

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1^{er} Janvier 1931

<i>Président</i>	MM. A. DUBERNARD.
<i>Vice-Président</i>	J. GODON.
<i>Secrétaire</i>	A. DUPARQUE.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	G. DUBAR.
<i>Bibliothécaire</i>	P. CORSIN.
<i>Libraire</i>	F. DEWATINES.
<i>Directeur</i>	Ch. BARROIS.
<i>Membres du Conseil</i>	P. PRUVOST, P. GEORGES, G. DUBOIS, A. CARPENTIER, P. BERTRAND.

MEMBRES TITULAIRES

- ADAM, Ingénieur aux Mines de Marles, Calonne-Ricouart (P.-de-C.).
ADRIAENSEN 169 bis, rue de Paris, Lille.
** AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Nœux, Fouquières les-Béthune (Pas-de-Calais).
ASSELBERGHS, Professeur de Géologie à l'Université, Laboratoire de Géologie, Louvain (Belgique).
AUFRÈRE, L., Professeur au Collège Courbet, rue du Saint-Sépulcre, 7, Abbeville (Somme).
BAECKEROOT, Prof. de Géographie à l'École des Hautes Etudes, 16, rue de la Gare, à Poix-du-Nord (Nord).
BALOSSIER, E., Représentant, route de Douai, 330, Ronchin-lez-Lille.
BARDOU, P. (le Docteur), rue Faidherbe, 10, Lille.
* BARROIS, Charles, Membre de l'Institut, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences, rue Pascal 41, Lille.
* BARROIS (le docteur Jean), rue des Jardins, 20 Lille.
BASTIN (le Docteur), Deville (Ardennes).
BATAILLE, Léopold, Ingénieur, Kallan Mining Administration, Lingsi, près Tongsham (Chine).
BAUDUIN Raymond, Licencié ès-sciences, 18, Av. Secrétan, Paris (XIX^e)
BAUSSART, Ingénieur-chimiste des Tuileries du Nord, rue de la Colme, 5-6, Watten (Nord).

*Les noms des membres à perpétuité sont précédés d'un astérisque, ceux des membres à vie de deux astérisques **. Ces signes indiquent les noms des membres libérés de leur cotisation annuelle par des versements respectifs de plus de 1000 francs et de 400 francs. Les noms des membres associés honoraires, sont précédés de trois astérisques***.

- BENOIT, Directeur d'Ecole à Amagne-Lucquy (Ardennes).
 ** BERRY, François, Ingénieur, rue Nationale, 237, Lille.
 BERTHELIN, Ingénieur en chef à la Cie des Mines de Carvin (P.-de-C.).
 ** BERTRAND, Paul, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
 BESTEL, Professeur au Lycée de Laon (Aisne).
 BEULCKE, Marcel, Ingénieur-Chimiste au Comptoir tulleier de Courtrai (Belgique).
 BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE LA VILLE DE DUNKERQUE, rue Benjamin-Morel, 2, Dunkerque (Nord).
 BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE LILLE.
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne), [par Le Soudier, boulevard Saint-Germain, 174, Paris VI*].
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES, [par Chapérot, libraire, boulevard Saint-Germain, 136, Paris VI*].
 BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE SAINT-OMER (P.-de-C.)
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE [par Ed. Privat, rue des Arts, 14, Toulouse (Haute-Garonne)].
 BIENDINE-BRUNO (Mme), Professeur au Collège de Jeunes Filles de Cambrai (Nord).
 BIGOT, A., Correspondant de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Gêble, 28, Caen (Calvados).
 BODART, Maurice, Ingénieur en chef à la Société Solvay et Cie, avenue Adolphe Buyl, 121, Ixelles-Bruelles (Belgique).
 BONNEL, G., Inspecteur des Contributions directes, 37, boulevard Carnot, Agen (Lot-et-Garonne).
 BOREL, André, Licencié es Sciences, 77 rue Denfert-Rochereau, Lille.
 BOSCHER, Ingénieur, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
 BOURRIAUD (M^{lle}), Professeur à l'Ecole Normale d'Institutrices. Arras (Pas-de-Calais).
 BOURSAULT, H., Ingénieur à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Martyrs, 59, Paris (IX*).*
 BRÉGI L., Ingénieur, avenue Clémenceau, 52, Nice (Alpes-Maritimes).
 ** BRIQUET Abel, Adjoint au Service de la Carte géologique d'Alsace, rue de l'Observatoire 14, Strasbourg (Bas-Rhin).
 BRITISH MUSEUM, Londres (Angleterre), par H. Champion, libraire, quai Malaquais, Paris (VI*).*
 BROCHOT, R., Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris (IX*).*
 PROILL, F., Prof. de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
 BROUSSIER F., Ingénieur en Chef à la Compagnie des Mines d'Aniche, rue de l'Union, 132, Aniche (Nord).
 BRUET Edmond, Ing.-Géologue, 7, rue Madiras, Courbevoie (Seine).
 BUTEL P., Licencié es Sciences, 39, rue de Reuilly, Paris.
 ** BUREAU (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Gresset 15, Nantes (Loire-Inférieure).
 CABASSUT, Ingénieur, 173, rue du Faubourg Poissonnière, Paris.
 CAMBIER, René, Ingénieur, Pâturages (Belgique).
 CARPENTIER (le Chanoine A.), Doyen de la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.

- CAYEUX, L., Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, D'ace Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
- CHAMBRE DES HOUILLÈRES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS, rue des Minimes, 20, Douai (Nord).
- CHAMPION, Edouard, libraire, quai Malaquais, 5, Paris (VI^e).
- CHAPUT, E., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences Dijon (Côte d'Or).
- CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, boulevard Thiers, 101, Béthune (Pas-de-Calais).
- CHAVY, J., Ingénieur, directeur de la Compagnie des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- COINTEMENT, Ingénieur, 45, rue Croix Carrée, Rennes (I.-et-V.).
- COLLETTE, Ingénieur civil, 91, av. de La Bourdonnais, Paris (VII).
- COLLIGNON, Maurice, Capitaine, Etat-Major de la 42^e Division Metz (Moselle).
- COLLIN, L., Docteur ès-sciences, Professeur au Lycée, rue Hippolyte Lucas, 8, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANICHE, à Aniche (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANZIN à Anzin (Nord).
- * COMP. DES MINES DE BETHUNE, à Bully-les-Mines (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE BRUAY, à Bruay (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE COURRIERES, à Billy-Montigny (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE DOURGES, à Hénin-Liétard (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LENS, Lens (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE L'ESCARPELLE, à Flers-en-Escrebieux (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LIEVIN, Liévin (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE FERFAY, à Auchel (P.-de-C.).
- COMPAGNIE DES MINES DE GOUY-SERVINS, à Bouvigny-Boyeffles (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE MARLES, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE VICOIGNE, NEUX et DROCOURT, à Neux-les-Mines (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES D'OSTRICOURT Oignies (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE SARRE ET MOSELLE, 9, avenue Percier Paris (VIII^e).
- * CONSTANT, F., Pharmacien-Chimiste, boulevard Papin, 15, Lille.
- CORSIN, Paul, Assistant de Paléobotanique à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159 Lille.
- COTTREAU, J., Assistant de Paléontologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Rivoli, 252, Paris (I^{er}).
- COUVREUR, M., Agrégé des sciences naturelles, Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, Plaisir, (Seine-et-Oise).
- CRAPONNE, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines de Marles, Mines-les-Tourelles, Chassieu (Isère).
- CRASQUIN, Charles, Docteur en médecine, à Gommegnies (Nord).
- CREPIN, Albert, Licencié ès-sciences, Monthecla, St-Cyr, près Tours (Indre-et-Loire).
- CUVILLON-DELECOURT, Fabricant de briques, rue de Lille, 175, La Madeleine (Nord).

- DANGEARD, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Clermont-Ferrand (P.-de-D.).
- DANICOURT, Ingénieur-hydrologue, r. Delpech, 28, Amiens (Somme).
- DEFFONTAINES, P., Agrégé de l'Université, Professeur de Géographie à la Faculté libre des Lettres, rue François-Baes, 1, Lille.
- DEFRETIN, René, Assistant à la Faculté des Sciences, 159, rue Brûle-Maison, Lille.
- DEFRETIN (M^{me}), Licenciée ès Sciences, 22, rue Marengo, Lille.
- DEHAY, Pharmacien, rue Saint-Géry, 58, Arras (P.-de-C.).
- DELAHAYE, Emile, Licencié ès-sciences, 35, r. Alfred de-Musset, Lille.
- DELEAU, Paul, rue Gustave-Testelin, 11, Lille.
- DELECCOURT, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marcq-en-Barœul (Nord).
- DELECCOURT, Jules, Ingénieur, Grand'Rue, 102, St-Ghislain (Belgique).
- DELÉPINE, G., Professeur de Géologie à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- DELHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, rue des Gades, 7, Mons (Belgique).
- DELHAYE, René, Pharmacien, rue St-Aubert, 61, Arras (P.-de-C.).
- DELOFFRE, Maître-répétiteur au Collège, Béthune (P.-de-C.).
- DELRUE, Professeur au Collège, Béthune (Pas-de-Calais).
- DÉPAPÉ, Doyen de la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- DEPECKER (l'Abbé Louis), Professeur, 20, boulevard de Strasbourg, Saint-Omer (Pas-de-Calais).
- DERVILLE (Le Père), Assistant à la Faculté des Sciences de l'Université, rue des Pucelles, 8, Strasbourg (Bas-Rhin).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, Hensies, par Quiévrain (Belgique)
- DETUNCQ, Ingénieur aux Mines d'Anzin, F. Cuvinot, Onnaing (Nord).
- DEVAU, J., Fabricant d'engrais, Viesly (Nord).
- DEWATINES, F., Relieur, rue Halévy, 16, Lille.
- DEWEVRE (le Docteur), Château de Petite-Synthe (Nord).
- DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, boulevard d'Artois, 40, Béthune (Pas-de-Calais).
- DIDIER, Ingénieur en chef aux Mines de Bruay, Bruay (P.-de-C.).
- DIDIERJEAN, Ingénieur E.C.P., rue d'Angoulême, 14, Versailles (Seine-et-Oise).
- DOLLE, L., Professeur d'Hydrologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).
- DORLODOT (de), Jean, Directeur du Musée houiller des Bassins belges à Louvain, rue de l'Abbaye, 57, à Bruxelles.
- DUBAR, Gonzague, Docteur ès-Sciences, rue de Tourcoing, 107, Mouvax (Nord).
- DUBOIS, Georges, Professeur à la Faculté des Sciences, 1, rue Blessig, Strasbourg (Bas-Rhin).
- DUBOUCH, H., Ingénieur, 17, rue des Coches, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).
- DUMAND, Ingénieur, rue du Bloc, 24, Arras (Pas-de-Calais).

- DUMOLIN, Ernest, Tuileries du Sterreberg, Courtrai (Belgique).
- DUPARQUE, A., Professeur à la Faculté des Sciences, rue des Pyramides, 31, Lille.
- DUQUESNOY, Pharmacien, rue Gambetta, Arras (Pas-de-Calais).
- DURAND, Maxime, Représentant, 16, rue des Augustins, Lille.
- DUPONT (Mlle Andréa) Professeur au Collège de Roubaix, 26, rue du Molinel, Lille.
- DUTERTRE, Docteur en médecine, rue Coquelin, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- DUTERTRE, A.-P., Assistant à l'Université de Lille, Conservateur du Musée géologique du Boulonnais, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- ECOLE DES MAITRES MINEURS DE DOUAI, 21, rue Victor-Hugo, Douai (Nord).
- ECOLE NATIONALE D'AGRICULTURE DE GRIGNON (M. le Professeur de Géologie de l'), à Grignon (Seine-et-Oise).
- ECOLE SUPERIEURE TECHNIQUE (Section géologique de l'), de Delft (Hollande).
- EUCHENE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FANSHAWE, J. R., Geological Department Guyot Hall, Princeton (Etats-Unis d'Amérique).
- FAURA I SANS, M., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Provença, 324, Pral 1 a, Barcelone (Espagne).
- FEVRE, L., Ingénieur en chef des Mines, rue Lafitte, 26, Paris.
- ** FOURMARIER, Paul, Ingénieur en chef au Corps des mines, Professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belg.).
- FOURNIER (Dom Grégoire), Abbaye de Maredsous, Maredret (Belg.)
- FREDERICKS, G., Géologue au Comité géologique de Léningrad, Vas. Ostr. Strednij Prosp, 72 b, Leningrad (U.R.S.S.).
- FROIDEVAL, Professeur au Collège, Armentières (Nord).
- GALLE, Louis, Publiciste, Villa La Musardière, rue de Paris 5, Cannes (Alpes-Maritimes).
- GAUDIER (le Docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 175, Lille.
- ** GENY, Pierre, Ingénieur principal aux Mines de Dourges, rue Philibert-Robiaud, Hénin-Liétard (P.-de-C.).
- GEORGES, Paul, Ingénieur en chef au Corps des Mines, rue du faubourg d'Arras, 2, Béthune (Pas-de-Calais).
- GOBERT (le Docteur), rue de Réga, 44, Louvain (Belgique).
- GODEFROY, René, Ingénieur au Service central des Mines des Acéries de Longwy, Mont-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).
- GODET, Ingénieur, boulevard Michelet, 18, Laon (Aisne).
- GODON (le Chanoine), Jh., Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GORCE (de la), Ingénieur agronome, à Avesnelles (Nord).
- + * GOSSELET, Jules, Membre de l'Institut, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Lille, Fondateur de la Société Géologique du Nord.
- GOUILLARD, Assistant à la Faculté des Sciences, 159, rue Brûle-Maison, Lille.
- GRAS, A., Directeur des Houillères de St-Chamond (Loire).
- GREGOIRE, Professeur au Collège, Soissons (Aisne).

- GRENON (l'Abbé), Supérieur du Collège St-Winocq, Bergues (Nord).
- GRONNIER, J., Principal honoraire, rue de Dammarié, 26, Melun (Seine-et-Marne).
- ** GROSJEAN, André, Ingénieur au Corps des Mines, Attaché au Service Géologique de Belgique, 10, rue Maurice Liétard, Woluwe Saint-Pierre (Belgique).
- GROSSOUVRE (de), Ingénieur en chef des Mines, Bourges (Cher).
- GUIRAUD, Raoul, Ingénieur, Licencié ès Sciences, 20, rue Derœux, Arras (Pas-de-Calais).
- HAGENE, Assistant à la Faculté des Sciences, Dijon (Côte-d'Or).
- HANOT, Joseph, Directeur du Laboratoire d'analyse des Eaux, rue Creton, 6, Amiens.
- HENAULT, Archiviste-bibliothécaire, Directeur du Musée de Bavay, Valenciennes (Nord).
- HENAUT, Fernand, Ingénieur-Conseil, rue du Fg-de-Douai, 200, Lille.
- HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris (v°).
- HOULLIER, Paul, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, rue de Millevoye, 19, Abbeville (Somme).
- INSTITUT DE GEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE BONN (Allemagne).
- JACOB, Claude, Ingénieur A. I. Mons, Château de la Folie, Kainlez-Tournai (Belgique).
- JOLY, Fernand, Ingénieur, 20, rue Fénelon, St-André-lez-Lille.
- JOLY, H., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, boulevard d'Alsace-Lorraine prolongé, 53, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- JONGMANS, Dr W. J., Directeur du Bureau Géologique des Mines Néerlandaises, Akerstraat, 86, Heerlen (Pays-Bas).
- JORRE, Jacques, Professeur agrégé d'histoire et géographie au Lycée, Douai (Nord).
- ** JOURDAN, U., Directeur des Mines de Drocourt à Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- KIMBER, J., Philpot Lane, 23, Eastcheap, Londres, E. C. 3, (Grande-Bretagne).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE [par Hermann, libraire, rue de la Sorbonne, 6, Paris, V°].
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'ECOLE DES MINES ET FACULTE TECHNIQUE DU HAINAUT, 9, rue Houdain, Mons (Belgique).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE 16, rue Claude Bernard, Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE GAND, rue de la Roseaie, 6, Gand (Belgique).
- LAFITTE, Henri, Ingénieur en chef honoraire aux Mines de Lens, boulevard de Versailles, 9, Saint-Cloud (Seine-et-Oise).
- LAMOUCHE (Colonel), à Clisson (Loire-Inférieure).
- LANDRIEU (l'Abbé J.), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- LANGÉ, Dr Th. g. H. Directeur des Mines, Hohenzollerngrube Beuthen O/S (Allemagne).
- LANGRAND (l'Abbé), rue de Maquétra, 22, Boulogne-s-Mer (P.-de-C.).

