d'Ostricourt.
- e_{iii}. Argile yprésienne.
- sv. Sables verts.
- e_{ii}. Tuffeau et argile de Louvil.

Forage d'Arques (résumé)

Terre végétale	0.20
Argile (limon).	3.10
Graviers et sables quaternaires	10.60
Sable vert landénien	9.70
Argile de Louvil.	21.20
Craie.	

A la hauteur de Blendecques, les deux rives sont en landénien.

b) A Arques, la structure de la vallée change brusquement. La coupe (fig. 2) montre la rive gauche S.-O. en landénien recouvert de diluvium et de terre à brique, tandis que la rive droite N.-E. assez abrupte est en pur yprésien.

Le fond de la vallée présente en cet endroit, comme dans tout le bassin d'ailleurs, une épaisseur considérable d'alluvions exploitée pour balast et où j'ai trouvé récemment des haches néolithiques. M. Gosselet y recueillit une dent de mammoth non roulée.

L'Aa, dans son trajet jusqu'au Lyzel, laisse voir le fond constitué par un limon argileux blanchâtre.

c) Une coupe d'ensemble intéressant tout le bassin dans sa plus grande largeur montre la disposition générale des couches qui le constituent (fig. 3).

D'autres coupes faites plus en aval donneraient sans aucun doute le même résultat, car tous les forages reproduits ci-après n'ont jamais rencontré l'yprésien. La plupart de ces forages sont, il est vrai, peu profonds, mais ils montrent l'existence sous la tourbe, de couches sableuses indéterminées, au-dessous desquelles il est probable qu'on puisse rencontrer l'argile yprésienne.

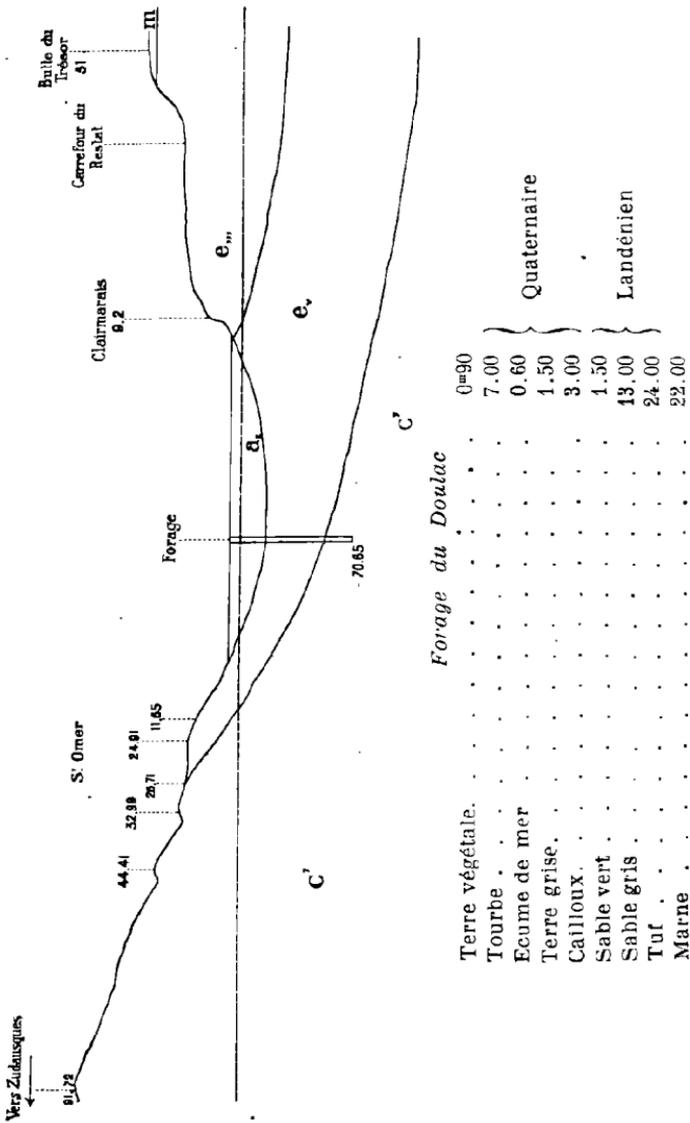
Vers l'extrémité nord du bassin cependant, l'yprésien doit nécessairement reparaitre, les deux rives du défilé de Watten sont en yprésien pur couronné de diluvium.

Voici quelques-uns de ces forages, à titre d'indication; les cotes sont reportées au nivellement général de la France (système Lallemand) (1).

(1) Je dois la communication de ces sondages à l'extrême obligeance de M. Fouquart, Sous-Ingénieur des Ponts-et-Chaussées. J'ai reproduit, sans les modifier, les appellations vulgaires des diverses couches, qu'il sera facile d'homologuer avec les noms véritables.

La coupe fig. 1 a été établie d'après un profil que m'a aimablement communiqué M. Bertaut.

FIG. 3. — Coupe d'ensemble du bassin lacustre de S'-Omer.



Saint-Omer (Mathurin)

Alt. : 4 ^m 60	Pavage.	
4.45	Remblais.	
3.65	Sable argilo-calcaire.	} Quaternaire
2.15	<i>Tourbe.</i>	
1.35	Sable noirâtre-argileux.	
0.10	Glaïse verdâtre avec traces de <i>tourbe.</i>	
— 2.80	Argile glaiseuse.	} Landénien inf.
— 4.10	Sable verdâtre argileux compact.	
— 6.10	Sable verdâtre argileux compact.	

Pont de la Gare sur le canal de Neuffossé (rive gauche)

Alt. : 4 ^m 43	Remblais argileux et tourbeux.
0.63	Argile avec tourbe.
— 0.18	Argile grisâtre sableuse.
— 1.24	Sable vert très argileux.
— 4.07	Argile bleuâtre sableuse.
— 4.60	Argile glaiseuse.
— 6.82	Id.

Pont de la Gare sur le canal de Neuffossé (rive droite)

Alt. : 4 ^m 70	Terre végétale.
4.20	Remblais argileux.
2.90	Argile noirâtre sableuse.
2.45	Tourbe.
0.67	Sable grisâtre argileux..
— 1.65	Tourbe noirâtre.
— 2.45	Argile bleuâtre sableuse.
— 6.56	Id. id.

*Saint-Omer. — Passage inférieur du chemin de fer du Nord
(Chemin de grande communication n° 213)*

Alt. : 3 ^m 57	Remblais.
0.07	Tourbe noire.
4.43	Tourbe verte.
6.60	Gravier.

Saint-Omer

(Pature Lizot, face à l'aqueduc du chemin de fer)

Alt. : 2 ^m 68	Terre végétale.
0.23	Tourbe.
— 4.22	Glaise sableuse.
— 5.52	Glaise bleue.
— 7.12	Gravier.
— 7.52	Gravier.

Saint-Omer. — (Pont du Ketestroom)

Alt. : 2 ^m 99	Terre végétale noire.
0.95	Terre sableuse.
0.35	Sable gris.
— 1.25	Tourbe.
— 2.25	Sable bleu pissart.
— 5.95	Id. id.

Pont sur le bras E. de la Muissens (Marais de Serques)

Alt. : 2 ^m 00	Terre végétale.
1.55	Sable gris-bleu.
1.25	Argile grise avec traces de tourbe
0.75	Sable fin gris-bleu.
— 2.25	Tourbe.
— 5.05	Sable fin gris-vert.

Point 70 km. 714 de la ligne du chemin de fer

Alt. : 2 ^m 25	Terre végétale.
0.35	Argile sableuse.
— 0.65	Sable gris.
— 1.45	Tourbe.
— 2.40	Sable bleu pissart.
— 7.25	Id. id.

*Fossé Royal entre le canal et la ligne du chemin de fer
de Lille à Calais*

Alt. : 2 ^m 40	Terre végétale.
0 ^m 60	Argile jaune.
0.50	Sable gris.
— 2.40	Tourbe.
— 5.70	Sable bleu pissart.
— 6.60	Id. id.

La connaissance plus approfondie de la structure du fond et des rives du bassin lacustre de Saint-Omer, que j'ai seulement esquissée ici à grands traits et qui fera l'objet d'une future note détaillée, permettra d'aborder ensuite l'étude des sédiments quaternaires qui s'y sont déposés et sur lesquels on ne possède que peu de documents. Je signalerai en passant que les marais actuels formés par les divagations de l'Aa se sont trouvés dans des conditions très favorables à la production de la tourbe, mais les sondages effectués jusqu'à ce jour démontrent l'interruption fréquente de ces formations sous l'influence d'accidents physiques secondaires (sources calcaires, inondations, alluvionnement). L'étude de ces phénomènes paraît mériter un certain intérêt.

A un autre point de vue les conditions biologiques actuelles très variables d'un point à l'autre des marais, permettent d'entrevoir des observations fructueuses sur la faune et la flore et qui nécessitent la connaissance préalable et très complète de la nature géologique et minéralogique du bassin.

Sondage pour recherche d'eau

exécuté par M.M. Pagniez et L. Brégi

à Haubourdin pour le compte de M.M. Sander frères

Altitude	Profds.		Épais.
+ 20.		Argile jaune.	2 ^m 00
	2 ^m 00	Argile grise	4.50
	6.50	Argile grise avec gravier crayeux	2.75
	9.25	Sable vert.	0.50
+ 10.25	9.75	Argile grise avec gravier crayeux	5.50
	15.25	Craie avec silex	6.75
— 2.	22.00	Tun.	0.30
— 2.30	22.30	Craie grise pulvérulente éboulouse (<i>Eau</i>).	1.10
	23.40	Marne blanche.	5.60
	29.00	Marne grise	3.75
— 12.75	32.75	Fin du forage.	

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Les bassins houillers du Canada

par **Pierre Pruvost**

Planche XI

Le progrès des études paléontologiques sur le terrain houiller du Nord de la France, poursuivies au Musée houiller de Lille, depuis plusieurs années, rendait désirable un examen comparatif des faunes et des flores de ce bassin avec celles de l'Amérique, si savamment et si activement décrites par des savants distingués. M. le Ministre de l'Instruction publique ayant bien voulu me charger, dans ce but, d'une mission scientifique au Canada, j'ai pensé que les membres de la Société géologique du Nord trouveraient quelque intérêt à une description d'ensemble des formations houillères de ce pays.

Cet exposé est le résultat très sommaire de mes observations sur le terrain, de lectures, de notes prises au cours de visites minières et d'excursions dirigées par le Comité d'organisation du XII^e Congrès géologique international, qui s'est tenu, cet été, à Toronto.

L'examen du terrain houiller du Canada se recommande au géologue pour plusieurs raisons.

Par sa production annuelle, qui dépasse actuellement onze millions de tonnes de charbon, le Canada se place au 10^e rang parmi les pays extracteurs de houille, et l'exploitation intense qui s'y développe chaque jour davantage, précise chaque jour aussi nos connaissances sur le gisement de ces bassins houillers, et facilite au géologue les observations nouvelles.

En second lieu, loin d'être enfouies dans les profondeurs du sol, sous d'épaisses couches de terrains stériles, comme c'est le cas le plus fréquent en Europe, les formations

houillères de l'Amérique du Nord affleurent à la surface du sol, observables à la lumière du jour et, souvent même, au bord de l'océan, l'érosion marine a pratiqué dans ces bassins de longues falaises, qui sont les plus belles coupes naturelles qui existent au monde dans le terrain houiller.

Enfin, les formations houillères du Canada présentent cet intérêt particulier, qu'elles appartiennent à des étages géologiques très divers. En laissant de côté les couches de tourbe qui se forment encore actuellement sur les plateaux boisés et dans les vallées, les dépôts houillers les plus récents datent de l'époque tertiaire et de l'époque crétacée. Les bassins les plus riches et les plus activement exploités sont, comme en Europe, ceux qui remontent au carbonifère moyen. Mais il en est d'autres, plus anciens encore, datant du carbonifère inférieur et du dévonien. On peut voir Gaspé dans les grès dévoniens quelques veines de houille, malheureusement très minces. Enfin, on m'a montré dans le Nord de l'Ontario, à Sudbury, des schistes noirs contenant des veines de l'antracite le plus pur, qui s'est formé aux temps précambriens (huronien), à l'époque géologique la plus reculée.

Les bassins houillers actuellement reconnus et exploités au Canada sont situés, les uns à l'est du pays, dans les provinces maritimes de la Nouvelle Ecosse et du Nouveau Brunswick, les autres au contraire à l'Ouest dans les provinces du Saskatchewan, de l'Alberta, de la Colombie anglaise et sur le territoire du Yukon, tandis que la partie centrale du Canada en est complètement dépourvue. Les deux régions houillères les plus riches, celle de la Nouvelle Ecosse et celle de la Colombie Britannique, sont justement situées à proximité, ou sur la côte même, l'une de l'Océan Atlantique, l'autre de l'Océan Pacifique, dans le voisinage de ports fréquentés et cette circonstance

exceptionnelle contribue grandement à faciliter l'exploitation et l'exportation du combustible.

Parmi ces bassins, ceux des Provinces maritimes intéressent plus directement les géologues français parce qu'ils sont comme les nôtres d'âge carbonifère et qu'ils ont avec les nôtres une très grande ressemblance : ce sont ces bassins que j'ai le plus spécialement examinés ⁽¹⁾, la plupart sous la conduite savante de M. G. A. Young, du Geological Survey du Canada, qui a dirigé dans cette région une des excursions les plus intéressantes organisées par le Congrès géologique.

I. — BASSINS HOUILLERS DES PROVINCES MARITIMES.

Aperçu géologique. — Au point de vue géologique, la région houillère des provinces maritimes appartient à un ensemble de formations paléozoïques qui s'étendent dans le Canada oriental sur toute la région située à l'est du Saint-Laurent ⁽²⁾. Sur la rive gauche de ce fleuve affleurent des terrains très anciens, des roches ignées ou sédimentaires toutes profondément métamorphosées et plissées, qui constituent les assises précambriennes du plateau laurentien et couvrent d'immenses étendues du continent américain, au Nord de la région des grands lacs. Cette contrée, émergée depuis les temps précambriens, est un débris de la chaîne huronienne, la plus ancienne des chaînes de montagnes.

(1) J'ai puisé les chiffres les plus récents concernant le tonnage et la production de ces bassins dans l'étude de M. T. C. DENIS *in* An Investigation of Coal of Canada, par J.-B. PORTER, R.-J. DURLBY et T.-C. DENIS, *Mém. Dép. of Mines*, Ottawa, 1912 et dans le rapport de M. D.-B. DOWLING au XII^e Congrès Géologique International de Toronto — (*The Coal resources of the World*, p. 429).

(2) On lira avec intérêt les grandes lignes de l'histoire géologique de cette région que vient d'écrire M. P. FERMIER à propos de l'excursion A₁ du Congrès International; *C. R. Acad. Sciences*, T. 157, p. 621.

Sur la rive droite l'aspect topographique est tout autre et les roches cristallines font place à des sédiments dont l'âge est compris entre le cambrien et le trias. Les terrains plus anciens que le dévonien supérieur y sont fortement redressés. Les plissements calédoniens se sont donc produits dans l'Amérique du Nord à une époque (dévonien moyen) légèrement plus récente qu'en Ecosse et en Ardenne.

Sur ces plis reposent des terrains compris entre le dévonien supérieur et le permien affectés de larges ondulations synclinales et anticlinales dirigées comme les plis calédoniens sensiblement du N.-N.-E. au S.-S.-W.

Cette région de reliefs doux est l'extrémité septentrionale de la grande chaîne des Appalaches qui longe la bordure orientale dans l'Amérique du Nord et les plissements les plus récents qu'on y observe dans les provinces maritimes sont les derniers prolongements des plis appalachiens édités à la fin de la période primaire, à l'époque où chez nous se formait la chaîne hercynienne.

Mais, tandis qu'en Pennsylvanie, ces mouvements eurent une intensité égale à ceux qui ont affecté nos bassins Westphaliens d'Europe, au Canada ils ne firent qu'onduler légèrement les terrains carbonifères et il est rare même d'y observer des couches renversées.

De cet ensemble de sédiments, les couches houillères sont les plus récentes. Elles occupent donc le sommet de la série, par suite le centre des plis synclinaux. Et comme, dans cette extrémité septentrionale de la chaîne appalachienne, les plissements, avons-nous dit, sont des ondulations à vaste rayon, la structure de ces bassins houillers est presque toujours parfaitement simple, l'allure des veines très régulière.

La position stratigraphique de ces formations et leurs

caractères paléontologiques, montrent que la houille exploitée dans les provinces maritimes est d'âge westphalien (pennsylvanien inférieur), comme celle du Nord de la France.

Situation géographique de ces bassins. — Les affleurements houillers de la Nouvelle-Ecosse se répartissent en cinq bassins principaux, disséminés le long des côtes de l'Atlantique (voir la carte, fig. 1, texte). Ce sont :

- le bassin de Sydney sur la côte nord de l'île du Cap-Breton ;
- le bassin d'Inverness sur sa côte occidentale ;
- le bassin de Richmond sur sa côte méridionale ;
- le bassin de Pictou, ou de New Glasgow, sur le littoral nord de la Nouvelle-Ecosse, au bord du détroit de Northumberland ;
- le bassin du Cumberland, à la frontière du New-Brunswick, au fond de la baie de Fundy.

Production houillère des provinces maritimes. — Les bassins houillers des provinces maritimes alimentent en charbon gras toute la moitié orientale du Canada, les régions voisines des Etats-Unis et l'île de Terre-Neuve.

La réserve totale et certaine de cette région est estimée à 3.500 millions de tonnes en charbon gras. Selon certaines prévisions, ce chiffre, qui n'est qu'un minimum, pourrait s'élever à 9.700 millions de tonnes. Ces richesses sont connues depuis 200 ans, mais l'exploitation vraiment active n'a commencé qu'en 1830.

Lors des statistiques établies, en 1908, par le Geological Survey du Canada, la Nouvelle Ecosse produisait annuellement 5.730.660 long tons de houille (5.822.250 tonnes métriques), soit près des 3/5 de la production totale du Canada.

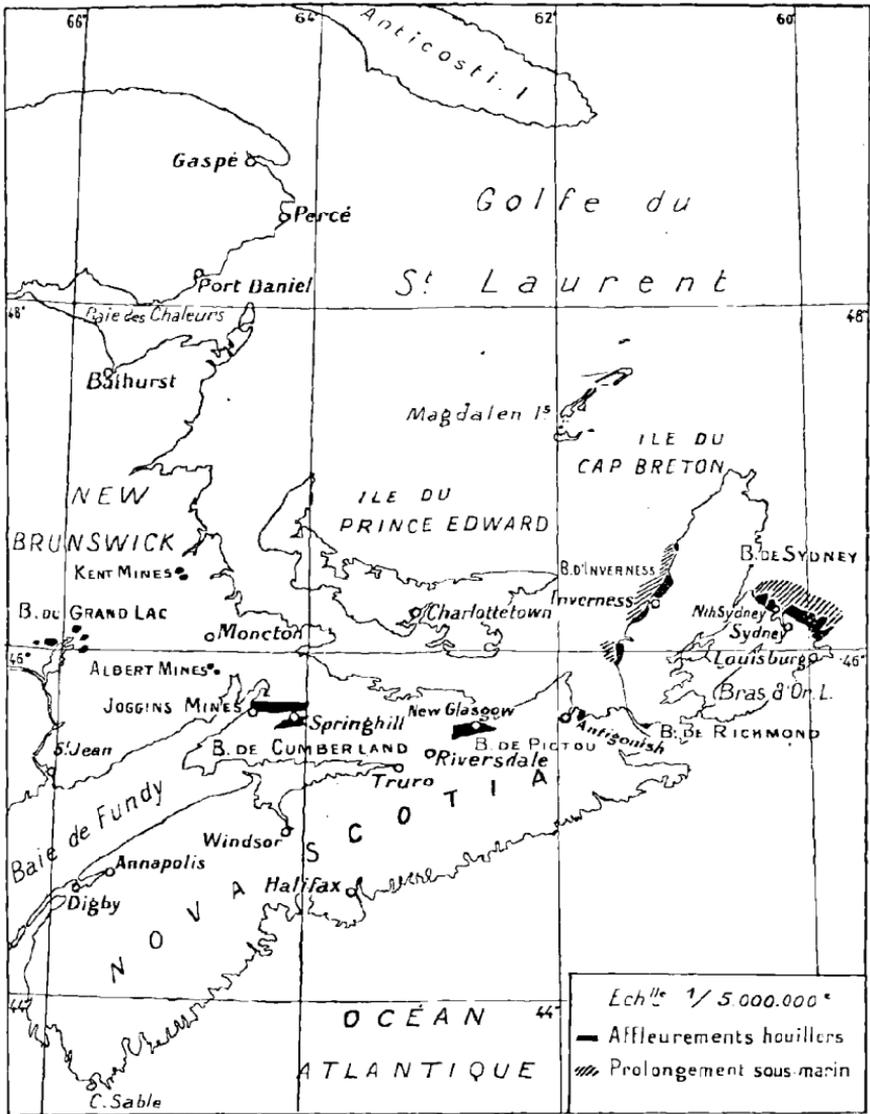


FIG. 1. — Carte des Bassins houillers des Provinces Maritimes.

BASSIN DE SYDNEY

Le bassin houiller de Sydney s'étend sur la côte N. de l'île du Cap-Breton, depuis le Cap Dauphin jusqu'au Cap Morieu sur une longueur de 55 km. C'est une bande parallèle au rivage, large en moyenne de 9 km. Sa superficie, sans tenir compte de son extension sous-marine est d'environ 350 km².

Le bassin est échancré d'une série de baies profondes; en son centre, s'ouvre le port de Sydney, très abrité et commode, un des plus beaux de la côte américaine de l'Atlantique.

Structure géologique (1). — Nous avons visité la région de Sydney sous la conduite obligeante et éclairée de M. J. E. Hyde. Le terrain houiller productif y est formé de grès, de schistes et de veines de houille alternant. De rares et minces bancs de calcaires à spirorbes ou à ossements de poissons occupent des niveaux précis.

Le bassin est limité au S. (voir la carte, texte fig. 2) par la formation du *Millstone grit*, sur laquelle les couches houillères reposent. Le Millstone grit, analogue à celui des mineurs anglais représente les strates inférieures du west-phalien. C'est un grès alternant avec des lits schisteux, renfermant des plantes et quelques veines de houille qu'on exploite rarement, sauf à sa partie supérieure.

A la base du Millstone grit se trouve une formation spéciale à la région de Sydney: les couches de la pointe Edward, constituées par une alternance de grès rouges ou jaunes à stratification entrecroisée, avec plantes (*Stigmara*, *Lepidodendron* et *Cordaites*) et os de poissons, et de schistes bleus ou rouges avec *Leuia* et *Anthracomya*. Cette formation semble représenter un faciès plus schisteux,

(1) Voir G. A. YOUNG et J. E. HYDE. — XII^e Congrès Géologique International, *Livret-Guide* N° 1, p. 242 à 252.

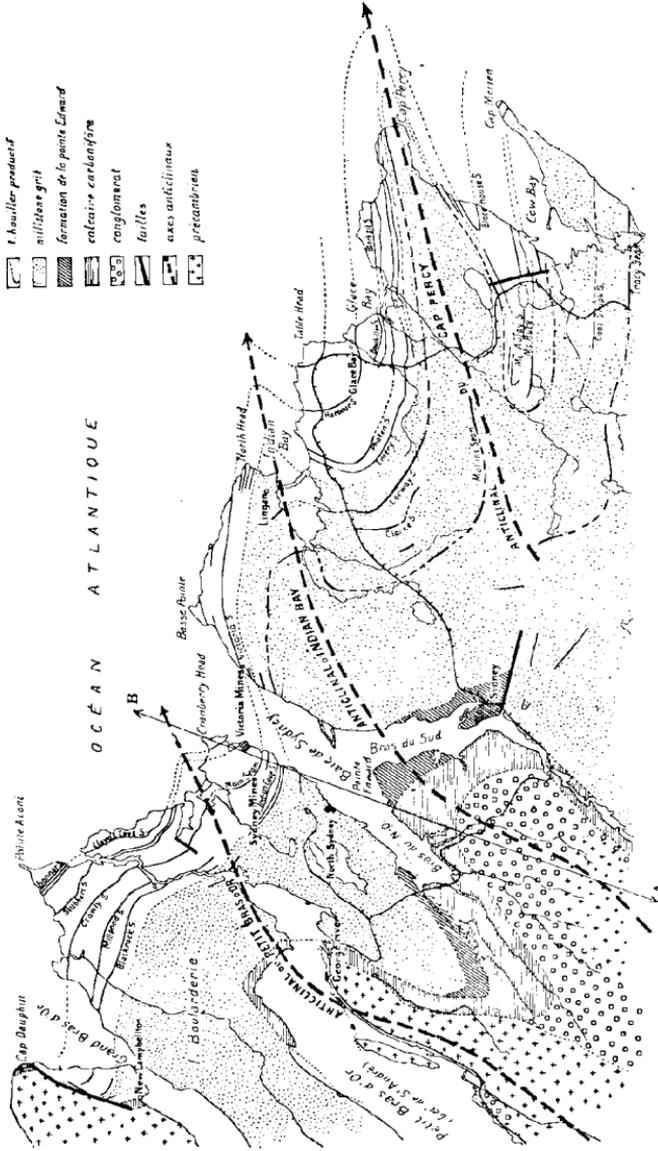


Fig. 2. — Carte du bassin houiller de Sydney. — D'après le Geol. Survey du Canada. Ech. 1/400.000.
(La ligne A B est le trajet de la coupe I, pl. XI).

nettement lacustre de la partie inférieure du Millstone grit.

Les couches précédentes qui constituent l'étage west-phalien reposent sur un ensemble de terrains correspondant à notre calcaire carbonifère, à l'étage dinantien (Mississipien) et comprenant au sommet une division formée de calcaires à *Productus Martini*, de schistes rouges et de grès (Windsor series), à la base un ensemble de conglomérats rouges reposant en transgression sur les roches anciennes du cambrien ou du précambrien.

L'épaisseur de ces couches est la suivante :

Terrain houiller productif.	600 m.
Millstone grit.	1.600 m.
Schistes de la pointe Edward.	210 m.
Carbonifère infér.	{ série calcaire 1.370 m.
	{ conglomérat 770 m.

Toutes ces strates inclinent doucement vers le N., c'est à-dire vers l'Océan Atlantique et les veines de charbon plongent régulièrement, de 5° à 12° au maximum, sous la mer (texte, fig. 3) ; les baies dirigées du N. au S., et trois relèvements anticlinaux du fond du bassin, dirigés N.E.-S.W., le divisent en autant de districts naturels exploités par différentes compagnies. Ces trois axes anticlinaux correspondent, le premier au lac du Petit Bras d'Or, le second passe par Point-Edward et Indian-bay, le dernier par le cap Percy. La structure de ce bassin est donc particulièrement simple et les quelques failles qui l'intéressent sont des accidents purement locaux sans importance.

Ainsi, le bassin de Sydney est formé par le bord méridional d'une grande cuvette houillère très régulière, dont le centre et le bord nord sont immergés sous l'Océan et s'y étendent peut-être très loin.

On peut suivre, d'ailleurs, les veines le long des grandes falaises que l'Océan a découpées dans le terrain houiller ; on peut s'y rendre compte de la régularité des strates houillères et les étudier en détail.

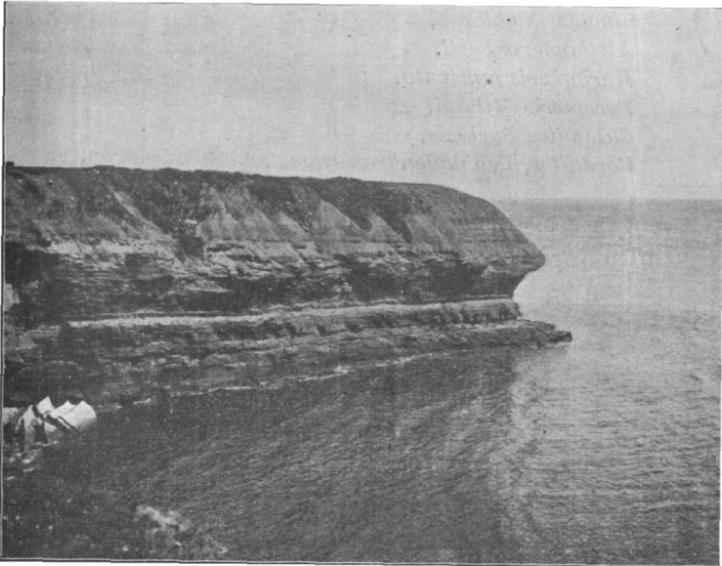


FIG. 3. — *Falaise de la baie des Glaces (Cap-Breton). Terrain houiller avec veines de houille, plongeant doucement sous l'Océan Atlantique.*

Cliché Pierre Lory (1).

La coupe (Pl. XI, coupe I) donnera une idée de la structure de ce bassin.

Caractères paléontologiques du terrain houiller. — Les

(1) Les quelques vues photographiques qui accompagnent cet article ont été prises, au cours des excursions du XII^e Congrès Géologique International, par M. P. LORY, Chargé de cours à l'Université de Grenoble, qui m'a fort gracieusement autorisé à les reproduire, ce dont je le remercie vivement.

schistes houillers de Sydney renferment des empreintes végétales qui sont caractéristiques de l'étage westphalien. J'y ai recueilli, provenant du toit de la *Main seam* :

Neuropteris rarineris,
N. Scheuchzeri (= *N. cordata* auct. americ.),
Linopteris obliqua,
Alethopteris Serli,
Mariopteris muricata,
Pecopteris Milloni,
Calamites Suckowi,
Cordaites, *Lepidodendron* (rares), *Bothrodendron*,

Ces espèces sont pour la plupart communes dans notre bassin du Nord de la France.



FIG. 4. — Un tronc d'arbre debout dans la falaise de N. Sydney, au toit d'une mince couche de houille.

Cliché Pierre Lory

On peut observer dans la falaise, au toit des couches de houille, de nombreux troncs d'arbres en position verticale dont les racines s'étendent encore à la place où elles ont poussé (texte fig. 4). Le « mur » de chaque couche charbonneuse représente toujours aussi un ancien sol de végétation perforé en tous sens par les racines et rhizomes (*Stigmaria*) des arbres qu'il a nourris.

La faune de ce terrain comprend des petits crustacés des

genres *Carbonia*, *Estheria* et *Leaia* et de nombreux lamellibranches des genres *Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites*, rappelant les formes qui habitent actuellement les eaux douces de nos mers. On trouve encore en abondance des spirobes et des poissons (*Rhadinichthys*, *Cælocanthus*). C'est une faune franchement limnique. On ne connaît, dans ce bassin, aucune couche à fossiles marins intercalée dans la série houillère.

Ressources de ce bassin. — Le bassin houiller de Sydney est actuellement exploité par sept sociétés dont les deux plus importantes sont la Dominion Coal Co (17 puits en activité), qui exploite le district de Glace bay et de Lingan, et la Nova Scotia Steel and Coal Co (3 fosses), qui exploite le district de North Sydney.

Le nombre des veines actuellement connues dans ce bassin est de 9. Leur épaisseur varie de 0^m50 à 3^m30. L'épaisseur totale du charbon exploité est en moyenne de 14^m30. L'épaisseur moyenne des stampes étant de 600 m., la densité du gisement ne dépasse pas 2,4 %. On trouvera d'ailleurs, ci-joint (p. 270) un tableau emprunté à H. Fletcher (1), qui donne la composition exacte du terrain houiller de Sydney.

Nous savons que les veines plongent doucement sous la mer, et, comme les stampes qui les contiennent sont d'une cohésion remarquable, l'exploitation sous-marine est très facile. La Compagnie N.-S. Steel and Coal a poussé des travaux importants sous la mer ; de même la Dominion Co exploite actuellement une concession sous la baie des Glaces. Ces circonstances heureuses étendent énormément les ressources de ce bassin.

Le bassin houiller de Sydney a produit, en 1911,

(1) HUGH FLETCHER, Descriptive note of the Sydney Coalfield. *Geol. Surv. Canada*, 1901.