- ** LAPPARENT (de), Jacques, Professeur de Pétrographie à l'Université, rue Blessig, 1, Strasbourg (Bas-Rhin).
- LARMINAT (le Chanoine Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Martigny, 6, Soissons (Aisne).
- LAURENT, Louis, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- LAVERDIERE, J. W, 1, rue François Baes, Lille.
- LAVOCAT, Paul, Industriel, Neufchâtel (P.-de-C.).
- LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBEDEFW, N., Professeur de Géologie, Berg. Institut, Dnepropetrovsk, Ukraine (U.R.S.S.).
- LEBLOND (D^r), Etienne, rue de Campaigno, 2, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LEBRUN, Licencié ès-sciences, rue des Meuniers, 40, Lille.
- LECOMTE, P., Professeur d'Exploitation des Mines à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Moncey, 4, Paris (IX^e).
- LE COARER, Roland, Ingén. E.C.P., rue de Grenelle, 24, Paris (VII^e).
- LECOUFFE Brasseur, Membre de la Société Préhistorique, à Lillers (Pas-de-Calais).
- LEFEVRE, Entrepreneur de sondages, à Blanc-Misseron, Quiévrechain (Nord).
- LEFORT, Gabriel, Ingénieur, avenue de la Gare Roye (Somme).
- LE MAITRE (Mlle), Assistante à la Faculté libre des Sciences, 13, rue de Toul, Lille.
- LEMAY, P., Directeur général des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- ** LEMOINE, Paul, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Buffon, Paris (v^e).
- LEQUEUX, André, Professeur agrégé d'histoire et géographie au Lycée Faidherbe Lille.
- LERICHE, F. Conseiller général du Nord, Président du Comice agricole de Cambrai, Ribécourt (Nord).
- LERICHE, Maurice, Professeur à l'Université de Bruxelles et à l'Université de Lille, avenue de Montjoie, 123, Uccle (Belgique).
- LEROUX, Ed., Ingénieur, Inspecteur au Service des Eaux de la Cie du Nord, Chemin latéral, 60, Enghien-les-Bains (Seine-et-Oise).
- LEVEUGLE (Mlle J.), Licenciée ès-sciences, r. d'Isly, 1, Roubaix (Nord).
- ** LE VILLAIN, Guy, Attaché au Museum, 54 rue du Faubourg Poissonnière, Paris (x^e).
- LOMBOIS, Château de Mantoue, Potelle (près Le Quesnoy) (Nord).
- LOYEUX, Henri, Ingénieur, 20, rue Quentin Barré, St-Quentin (Aisne).
- ** MADSEN, V., Directeur du Service Géologique de Danemark, Danmarks Geologiske Undersøgelse Gammelbømt, 14, Copenhague.
- MAILLARD (M^{lle}), Professeur à l'Ecole normale d'Institutrices, à Arras (Pas-de-Calais).
- MAILLET, Marcel, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Avion (Pas-de-Calais).
- MALQUIN, A., Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- MARGERIE (de), E., Correspondant de l'Institut, Directeur du Service de la Carte Géologique d'Alsace, 110, rue du Bac, Paris (VII^e).
- MARLIERE Professeur à l'Ecole des Mines, 103, Digue d'Hyon, Mons (Belgique).

VIII

- MASUREL, Edmond, Industriel, 63, rue Nationale, Tourcoing (Nord).
 MATHIAS, Notaire, route de Béthune, 13, Loos (Nord).
 MATHIEU, G., Assistant à la Faculté des Sciences, 159, rue Brûle-Maison, Lille.
 MATHIEU, F., Ingénieur, avenue Louis-Lepoutre, 69, Bruxelles (Belg).
 MATHON, Gaston, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, Avion (Pas-de-Calais).
 MELON, Industriel, Licencié ès-sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
 MÉNAT, J., Ingénieur agronome, Sains-du-Nord (Nord).
 MENCHIKOFF, Nicolas, Licencié ès-sciences, rue de la Santé, 54, Paris, (XIV^e).
 MÉNY, Jules, Ing. au Corps des Mines, rue Théodule-Ribot, 7, Paris (7^e).
 MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
 MEURISSE, Louis, Sondeur, rue d'Arras, 21, Carvin (P.-de-C.).
 MEURISSE, Louis (fils), Sondeur, rue d'Arras, 21, Carvin (P.-de-C.).
 MEYER, Adolphe, Directeur du Musée Industriel, rue Solférino, 299, Lille.
 MICHOTTE P., Prof. de Géographie à l'Université de Louvain (Belg.).
 MILON, Y., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Impasse J.-Durocher, 6, Rennes (Ille-et-Vilaine).
 MONTAGNE, Paul, Ingénieur aux Mines de Liévin, rue Chanzy, 49, Liévin (Pas-de-Calais).
 MOREL, Eugène, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines d'Ortricourt, Oignies-sur-Rivière (P.-de-C.).
 MORIN, André, Industriel, rue de Libercourt, Carvin (P.-de-C.).
 MORVILLEZ, Frédéric, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, rue Jean-Bart, Lille.
 MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (P.-de-C.).
 NAISSANT, Edmond, Ingénieur, rue Jacquier, 1, Paris (XIV^e).
 NEULLIES (le Dr Claude), rue St-Jean-des-Près, 8, Abbeville (Somme).
 NEW-YORK PUBLIC LIBRARY [par M. Stechert, rue de Condé, 16, Paris (VI^e)].
 NOURTIER, E., Ingénieur, Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
 ODOUARD, Léon, Ingénieur civil des Mines, rue César Franck, 8, Paris (XV^e).
 ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux (P.-de-C.).
 ** PAL N. C. Licencié ès-Sciences, Upper Chitpoor Road P. O., 232-1, Baghbazur, Calcutta (Indes anglaises).
 PARENT, H., Licencié ès-Sciences, Villa Orientale, boulevard d'Orient, 22, Hyères (Var).
 PELABON, O., Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Anzin, Abseon
 PENEAU, Joseph, Professeur aux Facultés catholiques de l'Ouest, 2, rue Volney, Angers (M.-et-L.).
 ** PETIT, R., Industriel, 3, Petite rue Notre-Dame, Abbeville (Somme).
 ** PIERART, Désiré, Cultivateur, Doullers (Nord).
 PLANE, Ingénieur principal aux Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
 PONCHAUX, E., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35 bis, Cantelieu-Lambersart (Nord).
 PONTIER, G., Docteur en Médecine, rue d'Elnes, Lumbres (P.-de-C.).

- POPESCO (Mlle Sacha), Chimiste au Service Géologique, 2, Kieselevff, 2, Bucarest (Roumanie).
- PREVOT, (le Docteur André), Bactériologiste à l'Institut Pasteur, boulevard Lefebvre, 47, Paris (XV^e).
- ** PRUVOST, Pierre, Professeur de Géologie et Minéralogie à la Faculté des Sciences, avenue Emile Zola, 23, Lille.
- PUCHOIS, Directeur d'école publique, Isbergues (Pas-de-Calais).
- QUIEVREUX, Répétiteur au Lycée, Douai (Nord).
- RAMOND GONTAUD, Sous-Directeur honoraire au Muséum (Géologie), rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- RENIER, Armand Ingénieur en chef des Mines, Directeur du Service géologique de Belgique, 110, avenue de l'Armée, Bruxelles.
- RICARD, Jules, Directeur de la Société Roubaisienne d'éclairage par le gaz et l'électricité, rue d'Alsace, 73, Roubaix (Nord).
- RICATEAU, Jean, Directeur des Mines de Fœschwiller, 21, avenue Foch, Metz (Moselle).
- RICHARD, Géomètre, Petite rue d'Aubenché, 17, Cambrai (Nord).
- ROI, Ingénieur Principal à la Compagnie des Mines de Liévin, à Liévin (P.-de-C.).
- ROSET, Ch., Ingénieur E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris (XVIII^e).
- ROUSSEAU, A., Professeur agrégé au Lycée Faidherbe, 16, rue Mallesence, Lille.
- *** RUTOT, A., Membre associé, Membre de l'Académie royale des Sciences, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi 189, Bruxelles (Belgique).
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Directeur technique du Service des Mines de la Sarre, Sarrebrück (Sarre).
- SALEÉ (l'Abbé A.), Professeur de Paléontologie à l'Université de Louvain (Belgique).
- SALMON (D^r), J., Directeur du Bureau d'Hygiène, 80, rue Adolphe Thiery, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SERVICE DES MINES (ARRONDISSEMENT MINÉRALOGIQUE D'ARRAS), rue du Faubourg d'Arras, 2, Béthune (Pas-de-Calais).
- SIMON, Jean, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Calonne, par Liévin (Pas-de-Calais).
- SOMMAIN, A., Agriculteur à Viesly (Nord).
- ** SOUBEYRAN (de), Ingénieur en chef des Mines, avenue d'Iéna, 86, Paris (XVI^e).
- ** STAMP, L. Dudley, Reader in Geography à l'Université de Londres, Houghton Street, London W. C. 2 (Angleterre).
- STEVENS (Major), Professeur de Géologie à l'École Militaire, rue Philippe Bancq, 33, Bruxelles (Belgique).
- ** TACQUET, Jules, ingénieur, Administrateur de Mines rue Patou, 45, Lille.
- TCHIRKOWA (Mlle Hélène), Attachée au Service Géologique, 34, rue Ostojenka 13/12, log. 27, Moscou (U.R.S.S.).
- THELLIEZ (l'Abbé Cyrille), Curé de Mastaing, à Mastaing, par Rœulx (Nord).
- UNIVERSITE DE MICHIGAN à Ann Arbor, [par E. Champion, Quai Malaquais, 5, Paris (VI^e)].

- UNIVERSITE DE PRINCETON (New-Jersey), [par J. Terquem, 14, rue Séguier, Paris (VI*)].
- VACHERON, A., Ingénieur aux Mines de Dourges, Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- VADASZ, Elemér, Géologue des Mines, VII Lövhår u. 32. Budapest II (Hongrie).
- VAILLANT (le Docteur), Directeur des Services d'Hygiène du Pas-de-Calais, rue de la Gouvernance, 6, Arras (Pas-de-Calais).
- VAN CORNEVAL, Directeur de la Fabrique de Sucre de lait, Sains-du-Nord (Nord).
- *** VAN DEN BROECK, E. Membre associé, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, Square de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
- VANDERVYNCKT, Eugène, Ingénieur au Génie rural, rue Nationale, 218, Lille.
- VAN RENTERGHEM, Hector, Directeur commercial de la Société anonyme des Tuileries du Nord et du Pas-de-Calais, 162, boulevard de Lille, Marcq-en-Barœul (Nord).
- VAN SANTE, Maurice, Ingénieur Mécanicien, à Wetteren (Belgique).
- VEILLARD (le Docteur), boulevard Malesherbes, 127, Paris (XVII*).
- VIGIER, R., Ingénieur au Corps des Mines, rue Michelet, Béthune (Pas-de-Calais).
- VIRELY, P., Directeur de la Compagnie des Mines de Drocourt, rue de Longchamp, 98, Paris (XVI*).
- WACHÉ, Georges, Ingénieur divisionnaire aux Mines de Bruay, rue du Centre, 32, à Bruay (P.-de-C.).
- WATERLOT, Gérard, Assistant à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- ZALESSKY, Michaël Demetriowitch, Géologue au Comité Géologique de Russie, Borisoglebskaiu, 12, log. 6, Orel (U. R. S. S.).
-

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 21 Janvier 1931

Présidence de M. P. Bertrand.

Sont élus membres de la Société :

M. **André Borel**, Licencié ès-sciences, 77, rue Denfert-Rochereau à Lille ;

M. **André Grojean**, Attaché au Service géologique de Belgique, à Bruxelles.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. **Defline**, Lauréat du prix Léonard Danel ; à M. **A.-P. Dutertre**, Lauréat du prix Debray ; à M. **G. Mathieu**, qui a reçu la médaille Gosselet de la Société des Sciences de Lille.

Election du Bureau pour 1931

Les membres de la Société ont pris part au vote pour l'élection du Bureau au nombre de 83.

Sont élus pour l'année 1931 :

<i>Président</i>	A. Dubernard
<i>Vice-Président</i>	J. Godon
<i>Secrétaire</i>	A. Duparque
<i>Trésorier</i>	G. Dubar
<i>Bibliothécaire</i>	P. Corsin
<i>Libraire</i>	F. Dewatines
<i>Directeur, délégué aux publica- tions</i>	Ch. Barrois
<i>Membres du Conseil</i>	P. Pruvost, P. Georges, G. Dubois, A. Carpentier, P. Bertrand.

M. A.-P. Dutertre fait la communication suivante :

Les huîtres du Bathonien du Boulonnais

par A.-P. Dutertre.

Dans la liste des fossiles de l'étage bathonien du Boulonnais, Edm. Rigaux (1) cite les huîtres suivantes :

Ostrea mima M. L., Cornbrash (c),

Ostrea costata Sow., Grande Oolite (c) et Cornbrash (r)

Ostrea Sowerbyi M. L., Grande Oolite (c).

Ces fossiles donnent lieu à quelques remarques résumées ci-après :

Gryphæa mima Phillips

Chama ou Gryphæa ? mima. JOHN PHILLIPS. Illustr. of the Geology of Yorkshire Coast... Part I, The Yorkshire Coast, 2^e éd., 1835, p. 101, pl. IV, fig. 1.

Gryphæa mima MORRIS and LYCETT. Monogr. Mollusc. from the Great Oolite... Part II, Bivalves, *Pal. Soc.*, 1853, p. 127, pl. XIV, fig. 5.

Diagnose d'après Morris et Lycett (traduction) :

Petite coquille, oblique, subglobuleuse, la plus grande valve convexe, rugueuse avec de grands plis concentriques; surface adhérente subterminale, grande; petite valve plus unie, légèrement convexe.



Fig. 1.— *Gryphæa mima* Phill.
a. vue de face b. vue de profil

Cette espèce est voisine de *Gryph. rugosa* Sow., mais elle s'en distingue par la forme plus globuleuse de sa coquille qui est dépourvue de plis marginaux.

(1) E. RIGAUX. — Notice géologique sur le Bas-Boulonnais. 1889. *Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, XIV^e vol., 1892.

Elle se trouve dans la Grande Oolite de la côte du Yorkshire.

La figure publiée par J. Phillips est très médiocre et représente un individu montrant l'empreinte d'un gastropode (que l'auteur attribue à une « Turritella ») sur lequel il était fixé.

Dans le Boulonnais, elle est assez commune dans les couches inférieures du Cornbrash (zone à *Clydoniceras Hochstetteri* Opper); c'est une coquille de petite taille, dont les dimensions moyennes sont les suivantes: diam. transv.: 6 mm.; diam. umb. pall.: 7 mm.; épais.: 5 mm.; on trouve rarement des individus dont les dimensions atteignent respectivement 10 mm., 12 mm. et 5 mm. 5.

Fait assez curieux, le genre *Gryphaea* n'est représenté dans le Cornbrash du Boulonnais que par cette petite espèce, quoique les couches calloviennes et oxfordiennes qui succèdent renferment de grands individus d'une espèce très commune, *Gryphaea dilatata* Sow., qui apparaît dès la base du Callovien (marne ferrugineuse de Belle) où elle atteint déjà une assez grande taille.

J'ai récolté en 1918 une dizaine d'individus d'une petite huître qui me paraît très voisine de *Gr. mima* dans les argiles du Cornbrash inférieur de Lion-sur-Mer (Calvados), dans la carrière ouverte à l'extrémité W. de cette localité et décrite d'une façon détaillée par M. Jean Mercier. (1)

Alectryonia costata Sow.

Ostrea costata J. DE C. SOWERBY. Miner. Conchology, vol. V, 1825, p. 143, pl. 488, fig. 3 (2 figs).

Ostrea costata MORRIS and LYCETT. Monogr. Mollusc. from the Great Oolite... Part II, Bivalves, *Pal. Soc.*, 1853, p. 3, pl. I, figs 5 et 5 a et pl. XXXIV, fig. 3.

Diagnose d'après J. de C. Sowerby (traduction):

(1) JEAN MERCIER. — Sur l'âge et la faune des assises argileuses de Lion-sur-Mer (Calvados). *Bull. Soc. Univ. Normandie*, 7^e sér., t. X 1927, pp. 23-33 (9 mai 1927).

[Coquille] orbiculaire, valve inférieure profonde, plissée; plis nombreux, ramifiés; valve supérieure plate avec un bord ondulé.

C'est, dit l'auteur, une des « *miniature productions* » du calcaire d'Ancliff.

En outre de ce gisement de la Grande Oolite du Wiltshire, Morris et Lycett signalent cette espèce dans le Gloucestershire, ainsi que dans le *Forest Marble* et le *Cornbrash*.

Dans le Boulonnais, ce fossile est assez commun dans le Calcaire oolitique de Rinxent à *Rhynchonella concinna* Sow., surtout dans un petit banc (de 0 m. 20 d'épaisseur) situé à la limite supérieure de cette assise (1); elle se raréfie dans le Calcaire oolitique de Marquise à *Rhynchonella Hopkinsi* Davids. et dans le calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula* Bouch., mais elle reparait assez fréquemment dans le Cornbrash inférieur, surtout aux Calhaudes (près Marquise) où j'en ai ramassé de nombreux individus en bon état de conservation.

Cette espèce est abondante dans le Cornbrash inférieur de Lion-sur-Mer (Calvados) où je l'ai recueillie au gisement cité ci-dessus.

Elle est répandue aussi dans le Bathonien de l'Aisne et des Ardennes, surtout dans l'assise à *Rhynch. elegantula*, à Bucilly, Martigny, Rumigny (Cour des Prés), Aouste, Poix-Terron (gare), etc.

Exogyra acuminata Sow.

Exogyra Sowerbyi Morr. de Lyc

Ostrea acuminata JAMES SOWERBY. Miner. Conchol., vol. II, 1918, p. 82, pl. 135, figs 2 (3 figs) et 3 (2 figs).

Ostrea Sowerbyi MORRIS et LYCETT. Monogr. Mollusc. from the Great Oolite... Part II. Bivalves. *Pal. Soc.*, 1853, pp. 4 et 5, pl. I, figs 3 et 3 a = *Ostr. acuminata*

(1) E. RIGAUX. — Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais. *Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, n° 4, 1865, pp. 95-123 (voir pp. 104-105).

J. Sow. Min. Conch., vol. II, pl. 135, figs 3 (2 figs)
nec figs 2 (3 figs).

Diagnose de *Exog. acuminata* d'après James Sowerby
(traduction) :

[Coquille] déprimée, très longue incurvée avec, vers le bas, de grandes ondulations transversales subimbriquées; bec et front acuminés. Deux ou trois fois aussi longue que large; valve supérieure assez concave, aplanie et presque unie, avec un bec presque égal à celui de l'autre valve.

L'auteur a fait remarquer que cette espèce varie beaucoup sous le rapport de la longueur et de la courbure et il en a donné cinq figures: sous le n° 2 (pl. 135) sont représentés trois individus de forme incurvée (virguliforme) provenant de la Grande Oolite de Bath; sous le n° 3 sont figurés deux individus de forme élargie et arrondie, faiblement incurvée, vus, l'un par la grande valve, l'autre par la petite, et provenant de Aynho (Northamptonshire).

Morris et Lycett ont cru pouvoir distinguer sous le nom de *Ostrea Sowerbyi* les formes élargies, correspondant aux échantillons figurés par J. Sowerby sous le n° 3 de la planche 135 et ils en ont donné la diagnose suivante (traduction) :

Coquille déprimée, allongée et doucement incurvée, portant des lamelles concentriques espacées, umbos presque de même taille, larges et obtus; grande valve assez convexe; petite valve parfois un peu concave; se distingue de *Ostr. acuminata* qui est plus régulière, symétrique et incurvée.

Ces auteurs restreignent donc le nom de *Ostr. acuminata* aux formes virguliformes correspondant aux individus figurés sous le n° 2 de la planche 135 par J. Sowerby.

L'examen d'un grand nombre d'échantillons de diverses provenances m'a prouvé que ces exogyres présentent des formes très variables, montrant le passage graduel de la forme incurvée et virguliforme (= *Exogyra acuminata* Morris et Lycett) à la forme élargie et arrondie (= *Exogyra Sowerbyi* Morris et Lycett); il existe, ainsi,

des formes de passage entre ces deux « espèces » qu'il serait très difficile d'attribuer avec des raisons valables à l'une plutôt qu'à l'autre. En définitive, *Exog. acuminata* et *Exog. Sowerbyi* apparaissent comme les formes d'une seule et même espèce.

O. Terquem et E. Jourdy (1) ont, d'ailleurs, fait depuis longtemps une remarque analogue :

« Nous sommes disposés à croire, écrivent-ils, que
« l'*Ostr. acuminata* et l'*Ostr. Sowerbyi* ne constituent
« qu'une seule et même espèce et que, la forme tri-
« gone n'est qu'une modification de la forme allongée;
« en effet parmi les petits fossiles, nous en trouvons
« tous les passages. Cependant, comme les fossiles
« doués de ces formes se montrent avec une abondan-
« ce extrême dans les zones très différentes, nous
« maintiendrons les deux espèces mais uniquement
« pour servir de guide dans la délimitation des hori-
« zons ».

La forme virguliforme (*acuminata*) de taille moyenne pullule dans les couches de base du Bathonien, à Domle-Mesnil (Ardennes) ; dans le Bathonien inférieur de l'Est de la France (Les Clapes, Fontoy, Conflans, etc.) où elle est généralement de petite taille.

Dans le Boulonnais, ces exogyres apparaissent au sommet des sables d'Hydrequent, dans des couches de marnes bleuâtres où elles pullulent (tranchées du chemin de fer du Nord et de la ligne des carrières de la Vallée Heureuse, au N. du pont de la gare de Rinxent-Marquise) ; la forme *acuminata* typique, conforme aux figures 2 de J. Sowerby, y est rarement réalisée, ce sont surtout de grandes formes virguliformes plus ou moins incurvées et des formes intermédiaires entre les formes *acuminata* et *Sowerbyi* qui abondent dans cette formation.

Les calcaires marneux jaunes d'Hydrequent, qui se placent à un niveau stratigraphique un peu plus élevé, renferment aussi de grandes exogyres virguliformes, un

(1) O. TERQUEM et E. JOURDY. — Monographie de l'éage bathonien dans le département de la Moselle. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, 2^e sér. t. 9, 1869, pp. 1-175, pls I-XV (voir pp. 134-135).

peu élargies et, en outre, des exogyres lamelleuses, très allongées, droites ou peu incurvées, plus ou moins élargies que je distingue sous le nome de forme *elongata* et que je considère comme des formes exagérées appartenant à la même espèce ; certains individus atteignent 65 mm. de longueur (diam. umb. pall.).

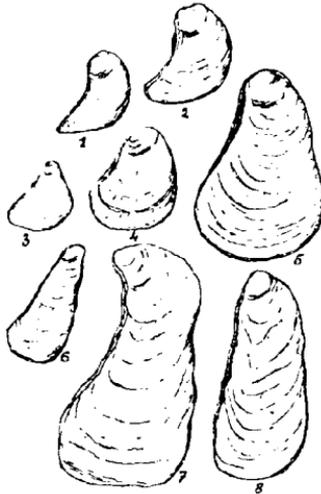


Fig. 2

Exogyres du Calcaire marneux et des marnes du Bathonien inférieur de Rinxent et d'Hydrequent (Boulonnais)

Série de formes passant de «*Exog. acuminata*» (1 et 2) à «*Exog. Sowerbyi*» (3, 4, 5) et à la forme *elongata* (6, 7, 8) 1/2 gr. n.

Dans le calcaire oolitique de Marquise, cette espèce, comme toutes les huîtres, est fort rare.

Dans l'assise des calcaires marneux et des marnes à *Rhynchonella elegantula*, elle est représentée par des formes de taille moyenne arrondies et souvent irrégulières.

Fait intéressant à rappeler, certaines de ces huîtres offrent une ressemblance si étroite avec les formes des couches inférieures du Bathonien qu'elles trompèrent Eugène Deslongchamps : lorsqu'il visita les carrières des environs du Wast, ce géologue crut reconnaître dans les assises inférieures des couches à *Rhynch. elegantula*,

Ostr. acuminata, qu'il considérait comme caractéristique du Fuller's earth, et cette observation le conduisit à une erreur: il attribua, en effet, à la partie supérieure du Fuller's earth les couches inférieures de l'assise à *Rynch. elegantula* des environs du Wast et conclut que, dans ce district, la Grande Oolite (= calcaire de Marquise à *Rynch. Hopkinsi*) manquait et que les couches du Forest Marble (= calcaire et marnes à *Rynch. elegantula*) reposaient directement sur le Fuller's earth (1).

Le Cornbrash inférieur renferme aussi des *Exogyres* très voisines de la forme *Sowerbyi* ainsi que des formes ornées de petites rides disposées perpendiculairement aux lignes d'accroissement de la coquille, et qui semblent correspondre à l'espèce décrite par Morris et Lycett sous le nom de *Ostrea subrugulosa*, dont voici la diagnose (traduction):

Ostrea subrugulosa MORRIS et LYCETT. Monogr. Mollusc. from the Great Oolite... Part II, Bivalves, *Pal. Soc.*, 1853, p. 4. pl. I, figs 6 et 6 a.

Coquille incurvée, quelque peu trigone, avec imbrications concentriques ou rugueuses et petites rides irrégulières et divergentes sur la valve convexe; umbo incurvé et obtus, petite valve plate et presque unie.

D'après les auteurs, cette espèce est commune et caractéristique des couches supérieures de la Grande Oolite du Northamptonshire et du Lincolnshire où elle se trouve dans des couches sableuses et argileuses qui représentent peut être le Forest Marble.

Ils ajoutent qu'elle offre une ressemblance générale avec *Ostr. acuminata* dont elle n'est peut-être qu'une simple variété en rapport avec la différence d'habitat. et qui se distingue par sa forme plus convexe et la surface ridée de la grande valve.

Ainsi, *Exogyra acuminata* est représentée dans toute la série des assises du Bathonien du Boulonnais par des formes variées.

(1) Eugène DESLONGCHAMPS. — Notes pour servir à la géologie du Calvados. 3^e article. *Bull. Soc. linn. de Normandie*, t. VIII. 1863, pp. ? pl. III.

M. P. Pruvost donne lecture de son rapport sur le prix Léonard Danel, attribué à M. André Defline, Directeur général des Mines de Courrières.

La Médaille Léonard Danel
attribuée en 1930
par la Société des Sciences de Lille
à M. André Defline.

Contribuer, par sa science et son activité, au développement de l'industrie houillère, c'est se vouer, de la façon la plus directe, à la noble tâche d'accroître par son effort le bien-être de l'humanité. Et la Société des Sciences de Lille a réservé une de ses plus hautes récompenses, la Médaille Léonard Danel, aux hommes qui mettent en valeur le bassin houiller du Nord de la France, pensant qu'une occasion devait être offerte de les proposer en exemple.

C'est pourquoi le Prix Léonard Danel (1) est attribué, en 1930, à M. André Defline, Directeur général de la Compagnie des Mines de Courrières.

*
**

M. A. Defline est originaire du pays de Valenciennes et le village de Bruay, où il naquit en 1876, s'étend sur la rive gauche de l'Escaut, à l'ombre des chevalements et des terris, au cœur même de la concession d'Anzin. S'il est vrai — c'est Jacques Amyot qui l'observe — que « la conformité d'humeurs, qui se trouve ordinairement en nos corps, avec le ciel et l'air où nous avons « premièrement respiré, semble une obligation naturelle ».

(1) La Commission du Prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille, en 1930, se composait de MM. Ch. Barrois Membre de l'Institut, F. Bollaert, H. Charpentier, L. Danel, G. Delépine et P. Pruvost, rapporteur.

M. Defline était donc bien prédestiné à sa carrière de mineur. A l'Ecole Polytechnique, dont il est l'élève de 1896 à 1898, sa vocation s'affirme : il entre à l'Ecole des Mines de Paris en 1899 et, à l'âge de 26 ans, il en sort Ingénieur au Corps des Mines de l'Etat.

A ce titre, en 1902, il reçoit la charge de diriger le sous-arrondissement minéralogique d'Alès; il y séjourne deux ans, après quoi il est bientôt restitué par ses chefs à son pays d'origine et affecté, le 1^{er} novembre 1904, au sous-arrondissement de Valenciennes. Dans ces fonctions, il se révèle aussitôt comme appartenant à cette brillante lignée de Ingénieurs des Mines de l'Etat, qui, à côté des devoirs du contrôle de l'Exploitation minière, consacrent leurs efforts à des études de synthèse et allient leur mission de surveillance quotidienne à des recherches, entreprises en collaboration avec les Ingénieurs des Charbonnages, sur les progrès à réaliser pour le développement de leur industrie. Fidèle à la brillante tradition établie dans le bassin du Nord par ses prédécesseurs, les du Souich, les Olry, les Soubeiran, les Fèvre, les Cuvelette, il publie des études sur la constitution du gisement houiller. C'est ainsi qu'il est amené à proposer une hypothèse structurale raccordant d'une part, la faille belge de Boussu au Cran de Retour des mineurs d'Anzin (1), et d'autre part, la faille d'Auby de l'Escarpelle à la faille Reumaux de M. Barrois dans le bassin du Nord, hypothèse hardie pour l'époque, mais lumineuse et féconde, adoptée pour ce qui concerne l'ouest, par le savant géologue belge A. Renier, en 1919, et que viennent confirmer, semble-t-il, les travaux récents d'exploration entrepris par les Compagnies de l'Escarpelle, d'Anzin

(1) A. DEFLINE. — Note sur la constitution de la partie méridionale du bassin houiller du Nord. *Annales des Mines*, 10^e sér., t. XIV, pp. 469-521. pl. XIV-XVII (1908), et *The Coal Resources of the World* (Toronto 1913), t. II, p. 649, Atlas, pl. 30 fig. 2 et 3.

et de Crespin, et les recherches de M. Ch. Barrois et de ses collaborateurs au Musée houiller de Lille.