DOMINION COAL Co		NOVA SCOTIA STEEL AND COAL Co	
DISTRICT DE GLACE BAY		DISTRICT DE NORTH SYDNEY	
DISTRICT DE LINGAN			
V. Hub	3=30	V. Cranberry head	1m10
Stampe	119 ^m	Stampe	19 ^f ^m
V. Harbour	1.80	V. Lloyd cove	2.35
Stampe	90	Stampe	130
V. Boutilier	1.00	Veine B.	1.35
Stampe	27	Stampe	117
V. Blackpit	1.40	Main seam	1a2
Stampe	33	Stampe	50
V. Phelan	2.70	V. W. Fraser	0.50
Stampe	149	Stampe	32
V. Ross	1.20	V. Indian cove	1.70
Stampe	97	Stampe	31
V. Lorway	1.60	Veine F.	0.65
Stampe	84	Stampe	37
Veine H.	0.30	Stony seam	1.20

Composition du terrain houillier exploité à Sydney.

4.900.000 tonnes de charbon. C'est un charbon gras de qualité très uniforme (MV : 34 à 39 %, cendres : 4,8 à 12%), assez pyriteux.

BASSIN D'INVERNESS

Cette région houillère est située le long de la côte occidentale de l'île du cap Breton, entre la baie de Margarie et celle de Judique. Comme le bassin de Sydney, celui-ci a la forme d'une bande parallèle à la côte, de 80 km. de longueur ; au milieu de laquelle la ville d'Inverness. Les couches plongent à l'O. vers l'Océan.

Comme à Sydney, cette bande est divisée par plusieurs relèvements anticlinaux en cuvettes secondaires, et, l'érosion plus active ici, en a fait, au lieu d'un bassin unique, une succession de petits bassins houillers peu profonds, séparés les uns des autres par des bombements stériles de couches inférieures.

Les couches houillères sont de même âge qu'à Sydney ; le gisement paraît plus dense, mais les veines supérieures de Sydney manquent. Le Millstone grit contient quelques couches de charbon rémunératrices. Cet ensemble west-phalien est supporté par le carbonifère inférieur de même composition qu'à Sydney.

La région houillère d'Inverness comprend trois bassins principaux :

Le plus méridional est celui de Porthood. La C^{ie} Porthood Richmond Railway Coal y exploite une seule veine de 2 m. à 2^m. 60, visible en affleurement sur la falaise. Les mêmes couches constituent, en face, le sol de l'île Smith. La région de Mabou au N. de ce bassin, concédée à la Mabou Coal Mining C^o, comprend 6 veines de 1 m. à 5 m. d'épaisseur, situées dans une stampe qui ne dépasse pas 260 m. C'est donc un gisement de très grande densité. Mais le pendage des couches est assez troublé : inclinées

de 75° à la surface, elles deviennent verticales à 150 m. de profondeur, puis inclinent doucement de 17° vers la mer sous laquelle elles sont exploitées.

Le bassin de Broad Cove (Inverness) au N. du précédent s'étend plus loin vers l'intérieur des terres et plonge sous la mer avec des angles variant de 10 à 20°. Il contient quatre veines de 1 m. à 2^m.30 d'épaisseur qu'exploite la Cie Inverness Railway and Coal. On estime que cette cuvette contient 26.000.000 de tonnes de houille et qu'elle en fournira même 3½ millions, si l'exploitation s'avance à 800 m. sous la mer.

Enfin le bassin de Chimney corner, le plus septentrional, a une superficie de 2^{km}², dont 800^m² sont sous la mer. Il contient 3 veines de 1 m. à 1^m75 d'épaisseur constituant une réserve de 15 millions de tonnes.

Le charbon d'Inverness est un charbon gras (M V : 37 à 40 %), analogue à celui de Sydney. La production annuelle de cette région ne dépasse pas 400.000 tonnes.

BASSIN DE RICHMOND

C'est un bassin d'importance secondaire situé au S. de l'île du cap Breton entre le détroit de Canseau et la rivière des Habitants. Sa structure géologique est la même que celle des bassins précédents.

On y a découvert des veines de 2^m60 à 3^m60, mais de qualité médiocre, plongeant de 75° au S.-W. Les couches sont, d'ailleurs, assez dérangées. Pour ces raisons, l'exploitation n'y fut jamais bien active. Actuellement un seul puits fonctionne, exploité par la Richmond Coal Co.

BASSIN DE PICTOU

Cette région houillère et celles que nous venons de décrire représentent les plus les plus profonds d'une

grande dépression carbonifère qui traverse la Nouvelle-Ecosse et l'île du cap Breton suivant leur grand axe, et s'étend depuis la baie de Fundy jusqu'à Sydney; l'alignement de ces bassins est compris entre deux axes anticlinaux : à l'E., la région cambrienne et granitique d'Halifax ; à l'W, les hauteurs cristallines des Cobequid hills.

Situé au centre du comté de Pictou, immédiatement au S. de la ville de New-Glasgow, le bassin de Pictou n'est pas, comme les autres, en bordure immédiate de l'océan ; mais la baie de l'East River l'y relie directement. Il est de forme elliptique ; son grand axe E.-W. a 19 km., tandis que sa largeur ne dépasse pas 5 km. Sa superficie est de 40 km².

Malgré sa faible étendue, ce bassin est d'une grande richesse, mais il est aussi de structure assez compliquée.

Stratigraphie. — La composition des terrains carbonifères du bassin de Pictou, en partant de la base, est la suivante :

Le dinantien est formé, comme à Sydney, de conglomérats à la base, et d'une série de calcaires et schistes au sommet.

Au-dessus, vient le groupe de Riversdale et Union, épais de 3.000 m., formé de schistes rouges ou noirs et de grès, d'origine lacustre et d'âge westphalien, car ils contiennent les plantes suivantes : *Calamites Cisti*, *Cordaites principalis*, *Alethopteris valida*, *Pecopteris abbreviata*, et une faune limnique : *Leaia* et *Anthracomya*. M. J. E. Hyde considère avec raison que cette formation correspond aux schistes de la Pointe Edward, à Sydney, dont la faune est identique. Son épaisseur est ici exceptionnellement grande. C'est un faciès schisteux lacustre de la base du Westphalien.

Le Millstone grit, avec son aspect ordinaire, repose sur ces schistes, et supporte le terrain houiller. Ce dernier

possède les mêmes caractères que celui de Sydney. Il renferme, d'ailleurs, les mêmes fossiles, quoique en moindre abondance. Il est donc d'âge westphalien. On n'y connaît point de niveau à faune marine.

La grande particularité du terrain houiller de Pictou est l'extrême densité du gisement qui ne comprend guère plus de 6 à 7 veines mais renferme une épaisseur totale de charbon de 40 m. En certains districts, les veines exploitées atteignent parfois 15 m. d'épaisseur.

Sur le terrain houiller productif repose en transgression un poudingue connu sous le nom de conglomérat de New-Glasgow, rouge, épais de 300 m., supportant une série d'environ 1000 m. d'épaisseur de schistes, grès, calcaires et veines minces de charbon et de schistes bitumineux. Les seuls fossiles sont des plantes et des *Anthracomya*. Je crois qu'il faut regarder ces couches comme représentant notre étage stéphanien dont elles ont fourni la flore à *Pecopteris* dominants. Les strates les plus élevées pourraient être permienues, car on y a trouvé des débris d'un reptile de cette époque (Pelycosaure). Ces couches stéphanienues sont nettement transgressives. Nous les verrons à Joggins concordantes sur les Coal measures, mais à New-Glasgow, elles reposent sur le Milstone grit (voir la coupé II, pl. XI), et plus à l'E. encore sur le dévonien. Par leur aspect lithologique, leur position stratigraphique et leurs caractères paléontologiques, ces terrains rappellent exactement les Upper Coal Measures d'Angleterre. Ils couvrent toute la côte du Northumberland et toute l'île du Prince Edward.

Structure du bassin. — La structure du bassin de Pictou est assez complexe (texte, fig. 5; pl. XI, coupe II). C'est moins une cuvette synclinale qu'un bloc de terrain houiller affaissé entre deux failles. D'une façon générale, les couches houillères sont limitées vers le N. par une

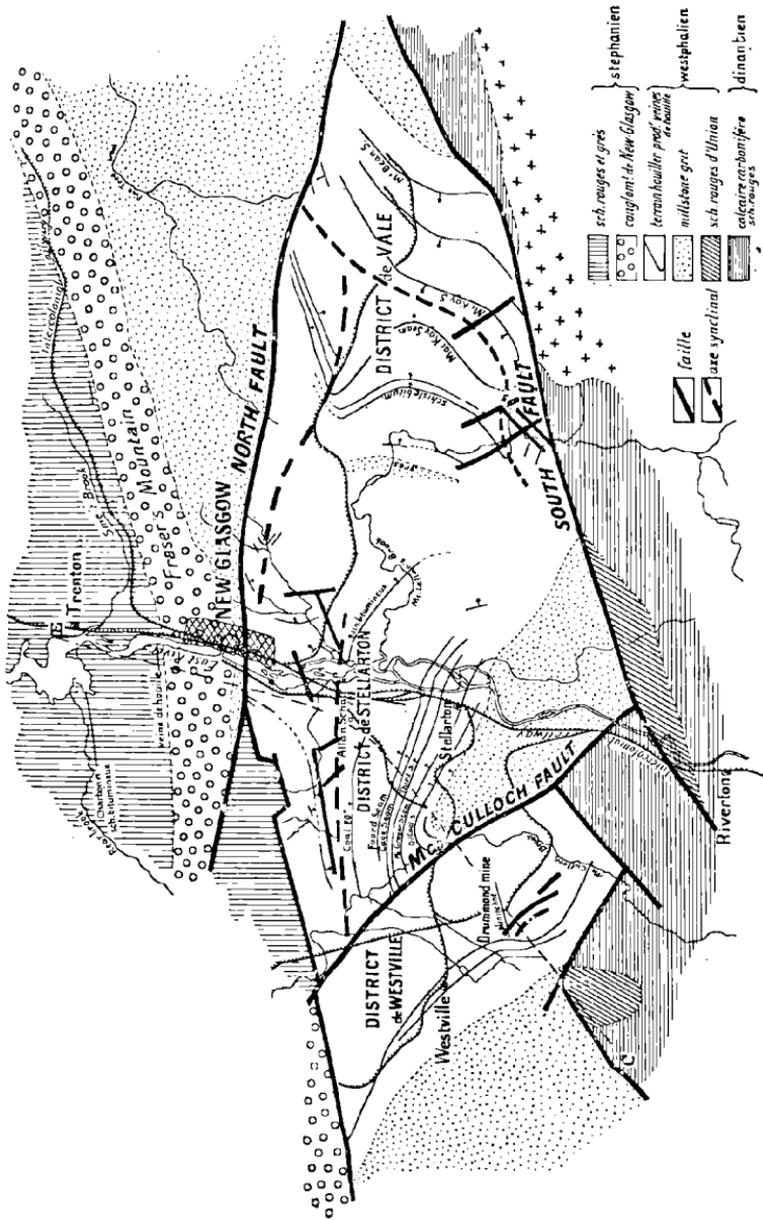


Fig. 5. — Bassin houiller de Pictou. — D'après le Canadian Geolog. Surv. Ech. 1/300.000^e env. (La ligne C E indique la position de la coupe II, planche XI)

cassure importante qui les met en contact, soit avec le Millstone grit, soit avec le conglomérat de New-Glasgow. C'est la « North fault » qui fait la limite septentrionale du bassin. Au S., il est aussi en contact par faille avec le calcaire carbonifère. A l'E. ces deux failles se rapprochent. A l'W., comme à l'E., le terrain houiller est en concordance sur le Millstone grit.

On peut diviser l'ensemble de ces affleurements houillers en trois districts qui ont chacun leur individualité propre.

A l'W, le district de Westville, où les couches houillères inclinent lentement de 16° vers le N.-E. et reposent sur le Millstone grit. Elles butent au N. contre une cassure importante, la faille Mc Culloch dont le rejet est de 800 m. et la direction S.E.-N.W. Cette faille sépare ce district de celui du centre. Elle plonge au N.-E., et relève les couches du N., c'est donc une faille inverse.

Les veines de houille, assez régulières, sont exploitées par deux C^{ies} (Acadia Coal C^o et Intercolonial Coal Mining C^o). Voici la composition de ce faisceau :

Main Seam	6 m.
Stampe	80 m.
Second Seam	4 m.
Stampe	40 m.
3 rd Seam	2 m.
Stampe	30 m.
4 th Seam	2 ^m 60.

Ce qui fait une densité remarquable en charbon de 9,7 %. La veine Main Seam est la seule actuellement exploitée.

Au centre, le district de Stellarton (ou Albion), bordé à l'W. par la faille Mc Culloch, contient des veines dont l'inclinaison générale est de 13° à 30° vers le N., mais

qui présentent parfois des contrepentes (anticlinaux) et des cassures verticales à direction W.S.W. Ce faisceau, de même âge que le précédent, est remarquable par l'épaisseur de ses veines L'Acadia Coal Co^e (1), exploite au puits Allan une couche épaisse de 13 m., la veine Foord (main seam), sous laquelle après 70 m. de stampe vient la veine Cage d'épaisseur variant de 15 à 4 m., puis deux autres veines de 4 et 5 m.

Enfin, à l'E., se trouve le district de Vale ; bordé au N. par la North Fault et au S. par la faille du S., il a la forme d'un synclinal régulier, comprenant les mêmes couches que celles des autres districts ; son axe a une direction S.W. N.E. Les veines y sont moins épaisses qu'à Stellarton. On en connaît cinq, variant entre 0^m60 et 2^m60 d'ouverture.

La teneur en matières volatiles du charbon augmente du S.W. au N.E. La Main Seam à Drummond mine contient 22 % M V ; la même, à Acadia Colliery, en contient 26 % et la Foord Seam qui paraît lui correspondre au puits Allan atteint 33 %.

La coupe II (pl. XI), résume à la fois les caractères stratigraphiques et tectoniques de la région centrale du bassin de Pictou.

On ne manquera point de remarquer la ressemblance de cette coupe avec celles du bassin houiller de Valenciennes qu'a récemment publiées M. Ch. Barrois (2). Elles sont superposables à cela près que la North Fault correspondrait à notre faille du midi. La faille Mc Culloch par son jeu et sa position est comparable à la faille Reumaux.

Il y a donc dans le bassin de Pictou un système de

(1) Je dois des remerciements tout spéciaux à M. Evans, General Manager et à M. l'ingénieur Delhaye de l'Acadia Coal Co, de qui je tiens la plupart de ces renseignements économiques sur le bassin de Pictou.

(2) CH. BARROIS, Étude des strates marines du terrain houiller du Nord. 1^{re} part. fig. 18. *Mém. topog. souterr.*

failles inverses ou, si l'on veut, d'écaillés chevauchant les unes sur les autres ; de tels mouvements sont rares dans la portion canadienne des appalaches, comme l'a fait observer M. P. Termier.

Exploitation. — Malgré l'allure assez tourmentée des couches de houille, leur exploitation est rendue fort aisée par leur cohésion qui permet d'employer la méthode « par chambres et piliers », la plupart du temps sans aucune précaution d'étayage ou de remblayage. Mais ce procédé d'exploitation rapide entraîne fatalement un énorme déchet (plus de 40 %).

Nous savons, d'autre part, que l'épaisseur des veines est particulièrement grande dans ce bassin et la densité du gisement exceptionnelle.

Le charbon de Pictou est une houille grasse (MV : 22 à 33 %; cendres : 9 à 14 %), moins pyriteuse que celle de Sydney. Elle est exploitée par les Compagnies Acadia Coal et Intercolonial Coal Mining au moyen de plans inclinés ou de puits parfaitement aménagés (Allan schaft).

La production annuelle de ce bassin atteint environ 900.000 tonnes.

BASSIN DU CUMBERLAND

La région houillère du Cumberland, située dans l'isthme qui réunit la Nouvelle-Ecosse au Nouveau-Brunswick, est divisée en deux parties par une dépression synclinale formée de terrains stéphanien et permien : à l'W. le bassin de Joggins, à l'E. celui de Springhill.

Bassin de Joggins. — Il s'étend sur la rive orientale de Chignecto, en bordure de la baie de Fundy. Ici la proximité de la mer est d'un moindre intérêt économique, car la hauteur extraordinaire des marées dans la baie de

Fundy (14 m.) est un sérieux obstacle à l'installation de ports. Le charbon de ce bassin s'écoule par voie de fer.

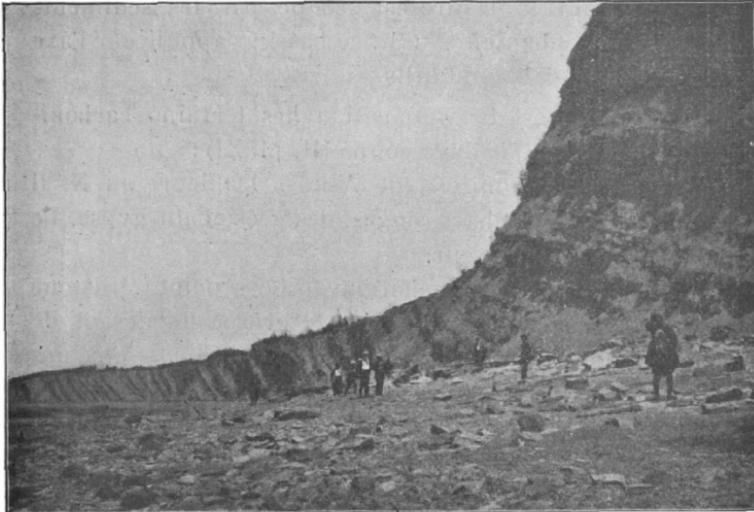


FIG. 6. — *La falaise des South Joggins*, taillée dans le terrain houiller productif.

Cliché Pierre Lory.

Le terrain houiller de Joggins est connu des géologues du monde entier par les descriptions enthousiastes de Sir William Logan et de Lyell (1). Ces savants ont découvert et fait connaître, en 1845, d'admirables vestiges de forêts houillères conservés dans la falaise de Joggins; ils ont décrit la multitude des troncs de Sigillaires encore dressés à la place où ils avaient poussé, là où viennent les battre aujourd'hui les eaux de l'Atlantique. L'examen de cet immense affleurement, long de 29 km. (texte, fig. 6), éclaire plus d'un point obscur de la géologie houillère.

Les couches dirigées E.W. sont coupées perpendicu-

(1) W. LOGAN. Geol. Surv. of Canada Rep^t of progress, 1845; LYELL. Travels in North America, p. 148, 1845.

lairement par la baie de Chignecto. On n'y compte pas moins de 70 veines de charbon, dont l'épaisseur, malheureusement ne dépasse jamais 1^m60. Elles forment un synclinal dont le centre est occupé par les sédiments stériles du stéphanien. Au S., ce bassin s'appuie sur l'axe anticlinal des Cobequid hills.

Voici quelle est la composition des terrains carbonifères, à Joggins (2) (voir la coupe III, pl. XI) :

Le calcaire carbonifère (de Windsor) affleure au N. Il alterne avec des schistes rouges, des grès et du gypse. Ce tout a 600 m. d'épaisseur.

Au-dessus vient la formation de Boss point (Millstone grit), épaisse de 1.400 m., faite de grès à meules et de schistes rouges. Ces couches renferment des poissons, des ostracodes et des bois de *Dadoxylon acadianum*.

La formation de Joggins (houiller productif) a 2.100 m. d'épaisseur et débute par 600 m. de schistes et grès stériles sur lesquels reposent les alternances de schistes, grès et charbon qui caractérisent le terrain houiller. Les strates sont d'une très grande régularité, mais on peut observer parfois des schistes fins passant latéralement, sur quelques mètres de distance, à des grès grossiers. Chacune des nombreuses couches de charbon repose, sans aucune exception, sur un mur à *Stigmaria* et beaucoup d'entre elles ont, à leur toit, des groupes de troncs d'arbres debout, qui se dressent sur plusieurs mètres, à travers les bancs de grès ou de schistes recouvrant la veine, et étendent leurs racines à la surface du charbon. Parmi ces arbres, on peut reconnaître des Sigillaires, des Lépidodendrons et des Calamites (voir la fig. 7 du texte).

(2) W.-A. BELL. XII^e Congrès Géologique International. *Libret-Guide N° 1*, p. 326-346, 1913.

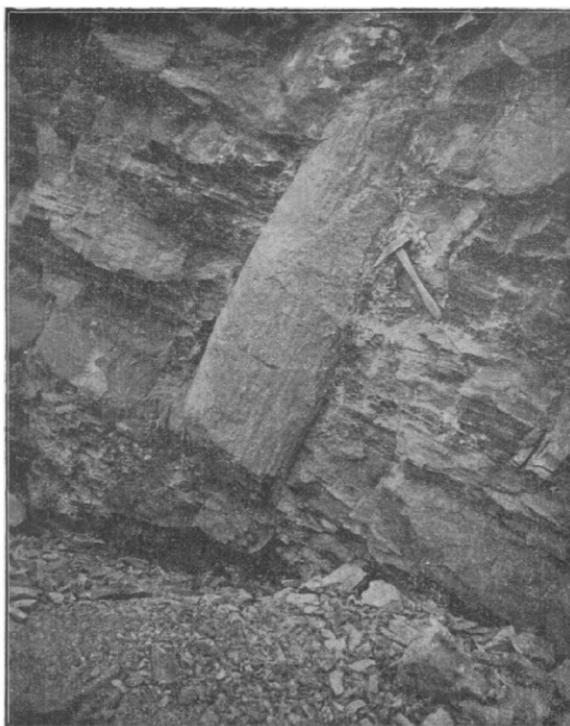


FIG. 7. — *Tronc de Sigillaire debout*, au toit d'une couche de houille (inclinée à 30°), dans la falaise des S. Joggins.

Cliché Pierre Lory.

La flore est la flore westphalienne typique. Je citerai, d'après Dawson (1) :

Calamites Suckowi Brong,
Sphenophyllum Schlotheimii Brong,
Lepidodendron aculeatum Sternberg,
— *rimosum* —
— *pictoense* Dawson,

(1) W. DAWSON. *Acadian geology*, 3^e édit., p 473.

Ulodendron majus Lindley et Hutton,
— — *minus* —
Sigillaria scutellata Brong.,
— — *elegans* —
Pecopteris lonchitica Daw.,
Sphenopteris latifolia Brong.,
Alethopteris lonchitica Sternb.,
Cordaites borassifolius —

Au toit de certaines veines, j'ai recueilli d'innombrables *Naiadites modiolaris* (= *N. carbonaria* Daws.), *Anthracomya elongata*, *Carbonia fabulina*, *Spirorbis* et écailles de poissons, dans des schistes ou des calcaires bitumineux. Dawson a signalé un petit gasteropode terrestre : *Pupa vetusta*. Mais l'intérêt paléozoologique de ces couches réside surtout dans la présence de nombreux débris d'amphibiens (Stegocéphales) des genres *Dendrerpeton*, *Hylerpeton*, *Hylonomus* (voire même une vertèbre d'un reptile vrai, *Eosaurus acadianus* Marsh) qui se trouvent fossilisés à l'intérieur des troncs d'arbres, dans lesquels sans doute ils vivaient.

Le terrain houiller productif est surmonté d'un ensemble de 650 m. de schistes et grès où les conglomérats abondent et contiennent parfois des galets de 30 cm. de diamètre. C'est la formation de Shulie. On y trouve encore :

Alethopteris lonchitica,
Sphenopteris hymenophylloides Brong.,
Calamites Suckowi,
Lepidodendron undulatum Gutbler.,
Lepidophyllum lanceolatum Lindl. et Hut.

C'est l'équivalent du conglomérat de New-Glasgow ; mais il est en ce point concordant sur le terrain houiller de Joggins. D'après leur flore, ces couches ne peuvent guère être plus élevées que la base du stéphanien.

Exploitation. — Les couches de ce bassin ont un pendage régulier de 19°. La veine Main Seam, la plus épaisse

(1^m60) est celle qu'exploite, aux South Joggins, la Maritime Coal, Railway and Power Co, dont la production quotidienne est de 600 tonnes.

La houille grasse de Joggins contient de 35 à 41 % de M V.

Bassin de Springhill. — Situé à l'E. du précédent, au centre du comté de Cumberland et desservi par l'Inter-colonial railway, ce bassin a une superficie de 32 km.² et une structure moins simple que le bassin de Joggins. La composition des terrains y est semblable, mais l'inclinaison des couches atteint parfois 75° et ne descend pas au-dessous de 25°.

On y connaît 8 veines exploitables, inclinées à l'W. et dirigées N.N.E. Leur épaisseur varie de 0^m70 à 4 m. (M V : 32 à 33 %). Trois d'entre elles sont exploitées par la Cumberland Coal and Railway Co. Au centre du bassin, les veines s'enfoncent sous des terrains stériles plus récents et on pourra peut-être les y suivre en profondeur,

BASSIN DU NOUVEAU-BRUNSWICK

Bien que la province du New-Brunswick soit couverte sur plus de 16.000 km.² par les strates carbonifères formant un bassin très régulier ouvert sur le golfe du Saint-Laurent, les couches y sont toutes plus anciennes que le terrain houiller productif de la Nouvelle Ecosse et les plus récentes d'entre elles sont de l'âge du Millstone grit. Pour cette raison, on ne connaît point, dans cette province, de bassin houiller comparable en richesse à ceux que nous venons d'examiner.

Toutefois les couches du Millstone grit contiennent un certain nombre de veines, dont deux très voisines, ayant respectivement 0^m50 et 0^m25, sont susceptibles de se fusionner en certains points en une couche de 0^m75 d'épais-

seur. Comme ces veines sont horizontales et à une profondeur qui ne dépasse pas 15 m., elles peuvent être exploitées à bon compte et le sont dans le Queens County (bassin houiller du grand Lac). La King mine produit actuellement 40 tonnes par jour et exploite le charbon par des puits temporaires que l'on creuse de 300 en 300 m. D'autres entreprises moins importantes existent dans le Kent County. La houille exploitée est grasse, dure, pyriteuse (32 % M V).

La production annuelle de la province de New-Brunswick ne dépasse pas 60.000 tonnes.

CHAMPS PÉTROLIFÈRES DU NOUVEAU-BRUNSWICK ET MINES DE BITUME D'ALBERT

Les couches inférieures du carbonifère correspondant à notre dinantien (mississipien) sont, au New-Brunswick, des schistes et calcaires très bitumineux contenant de nombreuses empreintes de poissons paléoniscides et des coprolithes ; ces couches sont de même âge et de même aspect que les « oil shales » d'Écosse et que le calcaire de Bachant du pays d'Avesnes ⁽¹⁾. Distillés, ils donnent de 100 à 300 litres d'huile brute et de 30 à 50 kg. de sulfate d'ammoniaque à la tonne.

A Albert mines, près Moncton, on a exploité dans ces schistes des couches de bitume pur (albertite), qui se présentent non pas en veines interstratifiées, d'origine sédimentaire comme le charbon, mais en filons dûs au dépôt du bitume distillé dans les fentes de la roche. En vingt ans, 200.000 tonnes d'albertite furent extraites de ce gisement. Les couches d'Albert sont recouvertes d'une série de calcaires et de schistes rouges avec gypse exploité à Hillsborough qui terminent le dinantien.

(1) Voir A. CARPENTIER. *Mém. Soc. géol. du Nord*, t. VII, 2, 1913.

La distillation naturelle des schistes bitumineux d'Albert se traduit encore par la présence de champs pétrolifères très riches dans cette région. Le pétrole et le gaz naturel se trouvent accumulés dans les aires anticlinales, semble-t-il, et dans les couches du Millstone Grit là où cette formation recouvre le dinantien. A Moncton, un de ces bassins pétrolifères est en ce moment activement exploité (Stony Creek oil and gas field) et l'un des nombreux puits de ce bassin, profond de 500 m., fournit à une pression de 20 kg un gaz formé de 77 % de méthane et de 13 % d'éthane.

II. — BASSINS HOUILLERS DE L'OUEST.

Si nous pratiquons une coupe (voir pl. XI, coupe IV), dirigée de l'E. à l'W. dans la partie occidentale du Canada, depuis le plateau Laurentien (lac Winnipeg) jusqu'aux Montagnes Rocheuses, nous voyons, sur les terrains précambriens redressés, reposer les strates presque horizontales du paléozoïque (silurien et dévonien) puis, en dessus, des épaisseurs importantes de terrains crétacés plongeant doucement, d'une façon générale, vers le Pacifique. Ces terrains forment le soubassement des immenses plaines agricoles du Saskatchewan et de l'Alberta.

Les terrains triasiques et jurassiques ne sont développés que localement ; le crétacé possède au contraire une très grande extension. On y distingue, dans cette région, à partir de la base, les termes suivants :

Les *couches de Kootanie* (200 m. d'épaisseur.), grès et schistes, qui contiennent dans la région des Rocheuses d'importantes veines de houille ; elles représentent le crétacé inférieur ;

Les *grès à végétaux du Dakota*, correspondant au céno-manien, et les schistes noirs et calcaires marins du Colorado ;

Les séries de *Belly river* formées d'alternances de grès, argiles et lignites, qui sont contemporaines de notre craie sénonienne à *Micraster* (300 m. d'épaisseur) ;

Au-dessus les *schistes de Pierre*, schistes gris et grès pâles avec fossiles marins (250 m.) ;

Surmontés des *grès de Fox hill*, massifs, jaunâtres, à *Inoc. Crippsi* et couches d'eau douce à végétaux, correspondant à notre craie à *Belemnites* (25 m.) ;

Enfin notre étage danien est représenté par les *couches de Laramie*, célèbres par la flore qu'elles ont livrée et leur faune de dinosauriens. Ce sont des dépôts d'eau douce qui passent insensiblement aux *grès de Fort Union* à végétaux tertiaires.

Dans l'Alberta, les couches de Laramie sont représentées par les séries lignitifères d'Edmonton à dinosauriens et unios, recouvertes par les séries de *Paskapoo* (rares veines de lignite) appartenant à l'éocène.

Comme on le voit plusieurs de ces étages contiennent des couches de combustible qui sont exploitées en différents points.

Bassins de Turtle Mountain et de Souris River. — Les affleurements les plus orientaux des couches de Laramie-Edmonton contiennent des lignites qu'on exploite sous un épais manteau de glaciaire à Turtle mountain (Manitoba) et Souris river (Saskatchewan). Ce dernier bassin renferme une veine de lignite brun de bonne qualité de 3 m. d'épaisseur qui constitue une réserve de 10.000.000 de tonnes au mille carré.

Les strates se relèvent doucement vers l'W. et les hauteurs des Cypress hills sont des témoins de ces couches respectés par l'érosion, sur le bord occidental d'un vaste bassin synclinal couvrant le Saskatchewan.

Bassin de Lethbridge. — A la limite des provinces de Saskatchewan et de l'Alberta un relèvement anticlinal du

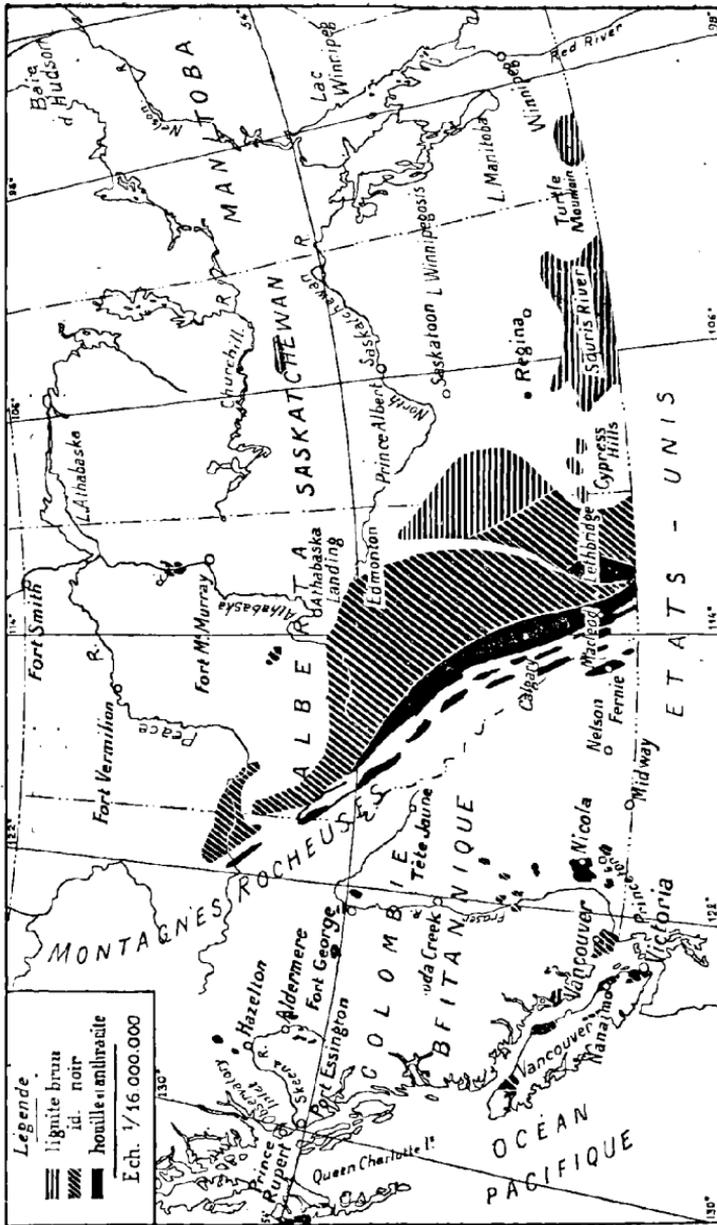


FIG. 8. — Carte des régions houillères de l'ouest du Canada.

terrain crétacé laisse affleurer les couches de Belly river. Elles couvrent une surface de 20.000 milles carrés et sont extrêmement riches en lignites plus denses que les précédents. Ce district de Lethbridge en possède une réserve de 330 millions de tonnes.

Bassin d'Edmonton. — Plus à l'W., au pied des Rocheuses, les terrains crétacés dessinent un nouveau synclinal plus étroit que le premier, occupé par les séries d'Edmonton qui contiennent à leur partie supérieure de bonnes couches de lignite noir exploitées activement par six compagnies. Le centre du bassin est formé par les couches éocènes de Paskapoo.

Bassins des Montagnes Rocheuses. — Puis nous entrons dans la région montagneuse des Rocheuses, chaîne édifiée au début de l'époque tertiaire parallèlement à la côte du Pacifique.

Elle est faite de terrains paléozoïques plissés qui contiennent quelques cuvettes synclinales de terrains crétacés, quelques lambeaux effondrés entre des failles. Ce sont les couches de Kootanie qui représentent ces sédiments mésozoïques et elles contiennent non pas des lignites comme les bassins de la plaine, mais de véritables houilles d'autant plus maigres que la région où on les trouve est plus voisine de l'axe de la chaîne.

Dans un bassin donné, les veines les plus profondes sont les plus maigres.

Le bassin de Blairmore-Frank, sur le versant oriental des Rocheuses, est actuellement exploité par six compagnies houillères et renferme un charbon gras à 29-30 % de M V.

Les bassins de Canmore et de Cascade Mountain sont situés sur la « ligne mère » du Canadian Pacific Railway. A la mine Banhead on exploite un véritable anthracite d'âge crétacé.

Sur le flanc occidental des Rocheuses, à Crowsnest, un bassin important renferme des charbons gras à 24-26 % de M V, d'âge Kootanie.

Au centre de la Colombie britannique, à Nicola, les mêmes couches, moins bouleversées, fournissent une houille grasse (37 % M V).

Les terrains crétacés (maastrichtien) de Nanaimo (île Vancouver), contiennent des lignites exploités. D'autres bassins de lignites sont connus au Yukon.

III. — CONCLUSION.

Nous reliendrons, de ce coup d'œil rapide jeté sur les bassins houillers du Canada, quelques impressions, d'un intérêt géologique général, que je résumerai en quelques mots :

1° *Comparaison des bassins de Nouvelle Ecosse avec les bassins du Nord de l'Europe.* — Les bassins houillers d'Acadie présentent d'étroites analogies avec ceux de l'Angleterre et du Nord de la France.

Au point de vue stratigraphique d'abord, les couches carbonifères de la Nouvelle Ecosse ont des ressemblances frappantes avec celles de la « vieille » Ecosse. Les séries de Horton, à la base du carbonifère près de Windsor, sont la réplique de l'autre côté de l'Océan, des grès calcifères d'Ecosse dont ils ont exactement l'aspect ; les schistes bitumineux d'Albert ont la même faune et la même position que les oil shales d'Ecosse et l'étage se termine en Acadie comme en Ecosse, par une série calcaire (calcaire de Windsor).

Le terrain westphalien débute en Nouvelle Ecosse par les grès du Millstone Grit, comme en Angleterre ; puis viennent des alternances de schistes à plantes ou faune limnique, de grès et veines de houille, avec parfois même

un mince lit de calcaire à spirorbes, comme on en connaît en Grande-Bretagne. Le conglomérat de New-Glasgow correspondrait parfaitement aux Upper Coal Measures des géologues anglais (stéphanien ?) et ces formations homotaxes qui montrent des traces de transgression sur le westphalien sont la plupart du temps faites de schistes rouges presque stériles en houille, qui passeraient insensiblement au permien.

Ainsi de chaque côté de l'Atlantique, les sédiments contemporains se retrouvent avec les mêmes facies ; dans ces dépressions carbonifères situées, dans le nouveau monde comme dans l'ancien monde, immédiatement au pied d'une masse continentale édifiée par les soulèvements calédoniens et huroniens, les conditions de la sédimentation ont été identiques au même moment et ont varié d'une façon parallèle.

Au point de vue paléontologique, nous avons signalé la présence, dans le terrain houiller de Nouvelle-Ecosse, des plantes qui, chez nous, sont caractéristiques des strates westphaliennes, et le nombre des espèces particulières au houiller du Canada nous paraît, en réalité, fort restreint.

Il est à remarquer toutefois que, dans les bassins houillers acadiens, immédiatement au-dessus du Millstone grit, dans les premières couches productives, le *Nevropteris Scheuchzeri* et le *Linopteris obliqua* sont abondants, alors que ces plantes caractérisent chez nous le sommet du westphalien ⁽¹⁾.

(1) Je rapprocherais volontiers cette observation du fait que le Millstone grit et les schistes à *Leaia* qui l'accompagnent atteignent l'épaisseur considérable de 2 à 3.000 m., pour en tirer cette conclusion que toute la moitié inférieure du westphalien est représentée en Nouvelle-Ecosse par des schistes et grès stériles et que le facies Millstone grit s'y est prolongé un peu plus longtemps qu'en Europe.

La faune nous fournit de son côté de nombreux termes de comparaison. On peut recueillir dans ces bassins de Nouvelle-Ecosse, au toit de certaines couches de houille, les mêmes espèces d'*Anthracomya*, de *Carbonicola*, de *Naiadites*, d'*Estheria*, de *Leaia*, les mêmes ostracodes, les mêmes formes de poissons que celles que nous sommes habitués à trouver chez nous.

Cependant, on n'a point signalé dans ces bassins les traces d'invasions marines successives que l'on connaît dans les bassins paraliques américains, anglais, français, belges, allemands. Le Millstone grit, qui, en Angleterre et chez nous (zone de Flines, zone de Namur), est caractérisé par une faune exclusivement marine, est là-bas une formation plus franchement lacustre, où l'on a reconnu à peine quelques Ostracodes (*Leperditia*) marins, et les schistes qui forment la base du Westphalien, loin d'être des ampélites à Goniatites, comme celles de Chokier, sont les schistes de Riversdale, Union et Pointe-Edward à plantes, à *Anthracomya* et *Leaia*, c'est-à-dire des dépôts d'eau douce incontestables.

2^o *Les murs à Stigmaria et les arbres debout.* — En examinant de près de vastes affleurements houillers, tels que les admirables falaises des South Joggins et de Sydney, on ne manque pas d'être frappé par ce fait, que chaque veine ou filet charbonneux, sans exception, repose sur cette roche bien reconnaissable, que les mineurs appellent le « mur » de la couche, roche formée de schistes plus ou moins gréseux, mal stratifiés, riches en rognons de sidérose, et parcourus en tous sens par les *Stigmaria* et les racines. C'est manifestement un ancien sol de végétation.

Sur les couches de sable déposées par les eaux dans les lacs houillers que cette sédimentation comblait peu à peu, lorsque la profondeur des marais était suffisamment réduite par ces apports, les premiers végétaux poussaient,

et la tourbière, qui devait donner la couche de houille, s'installait, envoyant ses racines dans le sol humide. Sur les cadavres des premières Sigillaires et Calamites ensevelis sous les eaux, de nouvelles générations d'arbres s'élevaient, et la veine ainsi s'épaississait. Cette accumulation de matières végétales durait jusqu'au moment où, brusquement, le dépôt de la tourbe était arrêté par un apport de boues fines, celles qui constitueront dans la suite les schistes du toit. Ces boues envahissantes ont emprisonné souvent, à la place où ils avaient poussé, les derniers troncs d'arbres de la tourbière, qui restaient plantés verticalement, les racines encore étalées à la surface du sol tourbeux (1). L'examen de ces sédiments houillers d'Acadie, en tous points semblables à ceux de notre bassin du Nord, entraîne la conviction que les masses végétales qui ont donné ce charbon, ainsi comprises entre un sol de végétation et les vestiges d'une forêt, conservés *in situ*, se sont entassées sur place, à mesure qu'elles tombaient, sans que rien n'autorise à invoquer le transport des débris d'une forêt lointaine dans des bassins de sédimentation.

3^e *Lanthracitisation des couches de houille.* — Un dernier fait que je signalerai à l'attention des géologues du nord de la France est tiré de l'examen des bassins créacés de l'W. du Canada et de la grande diversité des houilles

(1) Quand ces arbres sont demeurés dressés verticalement, la hauteur de la partie conservée dépasse rarement 4 à 5 m. Ils paraissent décapités, et, seule, la base de l'arbre, emprisonnée dans la boue, à l'abri de l'air, a été fossilisée; la partie supérieure, restée sans doute émergée et livrée aux oxydations, est, dans ce cas, toujours absente.

Si, au contraire, l'un de ces arbres s'est trouvé abattu et couché horizontalement, il s'est conservé tout entier, et M. W.-A. Bell, m'a montré, à Joggins, une Sigillaire étendue dans une couche de grès, et visible sur plus de 20 m. de longueur.

qu'ils renferment. Insensiblement, de la province du Manitoba vers les Montagnes rocheuses, les charbons que contiennent ces couches crétacées passent de lignites de plus en plus denses, à des houilles grasses identiques à celles que nous connaissons dans les terrains carbonifères, puis à des charbons maigres et à des anthracites (voir la carte, texte fig. 8 et la coupe IV, pl. XI).

Ces charbons, de plus en plus riches en carbone fixe, sont disposés en zones isoanthracitiques parallèles à l'axe des Montagnes Rocheuses et les combustibles les plus riches sont ceux qui sont situés dans les régions les plus élevées de ces montagnes. Ces variations régulières sont en rapport non pas avec l'âge relatif des veines de houille, non pas avec leur position stratigraphique, mais avec leur situation géographique. Dans ce cas typique, l'anthracitisation d'une couche de houille se montre comme résultant de certaines actions, thermiques sans doute, qu'elle a subies, actions qui ont accompagné ou précédé le phénomène orogénique et sont en relation avec lui.

Il faut comprendre ces actions comme intéressant globalement une série de couches houillères prises dans leur ensemble, à la façon du métamorphisme général qui intéresse en bloc une portion de la croûte terrestre, car dans un bassin donné, chaque veine, prise à part, offre des caractères propres dépendant de sa composition initiale et sa richesse en carbone est aussi influencée par celle-ci.

La composition d'un charbon serait, en somme, la résultante à la fois des actions générales de forces étrangères, mises en jeu tardivement, comme celles que nous venons de signaler et des circonstances initiales plus particulières et plus intimes qui ont présidé à sa formation.

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante en son nom et au nom de **M. l'abbé Depape** :

Présence des genres *Gnetopsis* B. Renault et R. Zeiller
et *Urnatopteris* Kidston dans le Westphalien
du Nord de la France

par les Abbés G. Depape et A. Carpentier

Planche XII

I. GENRE GNETOPSIS B. Renault et R. Zeiller (1)

Généralités. — Les graines rapportées au genre *Gnetopsis* ont une longueur variant de 3 à 5 mm, et sont munies de 3, 4 ou 6 côtes, parfois accentuées.

B. Renault a établi que les petites graines du *Gnetopsis elliptica* étaient logées par quatre dans un organe cupuliforme et plongées dans un feutrage très dense de poils, nés de la surface interne de la cupule (2).

Dans le voisinage du micropyle, le tégument est creusé de grandes lacunes ; au-dessus du micropyle, le testa se prolonge en un tube évasé qui se divise bientôt en plusieurs languettes pilifères. D'après B. Renault, les graines se trouvaient de la sorte adaptées à la fois au transport par l'eau et par le vent. M. de Solms-Laubach, sans nier cette adaptation, exprime l'idée que « l'appareil disséminateur » des *Gnetopsis* jouait le rôle d'organe collecteur et conducteur pour la poussière pollinique, adaptation très spéciale rendue nécessaire par l'épais feutrage qui recouvrait les ovules. Il est d'ailleurs possible qu'après avoir rempli un rôle important dans la pollinisation des

(1) B. RENAULT et R. ZEILLER, Sur un nouveau genre de graines fossiles du terrain houiller supérieur.

(2) B. RENAULT, Cours de Botanique fossile, vol. IV, p. 180, Pl. XX-XXII, 1884.

— B. RENAULT et R. ZEILLER, Études sur le terrain houiller de Commeny. Flore fossile. *Bull. Soc. Ind. Min.*, 3^e sér., t. IV, p. 640, Pl. LXXII, fig. 30-33. 1890.

ovules, les houppes ou languettes pilifères des *Gnetopsis* étaient accrescentes et servaient à la dissémination des graines.

Les *Gnetopsis* connus jusqu'à présent sont d'âge stéphanien ou permien; les quartz de Grand' Croix, près Saint-Etienne, et les silex recueillis dans les champs célèbres des environs d'Autun (1), ont fourni des *Gnetopsis* à structure conservée; les *Gnetopsis* trouvés à Commeny, dans la tranchée de la Forêt (2), sont à l'état d'empreintes, comme les échantillons du houiller du Nord.

Renault, de Saporta et Marion ont autrefois classé les *Gnetopsis* parmi les *Gnétacées*; dans cette opinion, l'organe cupuliforme contenant plusieurs graines aurait eu la valeur de deux feuilles carpellaires. Les études détaillées de tout un groupe de graines houillères (les *Lagenostomales*, comprenant les genres *Lagenostoma*, *Physostoma* et *Conostoma*) ont révélé l'existence d'importants caractères communs entre certaines de ces *Lagenostomales* (le *Conostoma oblongum*, par exemple) et le *Gnetopsis elliptica* (3). MM. Oliver et Salisbury ont même rangé cette dernière graine dans leur série des *Conostomées* qui sont des *Ptéridospermées* (4).

Gnetopsis du Bassin de Valenciennes (Pl. XII, fig. 1, 2, 3)

Description. — La longueur de ces petites graines varie de 3 à 3^{mm}5; leur largeur maxima, comptée dans leur région médiane, est de 2^{mm}.

(1) B. RENAULT, Les Plantes fossiles, p. 259-260, fig. 26. Paris, Baillière, 1888.

(2) B. RENAULT et ZEILLER, *op. cit.*, 1890, p. 642-644, pl. LXXII, fig. 24-29.

(3) OLIVER and SALISBURY, On the structure and affinities of the palæozoic seeds of the *Conostoma* group, *Annals of Botany* vol. XXV, p. 31, 1911.

(4) *Ibid.*, p. 37.

Les côtes étaient au nombre de 6 (Pl. XII, fig. 2, c, c'); elles paraissent avoir été accentuées et peut-être se prolongeaient en ailes (fig. 2, c').



FIG. 1.

Gnetopsis aff. hexagona

(Essai de reconstitution)

A gauche : empreinte d'une graine munie de 3 languettes pilifères.

A droite : la même graine en coupe transversale.

Gross. = $\frac{6}{1}$.

Le tégument se continue au-dessus de la région micropylaire (*m*, fig. 3) par une sorte de tube dont la longueur est de 3 et la largeur de 1 mm.; cette région tubulaire se divise en 3 languettes pilifères, dont l'une est dégagée de la roche sur une étendue de 6^{mm}5 et les deux autres sur une longueur de 15 mm. (fig. 1 et 2, Pl. XII).

Les faisceaux fibreux très serrés qui constituaient partiellement le tégument (fig. 2, *f*), ont un parcours irrégulier dans le sens radial, transversal et longitudinal, de là l'aspect réticulé, aréolé des graines (fig. 1, *g*; fig. 2).

Les graines dont il est question, par la présence de 6 côtes accentuées se rapprochent du *Gnetopsis hexagona* B. Renault et R. Zeiller, du Stéphanien de Comentry (1).

(1) B. RENAULT et R. ZEILLER, *op. cit.*, 1890, p. 643, Pl. LXXII, fig. 25 et 26.

— R. ZEILLER, *Éléments de paléobotanique*, p. 234, fig. 151, 1900.

Localité. — *Gnetopsis* aff. *hexagona* provient des déblais de la fosse de Rœulx des Mines d'Anzin, où l'on exploite des veines supérieures de la région de Denain (niveau B₂ de M. Zeiller).

Associations. — Sur la même plaque schisteuse signa-
lons : *Sigillaria*, feuilles éparses, cônes, écailles, sporanges ;
Mariopteris muricata Schloth ; *Samaropsis fluitans* Dawson ;
Urnatopteris tenella Brongt. sp.

Le 10 août 1913, nous avons recueilli sur les déblais de la fosse de Rœulx : *Sphenopteris striata* Gothan (= *S. obtusiloba* Zeiller) (1) ; *Sphenopteris (Hymenophyllites) quadractylites* Gutb., r ; *Corynepteris coralloïdes* Gutb. sp. ; *Corynepteris Essinghi* Andræ sp. ; *Nevropteris heterophylla* Brongt. a. c. ; *N. gigantea* Sternb. ; *N. obliqua* Brongt., dont les folioles étaient couvertes de spirorbes ; *Lonchopteris Bricei* Brongt. c. (2) ; *Linopteris obliqua* Bunb. ; *Sigillaria tessellata* Brongt. ; *S. Davreuxi* Brongt., *S. ovata* Sauv., *S. elongata* Brongt., *S. scutellata* Brongt. ; *Knorria* ; graines à trois lignes de déhiscence, à testa lisse, longues de 5 à 5mm $\bar{5}$.

II. — GENRE URNATOPTERIS Kidston

Généralités. — M. Robert Kidston a désigné sous ce nom des sporanges ovoïdes (dont la forme rappelle celle de petites urnes), déhiscents par un pore apical, isolés et sessiles de part et d'autre des divisions ultimes des frondes fertiles du *Sphenopteris tenella* Brongniart (3).

(1) W. GOTHAN, Die oberschlesische Steinkohlenflora, I Th. S. 24, 25 ; T. 5, Fig. 2, 2a ; Taf 6, Fig. 3, 3a Abh. d. Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt, N. F. Heft 75, 1913.

(2) c = commun ; ac = assez commun ; r = rare.

(3) R. KIDSTON, On the fructification of *Eusphenopteris tenella* and *Sphenopteris microcarpa*. Trans. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, t. VII, p. 129 ; Pl. 1, fig. 1-6. 1882.

— On the fructification of some carboniferous ferns. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. XL, p. 594, 1884.

Ce *Sphenopteris* délicat, dont la description et la figure se trouvent dans Brongniart (1), a d'abord été recueilli dans le houiller des Mines du Yorkshire (Angleterre).

Le genre *Urnatopteris* a été successivement signalé dans les *Lower Coal Measures* d'Ecosse (2), dans le faisceau de Coslou à Héraclée (Asie-Mineure (3), dans les *Middle Coal-Measures* d'Angleterre (4), dans le Westphalien moyen du Bassin de la Ruhr (*Untere Fettkohle*, à Dortmund (5). Le genre *Urnatopteris* n'est donc jusqu'ici signalé que dans le Westphalien.

Considérées d'abord comme des sporanges de Fougères (*stricto sensu*) ou de Marattiacées, ces fructifications seraient plus probablement, pour M. Kidston et d'autres paléobotanistes, des microsporangies de *Ptéridospermées* (6).

Urnatopteris du houiller du Nord (Pl. XII, fig. 4 9)

Sporanges (ou microsporangies) subovoïdes, légèrement disymétriques (fig. 2 dans le texte); leur longueur varie de 0^{mm}8 à 1^{mm}2; leur largeur maxima, mesurée en leur milieu, mesure 0^{mm}5.

Ces sporanges nous paraissent avoir été attachés aux divisions ultimes des rachis par un très léger mamelon

(1) BRONGNIART, Histoire des Vég. fossiles, I, p. 186; Pl. 49, fig. 1, 1826.

(2) KIDSTON, *op. cit.*, 1882.

(3) R. ZEILLER, Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée. *Soc. Géol. de France, Mém.* 21, p. 13; Pl. II, fig. 11, 11 A. 1899.

(4) A. R. HORWOOD, The fossil flora of the Leicestershire and South Derbyshire coalfield... *Trans. Leicester lit. and phil. Soc.*, t. XII, p. 130, 1908.

(5) W. GOTHAN. Einige bemerkenswerte neuere Funde von Steinkohlenpflanzen in der Dortmunder Gegend. *Verhandl. d. naturhist. Vereins der preussischen Rheinlande u. Westfalens.* 69 Jahrg., p. 244, 245, T. IV, Fig. 1, 1912.

(6) R. KIDSTON. On the microsporangia of the *Pteridospermææ*. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, ser. B, vol. 198, p. 439 et 441 1906.

(fig. 6, *a* et *b*; fig. 7, D; fig. 8, *a* et *b* et fig. 2, *b* dans le texte).

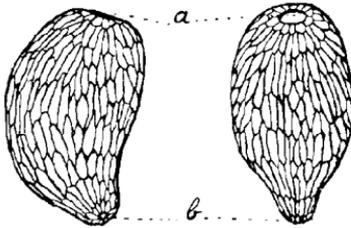


FIG. 2

Sporanges de genre *Urnatopteris*.

a, pore apical.

b, base d'insertion.

Gross. = $\frac{27}{1}$

Sur certains sporanges, on a observé une dépression, correspondant au pore apical, d'après M. Kidston ⁽¹⁾ (cf. fig. 2, *a* dans le texte).

Les mailles du réseau cellulaire superficiel sont parfois très bien conservées (par exemple, fig. 9, *o*).

L'examen des figures 4, 5 et 6, Pl. XII, montre

nettement que les frondes stériles sont tout à fait de même type que les frondes fertiles, et que le limbe des portions fertiles se réduit insensiblement, à partir des portions stériles.

Localité. — Fosses de Rœulx et Renard des Mines d'Anzin (Nord); on a trouvé ces empreintes le 10 août, le 3 septembre et le 14 octobre 1913. — Niveau: zone moyenne; division B₂ de M. Zeiller.

CONCLUSIONS ET REMARQUES

1). Les graines du genre *Gnetopsis*, jusqu'ici connues dans le Stéphanien et le Permien inférieur, existaient déjà dans le Westphalien moyen (division B₂) du Nord de la France.

2). Cette découverte n'a pas lieu d'étonner. Nous savons en effet, d'après des études récentes, que les *Gnetopsis* avaient en commun avec certaines *Lagenostomales* des

(1) *Ibid.*, *op. cit.*, 1882, Pl. I, fig. 5.

traits essentiels d'organisation ⁽¹⁾. Or, ces *Lagenostomales* sont bien représentées dans le Westphalien. Dans le houiller du Nord de la France, des cupules de *Lagenostomales* sont connues dans la zone C du Pas-de-Calais et dans le houiller B₂ C de Crespin (Nord) ⁽²⁾.

3). *Urnatopteris tenella* jusqu'ici non signalé dans le Westphalien du Nord de la France, a été trouvé plusieurs fois en 1913, dans la région de Denain (zone moyenne, B₂ de M. Zeiller).

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII

GNETOPSIS ET URNATOPTERIS

FIG. 1. — **Gnetopsis** aff. **hexagona** Renault et Zeiller.

g, graine à testa aréolé ;

p, languette pilifère ;

s, *Sphenopteris tenella* Brongt. Portion de fronde stérile.

Gross. = un peu plus de $\frac{2}{1}$

Localité : Fosse de Rœulx, Mines d'Anzin (Nord). Zone moyenne de M. Zeiller ⁽³⁾.

2. — **Gnetopsis** aff. **hexagona** Ren. et Zeiller. 1 graine sans aigrette ;

c, côte longitudinale ;

c', côte paraissant se prolonger en aile ;

f, fibres irrégulières dans leur trajet.

Gross. = $\frac{40}{3}$

3. — **Gnetopsis** aff. **hexagona** Ren. et Zeiller. Graine munie de languettes pilifères ;

m, région micropylaire de la graine ;

p, languette pilifère.

Gross. = presque $\frac{13}{1}$

(1) OLIVER and SALISBURY, *op. cit.*, 1911, p. 31-35.

(2) Ici encore, les cupules de *Lagenostomales* ont été trouvées en association étroite avec le *Sphenopteris striata* Gothan (= *S. obtusiloba* Zeiller).

(3) La localité et le niveau sont les mêmes pour les divers échantillons figurés.

4. — **Sphenopteris tenella** Brongniart. Portion de fronde stérile.
Gross. = $\frac{43}{31}$
5. — **Sphenopteris (Urnatopteris) tenella** Kidston *gen.*
Brongniart *sp.* Portion ultime de fronde fertile.
a, sporange.
Gross. = 3.
6. — **Urnatopteris tenella**, Brongt. Extrémité de fronde fertile toute chargée de sporanges ;
a, *b*, sporanges vus par leur point d'attache ;
t, *Telangium*.
Gross. = presque 3.
7. — **Urnatopteris tenella** Brongt.
A, *B*, *C*, *D*, groupes de sporanges. Gross. = $\frac{3,5}{1}$;
D, sporanges montrant leur point d'attache ;
n, feuille de *Neuropteris heterophylla* Brongt ;
r, rosace de sporanges.
8. — **Urnatopteris tenella** Brongt. Sporanges montrant leur point d'attache, en *a* et *b*.
Gross. = $\frac{18}{1}$
9. — **Urnatopteris tenella** Brongt. Sporanges en *o*, réseau cellulaire d'un sporange aplati.
Gross. = $\frac{18}{1}$

Sondage pour recherche d'eau,
exécuté par M.M. Pagniez et L. Brégi,
à Steenvoorde (Nord),
pour le compte de la Ville.

Altitude	Profond.		Épais.
+ 35		Argile d'Ypres	90.80
— 55.80	90.80	Sable blanc (<i>Eau</i>).	0.70
	91.50	Sable vert.	6.80
— 63.30	98.30	Argile de Louvil (épaisseur traversée).	1.70
— 65	100,00	Fin du sondage.	

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Liste provisoire des Sphenopteris
du **Bassin houiller du Nord de la France**
par **Paul Bertrand**

Les *Sphenopteris* du Bassin houiller du Nord sont très nombreux et très variés. La même observation a déjà été faite pour beaucoup d'autres bassins houillers : Angleterre, Belgique, Silésie, etc. On s'explique facilement l'abondance et la variété des *Sphenopteris*, si l'on remarque que les feuilles de « Fougères » classées sous ce nom n'appartiennent pas à un même groupe naturel. Le genre *Sphenopteris* est défini simplement par la forme des pinnules : les pinnules, plus ou moins lobées, sont rétrécies en forme de coin à leur base ; les nervures sont simples, non anastomosées ; elles peuvent rayonner en éventail à partir de la base ou se détacher latéralement d'une nervure médiane. Ces caractères sont évidemment insuffisants pour définir des feuilles de grande taille, très divisées, souvent quadripinnées.

Les espèces classées comme *Sphenopteris*, appartiennent en réalité aux familles et aux genres les plus divers. Les unes sont des Ptéridospermées ; elles doivent être rapprochées des Névroptéridées et des Aléthoptéridées ; elles ont porté des graines et des étamines, fixées sur certaines ramifications de la feuille. Les autres sont de véritables Fougères ; elles se sont reproduites au moyen de spores, contenues dans des sporanges, fixés à la face inférieure des pinnules.

Chacun de ces deux grands groupes de *Sphenopteris* renferme lui-même une multitude de types très différents les uns des autres. Les spécialistes ont été conduits à diviser les *Sphenopteris* en un grand nombre

de sections, caractérisées tantôt par l'édification générale de la feuille, tantôt par la forme des fructifications (sporanges).

La détermination des feuilles de *Sphenopteris* est rendue très difficile par leur variété et par la nature même des fragments à déterminer. Ces fragments sont habituellement beaucoup trop petits pour donner une idée quelconque de la forme générale de la feuille ; ils offrent des caractères variables, suivant qu'ils proviennent de telle ou telle région de la feuille : enfin leur état de conservation laisse souvent à désirer, ce qui tient à la nature délicate du limbe.

Malgré toutes ces difficultés, l'étude des *Sphenopteris* s'impose aux paléobotanistes, à cause des conclusions stratigraphiques importantes, que l'on peut tirer de leurs déterminations.

La liste que nous publions aujourd'hui a un caractère essentiellement provisoire. Actuellement, le Musée houiller de Lille renferme au moins 50 espèces de *Sphenopteris*, déterminées avec un grand degré de certitude. Mais ce nombre est destiné à s'accroître peut être beaucoup, car il nous reste plusieurs échantillons, qui n'ont pas encore pu être classés d'une manière définitive ; en outre, à chaque nouvelle récolte, on est exposé à trouver des espèces que l'on n'avait pas encore rencontrées.

Pour présenter un aperçu aussi complet que possible des *Sphenopteris* recueillis dans le Nord de la France, nous avons intercalé dans notre liste les espèces signalées par M. R. Zeiller (1) et par M. l'abbé A. Carpentier (2), et

(1) R. ZEILLER, Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes, 1888.

(2) A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VII, n° 2, 1913. Voir aussi nombreuses notes parues dans nos *Annales* de 1906 à 1913.

que nous n'avons pas encore trouvées nous-même (1).

Il nous a paru inutile de reproduire ici la bibliographie complète de chaque espèce ; nous renverrons pour cela aux excellents ouvrages de MM. R. Zeiller⁽²⁾, R. Kidston⁽³⁾, W. Gothan⁽⁴⁾.

Nous nous contenterons de donner pour chaque espèce : 1° l'indication de l'ouvrage renfermant la description originale de l'espèce considérée ; 2° l'indication de la figure ou des figures, qui nous paraissent les plus typiques, les plus conformes à nos échantillons et, d'après lesquelles nos déterminations ont été faites. Nous espérons, de cette manière, fournir aux autres auteurs une base sûre pour apprécier la valeur de nos déterminations.

Nous avons réduit les remarques critiques au minimum indispensable. A la suite de chaque espèce, nous donnons des indications sommaires sur le niveau où on la rencontre. Ces indications sont provisoires ; elles devront être complétées par de nouvelles observations. Nous adopterons les divisions paléontologiques et stratigraphiques suivantes pour le Bassin houiller du Nord de la France :

(1) Dans son mémoire sur *le Terrain houiller du Nord de la France* (1876), Boulay publie une liste de végétaux qui renferme 2) *Sphenopteris*. La plupart de ces espèces proviennent des concessions d'Anzin et de Bully Grenay. Nous ne mentionnerons pas spécialement les documents de Boulay (sauf en ce qui concerne les espèces nouvelles décrites par lui). Tous les documents de Boulay, susceptibles d'être contrôlés, ont été certainement revus et utilisés par M. A. Carpentier. Par conséquent, il en est tenu compte indirectement dans notre liste des *Sphenopteris*.

(2) Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes.

(3) R. KIDSTON, Les végétaux houillers du Hainaut belge. *Mém. Musée R. d'Hist. nat. Belgique*, t. IV, année 1909, paru en 1913.

(4) W. GOTHAN, Die Oberschlesische Steinkohlenflora, I. Farne und farnähnliche Gewächse. *Abh. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt N. F.* Heft 75, 1913.

	Divisions de M. Zeiller
6. Zone supérieure à <i>Linopteris obliqua</i>	C
5. Zone de transition entre B et C à <i>Linopteris</i> peu fréquents	B ₃
4. Zone à <i>Lonchopteris Bricei</i> et <i>Alethopteris</i> <i>Dacreuzi</i>	} B ₁ -B ₂
NIVEAU MARIN DE POISSONNIÈRE.	}
3. Zone à <i>Alethopteris lonchitica</i>	}
NIVEAU MARIN DE LA PASSÉE AU TOIT DE LAURE	}
2. Zone à <i>Necropteris Schlehani</i> et <i>Sphenopteris</i> <i>Hæninghausi</i>	} A ₂
GRÈS D'ANDENNE.	}
1. Zone à <i>Pecopteris aspera</i> avec bancs marins à <i>Productus carbonarius</i>	} A ₁

Les niveaux marins utilisés pour distinguer les unes des autres les zones 1, 2, 3 et 4 sont ceux qui ont été signalés à plusieurs reprises par M. Ch. Barrois, soit dans nos *Annales*, soit dans d'autres publications (1).