Mais il ne perd pas de vue, non plus, une des charges essentielles de son poste, qui est de veiller à la sécurité de la mine, d'examiner les moyens de l'améliorer encore et de protéger la vie des mineurs. Et si, par malheur, un accident se produit, il paye de sa personne et se trouve au premier rang des sauveteurs. Ceci lui valut, d'abord, une lettre de félicitations du Ministre des Travaux Publics, après la catastrophe de Courrières, en 1906, et, lors de la catastrophe de La Clarence, en 1912, la grave mission de diriger les opérations de sauvetage. Il est alors glorieusement cité à l'ordre du Corps National des Mines, en récompense de son dévouement.

*
**

Ces brillants débuts de carrière dans le bassin du Nord poussent ses supérieurs hiérarchiques à se l'attacher plus directement. Ils l'appellent à Paris, le 1^{er} octobre 1912, pour le charger d'abord du Service des appareils à vapeur de la Seine. Et lorsqu'en 1913, le Congrès géologique international, qui tient ses assises au Canada, décide de publier une vaste enquête sur les ressources en charbon du monde entier, c'est M. Defline qui représente, avec le Directeur des Mines, M. P. Weiss, le Gouvernement français à Toronto, et rédige, en son nom, un inventaire des bassins houillers français, remarquable mémoire qui constitue un document de premier ordre (1).

Promu Ingénieur en chef des Mines le 1^{er} août 1914, attaché d'abord, pendant la guerre, à la Manufacture

(1) A. DEFLINE. — Les ressources de la France en combustibles minéraux, in *The Coal Resources of the World. Enquête du XII^e Congr. Géol. Intern.*, Canada 1913, vol. II, p. 649-711. Atlas. pl. 30 à 35.

d'Armes de Saint-Etienne, il est nommé, le 2 juillet 1918, Directeur des Mines au Ministère des Travaux Publics et appelé, là, à la tâche délicate d'assurer et d'organiser la production et le ravitaillement de la France en combustible, en pleine famine causée par le blocus maritime, tandis que l'ennemi tient en mains les 3/4 du gisement français. Ses qualités d'administrateur ont alors l'occasion de se déployer; aussi, lorsque, pour compenser la destruction des mines de charbon dans le Nord de la France, le traité de Versailles décide la cession par l'Allemagne à la France du Bassin houiller de Sarrebrück, est-ce à M. Defline que le Gouvernement fait confiance pour conduire l'exploitation de ce gisement. Il est nommé, le 11 janvier 1920, Directeur général des Mines Domaniales françaises de la Sarre.

*
**

Pour apprécier à sa mesure l'œuvre accomplie par M. Defline dans le bassin houiller de la Sarre, pendant les dix années qu'il en assumait la direction, il faut se représenter les proportions de cette immense entreprise et les conditions difficiles où il s'agissait de la conduire.

Ce bassin s'étend sur une longueur de 50 kilomètres environ et une largeur de 15 kilomètres, renfermant une réserve en charbon estimée à plus de neuf milliards de tonnes accessibles jusqu'à 1.500 m. de profondeur. Son outillage comprend 70 puits d'extraction, groupés en 12 Inspections, avec 4 centrales électriques, et l'effectif total de son personnel a atteint, en 1924, près de 80.000 hommes. Ce sont là des chiffres dont l'envergure rend toute comparaison impossible avec aucun autre charbonnage français.

Ajoutons que des facteurs d'ordre psychologique venaient singulièrement compliquer la tâche de M. Defline. Il s'agissait d'exploiter un gisement « sur un territoire « étranger, au milieu d'une population ouvrière ne par-

« lant pas le français, habituée à des procédés de com-
« mandement différents, enfin douée d'une mentalité
« très éloignée de celle de nos ouvriers français » (1) ;
il s'agissait d'encadrer et de faire diriger cette main-
d'œuvre par un état-major d'ingénieurs français, prove-
nant de bassins et d'écoles très diverses, de grouper cet
ensemble hétérogène, d'organiser le commandement et
le travail.

M. Deffline donne trois directives essentielles, dictées,
l'une par la nécessité économique : augmenter la produc-
tion, en diminuant le prix de revient ; l'autre, par la
justice : améliorer les conditions d'existence et de sécurité
des ouvriers ; la troisième, par la sagesse : préparer le
gisement pour les années à venir.

S'étonner que cette troisième condition ait été posée
par le Directeur général d'un bassin, dont les circon-
stances ne le faisaient, vraisemblablement, par les stipu-
lations mêmes du Traité de paix, que le metteur en
œuvre passager, ce serait méconnaître l'une des qualités
traditionnelles de notre corps d'ingénieurs français. Il
était facile d'augmenter le rendement et la production
en travaillant dans les belles parties du gisement, sans
se soucier de l'avenir, quitte à laisser, désormais inutili-
sables, les parties médiocres. Or, bien au contraire, dès
son arrivée, M. Deffline stipule que l'on doit « opérer
comme si l'Etat français devait indéfiniment continuer
à exploiter les mines de la Sarre et le gaspillage du
gisement est sévèrement proscrit ». Gaspiller le gisement
par des méthodes d'exploitation brutales, c'eût été, à ses
yeux, un crime contre le patrimoine naturel, dont les
nations sont responsables vis-à-vis de l'humanité. Et ceci
est la plus noble réponse que sut faire M. Deffline aux
destructions systématiques du bassin houiller du Nord
exécutées par l'armée allemande lors de son repli.

(1) P. SAINTE CLAIRE DEVILLE, *Rev. Ind. Minér.*, n° 100,
p. 64 (1924).

Bien plus, il prévoit le développement futur du bassin : à l'exemple de ses prédécesseurs, les ingénieurs français Beaunier et Calmelet qui, en 1810, lorsque le bassin sarrois fut pour la première fois français et connut son premier essor, y avaient entrepris d'importants travaux de recherches et de cartographie, il organise une campagne d'exploration des parties inconnues du gisement, par des galeries de recherches et par des sondages. Cinq sondages, profonds de 1.000 mètres, sont implantés dans la région du Warndt, comprise entre les houillères lorraines et celles de la Sarre, grâce à quoi le raccordement des deux gisements est maintenant effectué. Trois galeries de recherches, à Jägersfreude, à Hirschbach et à Bexbach, sont poussées dans les profondeurs du bassin vers le Sud, grâce auxquelles la nature de l'accident méridional qui limite le bassin est maintenant élucidée. Sur l'initiative de M. Defline, avec la collaboration des Compagnies lorraines, une commission d'études géologiques se met au travail et publie en ce moment des cartes et des descriptions détaillées du bassin.

Et comme une partie des charbons de la Sarre, les houilles flambantes, est inapte à former du coke métallurgique, on étudie, à la cokerie de Heinitz, à Neuunkirchen, les moyens d'y parvenir par des procédés de semi-distillation de ces charbons. Les expériences sont couronnées de succès et les Mines de la Sarre sont une des premières à installer des fours de distillation de la houille à basse température.

Dans le domaine social, on doit à M. Defline le développement des institutions de prévoyance, des allocations familiales et des pensions, la création de cités nouvelles et d'écoles et surtout la lutte pour améliorer les conditions de travail et de sécurité de l'ouvrier. Les mines de la Sarre sont cependant dangereuses, spécialement en raison de la nature très grisouteuse et poussiéreuse du gisement, et on risquait, en poussant leur rendement, d'augmenter ces dangers. Mais les efforts tentés contre

le grisou, les poussières et toutes autres causes d'accident, ont eu, au contraire, pour résultat que le nombre des mineurs tués par mille ouvriers a été abaissé au chiffre de 0,8, comparable à celui des bassins les plus sûrs et inférieur à ceux que l'on enregistrait autrefois dans la Sarre.

Enfin, dans le domaine de la production et du rendement, les résultats obtenus par les ingénieurs français, sous l'administration de M. Defline, sont d'autant plus remarquables que nous avons indiqué les difficultés sérieuses qui s'y opposaient. Les chiffres, si secs soient-ils, sont plus éloquents que tous les discours: « Alors qu'à la fin de 1919, pendant le « dernier trimestre de l'exploitation allemande », écrit M. Sainte Claire Deville, Directeur technique des Mines domaniales, l'un des collaborateurs de la première heure de M. Defline, « la production nette journalière était de 28.550 tonnes, avec un « rendement de 471 kgs par ouvrier (fond et jour), au « début de 1924, elle était de 48.025 tonnes, avec un « rendement de 713 kgs, ce qui représente, en quatre « ans, une augmentation de plus de 68 % sur l'extraction « et de 66 % sur le rendement » (1).

En quatre ans d'administration française, le bassin de la Sarre, dont la production annuelle était tombée à 8 millions de tonnes sous la gestion allemande pendant la guerre, a retrouvé, et dépassé d'un demi million de tonnes, le chiffre record de l'exploitation d'avant-guerre.

Et en 1929, M. Defline pouvait enregistrer, avec un effectif total réduit à 64.176 hommes, et un rendement porté à 836 kgs de houille par homme (c'est-à-dire presque doublé) une production totale annuelle de 13.095.000 tonnes, c'est-à-dire qu'il fournissait à lui seul à l'Etat français une quantité de charbon égale au quart de la production entière du pays.

(1) P. SAINTE CLAIRE DEVILLE. *Rev. Ind. Minér.* (1924) n° 100, p. 71.

Ces chiffres sont des trophées. La promotion de M. Defline, en 1922, comme Officier de la Légion d'honneur, témoignage reconnaissant du Gouvernement français à celui qui avait si bien travaillé pour le pays; le prix Joseph Labbé, destiné aux pionniers de la Géologie appliquée, que lui décerna, en 1923, l'Académie des Sciences; sa nomination, enfin, en 1929, au grade d'Inspecteur général des Mines, échelon suprême du Corps qu'il avait illustré, ont été autant d'échos fidèles et successifs, d'une gloire qui repose sur de telles actions.

*
**

Grâce à l'organisation particulière du bassin de Sarrebrück, mine domaniale de l'Etat français, fonctionnant sur le modèle des entreprises privées, M. Defline avait pu, tout en demeurant Ingénieur au Corps des Mines, donner l'essor à ses idées propres et se sentir déjà en marge du sillon administratif, qui, s'il a l'avantage d'enseigner la force de la discipline, peut gêner les mouvements de qui rêve le plein effet des initiatives. C'est ainsi qu'il s'est montré grand Chef d'Industrie et Administrateur éclairé. Et, bien qu'il fût parvenu si jeune au sommet de la hiérarchie du Corps des Mines, ces circonstances ont permis qu'il pût un jour le quitter, pour revenir au sein du brillant état-major de nos mineurs septentrionaux.

La Compagnie des Mines de Courrières, qui, avec sa production annuelle de 4.230.000 tonnes, vient en tête des Charbonnages français par le volume de son extraction, a pu ambitionner de s'attacher M. Defline comme Directeur général, pour réparer, dans ses cadres, la perte sensible qu'y causa le décès prématuré de M. P. Guerre.

Et le retour dans notre région du Nord de la France, au début de cette année, d'un de ses fils qui lui font le plus d'honneur, a fourni à la Société des Sciences de Lille une occasion, qu'elle est heureuse de saisir, d'inscrire le nom de M. André Defline sur le palmarès glorieux de ses lauréats.

Mlle D. Le Maître fait la communication suivante: (1)

Foraminifères des terrains dévoniens

de Bartine (Turquie)

par **Mlle D. Le Maître.**

Pl. I

Dans une note antérieure (2), j'ai signalé la présence de microorganismes: Foraminifères et radioles d'Echinides, dans des calcaires du Dévonien moyen de la région de Bartine (Turquie).

Depuis ce travail, M. F. Charles a fait parvenir au laboratoire de nouveaux matériaux qui m'ont permis de poursuivre l'étude de lames minces prélevées dans des calcaires de toute la série dévonienne du Nord de l'Anatolie.

Ces lames ont révélé la présence de Foraminifères à tous les niveaux du Dévonien de Bartine dont M. F. Charles a établi la succession: Dévonien inférieur (Coblencien) à *Spirifer hercyniae*, Dévonien moyen riche en polypiers et Stromatopores et Dévonien supérieur à *Spirifer Verneuili* (3).

Les lames minces donnant des coupes extrêmement variables comme direction et ne fournissant aucune indication sur les caractères extérieurs des Foraminifères, je n'ai pu tenter, de ceux-ci, qu'une détermination générale. Celle-ci même était d'autant plus délicate que, jusqu'à présent, les Foraminifères connus dans des terrains d'âge dévonien sont très rares et mal définis. Aussi les photographies des formes du Dévonien d'Anatolie ici décrites ont-elles été communiquées à M. Cushman, direc-

(1) Communication faite à la séance du 3 décembre 1930 (voir *Annales de la Société*, LV, p. 218), insérée t. LVI, p. 1, 1931.

(2) Observations sur les Algues et les Foraminifères des calcaires dévoniens. *A. S. G. N.*, t. LV, p. 42.

(3) Observations sur le Dévonien et le Carbonifère du Nord de l'Anatolie (Note préliminaire). *C. R. Sommaires Soc. Géol. France*, 3 novembre 1930, p. 150-152.

teur du Laboratoire pour l'étude des Foraminifères à l'Université Harvard. Celui-ci a bien voulu nous faire connaître les déterminations ou les rapprochements que pouvaient suggérer les coupes figurées. Ce sont ces précieuses indications qui m'ont servi de guide dans le présent travail et j'en exprime à M. Cushman ma vive gratitude.

Voici la liste des genres qui sont représentés dans le Dévonien de Bartine, en plus des genres *Endothyra* et *Archæodiscus* signalés déjà dans ma note précédente :

- Glomospira* Rzehak.
- Ammovertella* Cushman (?)
- Nodosinella* Brady (?)
- Hyperammia* Brady (?)
- Textularide* (cf. *Climacammina*).

GLOMOSPIRA Rzehak

Planche I, Figures 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11 et 12.

- 1860. *Trochammina* (pars) JONES et PARKER. *Quart. Journ. Géol. Soc.*, vol. 61, p. 304.
- 1888. *Glomospira* RZEHAK. *Verh. k. k. Géol. Reichs.*, p. 191.
- 1928. *Glomospira* CUSHMAN. *Foraminifera Their classification and economic use*, p. 102.

En 1860, Jones et Parker ont décrit, sous le nom de *Trochammina gordialis*, un Foraminifère rapporté depuis au genre *Glomospira* créé par Rzehak en 1888.