Il convient de noter qu'en réalité, la zone B, telle qu'elle a été définie par M. Zeiller, débiterait effecti-

(1) CH. BARROIS, Fossiles marins dans le terrain houiller d'Auchy-au-Bois, Carvin et Lens. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. 1, 1874, p. 55.

— Observations sur le Bassin houiller du Nord de la France, *Congrès internat. d. Mines, de la Métall. et de la Géolog. appliq.*, Liège, 1905.

— Lits à fossiles marins dans le houiller à la fosse Casimir-Périer (concession d'Anzin). *Ann. S. G. N.*, t. XXXVI, 1907, p. 215.

— Note sur la veine *Poissonnière* du terrain houiller d'Aniche, *Ann. S. G. N.*, t. XXXIX, 1910, p. 49.

— Étude sur les strates marines du terrain houiller du Nord (1^{re} partie). *Service des topographies souterraines*, 1912.

Voir aussi :

P. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Note sur l'horizon de calcaires fossilifères intercalés dans le houiller de Dorignies. *Ann. S. G. N.*, t. XXXV, 1906, p. 119.

et CH. BARROIS, Observations sur la note précédente, *loc. cit.*, p. 124.

vement à 50 ou 100 mètres sous *Poissonnière*. Nous montrerons prochainement l'intérêt qu'il y a à prendre la veine *Poissonnière* comme niveau de séparation des zones paléontologiques A et B.

A. — *Classe des Ptéridospermées* (1)

GRUPE DE L'OBTUSILOBA (2)

(EUSPHENOPTERIS)

1. *Sphenopteris obtusiloba* Brongniart (?)

1836. BRONGNIART, *Hist. d. Végét. fossiles*, p. 204; Pl. 53, fig. 2* et 2* a.

Nous ne signalons cette espèce que sous toutes réserves. Nous désirons attendre, pour confirmer nos déterminations, d'avoir pu étudier et photographier l'échantillon original de Brongniart. Nos échantillons proviennent d'Azincourt, veine *Eugène*, fosse Saint-Roch; d'Aniche, v. *Gabrielle*, f. l'Archevêque; v. *Modeste*, f. Vuillemin, et v. *Minangoye*, f. Notre-Dame, c'est-à-dire : de la zone A₂ et de la 1^{re} veine au-dessus de *Poissonnière* (3).

2. *Sphenopteris Broussieri* nov. sp.

Gisement. — Zone A₂.

Observations. — Les échantillons types de cette espèce ont été trouvés par M. Broussier, Ingénieur divisionnaire aux mines d'Aniche, au toit de la veine *Gabrielle*, fosse l'Archevêque.

(1) Dans la liste suivante, nous emploierons les abréviations suivantes : v. = veine ; f. = fosse.

(2) Nous ne donnerons ici que de brèves indications sur les *Sphenopteris* du groupe de l'*Obtusiloba*. Nous publierons prochainement une note spéciale sur ce groupe.

(3) Nous avons reconnu qu'une partie de nos échantillons d'Aniche appartient en réalité au *Sphen. trigonophylla*, Behrend (*Note ajoutée pendant l'impression*).

D'autres échantillons ont été trouvés au toit de la veine *Modeste*, fosse Vuillemin. Nous décrirons prochainement cette espèce en détail. Elle est caractérisée par l'allongement des pinnules, par la tendance à la bilobation des pennes basilaires, par la réduction de la pinnule terminale des pennes secondaires, qui tend à devenir linéaire.

Elle rappelle de très loin *Sph. furcata*. Les formes trapues de cette espèce rappellent surtout *Sph. obtusiloba* Brongn. Nous pensons que l'échantillon figuré par M. Gothan, Pl. VII, fig. 1 de l'*Oberschlesische Steinkohlenflora* (I, 1913) appartient au *Sph. Broussieri* et non pas au *Sph. obtusiloba* de Brongniart.

3. *Sphenopteris nummularia* Gutbier

[= *Sphen. trifoliolata* auct., non Artis !]

1835. SPHEN. NUMMULARIA Gutbier, *Zwickauer Schwarzkohlegeb.*
p. 43; Pl. IV, fig. 5; Pl. X, fig. 7 et 8; Pl. XI, fig. 3.
1888. SPHEN. TRIFOLIOLATA, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*,
p. 75; Pl. I, fig. 1, 2 et 4 (*exclus. fig. 3 ?*).
1910. SPHEN. TRIFOLIOLATA, A. Renier, *Pal. d. terr. houill.* Pl. 75.

Gisement. — Zones B et C. — Surtout abondant dans B₃ et dans la partie inférieure de C.

Cette espèce est beaucoup plus rare que *Sphen. striata* (1).

4. *Sphenopteris* cf. *polyphylla* Zeiller

1888. SPHENOPTERIS POLYPHYLLA, Zeiller (*non* Lindley et Hutton!),
Bassin de Valenciennes, p. 73, Pl. I, fig. 5.

Gisement. — Zone C, très rare.

Remarque. — Nous croyons, contrairement à M. Gothan, que l'espèce, décrite sous ce nom par M. Zeiller, est

(1) Les échantillons de *Sph. trifoliolata* auct. recueillis dans la zone inférieure à Poissonnière, appartiennent probablement tous au *Sph. trigonophylla* Behrend. (*Note ajoutée pendant l'impression*).

distincte du *Sphen. nummularia* Gutbier ; car jamais nous n'avons observé de grandes pinnules terminales chez *Sphen. nummularia*.

5. **Sphenopteris cf. Schillingsi** Zeiller (non Andræ!)

1888. SPHENOPTERIS SCHILLINGSI Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 72, Pl. II, fig. 3.

Gisement. — Sommet de la zone à *Lonchopteris* et zone B₃ (?). Rare. Aniche, v. n° 7, f. Notre-Dame.

Remarques. — Cette espèce est distincte du *Sphenopteris Schillingsi* Andræ. Elle offre certaines analogies avec le *Sphen. dilatata* L. et H., qui serait, d'après M. Kidston, identique au *Sph. trifoliolata* Artis.

M. A. Carpentier a noté un *Sphen. cf. Schillingsi* Andræ, à Thivencelles, *Dure Veine*, f. Soult, et un *Sphen. Schillingsi* Andræ sur le terris de la fosse Soult. (*Carbonif. du N. de la Fr.*, p. 187-188).

6. **Sphenopteris striata** Gothan

[= *Sphen. obtusiloba*, auct., non Brongniart!]

1888. SPHEN. OBTUSIBOLA, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 65, Pl. III, fig. 1 à 4 ; Pl. IV, fig. 1 ; Pl. V, fig. 1 et 2.

1913. SPHEN. STRIATA, W. Gothan, *Oberschl. Flora*, I, p. 24, Pl. V, fig. 3 ; Pl. VI, fig. 3.

Gisement. — Cette espèce est la plus commune de toutes les espèces de *Sphenopteris* du Nord de la France. Elle paraît très rare dans la partie inférieure de la zone A₂ et dans la zone à *Alethopteris lonchitica*. Elle est très abondante au sommet de la zone à *Lonchopteris Bricei*, dans B₃, et à la base de C.

7. **Sphenopteris nevropteroides** Boulay

1876. PECOPTERIS NEVROPTEROIDES, Boulay, *Terr. houill. d. N. d. l. Fr.*, p. 32 ; Pl. II, fig. 6 et 6^{bis}.

1888. SPHENOPTERIS NEVROPTEROIDES, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 70 ; Pl. II, fig. 1 et 2.

Gisement — Commun dans la zone C, avec maximum dans la moitié supérieure de C; existe à la partie supérieure de la zone B₁ B₂.

Remarques. — M. Zeiller a observé cette espèce d'une façon sporadique dans la zone B. Nous avons trouvé également des *Sphenopteris* susceptibles d'être rapportés au *Sph. neuropteroides* Boulay, dans B et même dans A₂; mais nous estimons que la détermination de ces échantillons doit être soumise à une critique sévère. Il y a lieu de se demander si plusieurs variétés ne se dissimulent pas sous le nom de *Sph. neuropteroides* (1).

8. *Sphenopteris Sauveuri* Crépin

1829. SPHENOPTERIS SCHLOTHEIMI, Brongniart, *Végét. foss.*, p. 193, Pl. 51.
1885. DIPLTMEMA SCHLOTHEIMI, Stur, *Carbon-Flora*, p. 336, Pl. XX, fig. 1 et 2 (non Pl. XXV, fig. 4!).
1885. DIPLTMEMA RICHTHOFENI, Stur, *Carbon-Flora*, Pl. XXV, fig. 6 et 7 (non fig. 5!).
1880. SPHENOPTERIS SAUVEURI, Crépin, *Notes paléophytologiques*, 2^e note, *Soc. R. d. bot. d. Belg. Bull.*, t. XIX, 2^e p., 1880, p. 17.
1888. SPHENOPTERIS SAUVEURI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 79, Pl. IX, fig. 6.

Gisement. — Cette espèce a été signalée par M. Zeiller, à Aniche, veine *Marcel*, fosse Bernicourt, c'est-à-dire à la base de la zone A₂.

M. Carpentier l'a signalée à la fosse Thiers, mais sans indication de veine (*Carb. d. N. d. l. Fr.*, p. 196).

(1) L'une de ces variétés n'est autre que le *Sphen. Schumanni* de Stur [*Carbon-Flora*, Pl. 65, fig. 2]. Elle a été confondue par les auteurs, tantôt avec le *Sphen. obtusiloba* Brongniart, tantôt avec le *Sphen. striata* Gothan. Elle est nettement distincte de l'un et de l'autre. L'espèce figurée par M. A. Renier sous le nom de *Sphen. obtusiloba* Brongn. (*Pal. d. t. h.*, Pl. 74) est en réalité *Sphen. Schumanni* Stur. (*Note ajoutée pendant l'impression*).

9. *Sphenopteris Andræana* v. Roehl

1868. SPHENOPTERIS ANDRÆANA, von Roehl, *Palæontogr.* 18, p. 62, Pl. XXII, fig. 6.
1885. DIPLTOMEMA ANDRÆANUM, Stur, *Carbon-Flora*, p. 329. Pl. XVIII, fig. 3 à 6.
1910. SPHENOPTERIS ANDRÆANA, A. Carpentier. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XXXIX, p. 6.
1913. — *Ibid.* — *Ibid.*, *Carbonif. d. N. d. l. Fr.*, p. 374, Pl. VIII, fig. 5.

Cette espèce a été découverte par M. A. Carpentier à la fosse de Rœulx des Mines d'Anzin (zone A₂B₁).

10. *Sphenopteris pulcherrima* Crépin

1881. SPHENOPTERIS PULCHERRIMA, Crépin, *in* Mourlon, *Géolog. d. l. Belgique*, t. II, p. 60.
1885. DIPLTOMEMA PULCHERRIMUM, Stur, *Carbon-Flora*, p. 314, Pl. XXIX, fig. 4 à 6.
1913. SPHENOPTERIS PULCHERRIMA, Gothan, *Oberschles. Flora*, I Teil, p. 38, Pl. II, fig. 1.

Gisement. — Zone à *Lonchopteris Bricei*. Rare.

Aniche, fosse ? veine ?

Cette espèce paraît très voisine du *Sphen. flexuosissima* Stur (*Carbon-Flora*, Pl. XXIX, fig. 7 et 8). Sur nos échantillons, la forme des pinnules et des pennes est rigoureusement conforme aux figures de *Sph. pulcherrima*, publiées par Stur. Par contre, les rachis offrent tous les caractères de *Sph. flexuosissima* : ils sont très flexueux, dépourvus de toute striation transversale ; ils présentent à leur face supérieure un fort *sillon* longitudinal et à leur face inférieure une *carène*. Les petites pennes basilaires n'offrent pas la disposition *marioptéridienne* (*bilobée* ou *palmatiforme*), que l'on voit sur la fig. 7, Pl. XXIX du *Sph. flexuosissima* de Stur.

Il est probable que des matériaux plus complets conduiront à réunir les deux espèces.

GENRE DICKSONITES

11. *Sphenopteris Potieri* Zeiller

1888. R. ZEILLER, *Bassin de Valenciennes*, p. 88, Pl. XIV, fig. 1.

Gisement. — Zones B₃ et C.

Lens et Liévin, veine *Céline*.

Anzin, terris de la fosse Cuvinot.

Nous signalons ici la très grande ressemblance de cette espèce avec *Pecopteris Sterzeli* ⁽¹⁾ et avec les échantillons fructifiés de *Pecopteris Pluckeneti* Schl. figurés par M. C. Grand'Eury ⁽²⁾. Il nous paraît certain que *Sphen. Potieri* doit être classé dans le même groupe que ces deux *Pecopteris* (genre *Dicksonites* de M. Sterzel).

GROUPE DE L'HENNINGHAUSI

(*Lyginodendrées*)

12. *Sphenopteris Hœninghausi* Brongniart

1829. SPHENOPTERIS HœNINGHAUSI, Brongniart, *Hist. d. Végét. foss.*, p. 199, Pl. 52.

1888. SPHENOPTERIS HœNINGHAUSI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 82, Pl. V, fig. 3, Pl. VI, fig. 1 et 2.

1910. SPHENOPTERIS HœNINGHAUSI, H. Deltenre in A. Renier, *Paléont. d. terr. houil.*, Pl. 70.

Gisement. — On sait que *Sphen. Hœninghausi* est avec

(1) La ressemblance est surtout frappante entre la fig. 1, Pl. XIV du Bassin de Valenciennes et la figure de *Pecopteris Sterzeli*, publiée par M. Zeiller (Pl. XIII du Bassin houiller et permien de Blanzay et du Creusot, 1906).

(2) C. GRAND'EURY, Sur les graines trouvées attachées au *Pecopteris Pluckeneti* Schloth., *C. R. Acad. d. Sc. Paris*, t. 140, 1905, p. 920.

Il est intéressant de rappeler que Boulay avait signalé la présence du *Pecopteris Pluckeneti* à Lens. Les fragments, ainsi déterminés par Boulay, appartenaient probablement à *Sph. Potieri*.

N. BOULAY, *Etude du terr. houill. d. N. d. l. France*, 1876, p. 26.

Neuropteris Schlehani caractéristique des couches inférieures du houiller productif (zone A₂) de notre Bassin. Ces deux espèces sont surtout abondantes dans la moitié inférieure de A₂, qui constitue la zone à *N. Schlehani* et *S. Hæninghausi* par excellence. On les rencontre souvent en abondance au toit de la 1^{re} veine ou passée, à une vingtaine de mètres au-dessus du niveau marin de *Laure*.
Exemples :

Aniche, veine *Gabrielle* (à 25 m. au-dessus du niveau marin), f. l'Archevêque.

Anzin, veine *Elisabeth* (à 17 m. au Sud du niveau marin), f. Ledoux.

Douchy, veine *Sophie* (à 16 ou 20 m. au-dessus du niveau marin de 7^{me} veine), f. de Douchy.

A partir de ce niveau, *N. Schlehani* et *S. Hæninghausi* diminuent graduellement jusqu'au niveau marin de *Poissonnière*. Ils sont d'ailleurs noyés au milieu d'autres espèces, notamment *Alethopteris lonchitica* et *Neuropt. heterophylla*. A notre connaissance, *Sphen. Hæninghausi* n'a jamais été signalé au-dessus du niveau marin de *Poissonnière*.

13. *Sphenopteris Bäumléri* Andræ

1868. SPHENOPTERIS BAÜMLERI, Andræ, *mscr. in Roehl, Palæontogr.*, t. XVIII, p. 60, Pl. XX, fig. 8, Pl. XXI, fig. 1 et 2.

1885. SPHENOPTERIS BAÜMLERI, Stur, *Carbon-Flora*, I, p. 243, Pl. XXXII.

1913. SPHENOPTERIS BAÜMLERI, W. Gothan, *Oberschl. Flora*, I, p. 61, Pl. II, fig. 3; Pl. XIV.

Gisement. — Cette espèce n'a été trouvée jusqu'ici qu'en un seul point : Aniche, veine *Éloi*, fosse Dechy (zone à *Lonchopteris Bricei*) (1).

(1) Notre communication détaillée sur le *Sphenopteris Bäumléri* paraîtra dans le 1^{er} fascicule des *Annales* de 1914.

GROUPE DES PALMATOPTERIS-EREMOPTERIS

14. *Sphenopteris furcata* Brongniart

1829. SPHENOPTERIS FURCATA Brongniart, *Végét. foss.*, p. 179, Pl. 49, fig. 4 et 5.
1888. DIPLOTMEMA FURCATUM, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 147, Pl. IV, fig. 5 et 6; Pl. V, fig. 4.

Gisement. — Débute dans la zone à *Aleth. lonchitica*, surtout répandu dans la zone moyenne (B₁ B₂), se propage jusque dans B₃ et C [veine *Charlotte* de Bully-Grenay (= *Du Souich* de Lens), d'après M. Carpentier].

15. *Sphenopteris spinosa* Gœppert

1842. SPHENOPTERIS SPINOSA, Gœppert, *Die Gatt. d. foss. Pflanz.* Pl. XII, fig. 1.
1869. SPHENOPTERIS PALMATA, Schimper, *Traité d. pal. vég.*, Pl. XXVIII, fig. 1.
1885. DIPLOTMEMA PALMATUM, Stur, *Carbon-Flora*, Pl. XXVII, fig. 3.
1910. PALMATOPTERIS FURCATA, forme SPINOSA, G. Schmitz, in A. Renier, *Pal. d. terr. houiller*, Pl. 81.

Gisement. — Base de la zone C, sommet de B₃.

Bruay, 21^e veine, fosse n° 5.

Remarques. — Cette espèce est parfaitement définie par les figures auxquelles nous renvoyons. Elle est distincte du *Sphenopteris furcata* Brongniart et du *Sphenopteris* cf. *spinosa* Zeiller.

16. *Sphenopteris* cf. *spinosa* Zeiller

1888. SPHENOPTERIS SPINOSA, Zeiller (non Gœppert !), *Bassin de Valenciennes*, p. 135, Pl. XV, fig 1, 2 et 3.

Gisement. — Cette espèce est rare. Elle a été signalée par M. Zeiller dans la zone C et dans la zone B. Nous l'avons trouvée à Aniche, veine n° 7, fosse Notre-Dame, c'est-à-dire : au sommet de la zone à *Lonchopteris Bricei* et dans la veine *Minangoye*.

Remarques. — Cette espèce est différente du véritable *Sphen. spinosa* Gœppert. Elle est distincte également du *Sphen. artemisiæfolioides* Crépin, dont elle est cependant très voisine.

17. *Sphenopteris artemisiæfolioides* Crépin

1848. SPHENOPTERIS ARTEMISIAEFOLIA, Sauveur (*non* Sternb.).
Végét. foss. d. terr. houill. Belg., Pl. XX, fig. 1 et 2.
1876. EREMOPTERIS ARTEMISIAEFOLIA, Boulay, *Terr. houill. du N.*
d. l. Fr., Pl. I, fig. 6.
1881. SPHENOPTERIS ARTEMISIAEFOLIOIDES, Crépin, *in* Murlon,
Géol. de la Belg., II, p. 60.
1888. SPHENOPTERIS ARTEMISIAEFOLIOIDES, Zeiller, *Bassin de*
Valenciennes, p. 132, Pl. XIV, fig. 2 et 3.
1910. SPHENOPTERIS ARTEMISIAEFOLIOIDES, G. Schmitz et H. Del-
tenre, *in* A. Renier, *Pal. d. t. houill.*, Pl. 72, fig. a (*non*
fig. b).

Gisement. — Assez commun dans la zone C, existe aussi, mais beaucoup plus rare, dans B₁, B₂ et dans B₃. (R. Zeiller, *loc. cit.* p. 135). M. Zeiller signale ce *Sphenopteris* à Anzin dès le niveau de *Poissonnière* (veine *Renard*, f. de Rœulx).

18. *Sphenopteris laxifrons* Zeiller

- 1886-88. SPHENOPTERIS LAXIFRONS, Zeiller, *Bassin de Valen-*
ciennes, p. 138. Pl. XV, fig. 4.

Gisement. — Zone supérieure C.

Cette espèce paraît rare. Signalée par M. Zeiller à Liévin. Trouvée depuis à Nœux, fosse n° 3, et à Anzin, fosse Cuvinot, c'est à dire dans B₃.

19. *Sphenopteris Sturi* Gothan sp.

1913. PALMATOPTERIS STURI, Gothan, *Oberschl. Flora*, I, p. 83,
Pl. V, fig. 2.

Comparer :

- 1899 EREMOPTERIS MISSOURIENSIS, D. White, *Lower coal meas.*
of Missouri, Pl. VI, fig. 1.

Gisement. — Zone C.

Bruay, veine n° 21, fosse n° 5.

Remarques. — Le *Palmatopteris Sturi* de M. Gothan nous paraît différent de l'espèce figurée par Stur, sous le nom de *Diplotmema Zobelii* (*Carbon-Flora*, Pl. XXIX, fig. 14). Notre échantillon paraît bien appartenir à la même espèce que le *Palmatopteris Sturi* Gothan ; il s'en distingue seulement par ses pinnules plus petites. Nous appelons ici l'attention sur la ressemblance de cette espèce avec l'*Eremopteris Missouriensis* D. White (*Fossil flora of the lower coal meas. of Missouri*, Pl. VI, fig. 1).

GENRE CROSSOTHECA

20. *Crossotheca Boulayi* Zeiller

1886-83. SPHENOPTERIS (CROSSOTHECA) BOULAYI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 115, Pl. IV, fig. 4.

Gisement. — Caractéristique de la zone C.

Lens et Liévin, veine *Arago*.

Bruay, 21^{me} veine.

21. *Crossotheca Crepini* Zeiller

1883 (août). CROSSOTHECA CREPINI, Zeiller, *Ann. Sc. Nat.*, 6^e série, Bot. XVI, p. 181, Pl. IX, fig. 1 à 9.

1888. SPHENOPTERIS (CROSSOTHECA) CREPINI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, Pl. XIII, fig. 1 à 3.

1910. SPHENOPTERIS (CROSSOTHECA) CREPINI, G. Schmitz in A. Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 68.

Gisement. — Caractéristique du sommet de la zone B₂, et commun dans la partie inférieure de la zone C.

Observation. — Cette espèce ne nous paraît pas nettement distincte du *Crossotheca Boulayi*.

22. *Crossotheca sagittata* Lesquereux

1870. STAPHYLOPTERIS SAGITTATUS, Lesquereux, *Geol. Surv. Illinois*, vol. IV, p. 407, Pl. XIV, fig. 4-6.

1913. CROSSOTHECA SAGITTATA, A. Carpentier, *Carb. d. N. d. L. Fr.*, p. 381, Pl. IX, fig. 8.

Gisement. — Zone C.

Trouvé par Boulay, en 1876, dans la veine *Saint-Alexis*, fosse n° 4 de Béthune; décrit en 1913 par M. A. Carpentier.

23. *Sphenopteris (Crossothea) schatzlarensis* Stur

1885. CALYMMOTHECA SCHATZLARENSIS, Stur, *Carbon-Flora*, Pl. XXXVIII, fig. 1 et 2.
1910. SPHENOPTERIS (CROSSOTHECA) SCHATZLARENSIS, H. Deltenre, in A. Renier, *Pal. du terr. houill.*, Pl. 69.
1913. SPHENOPTERIS (CROSSOTHECA) SCHATZLARENSIS, A. Carpentier, *Carbonif. d. N. d. l. Fr.*, Pl. IX. fig. 3; pp. 196, 380.

Gisement. — Zone à *Louchopteris Bricei*.

M. A. Carpentier a signalé cette espèce aux fosses Thiers, Cuvinot, Haveluy, de Rœulx, Renard, de la Compagnie d'Anzin, à la fosse Gayant d'Aniche, à la fosse Montebello de Ferfay. Nous l'avons trouvée à Aniche, *Plate-veine*, fosse Saint-René.

GENRE ZEILLERIA

24. *Zeilleria avoldensis* Stur

1885. CALYMMOTHECA AVOLDENSIS, Stur, *Carbon-Flora*, p. 251, Pl. XXXVIII, fig. 1; fig. 41 du texte, p. 238.
1884. ZEILLERIA AVOLDENSIS, Kidston, *Quart. Journ. of the geol. Soc.*, vol. 40, p. 591.
1887. ZEILLERIA AVOLDENSIS, Kidston, *Trans. R. Soc. Edinb.*, vol. XXXIII, t. I, p. 148, Pl. VIII, fig. 8 à 10.
1910. ZEILLERIA AVOLDENSIS, A. Carpentier, *Ann. Soc. géol. d. Nord*, vol. XXXIX, p. 6.
1913. SPHENOPTERIS (CALYMMATOTHECA) AVOLDENSIS, A. Carpentier, *Carbon. d. N. d. l. France*, p. 385, Pl. VIII. fig. 6.

Gisement. — Cette espèce a été signalée pour la première fois, en 1910, dans le Bassin houiller du Nord de la France, par M. A. Carpentier.

D'après nos observations, elle atteint son maximum de fréquence dans la zone C (veines *Léonard* et *Dusouich* de Lens et de Liévin). Elle est très rare dans la zone moyenne;

nous en avons recueilli un échantillon dans la première veine au-dessus de *Poissonnière* (v. *Minangoye*, f. Notre-Dame d'Aniche). D'après les indications de M. A. Carpentier (*loc. cit.*), Boulay l'aurait trouvée à la fosse St-Roch d'Azincourt, c'est-à-dire : certainement dans la zone A₂.

GENRE URNATOPTERIS

25. *Urnatopteris tenella* Brongniart sp.

1913. URNATOPTERIS TENELLA, Depape et Carpentier, *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XLII, p. 300, Pl. XII, fig. 1 à 10.

Gisement. — Zone A₂ et base de B.

Signalé pour la première fois par MM. Depape et Carpentier, à la fosse de Rœulx des mines d'Anzin (voir ci-dessus, *Annales*, t. XLII, p. 300).

Cette espèce est, d'après l'opinion de MM. Depape et Carpentier, conforme au type de Brongniart. Nous avons trouvé une espèce voisine d'*Urn. tenella*, en 1911 et 1912, sur le terris d'Erchin, dans la zone à *Aleth. lonchitica*.

PTÉRIDOSPERMÉES INCERTÆ SEDIS

26. *Sphenopteris Souichi* Zeiller

1886-88. SPHENOPTERIS SOUCHI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 110, Pl. VII, fig. 2; Pl. IX, fig. 3.

Gisement. — D'après M. Zeiller, cette espèce se trouve dans la zone moyenne B₁ B₂ du Bassin houiller. M. A. Carpentier l'a signalée aux fosses Renard, Réussite et Turenne, d'Anzin (*Carb. du N. d. l. Fr.*, pp. 227 et 229).

27. *Sphenopteris cf. Schützei* Kidston

1909. SPHENOPTERIS SCHÜTZEI, Kidston (*non Stur!*), *Végét. houill. du Hainaut belge* (paru en 1911), p. 22; fig. 3 et 4 du texte, p. 23; Pl. II, fig. 1 à 4.

Gisement. — Zone B₁ B₂.

Observations. — Conformément à l'opinion émise par M. Gothan (*Oberschl. Flora*, I, p. 138), nous considérons que

l'espèce décrite sous ce nom par M. Kidston est distincte du type de Stur. Nos échantillons, provenant d'Aniche et de Nœux, sont rigoureusement conformes aux échantillons belges, figurés par M. Kidston.

28. *Sphenopteris zamioides* P. Bertrand.

1910. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XXXIX, p. 361, Pl. IV fig. 6 et 7.

Gisement. — Couches les plus élevées de la zone supérieure. Bruay, fosse 6 bis, à 170 m. de profondeur.

B. — *Classe des Fougères*

GRUPE DES RHODEA

29. *Rhodea Lemayi* F. Broussier et P. Bertrand.

1911. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XL, p. 303, Pl. VIII.

1912. *Ibid.*, t. XLI, p. 387, fig. 1 du texte.

Gisement. — Zone A₂. Rare.

Aniche, *Grande-veine*, f. Saint-Louis.

30. *Rhodea subpetiolata* Potonié.

1889. RHACOPTERIS SUBPETIOLATA, Potonié, *Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanst.*, p. 26, fig. du texte, p. 27.

1912. RHODEA SUBPETIOLATA, Gothan, *Verh. d. naturhist. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf.*, vol. 69, p. 243, Pl. III, fig. 6 et 7.

1912. RHODEA SUBPETIOLATA, P. Bertrand, *Ann. Soc. géol. d. N.*, t. XLI, fig. 2 du texte.

Gisement. — Zone A₂. Très rare.

Aniche, v. *Gabrielle*, f. l'Archevêque.

GRUPE DES DIPLOTMEMA

31. *Diplotmema Zeileri* Stur

1883. DIPLOTMEMA ACUTILOBUM, Zeiller (non Sternberg), *Ann. Sc. nat. Bot.*, XVI, p. 199, 209, Pl. 11, fig. 2 à 5.

1885. DIPLOTMEMA ZEILLERI, Stur, *Carbon-Flora*, I, p. 329.

1888. DIPLOTMEMA ZEILLERI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 151, Pl. XV, fig. 5 ; Pl. XVI, fig. 1, 2.

Gisement. — Zone C.

Remarque. — Cette espèce est probablement identique au *Diplo. Guthierianum* Geinitz sp. (*Steinkohlenform. in Sachs. 1855, Pl. 23, fig. 10*).

32. *Diplotmema Gilkineti* Stur.

1885. *DIPLOTMEMA GILKINETI*, Stur, *Carbon-Flora* 1, p. 320, Pl. XXVIII, fig. 9, 10.

1910. *SPHENOPTERIS GILKINETI*, H. Deltenre in A. Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 71, fig. a et b.

Gisement. — Aniche, terris de Sin-le-Noble.

Les fragments, que nous avons trouvés, sont conformes aux figures publiées par M. Deltenre (*in Renier*).

33. *Diplotmema Gothani* nov. sp.

1885. *DIPLOTMEMA ZOBELII*, Stur (*non Gœppert!*). *Carbon-Flora*, 1, Pl. XXIX, fig. 14 (*non fig. 13!*).

Gisement. — Zone A₂-B₁.

Anzin, veine *Décadi*, fosse Thiers.

Lens, bowette 728 à 397 m., fosse n° 7.

Remarques. — 1° Cette espèce est nettement différente du *Diplotmema Zobelii*, Gœppert (Stur, *Carbon-Flora*, Pl. XXIX, fig. 13), qui est un type à pinnules larges.

2° Elle est différente du *Diplo. schatzlarensis* Stur (*Carbon-Flora*, Pl. LXIV, fig. 4), qui a une feuille beaucoup plus grande, et du *Palmatopteris Sturi*, Gothan (*Oberschl. Flora*, Pl. V, fig. 2). Elle se distingue de ces deux espèces par la forme des pinnules basilaires, qui ne sont jamais nettement palmées (bilobées).

Le fragment de *D. Gothani*, recueilli à Lens, montre qu'il s'agit d'une penne primaire quadripartite de petites dimensions. Les lobes des pinnules sont étroits, linéaires et aigus, comme cela est déjà visible sur la figure publiée par Stur.

Le *D. Gothani* est une espèce voisine du *D. Zeilleri*, mais bien distincte.

34. *Diplotmema Cœmansii* Andræ sp.

1866. SPHENOPTERIS ACUTILOBA, Andræ (*non* Sternb.), *Vorweltl. Pflanz.*, p. 19, Pl. VI.
1876. SPHENOPTERIS CŒMANSI, Andræ *in* Stur, *Verh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, p. 265.
1835. DIPLOTMEMA CŒMANSI, Stur, *Carbon-Flora*, Pl. XXVII, fig. 1.

Gisement. — Assez fréquent dans la partie inférieure de C (faisceau d'Ernestine) et dans B₃.

Remarques. — Nous admettons provisoirement l'identité du *Diplot. Cœmansii* Stur et du *Sphenopt. Cœmansii* Andræ, conformément à l'opinion émise par M. Kidston (*Végétaux houill. du Hainaut belge*, p. 25). Toutefois nous tenons à faire remarquer que, si les deux espèces sont distinctes, c'est au *Diplotmema Cœmansii* Stur, que nos échantillons paraissent devoir être rapportés.

GRUPE DES CORYNEPTERIS Baily, 1860.

[= ALLOOPTERIS Potonié, 1902]

(*Zygoptéridées*)

35. *Zygopteris (Corynepteris) coralloides* Gutbier (1)

1835. SPHENOPTERIS CORALLOIDES, Gutbier, *Abdr. u. Verst. d. Zwick. Schwarzkohl.*, p. 40, Pl. V, fig. 8.
1888. SPHENOPTERIS (CORYNEPTERIS) CORALLOIDES, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 117, Pl. X, fig. 1 à 5.
1910. ALLOOPTERIS (CORYNEPTERIS) CORALLOIDES, H. Deltenre *in* A. Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 79.

Gisement. — Débute dans la zone A₂ paraît surtout abondant dans la zone inférieure à *Poissonnière*; rare dans la zone C.

(1) D'après les documents que nous avons réunis récemment au Musée houiller, nous avons tout lieu de supposer que les *Corynepteris coralloides* et *grypophylla* sont des *Zygoptéridées* appartenant au genre *Etapteris*. La même conclusion s'applique vraisemblablement à *Cor. Essinghi* et à *Cor. Sternbergi*. (*Note ajoutée pendant l'impression*).

36. **Zygopteris (Corynepteris) grypophylla** Gæppert sp.

1836. CHEILANTITES GRYPOPHYLLUS Gæppert, *Fossile Farnkräuter*, p. 242, Pl. XXXVI, fig. 1 et 2.

Gisement. — Zone A₂.

Cette espèce a été signalée pour la première fois par M. Zeiller (*in* CARPENTIER, *Carbonifère d. N. d. l. Fr.*, p. 210), dans la veine *Denize*, fosse Casimir-Périer des Mines d'Anzin, c'est-à-dire à la base de la zone A₂. Nous l'avons retrouvée dans la même zone à la fosse de Douchy. Elle ne nous paraît pas distincte du *Z. coralloides*.

37. **Zygopteris (Corynepteris) Essinghi** Andræ

1866. SPHENOPTERIS ESSINGHI, Andræ, *Vorwelt. Pflanz.*, II, p. 20, Pl. VII, fig. 2.

1888. SPHENOPTERIS (CORYNEPTERIS) ESSINGHI, Zeller, *Bassin de Valenciennes*, p. 123, Pl. 9, fig. 1, 2.

1910. ALLOIOPTERIS (CORYNEPTERIS) ESSINGHI, Deltenre et Schmitz *in* A. Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 78.

Gisement. — Zones A₂ et B₁ B₂.

A en juger d'après les documents publiés par M. Carpentier et les nôtres, cette espèce paraît surtout fréquente dans la zone A₂. Elle débute à la base de A₂ (veine *Denize*, fosse Casimir-Périer d'Anzin; veine *Jumelles*, fosse de Douchy). M. A. Carpentier la signale très haut dans la concession de Béthune, veine n° 3, fosse n° 3, c'est-à-dire dans B₃ (*Carbon. d. N. d. l. Fr.*, p. 258).

38. **Zygopteris (Corynepteris) Sternbergi** Ettingshausen sp.

1854. ASPLENITES STERNBERGI, Ettingshausen, *Steink. v. Radnitz*, p. 42, Pl. XX, fig. 2, 3.

1888. SPHENOPTERIS STERNBERGI, Zeller, *Bassin de Valenciennes*, p. 128; Pl. IX, fig. 5; (Pl. XXXVIII, fig. 6?)

1910. ALLOIOPTERIS STERNBERGI, Deltenre, Cambler et Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 77, fig. a et b.

Gisement. — Sans être très rare, cette espèce n'est pourtant commune nulle part. M. Zeiller avait signalé sa présence *çà et là* dans les zones B et C. Elle existe de même *çà et là* dans la zone A₂; nous avons constaté à Douchy qu'elle débute *très bas* dans A₂.

39. *Zygopteris* aff. *Winslowi* D. White.

Comparer :

1899. ALLOIOPTERIS EROSA, D. White, *Foss. Flora of the lower coal measures of Missouri*, Pl. XXIII, fig 6; Pl. XXIV, fig. 3, 3 a.

1899. ALLOIOPTERIS WINSLOWI, D White, *Ibid.*, Pl. XXIII, fig. 1, 1 a et 3.

Gisement. — Zone C.

Lens, veine Léonard, fosse n° 5.

Remarques. — Cette espèce paraît très voisine, sinon identique à l'espèce figurée par M. D. White, sous le nom d'*Alloiopteris erosa*. L'espèce américaine nous paraît différente du *Pecopteris erosa* de Guthier.

L'*Alloiopt. erosa* D. White appartient vraisemblablement à la même espèce que l'*Alloiopt. Winslowi* D. White. Il n'y a, entre les deux, qu'une petite différence dans l'agencement des nervures. Cette différence peut tenir à la dimension plus grande des pinnules dans le second cas. L'échantillon, trouvé à Lens, présente des incisions plus profondes que celles que l'on observe sur les figures publiées par M. White.

40. *Zygopteris (Corynepteris ?) quercifolia* Gœppert

1836. HYMENOPHYLLITES QUERCIFOLIUS, Gæppert, *Fossile Farne*, p. 252, Pl. XIV, fig. 1 et 2.

Gisement. — Zone de Flines (A₁).

Cette espèce a été découverte par M. A. Carpentier à la fosse Petit de la concession de Marly (*Carbonif. d. N. d. l. France*, 1913, p. 214).

GROUPE DES RENAULTIA

41. **Sphenopteris chærophyloides** Brongniart sp.

1835. PECOPTERIS CHÆROPHYLOIDES, Brongniart, *Hist. d. végèt. foss.*, I., p. 357, Pl. 125, fig. 1 et 2.
1888. SPHENOPTERIS (RENAULTIA) CHÆROPHYLOIDES, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 90, Pl. XI, fig. 1, 2.
1910. SPHENOPTERIS (RENAULTIA) CHÆROPHYLOIDES, Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 62.

Gisement. — Zone supérieure C ; assez commun dans cette zone ; débute probablement dans B₃.

42. **Sphenopteris Douvillei** Zeiller

1888. SPHENOPTERIS DOUVILLEI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 92, Pl. XII, fig. 1.

Gisement. — Zone supérieure C.

Espèce rare, trouvée à Dourges par M. Zeiller et à Bruay (veine n° 11, f. n° 4 ; 8^e veine, f. n° 3).

43. **Sphenopteris Schwerini** Stur sp.

1885. HAPALOPTERIS SCHWERINI, Stur., *Carbon-Flora*, I, p. 43 ; Pl. XLI, fig. 8, 8 a.

Gisement. — Zone C.

Remarques. — Le *Sphen. Schwerini* est, conformément à l'opinion de Stur, très voisin du *Sphen. chærophyloides*. Il s'en distingue par son aspect plus lâche et par ses pinnules plus courtes et plus trapues et parce que la fronde est plus divisée. Il est possible cependant, que cette espèce représente simplement les parties inférieures de la feuille de *Sph. chærophyloides*.

Nos échantillons provenant de Bruay, 18^e veine, f. n° 5, et de Lens, sont différents de ceux figurés par MM. Zeiller (*Bassin d'Héraclée*) et Gothan (*Oberschl. Flora*).

M. Carpentier a signalé un *Sph. aff. Schwerini* à la fosse de Hérin d'Anzin (*Carbon. d. N. d. l. Fr.*, p. 227).

44. *Sphenopteris* cf. *rutæfolia* Zalesky.

1907. SPHENOPTERIS RUTÆFOLIA, M. Zalesky (*non* Gutbier ?),
Flore foss. du Donetz, Bull. Com. géol. russe, t. XXVI,
n° 135, Pl. XX, fig. 1, 1 a; Pl. XXII, fig. 7, 7 a.

Gisement. — Zone à *Lonchopteris Bricei*.

Anzin, v. *Hamoir*, f. Ledoux.

Observations. — Nos échantillons nous ont paru offrir tous les caractères de l'espèce figurée par M. Zalesky, sous le nom de *Sphen. rutæfolia*. Par la forme et le mode de découpeure de ses pinnules, cette espèce fait partie d'une série de *Sphenopteris* très difficiles à déterminer. Elle est infiniment voisine du *Sph. Schwerini*, Stur. Elle s'en distingue seulement par ses rachis plus épais et couverts d'épines plus serrées.

Les figures 7 et 7 a, Pl. XXII, publiées par M. Zalesky pour son *Sph. rutæfolia*, sont tellement semblables aux figures 8 et 8 a, Pl. XLI, publiées par Stur pour son *Sphen. Schwerini*, que l'identification des deux espèces paraît s'imposer à première vue. Nous croyons devoir cependant conserver jusqu'à nouvel ordre l'espèce de M. Zalesky sous une dénomination distincte.

45. *Sphenopteris Laurenti* Andræ.

1869. SPHENOPTERIS LAURENTI, Andræ, *Vorwelt. Pflanz.*, p. 39,
Pl. XIII, fig. 1 à 3.
1888. SPHENOPTERIS LAURENTI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*,
p. 85; Pl. VI, fig. 3; Pl. IX, fig. 4.
1910. SPHENOPTERIS LAURENTI, R. Cambier et A. Renier, *Pal.*
de terr. houill., Pl. 65, fig. a, b et c.

Gisement. — Assez commun dans la zone A₂, sur les concessions d'Anzin de Vicoigne et de Douchy. Il persiste encore dans la zone B₁ B₂, au-dessus de *Poissonnière*. (Ex : veine *Hamoir*, f. Ledoux). Il paraît rare dans certaines parties du Bassin. C'est ainsi que M. Carpentier, qui l'a

observé en plusieurs points de la concession d'Anzin, ne le signale qu'une seule fois sur la concession de Béthune (f. n° 8). Il existe également à Lens dans la zone A₂.

46. *Sphenopteris rotundifolia* Andræ

1869. SPHENOPTERIS ROTUNDIFOLIA, Andræ, *Vorwelt. Pflanz.*, p. 37, Pl. XII, fig. 1, 2.

Gisement. — Zone à *Lonchopteris Bricei*. Forme rare, qui est parfois associée à *Sph. Laurenti* typique.

Remarques. — Nous estimons que cette espèce n'est pas distincte du *Sphen. Laurenti*: l'édification de la fronde est la même dans toutes ses parties. C'est une simple variété à pinnules trilobées, plus larges que celles du *Sph. Laurenti* typique. Par ce caractère, elle rappelle davantage les *Sphenopteris* du groupe de l'*obtusiloba*.

Nous possédons un bel échantillon de cette espèce provenant d'Aniche, veine A, fosse Déjardin.

47. *Sphenopteris microscopica* Crépin

1885. HALALOPTERIS MICROSCOPICA, Crépin, *ms. in Stur, Carbon-Flora*, p. 29; fig. 9, p. 30; Pl. XLIII, fig. 1, 2 et 3.

Gisement. — Zone B, très rare.

Lens, v. Six-Sillons, f. n° 9.

48. *Sphenopteris (Renaultia) schatzlarensis* Stur sp.

1885. HALALOPTERIS SCHATZLARENSIS, Stur, *Carbon-Flora*, I, p. 58; Pl. XXXIX, fig. 7, 7 a; Pl. XL, fig. 2 à 6 (non fig. 1!).

1885. HALALOPTERIS ASCHENBORNI, Stur, *Ibid.*, p. 63; Pl. XXXIX, fig. 6.

1910. RENAULTIA SCHATZLARENSIS, H. Deltenre in Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 63, fig. a et b.

Gisement. — Zone A₂ et base de B.

Aniche, veine *Minangoye*, fosse Notre-Dame; veine *Mada-*

gascar, fosse Déjardin (c'est-à-dire : première veine au-dessus de *Poissonnière*).

Cette espèce a été signalée pour la première fois dans le Bassin houiller du Nord de la France, par M. A. Carpentier, qui l'a trouvée en différents points des concessions d'Anzin et de Béthune, toujours dans la zone A₂, semble-t-il. Elle est peu fréquente.

Remarques. — 1^o Conformément à l'opinion de M. Gothan (*Oberschl. Flora*, I, p. 140), il n'est pas exact que les fructifications de *Boweria schatzlarensis*, décrites par M. Kidston (*Végét. houill. d. Hainaut belge*, p. 31), appartiennent à cette espèce. M. Kidston s'est d'ailleurs rallié ultérieurement à l'opinion de M. Gothan.

2^o L'identité du *Renaultia schatzlarensis* et du *Sphen. Aschenborni* Stur, admise par M. Gothan, nous paraît bien démontrée. Nous possédons un échantillon de la forme *Aschenborni* pourvu des mêmes pennes basilaires aphiébioides, caractéristiques du *Renaultia schatzlarensis*.

Fructifications de Renaultia schatzlarensis. — Nous avons recueilli des échantillons fructifiés de *Renaultia schatzlarensis* sur le terris de la fosse d'Erchin de la Compagnie d'Aniche (zone A₂). Ces échantillons possèdent un limbe plus large que l'échantillon fructifié, figuré par Stur (Pl. XL fig. 5). Ils sont identiques à certains échantillons fructifiés de Bascoup (Musée de Bruxelles), classés comme *Renaultia stipulata*, par M. Kidston (*Végét. houill. d. Hainaut belge*, p. 27). Ils nous paraissent également très semblables, sinon identiques à l'échantillon décrit sous le nom de *Sphenopteris microcarpa* Lesquereux, par M. Kidston en 1882 (1).

(1) R. KIDSTON, On the fructification of *Eusphenopteris tenella* Brongn., and *Sphenopteris microcarpa* Lesquereux, *Ann. and Magaz. of nat. hist.*, vol X, 5^e sér., p. 7. Pl. I. fig. 7 à 14.

49. **Sphenopteris stipulata** Gutbier sp.

1835. SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) STIPULATUS, Gutbier, *Abdr. u. Verst. d. Zwick. Schwarzkohl.*, Pl. IV, fig. 10, — *Id.*, *Gœa v. Sachs.*, p. 74.
1855. HYMENOPHYLLITES STIPULATA, Geinitz, *Verstein. d. Steink. in Sachs.*, p. 18, Pl. XXV, fig. 3 à 5.
1888. SPHENOPTERIS STIPULATA, Zeller, *Bassin de Valenciennes*, p. 87, Pl. XII, fig. 4 et 4 a.

Gisement. — Signalé par M. Zeiller à la base de la zone C (Lens, faisceau d'*Ernestine*). — Signalé dans la même zone par M. Carpentier, à Béthune (v. *Madeleine*, f. n° 3).

Nous l'avons trouvé à Aniche, *veine A*, f. Déjardin (base de la zone B) ; cet échantillon est conforme à l'original de Gutbier, reproduit par M. Behrend (*in Potonié Besch. u. Abbild.* Livr. V, 1907, n° 83, fig. 4 A). Nous possédons un autre échantillon provenant d'Aniche, v. *Cécile*, f. Bernicourt (zone à *Aleth. lonchitica*). Ces échantillons offrent d'autre part une grande ressemblance avec *Sph. Laurenti*.

50. **Sphenopteris gracilis** Brongniart

1829. SPHENOPTERIS GRACILIS, Brongniart, *Végét. foss.* I, p. 197⁷ Pl. 54, fig. 2.
1883. SPHENOPTERIS (RENAULTIA) GRACILIS, Zeller, *Bassin de Valenciennes*, p. 94, Pl. IV, fig. 2 et 3.

Gisement. — Cette espèce signalée par M. Zeiller à Hardinghen, *veine à Cuernelles*, n'a pas été retrouvée jusqu'ici dans les autres parties du Bassin houiller.

Remarques. — Cette espèce paraît très voisine du *Sphen. stipulata*. Elle s'en distingue par son aspect général plus lâche. Les petites pennes tertiaires sont plus éloignées les unes des autres et moins profondément incisées que chez *Sphen. stipulata*. Enfin il n'a pas encore été signalé de pennes aphiébioïdes chez cette espèce.

51. *Sphenopteris bella* Stur

1885. HAPALOPTERIS BELLA, Stur, *Carbon-Flora*, p. 50, Pl. XLII, fig. 1 et 1 a.
1909. SPHENOPTERIS BELLA, Kidston, *Végét. houill. d. Hainaut belge* (paru en 1911), p. 17 ; fig. 2, p. 18 ; Pl. VI, fig. 1 et 1 a.

Gisement. — Zone C.

Lens, f. n° 16, à 192 m. de profondeur.

Liévin, v. *Céline*, f. n° 3.

Remarques. — Le Musée houiller possède deux beaux échantillons de *Sphen. bella* ; par leurs caractères d'ensemble et de détail, ces échantillons sont conformes aux figures publiées par M. Kidston. Mais ils présentent, en outre, des *aphlebia* : la penne secondaire basilaire inférieure est fixée dans l'angle d'insertion de la penne primaire sur le rachis primaire ; en outre, la pinnule ou penne tertiaire la plus basse est très développée et très découpée ; elle semble constituer une *aphlebia oppositipennée*, c'est-à-dire insérée directement sur le rachis primaire, du côté opposé à la penne secondaire, à laquelle elle appartient en réalité. Ce caractère confirme l'étroite parenté existant entre *Sphen. bella* Stur et *Sphen. amœna* Stur. Les mêmes *aphlebia* se retrouvent chez *Sphen. (Renaultia) schatzlarensis* et chez *Sphen. stipulata*. Ces quatre espèces appartiennent très probablement à une même famille naturelle.

52. *Sphenopteris villosa* Crépin sp.

1885. HAPALOPTERIS VILLOSA, Crépin, *ms.*, in Stur, *Carbon-Flora*, p. 39, Pl. XLIII, fig. 4, 5, 6.

Gisement. — Zone B₃.

Signalé par M. A. Carpentier dans les veines de Quiévrechain à Crespin (*Carb. d. N. d. l. Fr.*, p. 234).

53. *Sphenopteris westphalica* Stur sp.

1885. HAPALOPTERIS WESTPHALICA, Stur, *Carbon-Flora*, p. 42, Pl. XLIII, fig. 7 a et 7 b; fig. 10 du texte, p. 43.

Gisement. — Zone A₂.

Signalé par M. A. Carpentier sur le terris de la fosse Chabaud-Latour d'Anzin (*Carb. d. N. d. l. Fr.*, p. 184).

GROUPE DES HYMENOPHYLLITES

54. *Sphenopteris quadridactylites* Gutbier.

1835. SPHENOPTERIS QUADRIDACTYLITES, Gutbier, *Abdr. u. Verst. d. Zwick. Schwarzkohl.*, p. 36, Pl. XI, fig. 5.
1888. SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) QUADRIDACTYLITES, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 100, Pl. VIII, fig. 1 à 3.
1910. SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) QUADRIDACTYLITES, A. Renier, *Pal. d. terr. houiller*, Pl. 66.

Gisement. — Assez fréquent dans la zone C, rare dans B₃, très rare dans B₁ B₂.

MM. Zeiller et A. Carpentier ont trouvé cette espèce, l'un à Meurchin, l'autre à Anzin, très bas, semble-t-il, dans la zone moyenne.

Observations. — Nous ne mentionnons pas ici le *Sphen. Bronni* Gutbier. Les échantillons de *Sph. Bronni*, trouvés dans notre Bassin houiller, ne seraient, d'après M. Zeiller, que des aspects particuliers du *Sph. quadridactylites*.

55. *Sphenopteris herbacea* Boulay.

1876. SPHENOPTERIS HERBACEA, Boulay, *Terr. houill. d. N. d. l. Fr.*, p. 27, Pl. I, fig. 5.
1888. SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) HERBACEA, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 106, Pl. VI, fig. 4; Pl. VII, fig. 3, 4.

Gisement. — D'après M. Zeiller, cette espèce se rencontre aussi bien dans la zone B que dans la zone C, mais paraît plus fréquente dans cette dernière.

Cette espèce a été observée à plusieurs reprises par M. Zeiller. M. A. Carpentier et moi-même, nous l'avons observée chacun deux fois seulement ; aussi nous estimons qu'elle est plutôt rare dans le Bassin.

GENRE OLIGOCARPIA

56. *Oligocarpia Brongniarti* Stur

1883. SPHENOPTERIS (OLIGOCARPIA) FORMOSA, Zeiller (*non* Gutbieri), *Ann. Sc. Nat.*, 6^e sér., XVI, p. 190-191, Pl. X, fig. 8-12.
1885. OLIGOCARPIA BRONGNIARTI, Stur, *Carbon-Flora*, I, fig. 20 du texte, p. 129 ; p. 131 ; Pl. LVII, fig. 2, 3.
1888. SPHENOPTERIS (OLIGOCARPIA) BRONGNIARTI, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 97, Pl. XI, fig. 3 à 5 ; fig. 35, A, B du texte, p. 54.
1910. SPHENOPTERIS (OLIGOCARPIA) BRONGNIARTI, A. Renier, *Pal. d. terr. houill.*, Pl. 61.

Gisement. — D'après M. Zeiller (*Bassin de Valenciennes*, p. 100), cette espèce est surtout répandue dans la zone C, mais elle se montre déjà dans la zone moyenne B.

Elle a été, en outre, signalée par M. Zeiller : 1^o à Aniche, veine *Cécile*, fosse Bernicourt, c'est-à-dire dans la zone à *Aleth. lonchitica* (moitié supérieure de A₂). — 2^o à Anzin, v. *Denize*, f. Casimir Périer (*in* Carpentier, *Carbon. d. N. d. l. Fr.*, p. 210), c'est-à-dire à la base de A₂.

Nous en possédons plusieurs échantillons provenant de la zone C ou de l'extrême sommet de B₃.

57. *Oligocarpia Gutbieri* Gœppert

1841. OLIGOCARPIA GUTBIERI, Gœppert, *Gatt. d. foss. Pfl.* Lief. 1-2, p. 3, Pl. IV, fig. 1, 2.

Gisement. — Zone B₃ (ou base de C).

Signalé par M. Carpentier, à Béthune, veine *Caroline*, fosse n^o 3 (*Carb. d. N. d. l. France*, p. 238).

GENRE DISCOPTERIS

58. *Discopteris karwinensis* Stur.

1883. DISCOPTERIS KARWINENSIS, Stur, *Morph. u. System. d. Culm. u. Carb. Farne*, p. 62, fig. 17, a, b.

1885. *Ibid.*, *Carbon-Flora*, 1, p. 142; fig. 21 a et b du texte, p. 141; Pl. LIV, fig. 1-4; Pl. LV, fig. 1, 2.

Gisement. — Zone C.

Signalé par M. Zeiller à Courcelles lès-Lens, veine E (*Bassin houill. d'Héraclée*, 1899, p. 85).

D'après M. Gothan, cette espèce serait différente de *D. karwinensis* Stur (*Oberschl., Flora*, p. 131).

GENRE MYRIOTHECA

59. *Myriotheca Desaillyi* Zeiller.

1883. MYRIOTHECA DESAILLYI, Zeiller, *Ann. Sc. nat.*, 6^e sér. Bot. XVI, p. 187, Pl. IX, fig. 18 à 20.

1888. *Ibid.*, *Bassin de Valenciennes*, p. 140, Pl. XII, fig. 5; fig. 19, p. 32 du texte.

Gisement. — Zone C, très rare.

Trouvé seulement à Liévin.

FOUGÈRES (?) INCERTE SEDIS

60. *Sphenopteris* aff. *fragilis* Schlotheim.

1830. Cf. SPHENOPTERIS FRAGILIS, Schlotheim, *Petrefactenkunde*, p. 408. — *Flora d. Vorwelt*, 1804, Pl. X, fig. 17.

1913. SPHENOPTERIS cf. FRAGILIS, Carpentier, *Carbon d. N. d. L. France*, 1913, p. 374, Pl. VII, fig. 5 et 6.

Gisement. — Zone A₁.

Cette espèce, trouvée en 1876, par Boulay (signalée par lui sous le nom de *Sph. Schlotheimi* Sternb.) à Annœulin, a été décrite, en 1913, par M. A. Carpentier. Elle est voisine de *Sph. fragilis* Schlotheim et de *S. Linki* Stur.

61. *Sphenopteris mixta* Schimper

1866. SPHENOPTERIS RIGIDA, Lesquereux (*non* Brongniart!), *Geol. Surv. Illinois*, II, p. 435, Pl. 39, fig. 5, 6.
1869. SPHENOPTERIS MIXTA, Schimper, *Traité de pal. vég.*, I, p. 382.
1888. SPHENOPTERIS MIXTA, Zeiller, *Bassin de Valenciennes*, p. 95, Pl. XII, fig. 3, 3 a.

Gisement. — Zone C.

Trouvé par M. Zeiller, à Courrières.

62. *Sphenopteris Delavali* Zeiller

1888. *Bassin de Valenciennes*, p. 108, Pl. IX, fig. 7.

Gisement. — Zone à *Aleth. lonchitica*, très rare.

Aniche, veine *Cécile*, fosse Bernicourt.

CONCLUSIONS

Importance des Sphenopteris dans la flore houillère du Nord de la France. — La liste précédente renferme 62 numéros. Dans son travail sur la flore fossile du Bassin de Valenciennes, M. R. Zeiller arrive au total de 166 espèces végétales ; dans ce nombre, les « Fougères » (c'est-à-dire : Ptéridospermées et Fougères vraies) entrent pour 76 espèces, parmi lesquelles on compte 34 *Sphenopteris* (y compris les *Diplotnema*, mais non compris le *Diplot. Jacquoti* Zeiller, ni les *Marioptéridées*). En tenant compte des nouvelles espèces reconnues dans le Bassin depuis 1888, nous obtenons les nombres rectifiés ci après :

Nombre total de plantes recueillies dans le Bassin . . .	environ 200 (1)
« Fougères » (y compris les <i>Sphenopteris</i>)	40 + 62 = 102, soit 50 %
<i>Sphenopteris</i>	62, soit 31 %

(1) Dans ce nombre, il faut compter, outre les *Sphenopteris* nouveaux, un petit nombre de « Fougères », *Lépidodendrées*, *Sigilla-*

Les *Sphenopteris* représentent donc à eux seuls près du tiers des espèces végétales reconnues dans le Bassin houiller du Nord de la France.

A titre de comparaison, nous rappellerons que, dans le Hainaut belge, M. Kidston a relevé les nombres suivants :

Nombre total d'espèces	
végétales recueillies . . .	191
« Fougères » (y compris	
les <i>Sphenopteris</i>) ⁽¹⁾ .	26 + 52 = 78
<i>Sphenopteris</i>	52, soit env. 27 %

Utilisation des Sphenopteris pour la détermination des niveaux stratigraphiques.— Il faudra encore recueillir beaucoup de documents avant de pouvoir dresser un tableau donnant l'extension verticale de toutes les espèces de *Sphenopteris* dans le Bassin houiller du Nord de la France. Cependant, pour beaucoup d'entre elles, l'époque du maximum de fréquence commence à être connue avec une certaine exactitude ; or, c'est précisément la connaissance des époques d'apogée des espèces végétales ou animales qui fournit les meilleures indications pour la détermination des niveaux stratigraphiques. A ce point de vue, toutes les espèces de *Sphenopteris*, énumérées ci-dessus n'ont pas la même valeur ; certaines sont beaucoup trop rares, même dans leur période de plus grande fréquence, pour pouvoir être utilisées pratiquement. D'autres se rencontrent à peu près à tous les niveaux avec la même fré-

riées et Calamariées, non signalées par M. Zeiller. On arrive ainsi à un total supérieur à 200. Mais ce nombre subit des réductions du fait que certains organes : *Cyclopteris*, cônes fructifères, graines, etc., ont été décrits sous des noms spécifiques différents de ceux des feuilles stériles.

(1) Défalcation faite des *Cyclopteris*, *Aphlebia*, *Aulacopteris*, etc.

quence, sans présenter de maximum bien défini : c'est le cas des *Corynepteris*.

Nous pouvons classer les *Sphenopteris* en trois groupes :

1° Espèces-guides ; 2° Espèces auxiliaires, satellites les unes des autres ou satellites des espèces guides ; 3° Espèces rares.

1° *Espèces-guides*. — Un petit nombre d'espèces seulement jouent un rôle très important ; elles méritent le nom d'*espèces-guides*. Ce sont les suivantes :

Le *Sphen. Hœninghausi* caractérise par son abondance la partie inférieure de la zone A₂. Il devient progressivement plus rare dans la zone à *Alethopteris lonchitica* et semble disparaître complètement au niveau de *Poissonnière*.

Le *Sphen. Laurenti* Andræ, bien que moins fréquent que l'espèce précédente, joue cependant aussi un rôle très important : il est assez commun dans la zone A₂, dans le département du Nord. Mais il faut noter qu'il persiste au-dessus du niveau de *Poissonnière* ; il semble alors donner naissance à une forme à pinnules plus larges : le *Sph. rotundifolia* Andræ.

Le *Sph. striata* Gothan (= *Sph. obtusiloba* auct., non Brongn.) et le *Sph. nummularia* Gutbier (= *Sph. trifoliolata* auct., non Artis) offrent un maximum de fréquence très net dans la zone B₃ et à la partie inférieure de C (faisceau d'*Ernestine* de Lens-Liévin) (1). Ils existent dans B₁ B₂. Ils sont extrêmement rares au-dessous de *Poissonnière*, si tant est qu'ils y existent (2). Ils manquent certainement dans la moitié inférieure de A₂.

Les *Sphen. (Crossothea) Boulayi* Zeiller et *Crepini*

(1) *S. nummularia* est beaucoup plus rare que *S. striata*.

(2) Après avoir révisé tous les échantillons recueillis sur la concession d'Aniche dans la zone inférieure à *Poissonnière*, nous

Zeiller ⁽¹⁾ contribuent avec les deux espèces précédentes à caractériser la base de C (faisceau d'*Ernestine*). Ils fournissent même un résultat plus net : ils sont très fréquents dans cette zone ; *Sph. Boulayi* n'existe pas au-dessous ; *Sph. Crepini* semble apparaître brusquement dans B₃.

Le *Sphen. nevropteroides* Boulay caractérise la zone C par son abondance. Le *Sph. artemisiæfolioides* Crépin est moins caractéristique, car il est moins fréquent dans la zone C que *Sph. nevropteroides*, et il a été signalé au-dessous à diverses reprises ; cette espèce présente son maximum de fréquence dans la partie supérieure de C (faisceau de *Du Souich*).

La zone B₁-B₂ est moins bien caractérisée, peut-être, par les *Sphenopteris*, que les zones A₂, B₃ et C. Le *Sphenopteris furcata* présente son maximum d'abondance dans B₁ B₂, et peut être considéré comme caractéristique de cette zone ; toutefois, il se montre déjà avec une certaine fréquence dans la zone à *Aleth. lonchitica* (= partie supérieure de A₂) ⁽²⁾. Il en est de même des *Sph. coralloïdes* et *Essinghi*, qui n'offrent pas un maximum bien défini.

La présence des *Sphen. striata* et *nummularia* peut aider à caractériser la zone B₁ B₂, bien qu'ils n'aient leur maximum de fréquence que plus haut. Ces deux espèces reprennent ici une importance que, leur confusion avec d'autres *Sphenopteris* (*S. Broussieri*, *S. obtusiloba*, etc.), leur avait fait perdre.

ne pouvons mentionner aucun spécimen référible avec certitude, soit à *S. striata*, soit à *S. nummularia*. L'examen des listes, publiées par M. Carpentier pour la concession d'Anzin, conduit à la même conclusion : *S. striata* semble très rare sous *Poissonnière* ; quant aux formes mentionnées sous le nom de *S. trifoliolata*, et provenant de A₂, elles appartiennent probablement à *Sph. trigonophylla* Behrend.

(1) Il est possible que ces deux espèces doivent être réunies.

(2) Sur la concession d'Aniche, *S. furcata* paraît aussi peu fréquent dans B₁ B₂ que dans A₂.

DISTRIBUTION VERTICALE DE QUELQUES SPHENOPTERIS

Subdivisions paléontologiques		<i>S. nevropteroides</i>	<i>S. artemisiifolioides</i>	<i>S. striata</i>	<i>S. nummularia</i>	<i>S. Crepini</i>	<i>S. Coenunsi</i>	<i>S. avoldensis</i>	<i>S. fureata</i>	<i>S. Laurenti</i>	<i>S. Hanninghausi</i>
C ₂	Faisceau de Du Souich	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
	veine Arago										
C ₁	Faisceau d'Ernestine veine Omérine	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
B ₃	Faisceau de Six-Sillons	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
B ₂	Zone à Lonch. Bricet	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
B ₁	veine Poissonnière	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
A ₂	Zone à <i>Al. lonchitica</i>	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
	passée au toit de Laure	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
A ₁	Zone à <i>N. Schlehani</i>	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
	grès d'Andenne	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]
A ₁	Zone à <i>P. aspera</i>	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]	[filled bar]

2° *Espèces auxiliaires ou satellites.* — Il convient de mentionner ensuite un certain nombre de *Sphenopteris*, qui jouent un rôle individuel moins important que les précédents, mais qui, par leur réunion en groupes plus ou moins nombreux, peuvent caractériser très nettement une zone donnée. C'est le cas des *Sphenopteris* variés de la zone C; nous citerons : *Sphen. chærophylloides*, *Sphen. Brongniarti*, *Diplot. Cœmansii*, *Sphen. quadridactylites*, *Zeilleria avoldensis*, etc. Les quatre derniers ont été signalés au-dessous de C; mais l'étude détaillée de leur extension verticale montre qu'ils ont bien leur maximum dans cette zone. *Sphen. Cœmansii* présente son maximum de fréquence dans la moitié inférieure de C (faisceau d'*Ernestine*).