Le genre *Glomospira* comprend des Foraminifères à test arénaqué dont les grains sont agglomérés par une grande quantité de ciment rougeâtre. La coquille comprend : une loge initiale (d'après Cushman) ou plusieurs loges (d'après Jones et Parker), puis un long tube qui s'enroule sur lui-même d'une manière irrégulière formant des boucles et entrelacs. Cette torsion du tube peut se voir sur l'un des spécimens figurés (fig. 10a). Cushman et Brady en ont donné de bonnes figures (1). Par suite

(1) CUSHMAN (op. cit.), pl. IX, fig. 5 et 7.

BRADY. — Carboniferous and Permian Foraminifera. *Mon. Pal. Soc.*, London 1876 pl. III, fig. 1 et 3.

de cette disposition, une lame mince, taillée suivant un plan, recoupe le tube plusieurs fois. Ces sections étant juxtaposées sur les coupes de *Glomospira*, celles-ci ont beaucoup de ressemblance au microscope avec celles de coquilles pluriloculaires comme les *Endothyra* qui se trouvent dans les mêmes calcaires (1) Mais les *Endothyra* s'en distinguent par le mode d'enroulement spiral et les nombreuses chambres séparées par les cloisons (fig. 2 E, 4, 10 C ; voir aussi note précédente pl. III, fig. 2, 3 et 5).

Parmi les coquilles pluriloculaires, c'est des Miliolides du Secondaire et du Tertiaire que le genre *Glomospira* se rapproche le plus par le mode d'enroulement ; certaines de nos lames minces pourraient être prises à première vue pour des lames faites dans des calcaires d'âge crétacé ou éocène.

La partie centrale des coupes ne varie guère, quelles que soient la taille et l'orientation des individus. Les diverses sections du tube y sont petites, arrondies, de calibre à peu près égal. Mais vers la périphérie ces sections deviennent rapidement plus grandes et réniformes (fig. 1a, 2a, 5a).

Brady (*op. cit.*) observe que le tube de *Trochammina gordialis*, génotype de *Glomospira*, a un diamètre constant. Les figures 1b et 11 reproduisent bien ce trait. Mais ceci n'est pas général dans les *Glomospira* du calcaire de Bartine. On peut constater que d'autres, et les plus nombreux, ont un tube dont le diamètre s'élargit rapidement (fig. 1a, 2a, 5a). Certaines coquilles atteignent ainsi de grandes dimensions : l'exemplaire 1a mesure 1 millimètre pour le diamètre principal.

Dans l'état actuel de la documentation exclusivement faite de coupes minces, on ne peut ici que signaler ces

(1) Les indications données par M. CUSHMAN me permettent d'identifier aujourd'hui comme étant des *Glomospira* les coupes des figures 1 et 7, planche III, de ma note précédente, que j'avais cru être des *Endothyra*.

différences dans les dimensions, sans utiliser ce trait pour créer des espèces; en l'absence de caractères extérieurs du test, il ne pourrait être donné une description suffisante pour justifier l'établissement d'espèces nouvelles.

RÉPARTITION VERTICALE. — Jusqu'à présent, le genre *Glomospira* n'était connu qu'à partir du Carbonifère (1). Dans le Nord de l'Anatolie, ce genre existe au Dévonien et il est représenté aux différents niveaux du Dévonien qui y sont maintenant connus. Il est déjà commun dans les calcaires à *Spirifer hercyniae* où les formes de grande taille avec tube élargi prédominent (fig. 3 et 5). Il existe aussi et il paraît même plus abondant dans les calcaires à polypiers et à Stromatopores du Dévonien moyen (fig. 1, 2, 10). En ont également fourni les calcaires qui dans la coupe de Bartine, succèdent aux couches à *Spirifer Verneuili*, mais qui appartiennent à un niveau non encore précisé. Les spécimens provenant de ce calcaire sont représentés (fig. 8).

AMMOVERTELLA ? Cushman

Planche I, Figure 6.

1928. *Ammovertella* CUSHMAN. Foraminifera. *Their classification and economic use*, p. 104.

Ce genre a été créé et décrit par Cushman pour des Foraminifères dont le test arénacé se divise en deux chambres: une chambre initiale s'enroulant en une spire aplatie et prolongée par un tube simple formant des replis superposés les uns aux autres. Le diamètre de ce tube s'accroît assez vite de la loge initiale vers l'ouverture qui le termine (Cushman, *op. cit.*, pl. IX, fig. 11).

L'exemplaire figuré ici pourrait être une coupe passant par quelques-uns de ces replis du tube.

Le genre *Ammovertella* est connu du Carbonifère au Jurassique inclus. L'exemplaire que je rapporte ici à ce genre se trouve dans les calcaires d'âge coblencien du Nord de l'Anatolie (coupe d'In Koum).

(1) CUSHMAN (*op. cit.*), p. 102.

NODOSINELLA ? Brady

Planche I, Figures 8n et 9.

1876. *Nodosinella* BRADY. *Pal. Soc. Mon.*, vol. 30, p. 102.

Les *Nodosinella* sont des Foraminifères à test arénacé, dont les nombreuses chambres sont disposées en série rectiligne. Les cloisons sont planes ou très peu incurvées, de telle sorte qu'en section les loges paraissent bien arrondies.

La coquille figurée que je rapporte à ce groupe a une forme légèrement arquée, les cloisons convexes donnent aux loges une forme semi-lunaire, caractère qui la différencie de *Nodosinella*.

Par cette forme semi-lunaire elle rappelle les *Stacheia* (Brady, *op. cit.*, pl. VII, fig. 20 et 21). Toutefois, l'absence des pores faisant communiquer les loges entre elles, ne permet pas de rapporter au genre *Stacheia* l'exemplaire des calcaires de Bartine. Les caractères de celui-ci l'apparentent plutôt au genre *Nodosinella*.

Jusqu'ici, les *Nodosinella* étaient considérés comme étant abondants dans les terrains qui s'étendent du Carbonifère au Crétacé.

L'espèce figurée a été prélevée dans une lame mince faite dans les calcaires d'âge encore indéterminé qui surmontent les calcaires à *Sp. Verneuili*.

HYPERAMMINA ? Brady

Planche I, Figure 8h, k.

Les Foraminifères que je figure sous ce nom ont une étroite ressemblance avec des *Lagena*. Cependant M. Cushman m'a suggéré plutôt un rapprochement avec *Hyperammina*.

Le test d'*Hyperammina* est divisé en deux loges. Ce caractère n'apparaît pas sur les coupes figurées; seule la figure 8h présente une amorce d'étranglement pouvant être l'indice d'une division en deux loges.

Ces Foraminifères ont été trouvés dans les calcaires

à Spiriférides et *Athyris* qui succèdent aux calcaires à *Sp. Verneuilii* dans la coupe de Tehaouch Punar.

TEXTULARIDE (cf. CLIMACAMMINA)

Planche I, Figure 7.

Je place provisoirement dans cette famille un Foraminifère à quatre loges alternantes et communiquant entre elles. Au premier abord, cette coquille, par le petit nombre des chambres, ferait penser à une *Globivalvulina* (Cushman, pl. 53, fig. 4), mais les *Globivalvulina* appartiennent à la famille des Trochamminidés caractérisée par l'enroulement en spirale surbaissée avec loges se renflant rapidement, caractère qui n'apparaît pas dans notre exemplaire.

Celui-ci ressemble davantage à une *Climacammina* dont on n'aurait que les premières loges.

En l'absence d'autres coquilles du même genre, celle-ci étant la seule rencontrée dans les calcaires étudiés, je rapporte provisoirement aux Textularides cette forme trouvée dans les calcaires à *Sp. hercyniae* de Bartine.

CONCLUSION

De l'étude de ces calcaires de Bartine, il résulte que la microfaune dévonienne considérée jusqu'à présent comme très pauvre, est en réalité aussi riche que celle du Carbonifère, comme individus et comme nombre de genres représentés.

Tous les genres qui ont pu être identifiés dans cette note appartiennent au type arénacé.

Glomospira existe dès le Dévonien inférieur, alors que son existence n'était connue qu'à partir du Carbonifère. Mais il est surtout abondant dans les couches à Stromatopores et à polypiers du Dévonien moyen. Sa grande ressemblance, au point de vue de l'enroulement, avec les Miliolides du Secondaire et Tertiaire fait que des lames minces dans ces calcaires rappellent celles de calcaires crétacés ou éocènes: même richesse d'organismes et formes en apparence semblables.

Archæidiscus est assez commun dans les calcaires du Dévonien moyen où il se rencontre avec *Glomospira*. Je ne l'ai pas observé dans les calcaires du Dévonien inférieur.

De même *Endothyra* n'a pas encore été trouvé dans le Dévonien inférieur de Bartine. Ce genre est bien représenté au Dévonien moyen quoique moins abondant que *Glomospira* et *Archæidiscus*.

Beaucoup d'individus appartenant à d'autres genres existent dans ces mêmes calcaires; en l'absence de documentation suffisante, il ne m'a pas été possible de les déterminer.

LEGENDE DE LA PLANCHE I

Fig. 1. — Calcaire à *Glomospira*.

1 a. Coupe de *Glomospira* de grande taille. Grand diamètre: 1 millimètre. Au centre, sections du tube de petit calibre. A la périphérie, sections larges, rénitiformes.

1 b. Coupe de *Glomospira*; les diverses sections du tube sont arrondies et ont le même diamètre. ▶

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à polypiers (Dévonien moyen).

Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 2. — a, b. *Glomospira*.

E. *Endothyra*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à polypiers (Dévonien moyen).

Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 3. — *Glomospira*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à *Sp. hercyniæ* (Coblencien).

Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 4. — *Endothyra*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire au-dessus des calcaires à *Sp. Verneuili*.

Localité : Bartine. Coupe de Tchaouch-Punar (E. de Bartine).

Fig. 5. — Calcaire à *Glomospira*.

a. *Glomospira*; sections périphériques du tube à grand diamètre; sections centrales arrondies avec petit diamètre.

b. *Glomospira*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à *Sp. hercyniae* (Coblencien).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 6. — Fragment d'*Ammovertella* ?

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à *Sp. hercyniae* (Coblencien).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 7. — Textularide (cf. *Olinacamina*).

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à *Sp. hercyniae* (Coblencien).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 8. — Calcaire à Foraminifères.

g. *Glomospira*.

n. *Nodosinella* ?

h. et k. *Hyperammina* ?

Gr. : $\times 16/1$.

Niveau : Calcaire au-dessus des calcaires à *Sp. Verneuil*.
Localité : Bartine. Coupe de Tchaouch-Punar (E. de Bartine).

Fig. 9. — *Nodosinella* ?

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire au-dessus des calcaires à *Sp. Verneuil*.
Localité : Bartine. Coupe de Tchaouch-Punar (E. de Bartine).

Fig. 10. — Calcaire à Foraminifères.

a. *Glomospira*. La torsion du tube est visible sur cet exemplaire.

b. *Glomospira*.

c. *Endothyra*.

d. Foraminifère indéterminé.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à polypiers (Dévonien moyen).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 11. — *Glomospira*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à *Sp. hercyniae* (Coblencien).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

Fig. 12. — *Glomospira*.

Gr. : $\times 40/1$.

Niveau : Calcaire à polypiers (Dévonien moyen).
Localité : Bartine. Coupe d'In Koum.

M. P. Corsin fait la communication suivante :

Fructifications de
Sphenopteris (Diplotmema) alata (Brgt) Kidston
par P. Corsin.
Pl. II, III.

Les Sphénoptéridées, si abondantes dans tous les bassins à l'époque houillère, comprennent des Fougères vraies et des Ptéridospermées. Telle plante qu'autrefois on aurait rangée parmi les Ptéridophytes, vient se grouper aujourd'hui dans la caste des Ptéridospermophytes, augmentant ainsi l'importance d'un groupe qui d'abord prit naissance pour quelques plantes seulement.

Les fructifications de *Sphenopteris* que je vais décrire proviennent du bassin houiller de Somerset (Somersetshire, Pays de Galles), fosse Radstock, Veine n° 8. Elles ont été trouvées au cours de l'excursion paléobotanique organisée à la suite du V^e Congrès de Botanique se tenant à Cambridge en août 1930 par les soins du Comité de Paléobotanique.

Grâce à l'obligeance de la direction des Mines de Somerset, des berlines de cailloux provenant de toits de veines connues avaient été remontées du fond, ce qui nous fournissait un vaste champ de recherches. C'est d'une de ces berlines que proviennent les échantillons fructifiés que j'ai trouvés. J'avais dès lors en ma possession la fronde fructifère, mai aucun bel échantillon de l'appareil stérile, complément indispensable à l'étude de cette plante. Je suis infiniment reconnaissant à MM. Hirmer, professeur de Botanique et de Paléobotanique à l'Université de Munich, et Arnold, de l'Université de Michigan, de m'avoir offert des échantillons de l'appareil végétatif, grâce auxquels je puis faire une étude plus complète.

(1) Communication faite à la séance du 5 novembre 1930; manuscrit remis au secrétariat en décembre 1930 (voir *Annales de la Société*, t. 55, p. 218).

Ces fructifications sont portées à l'extrémité de pinnules de la partie supérieure d'une penne primaire. Le limbe est réduit autour des nervures, surtout chez les pinnules du sommet, lesquelles correspondent à une penne secondaire de la partie basilaire de la fronde. Lorsqu'on s'éloigne du sommet de la penne primaire les pinnules reprennent leur aspect *normal*.

Les fructifications sont fixées sur un fragment de penne de faible étendue, mais montrant toutefois des fragments de l'appareil végétatif. Ces quelques pinnules permettent d'identifier cette penne fertile à un *Sphenopteris* trouvé en abondance dans la même couche et dans le bloc où furent trouvées les fructifications. Je rapporte cette plante au *Sphenopteris alata* décrit par Kidston dans les Plantes Carbonifères de Grande-Bretagne et figuré par cet auteur pl. XIX, fig. 5, 5a, 5b. L'exemplaire qu'il décrit provient d'ailleurs de Somerset.

FRUCTIFICATIONS DE *Sphenopteris alata*

Les fructifications en question de *Sphenopteris alata* sont des graines. Elles ont un profil ovoïde et sont pointues à l'extrémité supérieure. Une section transversale serait hexagonale. Le moulage de la graine montre en effet, du côté de la face libre de l'empreinte, trois faces finement striées et il y a certainement le symétrique dans la partie engagée de la graine. La forme générale de ces graines est donc celle d'un petit *hexagonospermum*. Leurs dimensions sont les suivantes: 3 à 4 mm. de longueur sur 2 à 3 mm. de largeur. Elles étaient portées dans des cupules formées par un épaississement du limbe, ainsi la graine était englobée à l'extrémité de la pinnule devenue charnue et épaisse.

Je figure cette penne fructifère Pl. I, fig. 1 et 2; 1 est la contre empreinte de 2. Ces figures montrent quatre graines: *a*, *b*, *c*, *d*, fixées à l'extrémité de pinnules et une cupule, *e*, d'où la graine est sortie. Le grossissement *2a* et *1a* montrent des détails, notamment en *2a* sont visibles

deux pinnules ayant l'aspect de pinnules stériles. En 2b je représente, grossie neuf fois, une graine. On peut remarquer que les facettes de la graine sont finement striées et qu'autour du noyau il y a une cupule vue par sa section médiane longitudinale. Cette cupule qui est le prolongement du limbe, entoure encore presque complètement la graine. Je représente une cupule d'où la graine est sortie, en 2e. On voit là deux valves de la cupule.