3° *Espèces rares.* — Enfin, il reste tous les *Sphenopteris* qui ont été rencontrés jusqu'ici un trop petit nombre de fois, pour que l'on puisse en tirer des indications certaines. Il ne faudrait pas croire cependant que ces espèces doivent être rejetées, comme dépourvues d'intérêt. Mais les indications qu'elles fournissent ne peuvent être utilisées, qu'avec prudence par les paléobotanistes.

Nous citerons, par exemple, le *Renaultia schatzlarensis*, qui n'a guère été rencontré que sept à huit fois dans le Bassin houiller. De l'ensemble des observations, on peut déjà conclure qu'il est surtout fréquent dans la zone A₂; mais il faut noter aussi sa présence au-dessus de *Poissonnière*. Il est probable, que par la suite cette espèce sera considérée comme satellite du *Sphen. Laurenti*. *Zeilleria avoldensis* pourrait inversement être considéré comme espèce rare. Il ne faut donc pas tracer une séparation absolue entre les espèces auxiliaires et les espèces rares.

Parmi les espèces très rares, certaines caractérisent bien une zone donnée, quand on a la chance de les rencontrer. C'est le cas du *Corynept. quercifolia* Gœppert et du *Sphen.*

cf. fragilis Schloth., signalés par M. A. Carpentier dans la zone A₁. Ces espèces ne sont peut-être rares dans notre Bassin, que par suite de la rareté des bowettes ou forages traversant la zone A₁. On sait, d'ailleurs, par l'étude d'autres bassins houillers, qu'elles caractérisent cette zone.

Le tableau de la page 336 donne approximativement la distribution verticale de dix *Sphenopteris*, choisis parmi les plus importants et les plus caractéristiques. Il est destiné à montrer les indications que l'on peut tirer de ces végétaux au point de vue stratigraphique.

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Sur la présence

des **Linopteris** dans les zones inférieure et moyenne
du Bassin houiller du Nord de la France

par **Paul Bertrand**

Les *Linopteris* sont caractéristiques de la zone supérieure du westphalien (zone C. du Bassin houiller du Nord de la France). Dans les faisceaux d'*Ernestine* et de *Du Souich* à Lens et à Liévin par exemple, le *Lin. obliqua* Bunbury (= *Lin. sub-Brongniarti*, Grand'Eury) existe au toit de presque toutes les veines et passées, souvent en très grande abondance. Deux autres espèces, le *Lin. neuropteroides* Gutbier et le *Lin. Münsteri* Eichwald se rencontrent parfois associées à la première. Le *Lin. neuropteroides* est relativement rare dans notre Bassin, alors qu'il est assez fréquent dans le bassin de Sarrebrück. Le *Lin. Münsteri* semble apparaître le premier dans la zone B₃ (faisceau de *Six-Sillons*); il semble au début plus fréquent que le *Lin. obliqua*.

D'autres espèces de *Linopteris* existent dans le stéphanien. Le genre s'éteint dans le permien (1).

On a longtemps admis que les *Linopteris* se montraient pour la première fois dans la zone B₃. Pourtant depuis quelques années, ils ont été signalés à plusieurs reprises dans la zone inférieure du westphalien (zone A₂); ils ont été trouvés aussi associés parfois aux *Lonchopteris*, mais à des niveaux mal déterminés. Il est utile de rappeler ici les principales observations faites à ce sujet en Belgique, en Allemagne et en France.

HISTORIQUE.

En 1904, M. A. Renier signale l'association du *Linopteris sub-Brongniarti* et du *Lonchopteris Bricei* au toit de la veine Florent au charbonnage du Bois de Micheroux (Plateaux de Herve) (2); l'auteur admet que les couches à *Linopteris*, rencontrées ici, appartiennent à l'horizon des flénus.

En 1905, M. P. Fourmarier confirme l'observation de M. Renier; il spécifie que l'on trouve *Lin. Brongniarti* (?), *Lin. obliqua* et *Lin. neuropteroides*, associés au *Lonch. Bricei* dans le Bassin de Herve (3); mais la note de M. Fourmarier permet encore de supposer qu'il s'agit de la zone de transition B₂, ou tout au plus du sommet de la zone B₂.

Les premières observations précises, établissant la présence des *Linopteris* à un niveau nettement inférieur à leur niveau habituel, sont dues, croyons-nous, à M. H. Westermann et à M. A. Renier. En 1905, M. H. Westermann note que dans le bassin d'Eschweiler, le *Linopteris*

(1) Des pinnules détachées, analogues à celles des *Linopteris* ont été signalées dans les terrains secondaires.

(2) A. RENIER, Note préliminaire sur les caractères paléontologiques du terrain houiller des Plateaux de Herve. *Ann. Soc. géol. d. Belg.*, t. XXXI, Bull. 1904.

(3) P. FOURMARIER, Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. *Congr. intern. d. Mines*, Liège, 1905.

neuropteroides Gutbier apparaît au toit de la veine *Schlemmerich*, associé à *Sphen. Hæninghausi*, *Nevropt. Schlehani*, *Mar. acuta*, *Aster. longifolius* (1).

En analysant le travail de M. Westermann, M. Renier insiste sur le fait que les *Linopteris* ont vers le bas une extension verticale plus grande qu'on ne l'avait pensé (2). Dans une note parue la même année (1906), M. Renier annonce la découverte du *Linopteris neuropteroides* aux charbonnages de Marihaye à Seraing ; il dit avoir trouvé la même espèce associée à *Lin. obliqua* aux Plateaux de Herve, dans des couches représentant l'horizon à *Sphen. Hæninghausi*. Le niveau à *Linopteris* de Seraing serait légèrement supérieur à celui des Plateaux de Herve. L'auteur rappelle la découverte de M. Westermann et se demande s'il n'y aurait pas un niveau à *Linopteris* (c'est-à-dire une zone étroite) occupant une position bien délinée dans la zone A₂ (3). Il spécifie que le *Lin. neuropteroides* de Seraing appartient à la variété *major*, alors que la variété *minor* avait seule été signalée en Belgique jusque-là.

En 1909, MM. Bertiaux et Cambier, signalent à leur tour la présence de *Lin. neuropteroides* à 2 m. environ sous un lit à *Nevropteris Schlehani* dans le Bassin de Charleroi (4).

(1) H. WESTERMANN, Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihrer petrographischen und palæontologischen Verhaltens. *Verh. d. Naturhist. Ver. d. pr. Rhld. Westf. u. d. Regier. Bezirks Osnabrück*, 62^e année, 1905. — Il est plus exact de dire que le fait en question a été mis en évidence par M. A. RENIER, d'après le travail de M. Westermann.

(2) A. RENIER, Sur les subdivisions du terrain houiller d'Aix-la-Chapelle, d'après Heinrich Westermann, *Ann. Soc. géol. d. Belg.* t. XXXIII, *Bibliographie*, 1906.

(3) A. RENIER, Découverte de *Leuia Leidyi* Jones, *Linopteris neuropteroides* Gutb. et *Bothrostrobus Olryi* Zeiller dans le terrain houiller de Liège. *Ann. Soc. géol. d. Belg.*, t. XXXIV, *Bull.* 1906.

(4) A. BERTIAUX et R. CAMBIER, La faille de Forêt et le lambeau de Charleroi (Note préliminaire). *Ann. Soc. géol. d. Belg.*, t. XXXVI, *Mém.* 1909, p. 69.

Ce niveau serait, d'après les auteurs, voisin de la limite supérieure de la zone à *N. Schlehani*.

En 1907, M. A. Carpentier avait signalé la présence de *Linopteris*, dans la zone A₂, à la fosse Soult des Mines de Thivencelles et à la fosse Désirée des Mines de Douchy (1). Revenant sur ce sujet un peu plus tard, il spécifie que les échantillons, récoltés par lui à Douchy et à Thivencelles appartiennent au *Linopt. neuropteroides* Gutbier, forme *major* (2). Il note que Boulay avait recueilli autrefois des fragments de *Lin. obliqua*, à la fosse Turenne des Mines d'Anzin. Les fosses Turenne et Désirée exploitent les veines de la cuvette de Denain, classées dans la zone B₃ par M. Zeiller ; or l'opinion de M. Zeiller était basée en partie sur la présence de *Linopteris* dans cette région ; M. Carpentier montre qu'en réalité les veines de la cuvette de Denain doivent être classées dans les zones A₂ et B₁.

En 1912, M. H. Deltenre signale l'association du *Linopteris obliqua* et du *Lin. neuropteroides* au *Lonchopteris Bricei* dans les faisceaux de Mariemont et de Saint-Eloi (charbonnages de Mariemont, Belgique). Les niveaux à *Linopteris*, signalés par M. Deltenre, sont situés dans une bande de terrains allant de 55 m. sous la veine de l'Olive à 80 m. au-dessus de cette veine (3).

Enfin, M. W. Gothan a bien voulu me dire (octobre

(1) A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du Bassin houiller de Valenciennes. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XXXVI, 1907, pp. 49 et 57.

(2) *Ibid.*, Remarques sur quelques empreintes végétales du Bassin houiller du Nord. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 165.

— *Ibid.*, Remarques sur le terrain houiller du Nord. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 355.

(3) H. DELTENRE, Recherches sur la stratigraphie, la faune et spécialement la flore de la série bouillère des charbonnages de Mariemont. *Ann. Soc. géol. d. Belg.*, t. XXXIX, *Mémoires*, 1909.

1912), que dans le bassin de la Ruhr, il existait également un niveau à *Linopteris* dans la zone des charbons maigres ; cela est d'autant plus frappant que la zone C n'existe pas dans ce bassin, mais seulement plus au N., à Piesberg.

Ainsi, dans les trois pays : Allemagne, Belgique et France, le *Lin. obliqua* et le *Lin. neuropteroides* ont été trouvés associés fréquemment à *Sphen. Hæninghausi* et *N. Schlehani*, quelquefois à *Lonchopt. Bricei*. On sait que les *Lonchopteris* se montrent déjà à la partie supérieure de la zone A₂ et peuvent par conséquent se trouver au même niveau que *Sphen. Hæninghausi* et *Neur. Schlehani*. Par suite on était en droit de supposer que tous les points de la zone A₂, où les *Linopteris* avaient été signalés, appartenaient à un même niveau stratigraphique. Il y aurait eu vers le sommet de A₂ une zone étroite dans laquelle les *Linopteris* auraient présenté un premier maximum antérieur à celui de la zone C.

D'autre part, les *Linopteris* semblaient manquer dans la plus grande partie de la zone moyenne ; il en résultait une lacune apparente dans leur évolution. Il y avait donc lieu de rechercher si le *Lin. obliqua* et le *Lin. neuropteroides* de la zone inférieure étaient bien les mêmes espèces que celles de la zone supérieure.

Les observations faites dans le département du Nord, tant par M. A. Carpentier que par nous-même, ne nous semblent pas confirmer les hypothèses précédentes, du moins en ce qui concerne le *Linopt. neuropteroides*. Nous avons pu relever en effet quatre niveaux bien distincts, où cette espèce a été recueillie ⁽¹⁾ :

(1) La plupart des points où le *Lin. neuropteroides* a été recueilli dans les zones A₂ et B, se trouvent sur la concession d'Anzin. Ce n'est que tout récemment que nous l'avons trouvé à Aniche dans la veine *De Layens* de la fosse Notre-Dame, et plus récemment encore à Lens, dans la zone A₂.

NIVEAUX A LINOPTERIS NEUROPTEROIDES

DU DÉPARTEMENT DU NORD.

4. — Aniche, fosse Notre Dame, veine de *Lajens*, à 200 m. au-dessus du niveau de *Poissonnière*, c'est-à-dire au milieu de la zone à *Lonchopteris Bricei* et *Alethopteris Darczeuxi* (1) (zone B₁, B₂).
3. — Anzin, fosse Sabatier, 2 niveaux situés dans les bowettes Nord et Sud de l'étage de 220, tous deux à une faible distance de *Poissonnière*, l'un au-dessus et l'autre au-dessous (2).
2. — Thivencelles, fosse Soult, 6 m. sous *Dure-Veine* (d'après M. A. Carpentier), c'est-à-dire au milieu de la zone à *Alethopt. lonchitica* (partie supérieure de A₃).
1. — Anzin, fosse Saint-Mark, veine *Denize* (= *Petite-Veine* d'Aniche), c'est-à-dire à la partie inférieure de A₂, dans la zone où abondent *N. Schlehani* et *Sph. Hoeninghausi*.

Dans le tableau précédent, le niveau à *Lin. neuropteroides* n° 1 est plus bas qu'aucun de ceux qui aient été signalés avant nous. De même le niveau n° 4 est le plus élevé qui ait été signalé dans la zone moyenne. Du niveau n° 4 à la zone B₃, il ne reste guère qu'une zone épaisse de 200 à 250 m. dans laquelle la présence du *Lin. neuropteroides* n'ait pas encore été relevée ; il est probable que l'étude des veines les plus élevées des fosses Thiers et Cuvinot d'Anzin permettra de combler cette lacune.

Conclusions. — 1° En l'état actuel de nos connaissances, le *Linopteris neuropteroides* Gutbier apparaît dès la base de la zone A₂ ; il se montre çà et là, toujours rare et noyé au milieu d'autres espèces sur toute l'épaisseur des zones A₂, B₁ et B₂. Il semble manquer sur 200 m. en dessous de la

(1) Cette zone mesure environ 450 à 500 m. d'épaisseur à la fosse Notre-Dame.

(2) Si l'on admet que la veine de l'*Olive* de Mariemont, qui possède un toit avec fossiles marins, est équivalente à la veine *Poissonnière* d'Aniche, les niveaux à *Linopteris*, signalés par par M. H. Deltre à Mariemont correspondraient approximativement à ceux de la fosse Sabatier.

zone B₃; mais le progrès des recherches fera sans doute disparaître cette lacune.

2° Jusqu'à preuve du contraire, nous n'avons aucun motif de considérer les spécimens de la zone inférieure comme appartenant à une espèce distincte du *Lin. neuropteroides* de la zone supérieure.

3° Il est très probable que le *Linopteris obliqua* donnera lieu aux mêmes observations.

4° Les *Linopteris* restent caractéristiques de la zone C, par leur abondance. Mais de même que beaucoup d'autres espèces, ils ont apparu bien avant l'époque de leur apogée. Au point de vue de la détermination des niveaux stratigraphiques, cela n'offre aucun inconvénient, puisque dans les zones A₂, B₁ et B₂, les *Linopteris* sont rares et toujours mélangés à d'autres espèces que dans la zone C.

Sondage pour recherche d'eau

exécuté par MM. Pagniez et L. Brégi

à Lesquin (Nord)

pour le compte de la Compagnie Métallurgique Lilloise

Altitude	Profds.		Épais.
+ 46.		Remblai	0.25
	0.25	Argile jaune	1.25
	1.50	Marne	2.25
+ 40.70	3.75	Craie en fragments	1.55
	5.30	Craie jaune	9.70
	15.00	Craie mélangée d'argile jaune (<i>Eau</i>)	4.75
+ 11.30	19.75	Marne bleue (<i>Eau</i>)	14.95
	34.70	Dièves vertes (<i>Eau</i>)	8.70
	43.40	Gravier roulé, mélangé d'argile jaune	3.10
- 10.70	46.50	Argile bleue	0.50
	47.00	Argile plus foncée	0.30
	47.30	Terre noire mélangée de pierre grise	9.40
	58.70	Calcaire gris	3.70
	60.40	Argile grise	0.08
	60.48	Calcaire gris noirâtre	5.97
	66.45	Calcaire gris et terre noirâtre	4.30

Altitude	Profd.		Épais.
— 24.75	70.75	Calcaire gris avec bancs de terre noire et morceaux de pierre rouge (<i>Eau</i>)	12.95
	83.70	Fissure (<i>Eau</i>)	0.03
	83.73	Calcaire gris et bancs de terre grise	3.87
	87.60	Calcaire gris très dur	1.80
	89.40	Calcaire gris	6.10
	95.50	Calcaire gris avec bancs de terre noire et rouge	1.95
— 51.70	97.45	Calcaire roux et grès très dur (<i>Eau</i>)	0.25
	97.70	Fin du sondage.	

Sondage pour recherche d'eau
exécuté par MM. Pagniez et Brégi
à Pont-de-Briques (P.-d.-C.)
pour le compte de la Compagnie du Nord

+ 20.		Remblai	} Kimmeridje	1.50
	1.50	Sable fin		2.00
	3.50	Sable gris argileux		1.00
	4.50	Glaise bleue sableuse		1.50
	6.00	Glaise grise sableuse		4.00
+ 7.00	10.00	Sable gris très fin	} Kimmeridje	3.00
	13.00	Glaise verdâtre pierreuse et sable argileux		3.00
+ 3.40	16.00	Sable gris argileux et glaise verdâtre	} Kimmeridje	0.60
	16.60	Faïlle remplie d'argile et de gravier calcaire		3.20
— 3.90	19.80	Calcaire jaune avec argile blanche. (<i>Eau jaillissante</i>).	} Corallien	0.95
	20.75	Calcaire jaune.		2.15
	22.90	Argile verte, calcaire gris et jaune.		1.00
	23.90	Calcaire jaune très dur.		1.40
	25.30	Calcaire jaune, gravier, puis calcaire jaune.		0.80
	26.10	Calcaire jaune très dur		1.00
	27.10	Calcaire blanchâtre dur		2.40
— 10.60	29.50	Calcaire gris très dur et calcaire plus tendre.	} Corallien	1.00
	30.50	Calcaire très argileux		0.10
	30.60	Fin du forage.		

*Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux
par MM. les Ingénieurs en Chef des Mines
des départements du Nord et du Pas-de-Calais
sur la*

Situation de l'Industrie minérale
dans ces deux départements pendant l'année 1912.

I. DÉPARTEMENT DU NORD

*(Rapport de M. Mettrier, Ingénieur en Chef des Mines,
à Douai).*

MINES D'ANZIN. — La bowette Nord de 312 de la fosse Sabatier a atteint 430 m. et a recoupé un faisceau de 6 veines, très pauvres en matières volatiles. La bowette Midi de 216 a rencontré des terrains en général irréguliers.

A la fosse Bleuse-Borne, la bowette Midi, à l'étage de 600, a été prolongée jusqu'à 808 m. du puits; elle a recoupé 9 veines, dont 7 ont pu être identifiées.

A la fosse Renard, un recoupage partant du plat d'Edouard Nord et dirigé vers le N. à la recherche des veines Lebret et Zoé a été creusé sur 100 m. de longueur. Il a été arrêté après avoir rencontré des passées à 18 % de M. V., qui ont donné à penser qu'on avait franchi le Cran de retour.

MINES D'ANICHE. — Le sondage de Montigny, situé entre la fosse Bonnel et la fosse Lemay, a été poussé de 435 à 635 m. et a recoupé: à 465 m. une veine de 0^m90; à 558 m. une veine de 0^m60; à 571 m. une veine de 0^m60; à 577 m. une veine de 0^m50. Ces veines appartiennent au faisceau maigre.

La fosse Bernard, mise en service au mois d'Août 1912,

exploite, aux niveaux de 200 et 300, les veines Maroc, n° 2, n° 5 et n° 6.

MINES DE DOUCHY. — Le sondage d'exploration, attaqué en 1911, à l'étage de 621, a atteint, en fin de 1912, une profondeur de 540 m. Il a recoupé deux faisceaux de veines en plateures, puis en dressants; le premier paraît devoir être assimilé au faisceau actuellement exploité.

MINES DE L'ESCARPELLE. — A la fosse n° 3, un recoupage a été creusé à l'extrême couchant de *Grand Amédée* à 346 et dirigé au toit de cette veine pour rechercher le passage de la veine *Camarou*, autrefois exploitée à la fosse n° 2. Ce recoupage a rencontré, à 122 m., une veine de 0^m85, qui a été appelée *Simone*, et, à 166 m., une veine de 0^m75 qu'on a appelée *Odette*. Aucune de ces veines n'est assimilable à la veine *Camarou*.

A la fosse n° 4, la bowette Nord de 426 a été arrêtée à 786 m. du puits après avoir recoupé les veines Laure, Paul et n° 28.

II. -- DÉPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS

(Rapport de M. Léon, Ingénieur en chef des Mines à Arras).

Faisceau maigre. — La Compagnie d'Ostricourt, rencontrant un gisement régulier au levant de sa fosse n° 6, a décidé la création d'une nouvelle fosse n° 7 destinée à mettre en valeur l'angle S.-E. de la concession, au voisinage des limites des concessions de Dourges et de l'Escarpelle.

Dans la même région, également au N. de la faille Reumaux, la Compagnie de Dourges commence la préparation d'un nouveau siège qui doit recouper les veines demi-grasses, dans la zone N. de la concession où aucun travail n'a été effectué jusqu'ici.

Faisceau gras. — Les travaux effectués depuis quelques années dans la région S.-O. de la concession de Dourges ont montré que les veines renversées du faisceau d'Ernestine reconnues au siège n° 6 prolongent les veines renversées du faisceau de Dussouich, celles-ci se trouvant directement reliées aux veines plates non charriées. On a donc été amené à reconnaître et à préciser le passage d'une faille plate de charriage décalant la partie supérieure des terrains renversés. Cette faille dessine dans l'ensemble une vallée d'orientation N.-O.—S.-E., dont la ligne d'ennoyage plonge au S.-E. ; la bordure S.-O. affleure au tourtia au voisinage de la fosse 6 bis et laisse ainsi audessous d'elle toutes les veines renversées dans l'angle S.-O. de la concession.

La connaissance des gisements ne permet pas encore de raccorder bien nettement cet accident avec les autres failles de transport rencontrées à Courrières.

Le fonçage de la nouvelle fosse n° 21 de Courrières a rencontré, à 273 m. de profondeur, un accident de direction sensiblement N.-S., qui se présente comme un renfonçage vers l'O. et ne serait autre que le prolongement de la faille de Fouquières. Le champ d'exploitation du nouveau siège se trouverait ainsi partagé en deux régions : celle de l'O. prolongeant le gisement de Lens, celle du levant se raccordant au gisement de la fosse n° 9 avec passage de la faille Alayrac jusqu'aux nouvelles fosses.

Les fonçages du puits n° 10 de Nœux et des puits nos 1 et 1 bis de Gouy-Servins ont fourni de nouveaux éléments pour l'étude de la bordure S. du bassin :

Le fonçage du puits n° 10 de Nœux qui se trouve au voisinage des failles de Ruitz et de Marqueffles a traversé d'abord les dièves et le dévonien, puis un lambeau de houiller et, de nouveau, les dièves, pour atteindre défini-

tivement le terrain houiller à la profondeur de 140 m. ; il paraît avoir traversé la faille de Ruitz à 230 m. de profondeur et s'est poursuivi dans le terrain houiller renversé. Les particularités présentées par la coupe de ce fonçage paraissent devoir être attribuées au jeu des failles de Ruitz et de Marqueffles.

Les puits n^{os} 1 et 1 bis des mines de Gouy-Servins, entrepris près de la limite N. de cette concession, ont atteint le terrain houiller à la profondeur de 533 m., soit à la cote — 416 par rapport au niveau de la mer ; ils sont passés directement du dévonien dans le houiller, sans rencontrer de silurien. Le contact du houiller et des terrains de recouvrement plus anciens est connu plus au N., dans la concession de Grenay, par le sondage d'Aix-Noulette, situé à 150 m. de distance des puits de Gouy-Servins, qui a recoupé le houiller à la cote — 337, ainsi que par une recherche effectuée par la fosse 10 des Mines de Béthune, laquelle a suivi la faille Eifélienne sur plusieurs centaines de mètres à partir du crochoñ de la veine Marie-Louise. De l'ensemble de ces constatations on doit conclure à l'existence d'un ou plusieurs accidents importants, entre la fosse 10 de Béthune et les puits de Gouy-Servins, pour expliquer le relèvement considérable du terrain houiller vers le S.

Au début de 1913 le fonçage n^o 1 de Gouy-Servins a recoupé une veine de charbon de 0^m 80 de puissance, à 30 % de M. V. qui, d'après l'aspect du mur et du toit, paraît être une veine en place et non une veine renversée.

Faisceau flénu. — La Compagnie de Marles a poursuivi au siège n^o 4 l'exploration de la région N.-O. de sa concession, où se rencontrent les veines des faisceaux de Sainte-Barbe et de Présidente de Ferfay.

La bowette N. de 370 du siège n^o 4 a recoupé deux nouvelles veines, ce qui porte à cinq le nombre des veines

actuellement connues dans la concession au mur de Présidente. L'avancement a pénétré ensuite dans une zone de terrains brouillés, au-delà de laquelle les recherches du N.-E. ont recoupé les veines supérieures du faisceau de Présidente. Le champ d'exploitation serait malheureusement assez restreint entre cette zone de brouillages et le calcaire carbonifère de base.

L'interprétation de ces résultats conduirait à identifier les veines inférieures : Saint-Eugène, Saint-Charles et Saint-Jules du faisceau de Sainte-Barbe avec les veines supérieures : Bloquel, Espérance et Achille du faisceau de Présidente. Par suite la stampe stérile de 75 m. considérée jusqu'ici comme séparant les deux faisceaux ne correspondrait qu'à un jeu de failles encore mal connues, et il n'y aurait pas de discontinuité réelle dans le gisement.

PRODUCTION HOULLÈRE DU PAS-DE-CALAIS ET DU NORD
en 1912 et 1913

(Déduction faite des déchets de triage seulement)

COMPAGNIES	1913 CHIFFRES approximatifs — TONNES	1912 CHIFFRES définitifs — TONNES	en plus — TONNES	en moins — TONNES	PUITS d'extraction
BASSIN DU PAS-DE-CALAIS					
<i>Dourges</i>	1.442.710	1.449.940	»	7.230	6
<i>Courrières</i>	3.063.068	3.096.113	»	33.045	10
<i>Lens</i>	3.867.197	3.908.000	»	40.803	19
<i>Béthune</i>	2.422.860	2.309.148	113.712	»	11
<i>Nœux</i>	1.877.581	1.914.462	»	36.881	13
<i>Bruay</i>	2.711.927	2.742.446	»	30.519	9
<i>Marles</i>	1.781.549	1.903.544	»	121.995	8
<i>Ferfay-Cauchy</i>	228.566	238.816	»	10.250	2
<i>Ligny-lez-Aire</i>	195.545	202.306	»	6.761	2
<i>Liévin</i>	1.996.450	2.075.905	»	79.455	9
<i>Meurchin</i>	502.650	501.588	1.062	»	3
<i>Carvin</i>	287.356	295.089	»	7.733	1
<i>Ostricourt</i>	750.000	778.000	»	28.000	6
<i>Drocourt</i>	654.910	619.480	35.430	»	3
<i>La Clarence</i>	»	86.790	»	86.790	1
<i>Vendin</i>	20.035	»	20.035	»	1
TOTAL.	21.802.404	22.121.627	170.239	489.462	104
			EN MOINS : 319 223		
BASSIN DU NORD					
<i>Anzin</i>	3.408.718	3.411.061	»	2.343	20
<i>Aniche</i>	2.512.340	2.404.721	107.619	»	11
<i>Douchy</i>	404.509	415.544	»	11.035	3
<i>Vicoigne</i>	104.650	118.160	»	13.510	1
<i>Crespin</i>	81.684	65.213	16.471	»	1
<i>Azincourt</i>	111.017	103.581	7.436	»	1
<i>Thicencelles</i>	187.754	198.316	»	10.562	2
<i>Escarpelle</i>	872.059	920.885	»	48.826	7
<i>Flines-lez-Raches</i>	133.862	128.907	4.955	»	2
TOTAL.	7.816.593	7.766.388	136.481	86.276	48
			EN PLUS : 50 205		
Les deux Bassins :	29.618.997	29.888.015	306.720	575.738	152
			EN MOINS : 269 018		

BIBLIOGRAPHIE
DES
PRINCIPALES PUBLICATIONS
DE
HENRI DOUXAMI

par **A. Vacher**

I. GÉOLOGIE ALPINE ⁽¹⁾

- Sur le miocène des environs de Bourgoïn et de La Tour-du-Pin (Isère). — *C. r. Ac. Sc.*, CXX, 1895, p. 1074-1077.
- Sur le miocène de la vallée de Novalaise [en collaboration avec J. Révil]. — *Ibid.*, CXX, 1895, p. 1363-1365.
- Note sur les couches tertiaires de Château-Redon (Basses-Alpes) [en collaboration avec Ch. Depéret]. — *Bull. Soc. Géol. de France*, 3^e sér. XXIII, 1895, p. 874-877.
- Une excursion à Saint-Pierre d'Entremont. — *B. S. hist. nat. de Savoie*, 2^e sér., II, 1895, p. 64-67.
- Etude géologique de la vallée de Couz. — *Ibid.*, 2^e sér., II, 1895, p. 67-70.
- Tertiaire de la Savoie et du N. du Dauphiné. Feuilles de Chambéry, Grenoble et Nantua. — *Bull. serv. carte géol. de la France*, VII, 1895-96, n^o 44, p. 91-93.
- Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale. — *Ann. Université de Lyon*, nouv. sér., I, fasc. 27, 1896, 316 p., 31 fig. et 6 pl. ; et, *Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Lyon*. Paris, Masson, 1896. In-8^o, IV + 318 p., 31 fig. et 6 pl.
- Le tertiaire des environs de Sainte-Croix (Jura Vaudois). — *Eclog. Geol. Helv.*, IV, 1896, p. 417-422.
- Feuilles de Chambéry et Albertville. Révision de Nantua, Annecy et Thonon. — *Bull. serv. carte géol. de la France*, VIII, 1896-1897, n^o 53, p. 151-153.

(1) Dans chaque groupe, les différentes publications ont été rangées par ordre chronologique.

- Nummulitique des Bauges [en collaboration avec M. Lugeon], — *Ibid.*, VIII, 1896-97, n° 53, p. 154-159.
- Feuilles de Chambéry et Albertville. Révision de Nantua et Annecy. [Note sur les terrains tertiaires des Bauges et sur la vallée du Rhône dans la région de Pyrimont, Seyssel et Bellegarde]. — *Ibid.*, IX, 1897-98, n° 59, p. 389-393.
- Feuilles de Chambéry et Albertville. Révision de Nantua et Annecy. (Tertiaire des Bauges et bassin de Belley). — *Ibid.*, X, 1898-99, n° 63, p. 185-191.
- Note sur les terrains tertiaires du plateau des Déserts, près Chambéry (Savoie) [en collaboration avec J. Révil]. — *Ibid.*, X, 1898-99, n° 65, p. 309-329.
- Feuille de Chambéry et révision des feuilles de Nantua, Annecy et Thonon. — *Ibid.*, X, 1898-99, n° 69, p. 558-562.
- Sur une note de M. Grand'Eury, intitulée « Lignites de la Savoie ». — *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2^e sér., VI, 1899-1900, p. 9-12.
- Etude sur la vallée du Rhône aux environs de Bellegarde. — *Bull. serv. carte géol. de la France*, XII, 1900-1901, n° 81, p. 123-144.
- Révision de la feuille d'Annecy ; massif de Platé. Révision des feuilles d'Albertville, Annecy et Thonon. (Région synclinale comprise entre les Alpes et le Jura). — *Ibid.*, XII, 1900-1901, n° 85, p. 489-496.
- Les formations tertiaires et quaternaires de la vallée de Bellegarde. — *C. r. Ac. Sc.*, CXXXII, 1901, p. 593-595.
- Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000. Feuille de Chambéry (n° 169) : explorations et tracés géologiques de la région mollassique (partie septentrionale des plateaux du Bas-Dauphiné septentrional) et du bassin de Belley ; légende des terrains tertiaires. Paris, 1901.
- Les vertébrés oligocènes de Pyrimont-Challonges (Savoie) [en collaboration avec Ch. Depéret]. — *Mém. Soc. paléon. Suisse*, XXIX, 1902. In-4, 91 p., 6 pl.
- Révision des feuilles d'Annecy et de Thonon. (Molasse de Bonneville et formations tertiaires des Voirons...) — *Bull. serv. carte géol. de la France*, XIII, 1901-1902, n° 91, p. 634-641.
- Révision des feuilles de Thonon et Annecy. Sur la géologie des environs de Thonon-les-Bains (Haute-Savoie) — *Ibid.*, XV, 1903-1904, n° 98, p. 242-247.