APPAREIL VÉGÉTATIF DE *Sphenopteris alata*

L'appareil végétatif de *Sphenopteris alata* trouvé en excursion et que je figure est très fragmentaire. Le schiste est farci de fragments de pennes de ce *Sphenopteris*, mais il est impossible de suivre une fronde sur une certaine étendue, ce qui m'empêche de dire si la fronde a le port des *Diplotmema* ou des *Palmatopteris*. Ce n'est que par analogie de l'appareil végétatif avec celui de plantes connues que j'en fait un *Diplotmema*. Rien ne me permet de ranger cette plante à la suite de Potonié et Zeiller (1) qui, d'ailleurs, n'avaient pas de documents probants, dans le groupe des *Palmatopteris*.

On peut remarquer chez *Sphenopteris alata* une grande variation dans la forme et le port des pennes secondaires ou des pinnules.

Une figure, Pl. II, fig. 3, 3a, montre des pennes perpendiculaires au rachis. Ce caractère était, pour Brongniart, très important au point de vue détermination de cette espèce. Cette figure est tout à fait conforme à la figure type de cet auteur (2).

Dans les pennes latérales ou secondaires de la base

(1) POTONIÉ. — Uber einige Carbonfarne. *Jahrb. d. Königl. Preuss. Geol. Landernant.* für 1891, p. 15.

ZEILLER. — *Soc. Bot. de France*, vol. XLIV p. 202, fig. 1, 1 a, 1 a', 1 b.

ZEILLER. — Etude de la Flore fossile du Bassin houiller d'Héraclée. *Mém. Soc. Géol. de France*, vol. n° 21, pl. III, fig. 1, 1 a, 1 a', 1 b.

(2) BRONGNIART. — *Hist. des Vég. fossiles*, p. 180 pl. 48, fig. 4.

d'une penne primaire, les pinnules sont très découpées et les lobes serrés. Ces lobes deviennent de plus en plus distants et moins nombreux à mesure qu'on s'élève dans les parties supérieures de la fronde. Le limbe de cette plante paraît avoir été épais et laisse peu voir la nervation. Il devait, en outre, être couvert de stries très fines et masquant encore plus les nervures.

SYNONYMIE

La synonymie de cette espèce est assez confuse. La plante figurée sous ce nom par Brongniart (1) est provenant de Geislautern, près Sarrebruck, paraît être la même que Kidston (2) étudia et figura et que moi-même j'ai trouvée. Il n'en est pas de même des figures de Stur (3) qui nous présente sous le même nom deux espèces bien différentes n'ayant rien de commun avec *Sph. alata* (Brgt).

Quant au *Palmatopteris alata* figuré par Zeiller (4) et provenant du bassin houiller d'Héraclée, rien ne permet d'affirmer qu'il soit identique à la plante figurée par Brongniart sous ce nom spécifique, les figures données par Zeiller étant beaucoup trop imprécises. Une nouvelle étude de l'échantillon de Zeiller serait nécessaire pour montrer la similitude entre les échantillons du bassin d'Héraclée et ceux de Somerset Colliery. Les figures et la description données par Kidston (5) sont conformes à mes échantillons.

A propos de *Diplotmema furcata* et sur un échantillon magnifique, Potonié (6) créa le nouveau nom générique. *Palmatopteris*, pour des plantes du groupe des *Diplot-*

(1) BRONGNIART. — Hist. des Vég. fossiles, p. 180, pl. 48, fig. 4.

(2) KIDSTON. — Plantes carbonifères de Grande-Bretagne, p. 90, pl. XIX, fig. 5. 5 a. 5 b. pl. XX, fig. 3, 3 a.

(3) STUR. — Die Carbon. Flora der Schatzlärer Schichter, pl. XXVIII, fig. 4, 5, 6.

(4) ZEILLER, *loc. cit.*

(5) KIDSTON, *loc. cit.*

(6) POTONIÉ, *loc. cit.*

mema ayant des pinnules lobées à lobes presque parallèles et dont l'édification de la fronde est spéciale. Cette édification rappelle la fronde bipartite, mais ce n'est qu'une apparence due à un développement anormal d'une penna qui n'atteint jamais la taille de la penna principale.

Dans ce groupe, Potonié range le *Sphenopteris alata*, ainsi que l'a fait Zeiller plus tard. Je crois qu'il n'y a pas de doute que le *Sphenopteris alata* appartienne aux *Diplotmemées*, la forme des pinnules lobées en lobes linéaires permet de le dire, mais rien ne permet d'affirmer que ce soit un *Palmatopteris*, car on ne connaît pas, à ce que je sache, l'édification des plantes de cette espèce.

Aussi, je laisserai de côté cette désignation de *Palmatopteris* pour nommer cette plante: *Sphenopteris (Diplotmema) alata* (Brgt) Kidston.

Kidston est l'auteur de cette espèce, car, si je crois que l'on peut rapporter à cette plante l'échantillon de Brongniart, je suis aussi convaincu que la penna qu'il figure est trop fragmentaire pour fixer l'espèce.

Pourtant, si je sépare ces différentes plantes portant le même nom spécifique, il est certain cependant que toutes appartiennent au même groupe et qu'en réalité elles sont très voisines: c'est le groupe *alata* autour duquel se scindent quelques espèces. Leur appareil végétatif était certainement identique comme port et édification, seul on peut trouver quelques différences dans les caractères foliaires. Leur mode de reproduction devait également être semblable et connu pour l'une de ces plantes, il peut s'étendre à toutes les autres. On peut appliquer dans le cercle restreint du groupe *alata* ce que Zeiller appliquait à tous les *Diplotmema* et dire avec lui « leurs affinités mutuelles étaient trop accentuées pour qu'on puisse penser qu'elles se comportent différemment à cet égard » (1). (Mode de reproduction).

(1) ZEILLER. — *Soc. Bot. de France*, 1897.

MODE DE REPRODUCTION

Zeiller (4) a décrit et figuré sous le nom de : *Calymmatotheca alata*, une fructification de *Sphenopteris alata* Zeiller. Ces fructifications étaient également fixées à l'extrémité de pinnules dans la partie supérieure de la fronde. Zeiller voit dans ces fructifications des sporanges réunis à l'extrémité des pinnules en nombre variable, 8 à 12. C'est pourquoi il les rangea dans le genre *Calymmatotheca*. Depuis Zeiller, il fut démontré que les *Calymmatotheca* étaient des cupules ayant renfermé des graines comme le supposait Stur, et non des sporanges. Kidston, à la suite de Miss Benson, propose de grouper les vraies sporanges, tels que ceux que lui et Zeiller décrivirent sous le nom de *Telangium*. Pourtant il y a une différence entre les *Telangium* et les fructifications de Zeiller (*Calymmatotheca alata*), Kidston la montre : les fructifications de Zeiller paraissent être incluses à l'intérieur du limbe, donc dans le tissu même de la feuille, puisqu'il y avait « transformation intégrale du limbe en sporanges, plutôt que formation de sporanges aux dépens de l'épiderme » (1), tandis que les *Telangium* sont des sporanges fixés sur des pédicelles dépourvus de limbe. C'est pourquoi Kidston pense que là où Zeiller voyait des sporanges de vraies fougères qu'il rapprochait des Marattiales, on doit interpréter : micro-sporanges de Ptéridospermées.

Bien que je ne rattache pas mon espèce fructifiée au *Sphenopteris alata* Zeiller, j'ai dit que ces espèces étaient très voisines et que leur mode de reproduction était probablement semblable. Kidston avait donc raison, les plantes du groupe *alata* sont bien des Ptéridospermées et nous en connaissons maintenant l'appareil fructifère mâle par les descriptions et figures de Zeiller, ainsi que les organes femelles par la description des graines que j'en donne.

(1) ZEILLER, *loc. cit.*

On pourrait peut-être étendre ce mode de reproduction à beaucoup d'autres *Diplotmema*, mais ce port spécial qui permet de grouper des plantes ayant des caractères en apparence homogènes est peut-être la résultat d'un phénomène de convergence, et il est certain que parmi les Diplotmemées on trouve à côté des Ptéridospermées, dont je viens de démontrer l'existence, des vraies fougères. Les progrès de la Paléobotanique permettront, peu à peu, de séparer les plantes appartenant à l'une ou à l'autre de ces castes.

POSITION STRATIGRAPHIQUE DE *Sphenopteris alata*

Le *Sphenopteris alata* Kidston a été trouvé associé à *Alethopteris Serli*, forme spéciale des bassins houillers de Grande-Bretagne, à pinnules très larges ;

Neuropteris Scheuchzri, forme également à pinnules très grandes ;

Neuropteris macrophylla

Mixoneura aff. *ovata*

Neuropteris flexuosa

Sphenophyllum emarginatum

Pecopteris unita

Pecopteris plukeneti

Pecopteris lamurensis.

Une couche voisine : Veine 5 a donné :

Alethopteris Serli lonchitifolia

Neuropteris Scheuchzeri

Mariopteris nervosa

Cingularia sp.

Si dans ces listes on fait abstraction des *Pecopteris* dont la détermination sur le terrain est toujours très difficile et sujette à caution, on peut dire que la fréquence de l'*Alethopteris Serli* et du *Neuropteris Scheuchzeri* place ces couches dans la partie supérieure de notre Westphalien du Continent, soit assise de Bruay du

Nord de la France ou plutôt partie supérieure des Gras de la Sarre.

CONCLUSIONS

1°) Parmi les plantes nommées spécifiquement *Sphenopteris alata*, il y a lieu de distinguer plusieurs espèces que toutes on peut faire rentrer dans le groupe *alata* ;

2°) Des fructifications des plantes de ce groupe sont connues depuis Zeiller (Bassin houiller d'Héraclée) ;

3°) Là où Zeiller voit des sporanges il faut interpréter : micro-sporanges de Ptéridospermées, donc fructifications mâles ;

4°) On en connaît désormais les fructifications femelles qui sont décrites dans le présent travail ;

5°) Le résultat des trois conclusions précédentes est que *Sphenopteris alata* est bien une Pteridospermophyte et non une fougère comme l'avait cru Zeiller ;

6°) Cette plante paraît être propre à l'assise supérieure du Westphalien. C'est là qu'elle a été trouvée en Angleterre.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche II.

Sphenopteris (Diplotmema) alata (Brgt) KIDSTON

Fructifications femelles de *Sphenopteris alata*

Fig. 1. — Portion terminale d'une penne fertile (contre empreinte). Gr. nat.

Fig. 1 a. — Même échantillon. Gr. = 3.

Fig. 2. — Empreinte dont la fig. 1 est la contre empreinte. Gr. nat.

Fig. 2 a. — Echantillon dont la figure précédente est la grandeur naturelle. Gr. = 3.

Les fructifications femelles sont portées à l'extrémité de pinnules correspondant aux pennes latérales de la base de la fronde. 4 fructifications sont visibles : *a, b, c, d*, et une cupule d'où la graine est sortie, *e*. Ces lettres s'appliquent aux quatre figures citées précédemment. En *p*, figures 2 et 2a, on voit deux pinnules ayant la forme normale stérile.

- Fig. 2 b. — Graine a grossie 9 fois pour montrer les détails. Gr. = 9. On voit qu'une section transversale de cette graine serait hexagonale. On remarque les stries fines sur une face de la graine, ainsi que la cupule qui entoure la graine.
- Fig. 2 c. — Cupule grossie 9 fois. Gr. = 9. On voit sur cette figure 2 valves de la cupule qui en avait probablement 6.
- Fig. 3. — Portion de penne primaire au voisinage du sommet. Gr. nat. s. *Alethopteris Serli* accompagnant *S. alata*.
- Fig. 3 a. — Même échantillon grossi 3 fois. Gr. = 3.

Planche III.

Sphenopteris (Diplotmema) alata (Brgt) KIRSTON

- Fig. 1. — Plusieurs pennes secondaires ou latérales de *Sphenopteris alata*.
a, portion de ces pennes près du rachis principal de la penne.
b, extrémité d'une penne de même ordre.
- Fig. 1 a. — Portion de l'échantillon précédent grossi. Gr. = 3.
a, b, même signification que pour la figure précéd.
- Fig. 2. — Portion terminale d'une penne. Gr nat.
s. *Alethopteris Serli*.
- Fig. 2 a. — Partie de l'échantillon précédent. Gr. = 3.
- Fig. 3. — Partie de penne primaire conforme à l'échantillon figuré par Brongniart. Gr. nat.
- Fig. 3 a. — Même échantillon. Gr. = 3.

Le Secrétaire présente au nom des auteurs les communications suivantes de M. **M.-D. Zalessky** et Mlle **H. Tchirkova**: Sur la constitution de la substance mère des charbons du bassin de Kousnetz.

M. M.-D. Zalessky : Sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie.

M. J. Jouniaux : Sur la formation du graphite dans la nature.

Séance du 4 Février 1931

Présidence de M. P. Bertrand, puis de
M. A. Dubernard.

M. **Paul Bertrand**, parvenu au terme de son mandat, remercie ses collègues de l'honneur qu'ils lui ont fait en le nommant Président pour 1930. Il remercie les membres du Bureau de leur dévouement.

Il rappelle que la Société a pris part, au cours de l'année écoulée à deux manifestations importantes : le Cinquantenaire de la Société de Géographie du Nord de la France, et le Centenaire de la Société géologique de France, où elle a été brillamment représentée par M. Ch. Barrois qui a prononcé d'éloquents discours.

Il est heureux de saluer M. Dubernard, directeur des Mines de l'Escarpelle, à qui les géologues de Lille sont redevables de découvertes fondamentales sur la structure du Bassin houiller. Il le remercie au nom de la Société d'avoir bien voulu accepter la présidence pour 1931.

M. **A. Dubernard**, en prenant le fauteuil de la Présidence, s'exprime comme suit :

Mes chers collègues,

Il n'est guère je crois dans les usages de notre Société que le Président entrant en fonctions, prenne la parole à cette occasion autrement que pour remercier son prédécesseur et ses collègues. Je m'en voudrais de manquer à cet usage, et je prierai donc très simplement notre sympathique Président sortant, M. le Professeur Paul Bertrand, d'agréer toute la reconnaissance et les remerciements des membres de la Société, pour le dévouement et l'autorité avec lesquels il a rempli son mandat; j'adresserai ensuite à mes excellents collègues de la Société de Géologie, mes remerciements les plus sincères pour l'honneur qu'ils ont bien voulu me faire, et faire surtout à l'industrie houillère, en me désignant pour la Présidence pendant cette année. Qu'ils veuillent bien recevoir

l'assurance que je m'efforcerais dans toute la mesure de mes moyens, de répondre à leur confiance.

Je prierai enfin M. le Chanoine Godon, élu Vice-Président de la Société pour cette année, d'agréer toutes mes félicitations. La haute compétence et la charmante affabilité de M. le Chanoine Godon sont trop appréciées pour qu'il soit nécessaire de les souligner longuement, et elles le désignent sans conteste pour prendre place au bureau de la Société de Géologie du Nord de la France.

Le Trésorier de la Société présente son compte-rendu annuel pour l'année 1930. Le Président se fait l'interprète de la Société pour remercier M. le Trésorier G. Dubar du dévouement avec lequel il veille aux intérêts de la Société et du talent avec lequel il les gère.

Election d'un membre du Conseil :

Il est procédé à l'élection d'un membre du Conseil en remplacement de M. **Dollé**, dont le mandat est arrivé à expiration. M. **Paul Bertrand**, Président sortant, est élu membre du Conseil.