- Observations géologiques aux environs de Thonon-les-Bains (Haute-Savoie). — *C. r. Ac. Sc.*, CXXXVIII, 1904, p. 395-398.
- Etude sur la mollasse rouge. — *Ann. Soc. linn. Lyon*, nouv. sér., LI, 1904, p. 1-30; bibliographie de 62 numéros.
- Révision des feuilles d'Annecy et de Thonon (Massif de Platé et des Grands Vans. Dépôts quaternaires du plateau d'Évian et du Chablais. Extension du glacier du Rhône dans le Chablais). — *Bull. serv. cart. géol. de la France*, XVI, 1904-1905, n° 105, p. 143-146.
- Végétaux fossiles de la mollasse de Bonneville (Haute-Savoie) [en collaboration avec P. Marty]. — *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., V, 1905, p. 776-799, 1 pl.
- Une excursion à Mégevette (Haute-Savoie). — *Rev. savoisienne*, XLVI, 1905, p. 135-143.
- La mollasse de Bonneville et ses fossiles [en collaboration avec J. Deschamps]. — *Ibid.*, XLVI, 1905, p. 167-184.
- La formation des Alpes. — *Bull. Univ. Lille et Académie Lille*, 3^e sér., IX, 1905, p. 55-75.
- Révision des feuilles de Thonon et d'Annecy. — *Bull. serv. carte géol. de la France*, XVII, 1905-1906, n° 115, p. 230-234.
- Le désert de Platé et les montagnes entre l'Arve et le Giffre (Haute-Savoie). — *Bull. Soc. de Géog. Lille*, XLV, 1906, p. 285-297.
- La grotte des Fées (Les Contamines-Saint-Gervais, Haute-Savoie). — *Rev. savoisienne*, XLVII, 1907, p. 93-98.
- Révision de la feuille d'Annecy. — *Bull. Serv. Carte géol. de la France*, XIX, 1908-1909, n° 122, p. 149-151.
- Une excursion aux lacs Cornu et au lac de Pormenaz (Haute-Savoie). — *Ann. Soc. linn. Lyon*, nouv. sér., LVII, 1910, p. 51-66.
- Observations géologiques aux environs de Saint-Gervais-les-Bains. — *Rev. savoisienne*, LI, 1910, p. 247-254.

II. GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU NORD

(FRANCE ET BELGIQUE)

- Excursion géologique à Tournai. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXIII, 1904, p. 313-324.

- Le bassin houiller du Boulonnais, d'après M. Olry. — *Ibid.*, XXXIV, 1905, p. 12-15.
- Le musée houiller de l'Université de Lille. — *Rev. Générale des Sc.*, XVIII, 1907, p. 610-613.
- Compte-rendu de l'excursion dans la bordure jurassique de l'Ardenne, dans l'Argonne et la Champagne, du 27 avril au 2 mai 1908. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVII, 1908, p. 140-179.
- Compte-rendu de l'excursion aux phosphates de Templeux-la-Fosse et aux terrains tertiaires du Bois de Rocogne, près Péronne, du dimanche 28 juin 1908. — *Ibid.*, XXXVII, 1908, p. 187-193.
- L'origine et la formation du Pas-de-Calais. — Société Dunkerquoise pour l'Encouragement des Sciences, des Lettres et des Arts : *Congrès des sciences historiques en Juillet 1907 (région du Nord et Belgique) à Dunkerque*. T. II. *Travaux du Congrès*. Dunkerque, 1908, p. 269-291.
- Sur les alluvions des environs de Tournavaux (vallée de la Semoy). — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVIII, 1909, p. 2-5.
- Sondage de Saint-Martin-du-Vivier (près de Rouen). — *Ibid.*, XXXVIII, 1909, p. 10-23.
- Le jurassique inférieur et moyen de la bordure Nord-Est du bassin de Paris, par H. Joly. *Compte-rendu*. — *Ibid.*, XXXVIII, 1909, p. 34-41.
- Sur l'altération des calcaires sinémuriens de Renwez (Ardennes). *Ibid.*, XXXVIII, 1909, p. 86-87.
- Aperçu géologique du département du Nord. Les terrains quaternaires et récents. — *Ibid.*, XXXVIII, 1909, p. 249-260 ; et *Lille et la région du Nord en 1909* ; 38^e congrès de l'A. F. A. S. tenu à Lille en 1909, t. II ; Lille, Dancel, 1909 ; p. 43-51.
- Esquisse de la géographie physique et de l'hydrologie du Nord de la France — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVIII, 1909, 261-294 ; et *Lille et la région du Nord en 1909...*, t. II, p. 52-79.
- Les eaux minéralisées et les eaux minérales du département du Nord. — *Lille et la région du Nord en 1909...*, t. II, p. 138-155.
- Excursion aux environs de Laon, Soissons et Reims, du 3 au 7 mai 1910. Notes de géographie physique — *Ann. Soc. géol. du Nord*. XXXIX, 1910, p. 104-124).

Sur l'âge des dunes de Ghyvelde (Nord). — *Ibid.*, XLI, 1912, p. 101-109).

Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, par M. H. Joly. — *Ibid.*, XLI, 1912, p. 133-139).

Rapport sur l'établissement des cartes agronomiques communales dans le département du Nord. — *Ibid.*, XLI, 1912, p. 282-318.

III. PHÉNOMÈNES ACTUELS

La géographie physique, son objet, sa méthode et ses applications. — *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2^e sér., III, 1896, p. 145-168.

Les volcans et la catastrophe de la Martinique. — Conférence faite le 26 juin 1902 à l'Université populaire de Versailles. Versailles, 1902, in-18, 37 p.

Les phénomènes glaciaires et post-glaciaires du massif de Platé (Haute-Savoie). — *Ann. Soc. linn. Lyon*, nouv. sér., XLIX, 1902, p. 57-72.

La vallée moyenne du Rhône à travers le Jura Méridional. — *Ann. de Géog.*, XI, 1902, p. 407-419.

A propos de quelques observations récentes sur les phénomènes glaciaires. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXIV, 1905, p. 43-47.

Leçon d'ouverture du cours de géographie physique. — *Ibid.*, XXXIV, 1905, p. 300-315.

Une excursion au glacier de Tête-Rousse (Haute-Savoie). — *Ann. Soc. linn. Lyon*, nouv. sér., LII, 1905, p. 53-76.

Observations sur quelques phénomènes torrentiels du bassin de l'Arve (Haute-Savoie). — *Ibid.*, LIII, 1906, p. 50-79.

Les tourbillons des cours d'eau. — *Rev. de Lyon et du Sud-Est*, 1^{re} année, 1906, II, p. 207-212.

Sur l'importance de l'érosion chimique des eaux souterraines. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVII, 1908, p. 110-111.

Les volcans de l'Eifel et des Siebengebirge, la vallée et la plaine du Rhin aux environs de Cologne. — *Bull. Soc. Géog. de Lille*, LI, 1909, p. 193-219.

Etude du glacier de Tré-la-Tête (massif du Mont-Blanc), près des Contamines-Saint-Gervais (Haute-Savoie). — *Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. Caisse des recherches scientifiques. Rapports scientifiques sur les travaux entrepris, en 1909, au moyen des subventions de la...* Melun, 1910, p. 635-641.

Sur la stratification de la neige aux hautes altitudes. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXIX, 1910, 125-132.

Etude du glacier de Tré-la-Tête (massif du Mont-Blanc), près des Contamines-Saint-Gervais (Haute-Savoie). — *Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. Caisse des recherches scientifiques. Rapports scientifiques sur les travaux entrepris en 1910, au moyen des subventions de la...* Melun, 1911, p. 461-469.

Observations sur les neiges aux hautes altitudes. — *A. F. A. S., C. r. de la XIX^e Session, Toulouse*, 1910. *Notes et mémoires*. Paris, 1911; p. 29-35.

Etude du glacier de Tré-la-Tête (massif du Mont-Blanc), près des Contamines-Saint-Gervais (Haute-Savoie). — *Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. Caisse des Recherches Scientifiques. Rapports scientifiques sur les travaux entrepris en 1911 au moyen des subventions de la...* Melun, 1912; p. 640-644.

Le climat de Lille depuis 150 ans. — *Bull. Soc. de Géog. Lille*, LVII, 1912, p. 247-248.

IV. HYDROLOGIE

La couleur des eaux. — *Ann. Soc. Linn. Lyon*, nouv. sér., LIV, 1907, p. 19-32.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Coulomines, Lumes, Malandry et Margny (Ardennes), — Le Portel, Outreau et Saint-Martin (Pas-de-Calais). — *Manuscrits*, 1907.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Fossé, Glaire-et-Vilette, Lumes, Pully-et-Charbeaux, et Verrières (Ardennes). — *Manuscrits*, 1908.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Beaumont-en-Argonne, Brioules-sur-Bar, Château-Regnault, Renwez, et Tournavaux (Ardennes). — *Manuscrits*, 1909.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Boulzicourt, Le Chesne, Laifour, Oches, et Terron-sur-Aisne (Ardennes). — *Manuscrits*, 1910.

La rhabdomancie ou l'art de la baguette divinatoire. *Ann. Soc. linn. Lyon*, nouv. sér., LVII, 1910, p. 33-50.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Balan, Charleville, Montigny-sur-Vence, Sury, Sy, et Vireux-Walerand (Ardennes); Brest (Finistère); Saint-Lunaire (Ille-et-Vilaine) — *Manuscrits*, 1911.

Rapports hydrogéologiques sur les eaux destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Château-Regnault, Condé-les-Vouziers, et Laifour (Ardennes). — *Manuscrits*, 1912.

V. SÉISMOLOGIE

Les tremblements de terre, par F. de Montessus de Ballore. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXV, 1906, p. 193-202.

Sur le sismographe de la Faculté des Sciences de Lille. — *Ibid.*, XL, 1911, p. 46-57.

Le tremblement de terre du Turkestan russe enregistré à Lille. — *Ibid.*, XL, 1911, p. 57-59.

Sur deux tremblements de terre lointains enregistrés à Lille dans la Journée du 18 au 19 février 1911. — *Ibid.*, XL, 1911, p. 142-143.

Observations sismologiques pendant le mois de juin 1911. — *Ibid.*, XL, 1911, p. 216-218.

Observations sismographiques. — *Ibid.*, XL, 1911, p. 316-319.

Les tremblements de terre. Essai sur l'état actuel de la séismologie. — *Extr. des Mém. Soc. Sc. Arts et Agric. de Lille*. Lille, Impr. L. Danel, 1911. In-8°, 221 p., 31 fig. et pl., cartes, schémas et sismographes.

Les tremblements de terre ou séismes dans la région du Nord de la France. — *Bull. Soc. de Géog. Lille*, LVIII, 1912, p. 30-58.

VI. — VARIA

Leçon d'ouverture du cours de Minéralogie (15 novembre 1904). — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXIII, 1904, p. 299-313.

Les Synthèses minéralogiques, leçon d'ouverture du cours de Minéralogie (14 novembre 1905). — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXIV, 1905, p. 315-346.

- Rapport sur le projet de création d'un Certificat de Géographie physique [à l'Université de Lille]. — *Bull. Université Lille et Académie Lille*, 3^e sér., X, 1906, p. 113-116.
- Le S. P. C. N. La Géologie et la Médecine. — *Ibid.*, 3^e sér., XI, 1907, p. 95-106.
- Les Minerais de la Lucette, près Le Genest (Mayenne). — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVI, 1907, p. 83-97.
- Edouard Piette (1827-1906). — *Ibid.*, XXXVII, 1908, p. 22-27.
- Les Travaux du Congrès international de Géographie de Genève. — *Bull. Soc. de Géog. Lille*, LIII, 1910, p. 116-117.
- La Collection Olry-Terquem. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XL, 1911, p. 206-208.
- Observations géologiques sur la Sierra de Guadalupe (Espagne). — *Ann. Soc. géol. du Nord*, XL, 1911, p. 35-45.
- Une excursion en Espagne et dans la Sierra de Guadalupe. — *Bull. Soc. de Géog. de Lille*, LV, 1911, p. 83-106.
- Rapport sur les travaux de la Société de Géographie de Lille en 1911. — *Ibid.*, LVII, 1912, p. 71-76.
- Rapport sur les travaux de la Société de Géographie de Lille en 1912. — *Ibid.*, LXIX, 1913, p. 40-45.
-

TABLE DES MATIÈRES

Terrains primaires

Note sur quelques sondages profonds exécutés entre Douai et Arras par la Compagnie de Châtillon-Commentry, par Ch. Barrois, 2. — Note préliminaire sur la faune du calcaire carbonifère du bassin de Laval, par G. Delépine, 26. — Empreintes végétales du calcaire de Bachant, par A. Carpentier, 101. — Note préliminaire sur les Psilophytons des grès de Matringhem, par P. Bertrand, 137. — Les Graptolites de la haute-pleine du Tamlelt, par L. Dollé, 231.

Terrain houiller

Note sur quelques sondages profonds exécutés entre Douai et Arras par la Compagnie de Châtillon-Commentry, par Ch. Barrois, 2. — Les fructifications de Névroptéridées, recueillies dans le terrain houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 113. — Les Paléocreux ou cavités à la surface du terrain houiller, par J. Gosselet, 145. — Note sur le Torrent d'Anzin, par J. Gosselet, 170. — Les niveaux à lamellibranches d'eau douce dans le terrain houiller du Nord de la France : leur faune et leur distribution stratigraphique, par P. Pruvost, 175. — Présence du *Sphenopteris Baumleri* Andrae à Aniche, par P. Bertrand, 222. — Les bassins houillers du Canada, par P. Pruvost, 258. — Présence des genres *Gnetopsis* et *Urnatopteris* dans le westphalien du Nord de la France, par G. Depape et A. Carpentier, 294. — Liste provisoire des *Sphenopteris* du Bassin houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 302. — Sur la présence des *Linopteris* dans les zones inférieure et moyenne du Bassin houiller

du Nord de la France, 338. — Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux par MM. les Ingénieurs en chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais, sur la situation de l'Industrie minérale dans ces deux départements pendant l'année 1912 (M. Mettrier, M. Léon), 346. — Production houillère du Pas-de-Calais et du Nord, en 1912 et 1913, 351.

Terrain crétacique

Coupe géologique de la fosse N° 2 bis des mines de Marles, par P. Pruvost et R. Souka, 20. — Notes d'excursions sur la feuille de Saint-Omer (2^{me} Série): Cantons de Saint-Omer, d'Aire, de Norrent-Fontes, par J. Gosselet, 45. — Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France, par P. Pruvost, 83. — Note sur le Torrent d'Anzin, par J. Gosselet, 170.

Terrain tertiaire

Note sur quelques points où j'ai reconnu aux environs de Bailleul une couche à *Turritella edita*, par E. Flahault, 24. — Note d'excursions sur la feuille de Saint-Omer (2^{me} Série): Cantons de Saint-Omer, d'Aire, de Norrent-Fontes, par J. Gosselet, 45. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord à Mons-en-Pevèle, le 22 Juin 1913, 164. — Sur les silex contenus dans l'argile des Flandres à Watten, par J. Gosselet, 221. — Esquisse géologique du bassin lacustre de Saint-Omer (*Note préliminaire*), par J. Salmon, 248.

Terrains quaternaire et récent

Notes d'excursions sur la feuille de Saint-Omer (2^{me} Série): Cantons de Saint-Omer, d'Aire et de Norrent-Fontes, par J. Gosselet, 45. — Sur une dent d'*Elephas primigenius* trouvée à Malhove, par J. Gosselet, 221. — Les alluvions

moustériennes de l'Oise à Pont-Lévêque : Découverte d'ossements et d'industrie quaternaires, par V. Commont, 245. — Le limon gris à Succinées du quaternaire du Nord de la France, par V. Commont, 247. — Esquisse géologique du bassin lacustre de Saint-Omer (*Note préliminaire*), par J. Salmon, 248.

Tectonique

La haute-plaine du Tamlelt (Extrême Sud-Oranais), par F. Rey, 223.

Paléozoologie

Note préliminaire sur la faune du calcaire carbonifère du bassin de Laval, par G. Delépine, 26. — Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France, par P. Pruvost, 83. — Les niveaux à Lamellibranches d'eau douce dans le terrain houiller du Nord de la France ; leur faune et leur distribution stratigraphique, par P. Pruvost, 175. — Sur une dent d'*Elephas primigenius*, trouvée à Malhove, par J. Gosselet, 221. — Les Graptolites de la haute plaine du Tamlelt, par L. Dollé, 231. — Les alluvions moustériennes de l'Oise, à Pont-Lévêque. Découverte d'ossements et d'industrie quaternaires, par V. Commont, 245.

Paléobotanique

Empreintes végétales du calcaire de Bachant, par A. Carpentier, 101. — Les fructifications de Névropteridées recueillies dans le terrain houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 113. — Note préliminaire sur les Psilophytons des grès de Matringhem, par P. Bertrand, 157. — Présence du *Sphenopteris Baumleri* Andræ, à Aniche, par P. Bertrand, 222. — Présence des genres *Gnetopsis* et *Urnatopteris* dans le westphalien du Nord de la France, par G. Depape et A. Carpentier, 294. — Liste provisoire

des *Sphenopteris* du Bassin houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 302. — Sur la présence des *Linopteris* dans les zones inférieure et moyenne du Bassin houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 338.

Préhistoire

Présentation d'une carte des gisements paléolithiques et des anciens cours d'eau de la vallée de la Somme, par V. Commont, 168.

Hydrologie

La surface piézométrique du réseau aquifère au S. de Cambrai, par L. Dollé et J. Godon, 106. — Note sur le Torrent d'Anzin, par J. Gosselet, 170.

Géographie physique

Présentation d'une carte des gisements paléolithiques et des anciens cours d'eau de la vallée de la Somme, par V. Commont, 168.

Géodynamique externe

Les Paléocreux ou cavités à la surface du terrain houiller, par J. Gosselet, 143.

Géologie régionale

Notes d'excursions sur la feuille de Saint-Omer (2^{me} série) : Cantons de Saint-Omer, d'Aire, de Norrent-Fontes, par J. Gosselet, 43. — La haute plaine du Tamlelt (Extrême Sud-Oranais), par F. Rey, 223. — Esquisse géologique du bassin lacustre de Saint-Omer (*note préliminaire*), par J. Salmon, 248.

Sondages

Note sur quelques sondages profonds exécutés entre Douai et Arras, par la C^{ie} de Châtillon-Commentry, par

Ch. Barrois, 2. — Coupe géologique de la fosse N° 2 bis des Mines de Marles, par P. Pruvost et R. Souka, 20. — Sondage à Guines (Pas de Calais), par Pagniez et L. Brégi, 112. — Sondage à Wasquehal (Nord), par Pagniez et L. Brégi, 112. — Esquisse géologique du bassin de Saint-Omer, par J. Salmon, 248. — Sondage à Haubourdin (Nord), par Pagniez et L. Brégi, 237. — Sondage à Steenvoorde (Nord), par Pagniez et L. Brégi, p. 300. — Sondage à Lesquin (Nord), par Pagniez et L. Brégi, 344. — Sondage à Pont-de-Briques (Pas-de-Calais), par Pagniez et L. Brégi, 345.

Excursions

Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord à Mons-en-Pévèle, le 22 Juin 1913, 164.

Félicitations et distinctions honorifiques

Élection de M. J. Gosselet à l'Institut, 243. — A. Carpentier, 244.

Nécrologie

V.-E. Wicart, 26. — Éloge funèbre de Henri Douxami, par E. Nourtier, 31. — L'œuvre de Henri Douxami, par Ch. Barrois, 33. — Éloge funèbre d'Albert Olry, par J. Gosselet, 95. — Discours prononcé sur la tombe d'Albert Olry, par R. Zeiller, 98. — Edouard Holzapfel, 166. — Henri Potonié, 166. — Éloge funèbre de Jules Péroche, par J. Gosselet, 166. — Adolphe Biérent, 244.

Bibliographie

Bibliographie des principales publications de Henri Douxami, par A. Vacher, 352.

TABLE DES AUTEURS

- Barrois (Ch.)**. — Note sur quelques sondages profonds exécutés entre Douai et Arras par la Compagnie de Châtillon-Commentry, 2. — L'œuvre de Henri Douxami, 33.
- Bertrand (Paul)**. — Les fructifications de Névrop-téridées recueillies dans le terrain houiller du Nord de la France, 113. — Note préliminaire sur les Psilophytons des grès de Matringhem, 157. — Présentation d'échantillons de *Sphenopteris Baumleri* Andræ, 222. — Liste provisoire des *Sphenopteris* du Bassin houiller du Nord de la France, 302. — Sur la présence des *Linopteris* dans les zones inférieure et moyenne du Bassin houiller du Nord de la France, 338.
- Brégi (L.) et Pagniez**. — Sondages à Guines (Pas-de-Calais) et à Wasquehal (Nord), 112. — Sondage à Haubourdin (Nord), 257. — Sondage à Steenvorde (Nord), 301. — Sondage à Lesquin (Nord), 344. — Sondage à Pont-de-Briques (Pas-de-Calais), 345.
- Carpentier (Abbé A.)**. — Empreintes végétales du calcaire de Bachant, 101.
- Carpentier (Abbé A.) et Depape (Abbé G.)**. — Présence des genres *Gnetopsis* B. Renault et R. Zeiller et *Urnatopteris* Kidston dans le westphalien du Nord de la France, 294.
- Commont (V.)**. — Présentation d'une carte des gisements paléolithiques et des anciens cours d'eau de la vallée de la Somme, 168. — Les alluvions moustériennes de l'Oise à Pont Lévéque: découverte d'ossements et d'industrie quaternaires (*Résumé*), 245. — Le limon

gris à Succinées du quaternaire du Nord de la France (*Résumé*), 247.

Delépine (Abbé **G.**). — Note préliminaire sur la faune du calcaire carbonifère du bassin de Laval, 26.

Depape (Abbé **G.**) et **Carpentier** (Abbé **A.**). — Présence des genres *Ginetopsis* B. Renault et R. Zeiller et *Urnatopteris* Kidston dans le westphalien du Nord de la France, 294.

Dollé (**L.**) — Les Graptolites de la haute plaine du Tamlelt, 223.

Dollé (**L.**) et **Godon** (Abbé **J.**). — Hydrologie souterraine : la surface piézométrique du réseau aquifère au S.-O. de Cambrai, 106.

Flahault (**E.**) — Note sur quelques points où j'ai reconnu aux environs de Bailleul dans l'argile compacte (d'Ypres ou d'Orchies) une couche à *Turritella edita*, 24.

Godon (Abbé **J.**) et **Dollé** (**L.**). — Hydrologie souterraine : la surface piézométrique du réseau aquifère au S.-O. de Cambrai, 106.

Gosselet (**J.**). — Notes d'excursions sur la feuille de Saint-Omer, (2^{me} série) : Cantons de Saint-Omer, d'Aire et de Norrent-Fontes, 43. — Albert Olry (1847-1913), 95. — Les Paléocreux ou cavités à la surface du terrain houiller, 145. — Jules Péroche (1820-1913), 166. — Note sur le Torrent d'Anzin, 170. — Sur une dent d'*Elephas primigenius*, trouvée à Malhove et sur les silex contenus dans l'argile des Flandres, à Watten, 221.

Ingénieurs en chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais (M. Mettrier, M. Léon). — Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux du Nord et du Pas-de-Calais sur la situation de l'Industrie minérale dans ces deux départements pendant l'année 1912, 346.

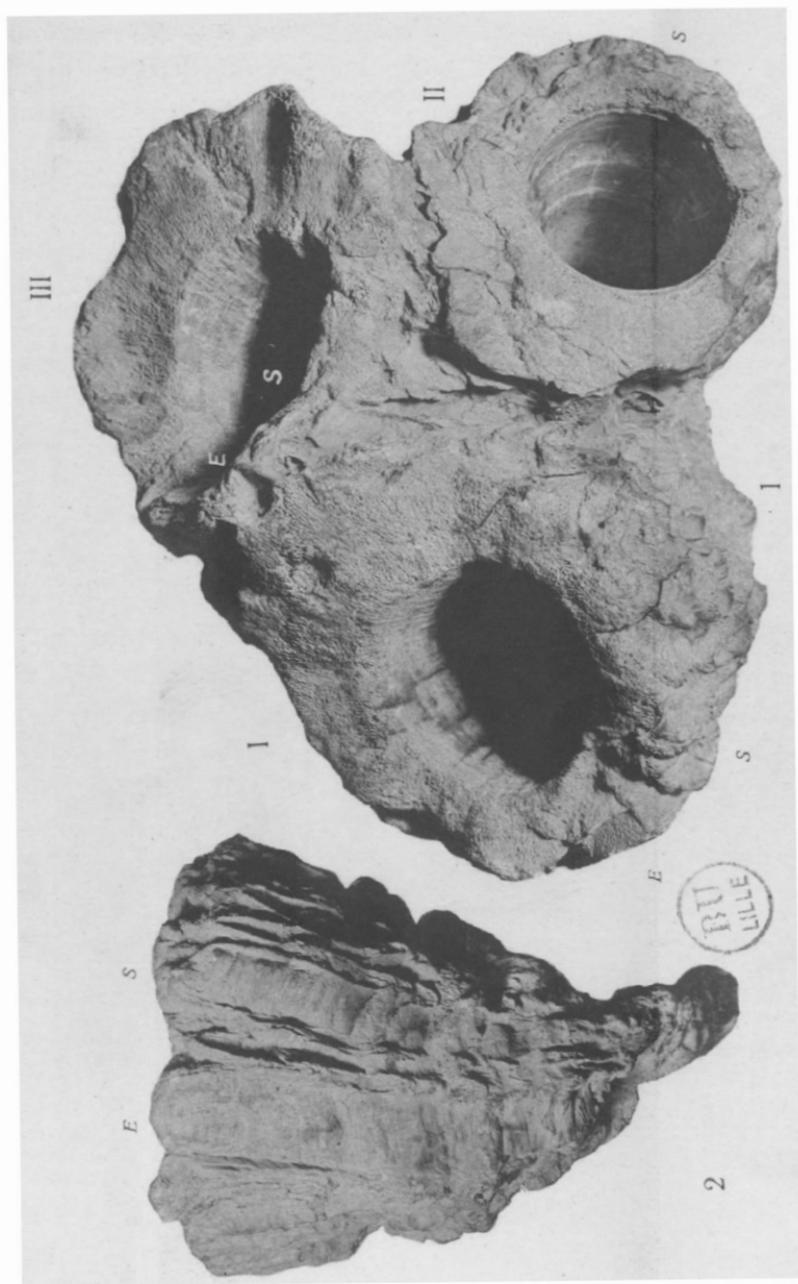
- Nourtier (E.).** — Eloge funèbre de Henri Douxami, 31.
Election de M. J. Gosselet à l'Institut, 243.
- Pagniez et Brégi (L.).** — Sondages à Guines (Pas-de-Calais) et à Wasquehal (Nord), 112. — Sondage à Haubourdin (Nord), 257. — Sondage à Steenvoorde (Nord), 301. — Sondage à Lesquin (Nord), 344. — Sondage à Pont-de-Briques (Pas-de-Calais), 345.
- Pruvost (P.).** — Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France, 83. — Les niveaux à Lamelli-branches d'eau douce dans le terrain houiller du Nord de la France; leur faune et leur distribution stratigraphique, 175. — Les bassins houillers du Canada, 258.
- Pruvost (P.) et Souka (R.).** — Coupe géologique de la fosse n° 2 bis des Mines de Marles, 20.
- Rey (F.).** — La haute-plaine du Tamlelt (Extrême Sud-Oranais), 223.
- Salmon (Dr J.).** — Esquisse géologique du bassin lacustre de Saint-Omer (*Note préliminaire*), 248.
- Souka (R.) et Pruvost (P.).** — Coupe géologique de la fosse n° 2 bis des Mines de Marles, 20.
- Vacher (A.).** — Bibliographie des principales publications de Henri Douxami, 352.
- Zeiller (R.).** — Discours prononcé sur la tombe de M. Olry, 98.
-

TABLE DES PLANCHES

- FRONTISPICE. — Portrait de Henri DOUXAMI.
- PLANCHE I. — **Ch. Barrois.** — Coupe des sondages profonds de Douai à Arras . . . p. 2
- » II, III. **P. Pruvost.** — Rudistes turoniens du Nord de la France. p. 94
- » IV, V. **L. Dollé et J. Godon.** — Surface piézométrique du réseau aquifère au Sud-Ouest de Cambrai. p. 106
- » VI, VII. **P. Bertrand.** — Fructifications de Névroptéridées p. 142
- » VIII, IX. **P. Pruvost.** — Lamellibranches d'eau douce du terrain houiller du Nord de la France. p. 217
- » X. — **L. Dollé.** — Graptolites de la haute plaine du Tamlelt p. 242
- » XI. — **P. Pruvost.** — Coupes à travers les principaux bassins houillers du Canada p. 258
- » XII. — **G. Depape et A. Carpentier.** — *Gnetopsis* et *Urnatopteris* . . . p. 300
-

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

- FASCICULE I. — p. I à VIII et 1 à 48 . . . Mai 1913.
- » II. — p. 49 à 112 Juillet 1913.
- » III. — p. 113 à 160 Décembre 1913.
- » IV. — p. 161 à 268 Avril 1914.

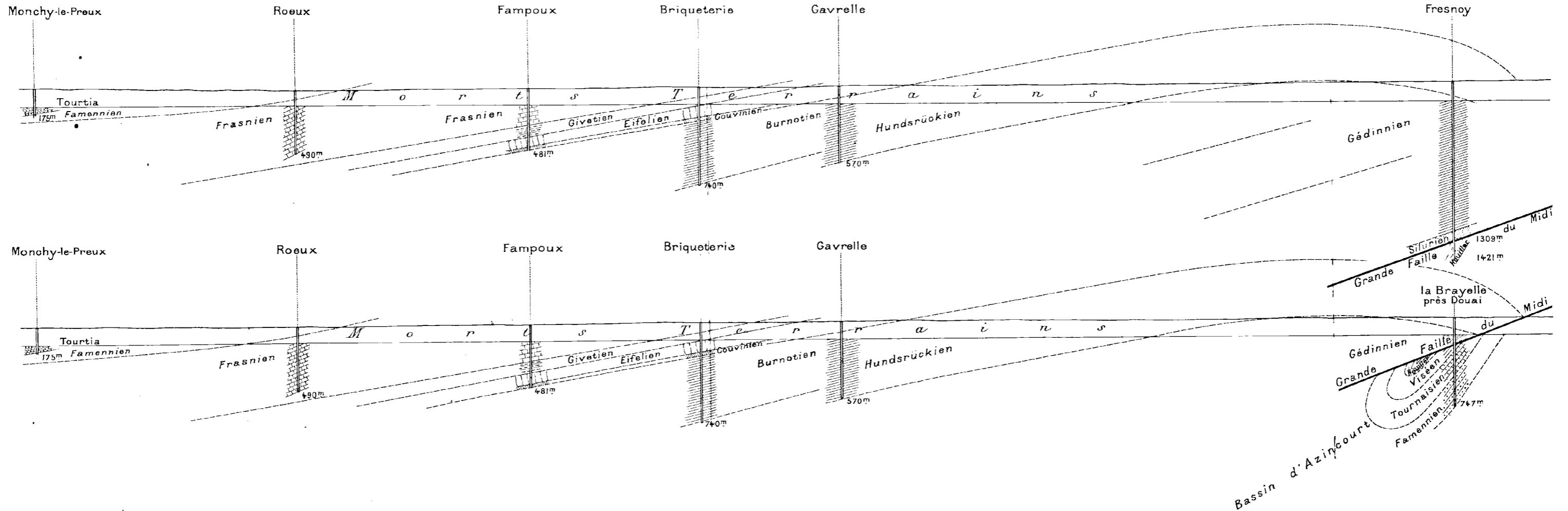


DURANIA ARNAUDI, VAR. EXPANSA CHOFFAT.

Phototypie E. Heilemans. Bruxelles.