M. **P. Corsin** présente à la Société d'intéressants échantillons de plantes fossiles du Culm, du Houiller et du Jurassique d'Angleterre, récoltés par lui, lors de son récent voyage dans ce pays avec M. le Prof. P. Bertrand.

M. **A.-P. Dutertre** présente à la séance :

1° de grands échantillons de *Zeilleria lagenalis* v. Schloth., du Cornbrash supérieur du Boulonnais, montrant leur appareil brachial tapissé de cristaux de calcite ;

2° des échantillons de *Rhynchonella badensis* Opp., du Cornbrash inférieur du Boulonnais (coll. de M. le Dr Em. Dutertre, Musée géol. du Boulonn.), dont la commissure des valves est complètement dissymétrique, sans déformation de la coquille.

Le Secrétaire donne lecture d'une communication de M. Georges Zalessky :

Observations sur un nouvel Insecte libelluloïde
du Permien du Bassin du fleuve Kama
par Georges Zalessky.

Pl. V.

Durant l'été 1929, au cours d'une excursion dans le bassin du fleuve Kama, près de Fikhiia Gory, mon père, M. D. Zalessky et ses compagnons de voyage, ont recueilli une petite collection des débris d'insectes fossiles. Cette collection m'a été remise par mon père pour en faire l'étude scientifique. Je lui en exprime ma profonde reconnaissance. A un premier examen rapide de cette collection, j'ai remarqué une intéressante empreinte dont je donne la description dans le présent article. Elle paraît être un représentant tout à fait nouveau du groupe d'insectes libelluloïdes. Elle fut recueillie par E. B. Permianova, près de Fikhiia Gory, sur la Kama, dans le Permien supérieur de l'horizon à mollusques de l'étage Kazanien.

Ordre PERMODONATA Georges Zalessky

Fam. PHOLIDOPTILIDAE G. Z.

Pholidoptilon camense n. g. et sp.

Fig. 1 et Planche V.

DESCRIPTION. — C'est une empreinte presque complète de la face inférieure de l'aile antérieure du côté gauche. Sa longueur est de 51 mm. et sa largeur de 12 mm. L'aile est de forme allongée et se présente fortement gaufrée en direction longitudinale dans sa partie basilaire. Le bord externe de l'aile est arraché. La portion de la partie inférieure de l'aile manque. Outre cela, l'aile est déchirée dans la direction longitudinale jusqu'en son milieu, et la portion conservée de la partie inférieure de l'aile est déplacée et se trouve située dans un autre plan que la grande partie de l'empreinte, s'appliquant en partie sur la portion supérieure de l'aile. A la base même de l'aile on voit une saillie précostale arrondie, limitée par une nervure spéciale qui en s'élargissant et devenant plate

s'approche de la costale, mais disparaît avant de l'atteindre. Le champ précostal étroit, se terminant avant d'arriver à la moitié de l'aile, vient de cette saillie précostale.

La costale (C.) et la sous-costale (Sc.) se croisent à la fin du second tiers de l'aile, de sorte que la sous-costale chemine le long du bord marginal, tandis que la costale s'en éloigne légèrement et court à peu près parallèlement à la sous-costale. Outre cela, les deux nervures se soudent bientôt en une lame étroite figurée par des hachures transversales (St.). Un peu avant d'atteindre le point de l'intersection, la sous-costale donne le secteur (Sec.) qui va au bord externe de l'aile coupant le radius et la première médiane. La nervure longitudinale suivante (R. + M.) dessine sur l'empreinte une convexité assez large, limitée des deux côtés par des sillons et se trouvant dans un pli concave de l'aile. Elle représente vraisemblablement le radius et la médiane réunis. Cette nervure commune se divise bientôt en radius qui la constitue et qui chemine, en ne donnant pas des ramifications, parallèlement à la sous-costale et en médiane (M.), se divisant elle-même bientôt en deux branches : M¹ et M². La seconde branche de la médiane donne encore une branche M³ un peu avant d'atteindre la moitié de l'aile. Plus loin, on a de nouveau une nervure haute qui se trouve au sommet du pli de l'empreinte et représente une nervure cubitale (Cu.). On ne peut la suivre que jusqu'à la moitié de l'empreinte à peine, car le reste de l'aile n'est pas conservé.

La dernière nervure qui s'interrompt bientôt, à cause de l'état incomplet de l'empreinte, est la nervure anale (An.) qui détache une ramule mince qui va en zigzags entre les cellules irrégulières. La nervure anale, près de sa ramification, forme une grande cellule très caractéristique. Les champs costal et sous-costal sont divisés par une série de nervules en alvéoles ou cellules quadrangulaires. Dans la partie basilaire de l'aile une nervure spéciale plus large, dirigée obliquement, coupe la nervure

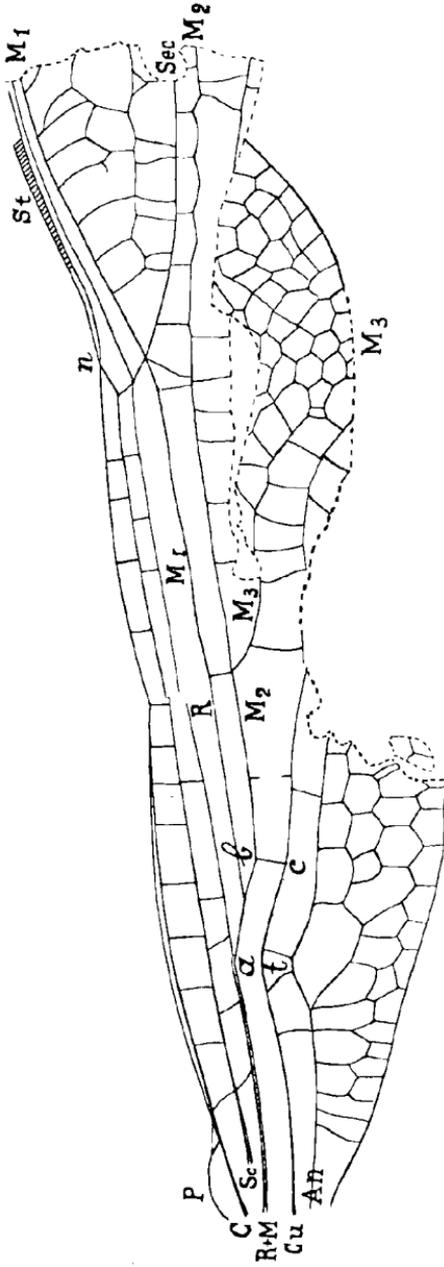


Fig. 1. — *Pholidoptilus canescens*, Georges ZALFFSKY

Nervation de l'aile antérieure, dessinée à l'aide de l'appareil à dessiner d'Abbe

sous-costale. Elle va de la costale jusqu'au radius et paraît être une continuation de l'extrémité aplatie de la nervure précostale qui limite la saillie précostale. Entre la nervure radiale et la première médiane (M.), il n'y a pas du tout de nervules transversales. La surface entre les nervures cubitale et anale est divisée par quatre nervures transversales; outre cela, les deux moyennes sont disposées sous un angle tel qu'elles forment ensemble, avec la cubitale, le triangle caractéristique. Toutes les autres parties de l'aile sont couvertes par un réseau dense de nervures qui forment les cellules irrégulières pluriangulaires.

Toute la surface de la membrane, comme on le voit bien sur l'empreinte de l'aile, était colorée. Mais seulement dans la partie distale de l'aile, où entre les cellules se trouvent des taches claires, cette membrane était tout à fait transparente. Pour rappeler cette surface tachetée de l'aile, je lui donne le nom générique de *Pholidoptilon*.

AFFINITÉS. — Quant à la position systématique de cette aile, je la place au voisinage immédiat de l'ordre des *Odonota* en me basant sur les données suivantes. Le plissement longitudinal, le gaufrage de l'aile, si caractéristique des libellules (demoiselles), paraît être avant tout le grand point de ressemblance avec cet ordre. Le profil transversal de l'aile est une ligne en zigzag. Outre cela, la portion de la sous-costale (N.), depuis l'intersection de celle-ci avec la costale que nous avons décrite plus haut jusqu'au secteur de la costale (Sec.) peut, à mon avis, être homologuée avec le nodulus des libellules actuelles; le secteur même peut être considéré comme le secteur subnodal et la lame formée par la fusion de la costale et de la sous-costale, peut être identifiée avec le *Pterostigma* (St.). A vrai dire, ce dernier, chez nos libellules actuelles, se forme par la chitïnisation de la portion entre le radius et la costale, mais le radius chez le *Pholidoptilon* s'approche à cette place très près et il est probable qu'au cours du développement phylogénique la formation

du *Pterostigma* s'est accomplie précisément par la chitinisation de la portion de la membrane au point où les nervures se rapprochent le plus: d'abord à la place où la costale s'approche de la sous-costale et ensuite, quand la fusion de ces nervures est devenu définitive, à la place du rapprochement de cette nervure mixte avec le radius. Le fait suivant parle en faveur de cette supposition: chez plusieurs libellules actuelles, précisément cette portion de la costale, depuis le nodulus jusqu'à son extrémité, se présente fortement élargie, parfois presque deux fois plus large que la largeur qu'offre la costale, de son origine jusqu'au nodulus: par exemple chez la libellule commune: *Libellula depressa*.

De plus, le *Pholidoptilon camense* possède le champ basilaire caractéristique des libellules, privé de nervures transversales aussi bien que l'arculus qui limite ce champ du côté externe — ramification de la nervure médiane de la nervure commune R. + M.

J'homologue cette portion de la médiane (voir la figure 1, a-b) + la nervure transversale (b-c) avec l'arculus et la première et la seconde ramification de la médiane (M. et M.) avec les secteurs de cet arculus. La présence entre le cubitus Cu.) et la nervure anale (An.) du triangle d'aile (T.), si caractéristique des libellules, parle aussi en faveur du rapprochement du *Pholidoptilon camense* avec les Odonates. D'abord l'empreinte du bord inférieur de l'aile m'a un peu troublé, car je remarquai une nervure courant le long du bord inférieur (postérieur) de l'aile et comme une continuation de la membrane au delà de ses limites dans la partie basilaire de l'aile. Mais en étudiant les ailes des formes contemporaines, j'ai vu qu'une nervure, sinon une vraie nervure trachéale, en tout cas une fausse nervure, court le long du bord postérieur de l'aile et au delà de ses limites dans la partie basilaire on trouve assez souvent une petite lamelle-membranule. Ainsi encore, ce fait de la présence de la nervure marginale postérieure ne parle que pour l'allian-

ce de *Pholidoptilon* avec les *Odonata*. Pour être plus sûr de l'exactitude de ma supposition, j'ai préparé une empreinte artificielle, sur de l'argile, d'une aile de libellule ordinaire: *Libellula depressa*, et j'ai obtenu une empreinte du bord postérieur de l'aile parfaitement identique par ses caractères à l'empreinte de notre fossile. Toutes ces données, selon nous, permettent de rapprocher le *Pholidoptilon camense* des *Odonata*, mais la présence de quelques distinctions caractéristiques comme le champ précostal et la saillie précostale (P.), ainsi que la grande ancienneté de notre fossile, parlent pour son attribution à un ordre indépendant. C'est ici le moment d'attirer l'attention sur la présence du champ précostal, qui peut donner le motif de supposer une parenté quelconque avec les *Protorthoptera*. Une autre question peut se poser encore, c'est l'attribution de cette forme à l'ordre des *Protodonata*, mais l'absence de tous les caractères de ce groupe exclut la possibilité d'une pareille supposition. Par conséquent il me semble justifié de séparer le *Pholidoptilon camense* dans un ordre complètement indépendant, les *Permodonata*. Apparemment, cet ordre existait entièrement indépendant des *Protodonata* et paraît être plutôt l'ancêtre véritable des libellules actuelles (*Odonata*). Probablement *Protodonata* et *Permodonata* représentent les ramifications parallèles d'une racine commune. Les *Permodonata* dans la suite ont donné l'ordre des libellules (*Odonata*) qui vit jusqu'à présent, tandis que les *Protodonata* sont éteints. La supposition de Charles Brongniart, qui fait de ces derniers la souche des *Odonates*, paraît être infirmée par la découverte du *Pholidoptilon camense*. Mais il faut attendre, pour la solution définitive de cette question difficile, que plus de lumière soit apportée, comme nous l'espérons par de nouvelles trouvailles.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Pholidoptilon camense n. g. et sp. Empreinte de la face inférieure de l'aile antérieure du côté gauche, grossie environ 2,5 fois.

Séance du 4 Mars 1931

Présidence de M. A. Dubernard

Le Président a le regret de faire part à la Société des pertes qu'elle vient de faire en les personnes de deux de ses membres :

M. **Emile Meunier**, à Vouziers ;

M. **Léon Morin**, ancien Directeur général de la Société houillère de Liévin, ancien Président de la Société géologique du Nord.

Il est décidé par la Société qu'une notice nécrologique rappelant l'œuvre géologique de L. Morin, sera insérée dans les Annales de la Société.

Il est procédé aux élections de nouveaux membres :

M. l'**abbé Landrieux**, Professeur à l'Institution Notre-Dame à Cambrai, est élu membre de la Société.

Il est procédé à l'organisation des excursions pour l'année. Les excursions suivantes seront faites au cours de l'année, sous la direction de M. P. Pruvost :

Excursions de l'année 1931

sous la direction du Professeur P. Pruvost

Mars 26 : Lezennes et Haubourdin, Crétacé.

Avril 26 : Tournay, Carbonifère, Crétacé.

Mai 3 : Jeumont et Marpent, Dévonien, avec le concours de M. A. Carpentier.

- » 10 : L'Escarpelle, Houiller. Réunion annuelle présidée par M. A. Dubernard.
- » 17 : Bourlon, Crétacé. Eocène, avec le concours de M. J. Godon.
- » 23 à 26 : Terrain primaire de la Meuse, de Charleville à Givet.

- » 31 : Mons, Crétacé, Eocène, avec le concours de M. R. Marlière.
- Juin 7 : Jurassique du Boulonnais, avec le concours de M. A.-P. Dutertre.
- » 14 : Cassel, Eocène.

M. G. Delépine fait la communication suivante :

Description de *Solenopora devoniensis* n. sp.
des Calcaires dévoniens de Bartine (Asie Mineure)
par G. Delépine.
(Planche IV).

Les algues calcaires appartenant au genre *Solenopora* ont joué un rôle important dans la construction des calcaires d'âge silurien. Pas moins de dix espèces ont été décrites dans des formations datant du Silurien (1). E. J. Garwood et E. Goodyear ont montré que les accumulations formées par les nodules de *Solenopora gracilis* représentent jusqu'à 50 % de la masse de certaines lentilles calcaires d'âge gothlandien dans le district d'Old Radnor (Pays de Galles) (2).

Au Carbonifère, les Solénopores ont contribué également à la construction de calcaires d'âge dinantien du Nord-Ouest de l'Angleterre (3); ils existent aussi en Belgique, quoique avec un développement beaucoup moindre (4).

(1) Mme Paul LEMOINE. — Contribution à l'étude des Corallinacées fossiles. *B. S. G. F.* (4). XVII, p. 242. L'auteur a résumé dans ce travail l'état des connaissances sur les Solénopores. Toutes les indications données ici sont empruntées à ce Mémoire.

(2) E. J. GARWOOD et E. GOODYEAR. — The Geology of the Old Radnor district. *Q. J. G. S.*, LXXIV, p. 13-18; p. 27; pl. VI; 1919.