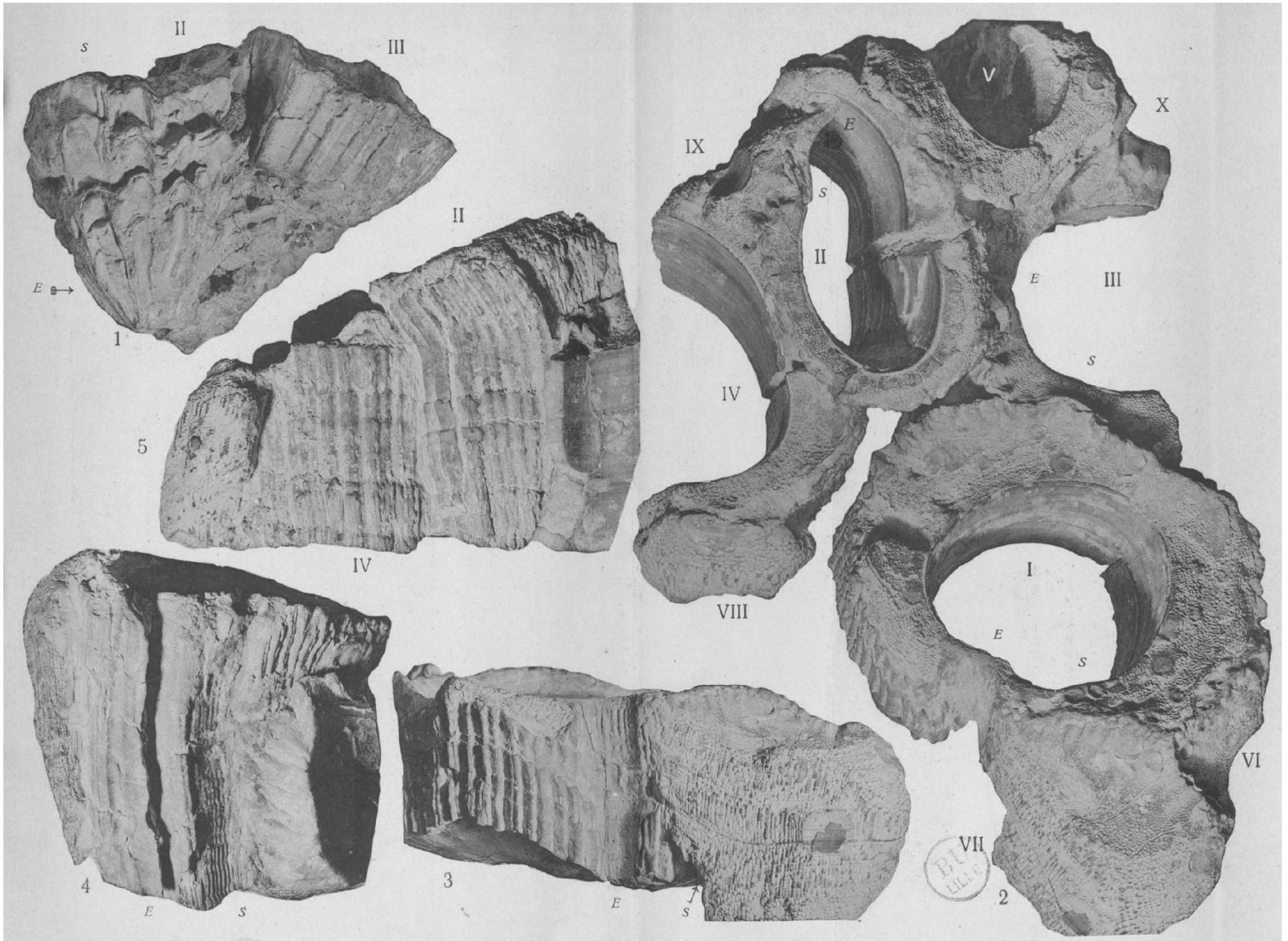
COUPE DES SONDAGES PROFONDS DE DOUAI À ARRAS

Echelle: 1/30.000^e

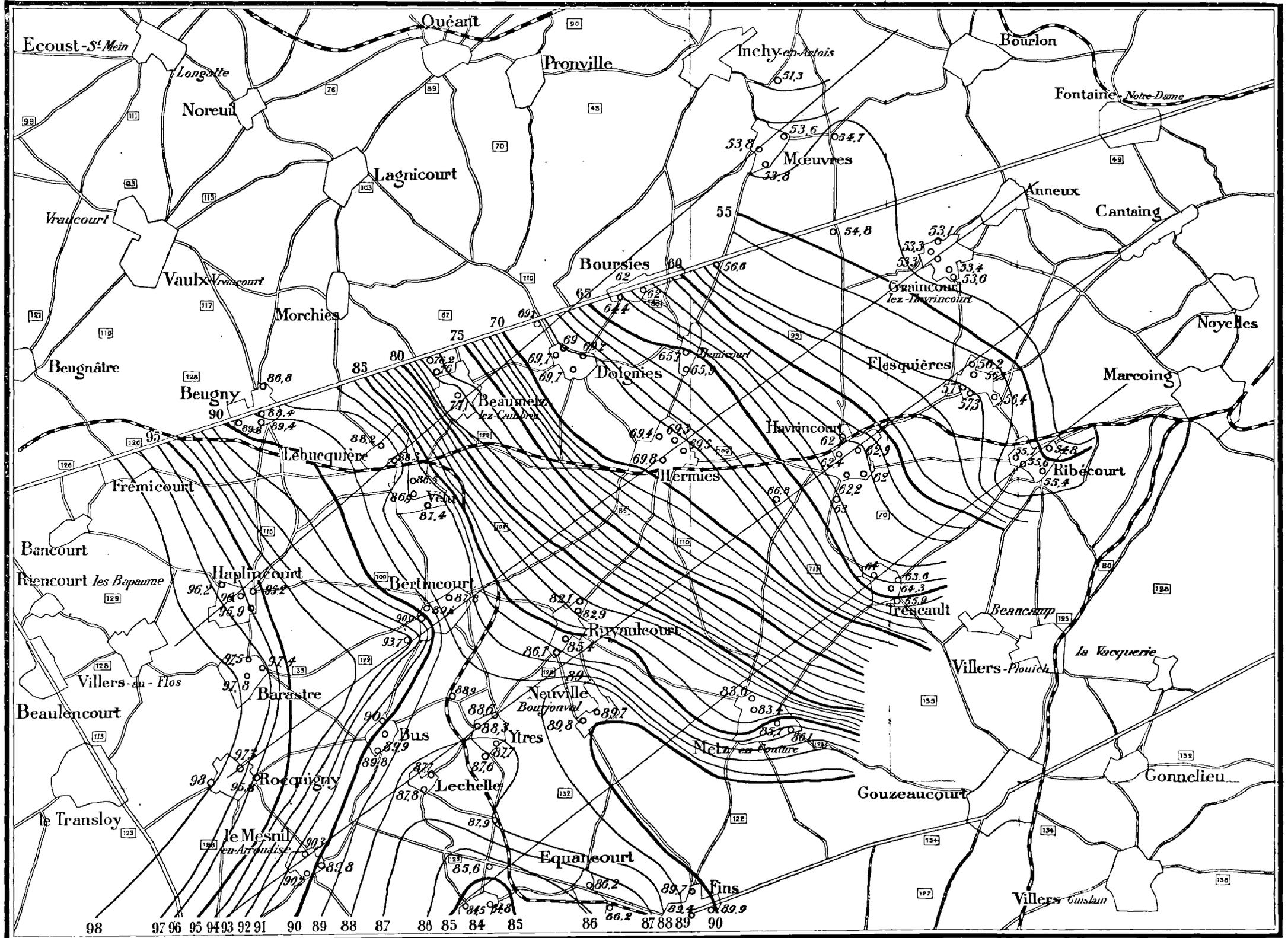


Les chiffres indiquent le fond des sondages.

Gravé chez L. Wuhren - Paris.

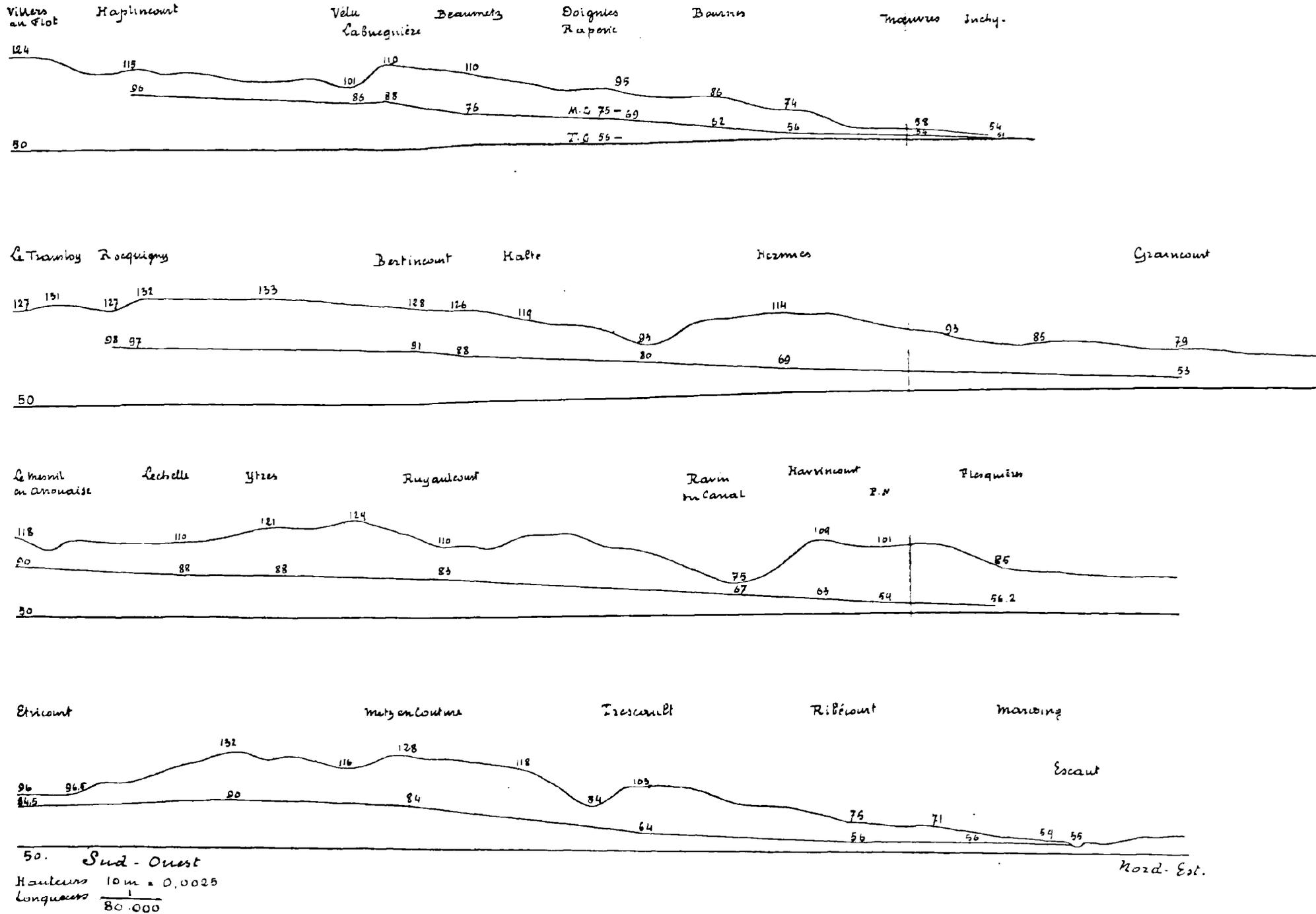


DURANIA ARNAUDI CHOFFAT. — DURANIA ARNAUDI, VAR. EXPANSA CHOFFAT.

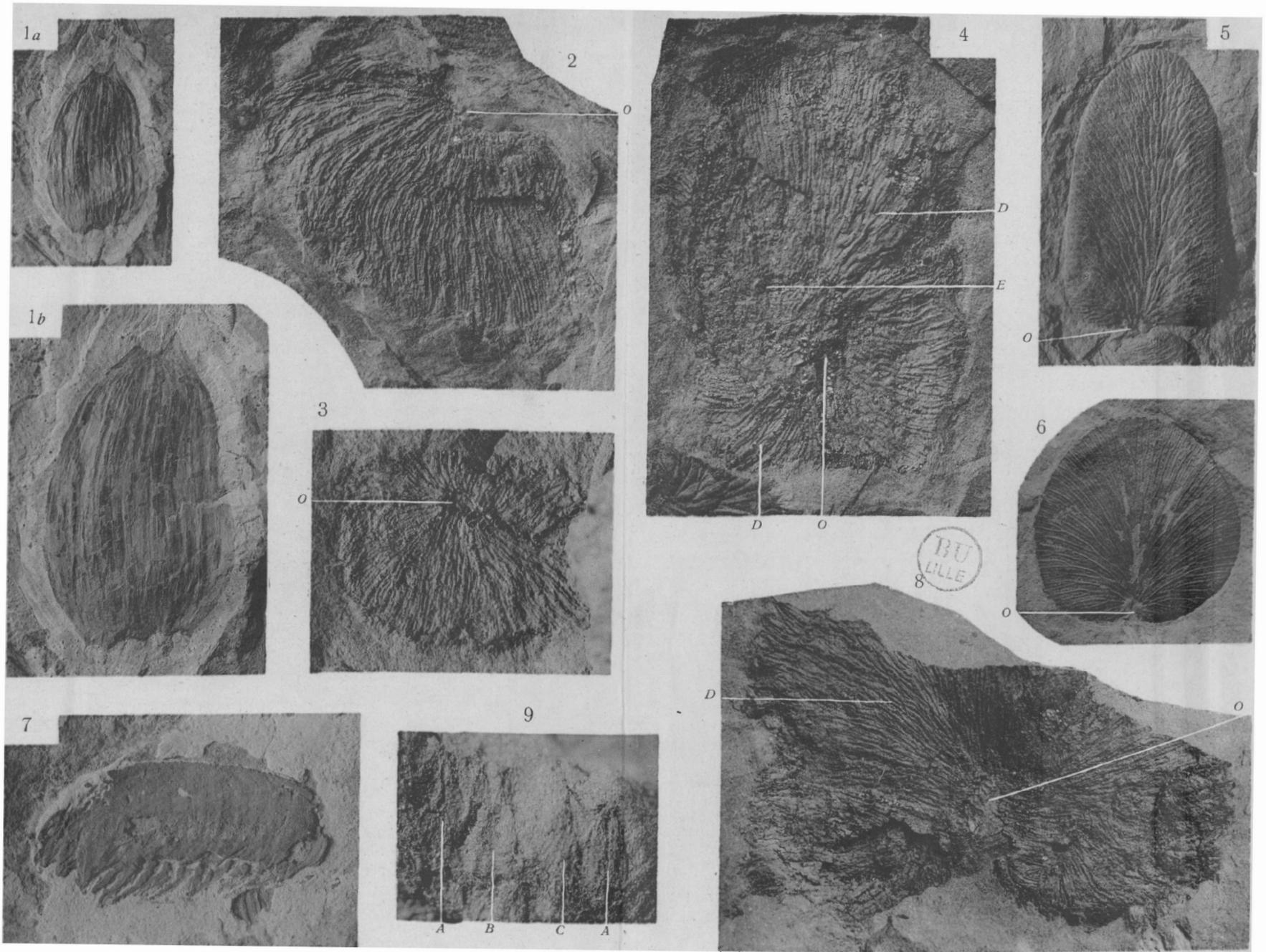


SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE DU RÉSEAU AQUIFÈRE AU SUD-OUEST DE CAMBRAI

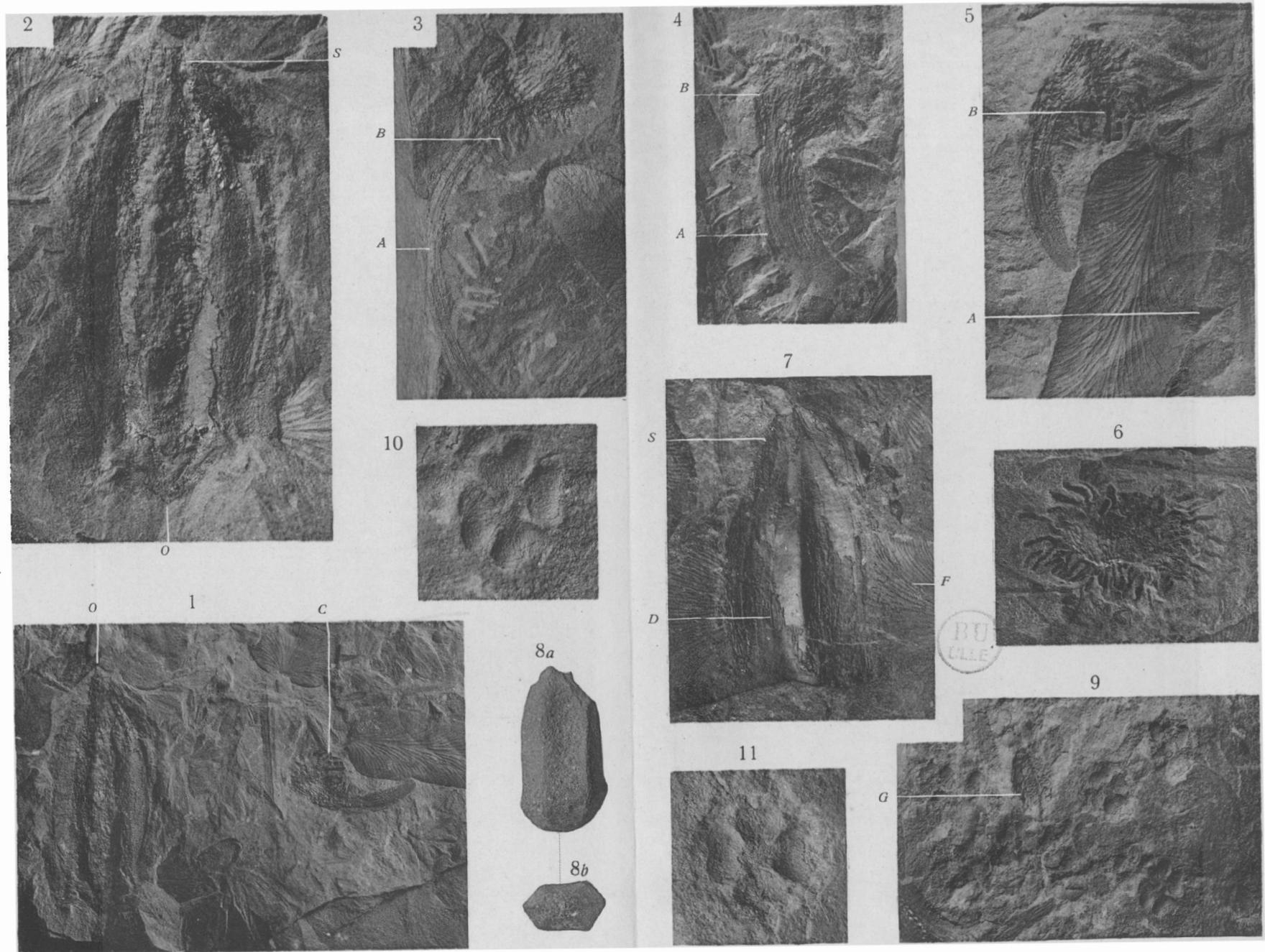
Échelle $\frac{1}{80.000}$

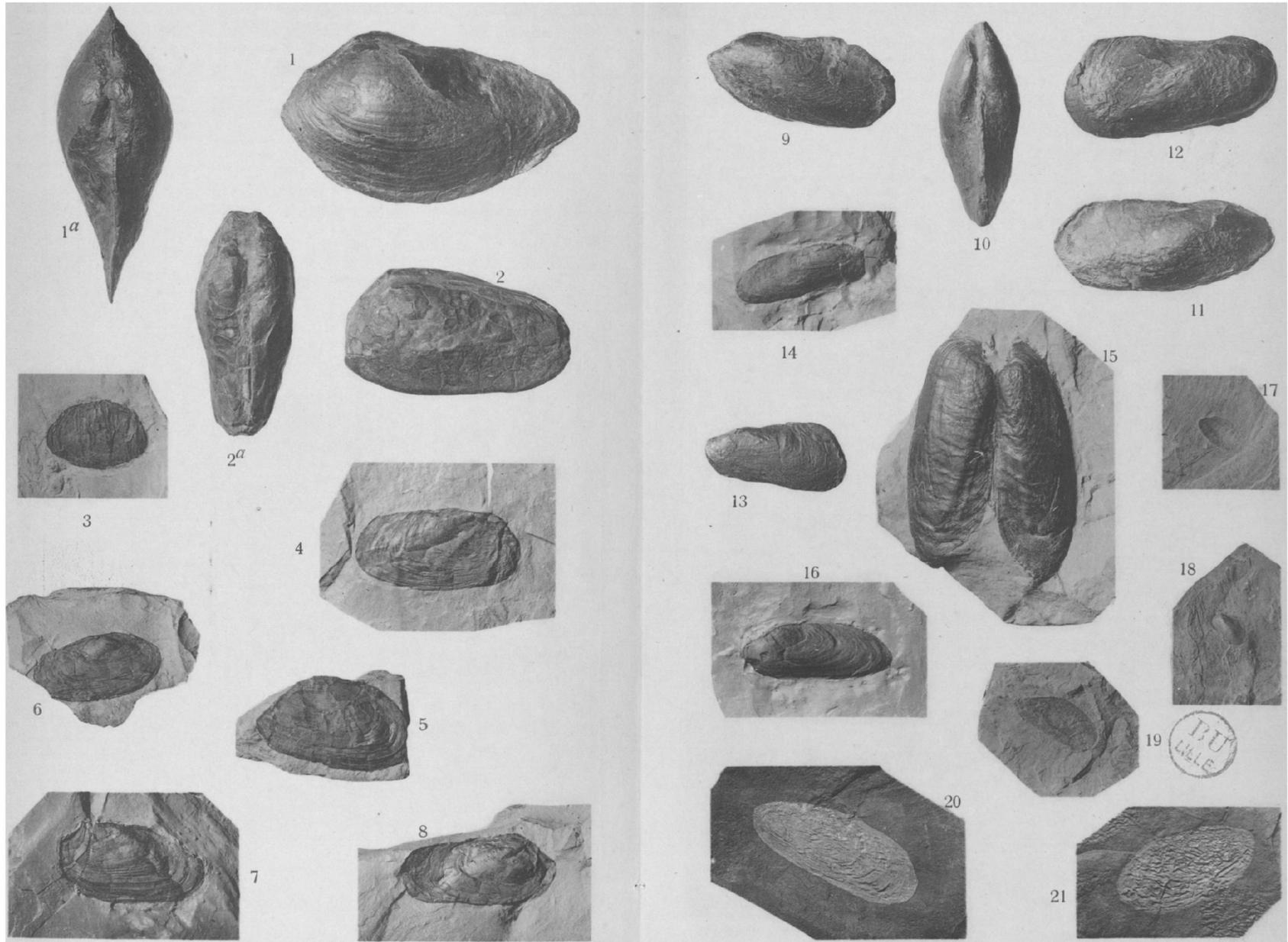


IRIS - LILLIAD - Université Lille **SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE DU RÉSEAU AQUIFÈRE AU SUD-OUEST DE CAMBRAI**



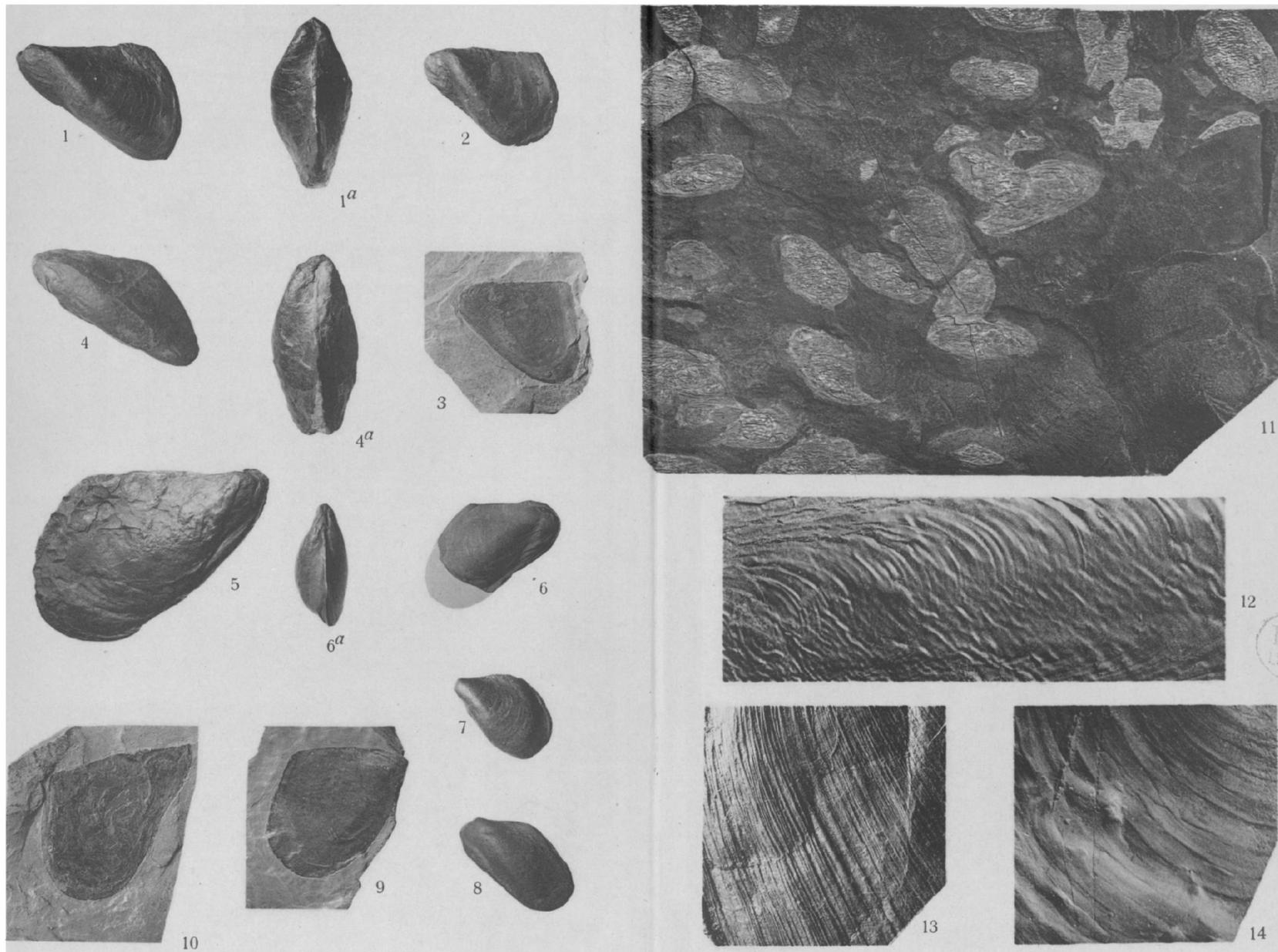
FRUCTIFICATIONS DE NÉVROPTÉRIDÉES.





CARBONICOLA

ANTHRACOMYA



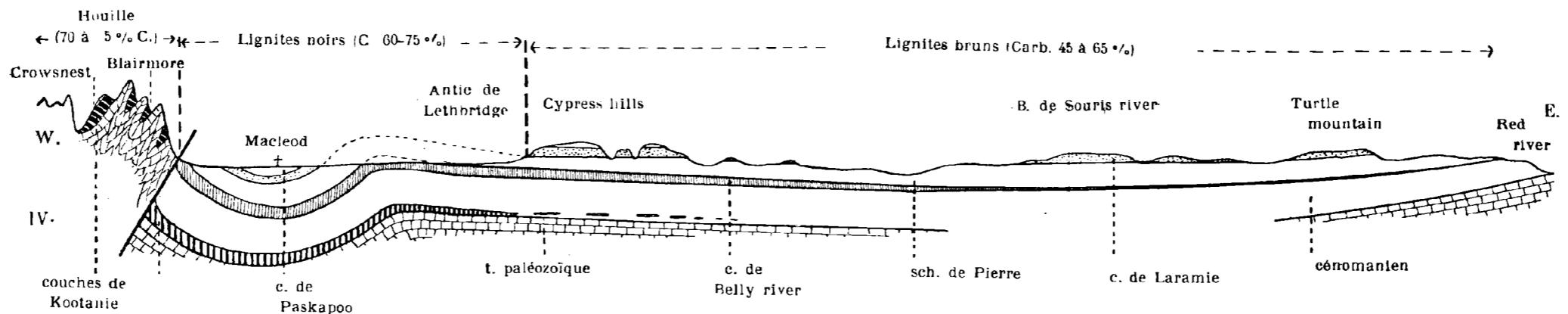
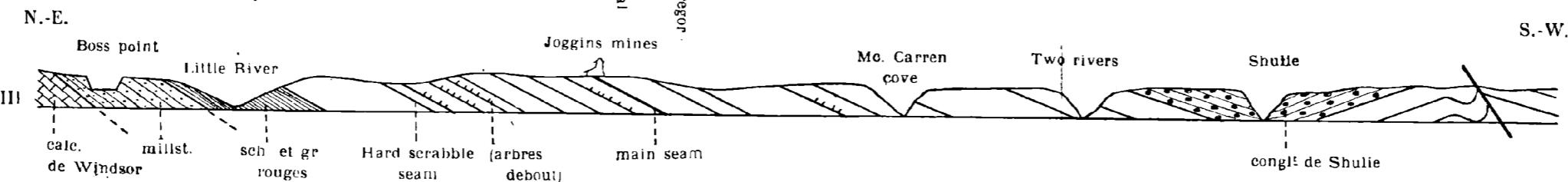
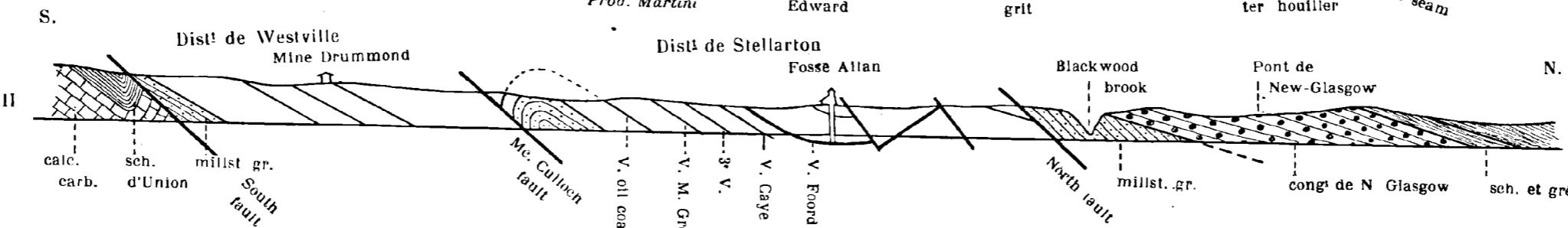
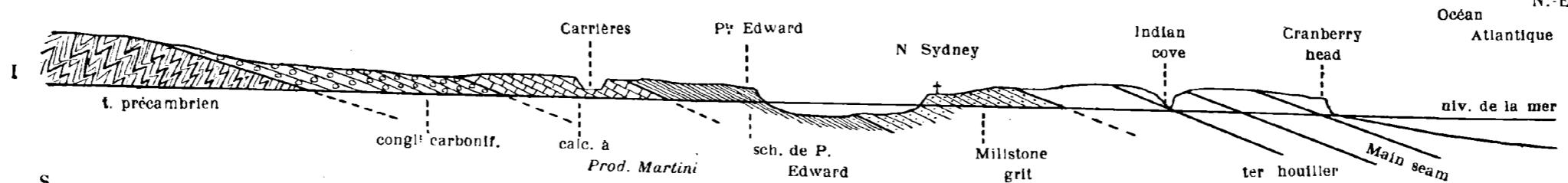
NAIADITES, ANTHRACOMYA ET CARBONICOLA.



GRAPTOLITES DE LA HAUTE PLAINE DU TAMLELT (EXTRÊME SUD ORANAIS).

S.-W.

N.-E.



Coups à travers les principaux bassins houillers du Canada.

I. Bassin de Sydney (coupe A B de la figure 2, p. 265). Échelle 1/100.000.

III. Coupe de la falaise de S. Joggins (Nouvelle Écosse).

II. Bassin de Pictou (coupe C E de la fig. 5, p. 275). Échelle 1/50.000 environ.

IV. Bassins houillers créacés de l'Ouest, d'après D. B. Dowling. Échelle 1/4.500.000.