(3) E. J. GARWOOD. — The lower Carboniferous succession in the N. W. of England. *ib.* LXVIII, p. 459, pl. XLVII, fig. 1; 1912.

(4) R. RONCHESNE. — Présence de poudingue et algues calcaires à Bois-Borsu. *A. S. G. B.*, LIV, B. p. 84; 1930.

Au Dévonien, les Solénopores étaient demeurés jusqu'à présent à peu près complètement inconnus. Dans une note très brève, Gürich s'est borné à signaler, dans un calcaire du Dévonien supérieur de Silésie, « l'existence de nodules qui ont l'aspect de ceux que Rothpletz a décrits sous le nom de *Solenopora* » (1) : il n'en a donné ni description, ni figuration.

M. Fl. Charles, dans l'étude qu'il a faite récemment des calcaires des environs de Bartine, sur la côte septentrionale de l'Anatolie, — calcaires dont il a démontré l'âge dévonien, — y a découvert deux horizons à *Solenopora*, séparés par un calcaire gréseux. Au point de vue stratigraphique, ces calcaires à Solénopores occupent, dans la coupe relevée par M. Fl. Charles à Tchaouch-Punar, un niveau intermédiaire entre les dolomies à polypiers et à stromatopores appartenant probablement au Dévonien moyen, et d'autres dolomies et calcaires à *Spirifer Verneuli*, à rapporter au Dévonien supérieur (2).

M. Fl. Charles a bien voulu me confier l'étude de bons spécimens de ces Solénopores récoltés par lui. Les caractères de ceux-ci les différencient des espèces connues au Silurien et au Carbonifère. Ils sont donc décrits ici comme appartenant à une espèce nouvelle pour laquelle je propose le nom de *Solenopora devoniensis*.

CARACTÈRES EXTERNES. — La roche présente l'aspect d'une brèche de couleur foncée. Les éléments qui sont des fragments d'algues calcaires, ont une teinte brune, parfois légèrement ambrée, une texture finement grenue sur la cassure.

(1) GÜRICH. — *Solenopora im oberdevon. kontaktkalk v. Ebersdorf. Z. d. deutsch. Geol. Ges. (Monatsb.)* B. 66, h. 8-11, p. 383-384; 1914.

(2) F. CHARLES. — Observations sur le Dévonien et le Carbonifère du Nord de l'Anatolie. *C. R. som. S. G. Fr.*, 1930, fasc. 13, p. 150-152. — Note sur le Houiller d'Amasra (Asie Mineure). *A. S. G. B.*, LIV, B. p. 154-157.

Parmi ces éléments de la brèche calcaire, quelques-uns sont des fragments à contour irrégulier; d'autres sont des nodules à structure concentrique. Sur les échantillons observés, la taille des nodules varie de 15 mm. à 42 mm., en diamètre. A la surface des banes, la structure concentrique est mise en évidence sur la tranche des nodules altérée par l'érosion; les lames ou zones paraissent larges en moyenne de 0,5 mm. à 0,2 mm. Le noyau autour duquel ces zones s'emboîtent est excentrique, la croissance d'un nodule s'effectuant non pas régulièrement autour d'un centre, mais en éventail, et suivant certaines directions privilégiées, à partir d'un groupe de cellules formant l'hypothalle (planche IV, fig. 5).

STRUCTURE INTERNE. — Etudiés en lames minces, ces nodules, ou fragments de nodules, apparaissent formés par des files verticales de cellules. Celles-ci, vues en coupe transversale, ont un contour polyédrique, des diamètres variables.

Sur la disposition des files de cellules, leurs dimensions, M^{me} Paul Lemoine, qui a bien voulu examiner mes lames minces, m'a transmis les observations suivantes, accompagnées de dessins qui sont reproduits ici (figures 1-3).

Les dimensions des cellules sont très variables :

Longueur: 70 à 210 μ , et jusqu'à 230; surtout 110 à 160 μ ; la longueur de 250 μ est peu fréquente. et quelques cellules seulement atteignent 280 à 290 μ .

Largeur: 50 à 100 μ ; elle est communément de 50 à 80 μ .

Quant à la disposition des cellules en rangées transversales, elle présente de grandes irrégularités dans la masse du tissu. Parfois elle apparaît assez nettement: voir figure 1 et partie supérieure de la figure 2; ou bien elle n'est réalisée que dans des régions restreintes de la partie observée, comme sur la figure 3. Dans une autre zone, où elle est cependant bien marquée, les cellules passent

de $100\ \mu$ de longueur à $250\ \mu$ dans la même rangée, ce qui produit un aspect sinueux de la cloison transversale (voir figure 1).

L'un des fragments a montré l'existence d'un *thalle* dans la masse du tissu: la figure 4 montre l'orientation des files de cellules, les unes verticales, les autres obliques, ou divergeant presque à angle droit, par rapport à la partie basilaire (voir aussi Planche IV, fig. 5).

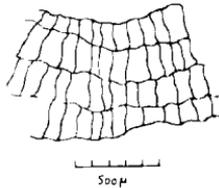


FIGURE 1. — Rangées transversales ayant des longueurs inégales. Aspect sinueux des cloisons transversales. (Dessin de Mme P. Lemoine, ainsi que les figures 2 et 3).

CONCLUSION. — Par ses dimensions les plus communes: longueur des cellules variant de 110 à $160\ \mu$, largeur de 50 à $80\ \mu$, comme par l'agencement des cellules dans le sens transversal, le *Solenopora* du Dévonien d'Anatolie



FIGURE 2. — A) Rangées transversales de cellules longues de 70 à $230\ \mu$, larges de 50 à $90\ \mu$. B) Cellules de 70 à $120\ \mu$. Pas de rangées.

diffère de tous ceux qui sont connus au Paléozoïque (1). Je le désigne sous le nom de *Solenopora devoniensis* parce que c'est la première espèce provenant de terrains dévoniens qui soit décrite.

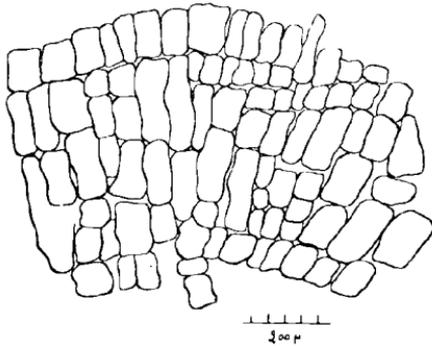


FIGURE 3. — Cellules longues de 60 à 290 μ larges de 40 à 100 μ .

ASSOCIATION AVEC SPHAEROCODIUM. — Une des lames minces nous a montré des tubes nombreux de *Sphaerocodium* accumulés et enchevêtrés dans les intervalles en-

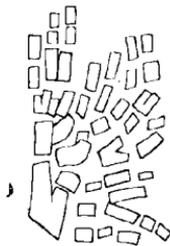


FIGURE 4. — Thalle. Les files de cellules divergent en éventail et se subdivisent. A. Partie basilaire. (Dessin d'après la photographie reproduite planche IV figure 5).

(1) Pour les caractéristiques des espèces connues au Paléozoïque, voir Madame Paul LEMOINE, *op. cit.*, tableau p. 238.

tre les nodules ou fragments de nodules à *Solenopora*. La Planche IV, figure 6, montre un entrelac de tubes de ce *Sphaerocodium*. Le fait est d'autant plus intéressant à noter que E. J. Garwood a trouvé dans le calcaire gothlandien de Woolhope (Pays de Galles) *Sphaerocodium gothlandicum* Rothpl. associé avec *Solenopora gracilis*.

Le genre *Sphaerocodium* est d'ailleurs largement répandu au Dévonien. Rothpletz en a trouvé et décrit de beaux spécimens dans le Dévonien supérieur de Silésie (1). Récemment Mlle Le Maître en a découvert et suivi un horizon qui paraît constant dans le Givétien du Nord de la France et qu'elle a retrouvé en Belgique à Forrières, près Jemelle (3).

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

FIGURE 1. — Calcaire d'aspect bréchoïde composé de nodules et de fragments de *Solenopora devoniensis*. Sur plusieurs nodules on voit les lignes concentriques fines qui marquent les zones d'accroissement successives.

Grandeur naturelle.

Photographie de M. Fl. Charles.

FIGURE 2. — Coupe verticale d'un nodule de *Solenopora devoniensis* montrant les files de cellules.

Gr. $\times 18/1$.

FIGURE 3. — Détail de la partie A de la figure 2. Les cellules sont vues en coupe oblique, d'autres en coupe transversale, montrant leur contour polygonal.

Gr. $\times 46/1$.

FIGURE 4. — Coupe verticale d'un fragment de nodule de *Solenopora devoniensis*.

En B, un thalle.

Gr. $\times 12/1$.

(1) Ueber *Sphaerocodium Zimmermanni*. *Jahrb. d. K. preuss. Geol. Landes.* B. XXXII. 1912, p. 112, pl. IV-V.

(2) Observations sur les Algues et Foraminifères des calcaires dévoniens. *A. S. G. N.*, I.V, p. 42, pl. III, fig. 12-15.

FIGURE 5. — Thalle situé en B sur la figure précédente. On voit les files de cellules qui divergent (et parfois se bifurquent) à partir de la région basilaire.

Gr. \times 50/L.

FIGURE 6. — Entrelac de tubes de *Sphacrocodium* qui se trouve dans le même calcaire entre les fragments ou les nodules à *Solenopora*.

Gr. \times 46/L.

NOTA. — Tous les échantillons figurés proviennent des calcaires dévoniens de la coupe de Tchaouch-Punar (W. de Bartine) et ont été récoltés par M. Fl. Charles.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Description d'un *Scyphocrinus elegans* Zenker
Crinoïde du Silurien supérieur des Pyrénées Orientales
par Gérard Waterlot.

(Planche VI)

La présence de *S. elegans*, associé à *C. interrupta*, avait déjà été signalée en 1881 par A. Leymerie (1) dans le Silurien supérieur des Pyrénées (schistes des Pales de Burat et de Marignac, près de Luchon). Mais le spécimen figuré n'a plus ses bras et peut se rapporter aussi bien à *S. elegans*, qu'à *Carolicrinus* (même gisement en Bohême). L'auteur ne donne pas de caractères, dans sa description, permettant de distinguer la forme. M. Ch. Barrois (2) mentionne une plaque de schiste, trouvée au Sud de Lez, près Saint-Béat, présentant les bras d'une encrine qu'il pense pouvoir rapprocher de *S. elegans*.

(1) A. LEYMERIE. — Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne. Toulouse 1881, p. 745-746, Atlas Pl. B, fig. 1-3.

(2) Ch. BARROIS. — Sur les faunes siluriennes de la Haute-Garonne. *Ann. Soc. Géol. Nord.* tome X, 1882-1883, p. 163-164.

J. Roussel, en 1892 (1), cite *S. elegans* dans les schistes noirs et calcaires du Silurien supérieur des montagnes d'Ourthizet (Pyrénées de l'Aude), associé à *C. interrupta* et *Orth. Bohemicum*, dans les schistes carburés et les calcaires de la rivière de Galbe (Pyrénées Orientales), et dans les schistes carburés et les calcaires des hautes montagnes qui séparent la vallée de la Balira de celle de la Noguera de Cardos (versant espagnol). Divers auteurs ont également trouvé des restes de ce Crinoïde dans les mêmes terrains. Malgré toutes ces découvertes, la présence de *S. elegans* avait été contestée, à cause de l'absence de figures ou de l'insuffisance des descriptions et des figures.

L'échantillon décrit provient des schistes noirs, avec lentilles de calcaire, du sommet de la montagne séparant le bassin de la Balira de celui de la Noguera, à la source de la rivière d'Os (Pyrénées Orientales); ces terrains appartiennent aux couches à *Cardiola interrupta* (Gothlandien). L'exemplaire a été récolté par J. Roussel et remis à M. Ch. Barrois. Ce dernier a bien voulu m'en confier l'étude et je suis heureux de lui adresser ici mes vifs remerciements. Nous avons la chance de posséder un spécimen montrant toutes les caractéristiques de l'espèce, aussi est-il intéressant de le décrire et de le figurer. (Coll.: Musée de Géologie de l'Université de Lille).

Scyphocrinus elegans Zenker

Pl. VI.

- 1820 *Pentacrinites excavatus* E. F. von Schlotheim. Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte, p. 329. Pas de figures.
- 1832 *Enerinites excavatus* E. F. von Schlotheim. Systematisches Verzeichniss der Petrefacten. Sammlung, Gotha 1832, p. 11. Liste de fossiles publiée par un auteur anonyme.

(1) J. ROUSSEL. — Sur la composition des terr. prim. des Pyr. *Ann. Soc. Géol. Nord.* tome XX, p. 49.

J. ROUSSEL. — Etude stratigraphique des Pyrénées. Paris, 1893, pp. 7, 9, 79, 82, 280.

- 1833 *Scyphocrinites elegans* Zenker. Beitrage zur Naturgeschichte der Urwelt. Iéna 1833, p. 26; Pl. IV, fig. A-F.
1899 *Scyphocrinus excavatus* var. *typ.*, var. *Schlotheimi*, var. *Schöteri*, Waagen et Jahn.
Waagen et Jahn, in Barrande, Système silurien du centre de la Bohême.

A. - Description de l'Individu

La plaque contient plusieurs débris de Crinoïdes en bon état de conservation. Elle possède sur une de ses faces, un calice d'où partent quatre bras se ramifiant plusieurs fois (Pl. VI, fig. 1 au centre), un autre exemplaire plus petit, moins net et montrant surtout des bras ramifiés et ornés de pinnules (Pl. VI, fig. 1 à droite), quelques plaquettes séparées d'un calice (id., à gauche) et plusieurs fragments de tiges. L'autre face montre un calice conservé en partie (Pl. VI, fig. 4) et des débris de tiges (Pl. VI, fig. 7 à 9).

L'exemplaire le plus intéressant est assez fortement enrobé par la roche qui le contient et les plaques du calice sont souvent abimées. Mais néanmoins, les caractères de ce Crinoïde sont suffisamment apparents pour pouvoir être rapprochés de ceux qui définissent le genre *Scyphocrinus* Zenker (1).

I. — LE CALICE

a) Organisation générale.

Le calice est très grand (Pl. VI, fig. 1), en forme de coupe, constitué par de nombreuses plaquettes portant des ornements radiaires, très caractéristiques, passant d'une plaque sur l'autre en en crénelant les bords. Ces plaquettes sont souvent épaisses; certaines sont pla-

(1) WAAGEN et JAHN. — Syst. sil. du centre de la Bohême. in Barr. vol. VII. Crinoïdes. Prague 1899, p. 35-97, Pl. 40 à 58 et 60, 62, 64, 65.

ZITTEL-BARROIS. — Traité de Paléont. Tome I, 1883, p. 376-377.
ZITTEL-BROILLI. — Grundzüge der Paläontologie. Tome I, Invertebrata 1924, p. 190-191.

tes, mais d'autres, bombées. Leur forme varie beaucoup. Elles sont hexagonales, heptagonales ou octogonales ; soit régulières, soit allongées, et de dimensions également variables. Elles manquent parfois et sont alors indiquées par la trace des contours, ou sont usées et perdent leur ornementation. Malgré ces défauts et malgré une cassure bien malencontreuse, on peut se rendre compte de la disposition des plaques du calice.

La base monocyclique composée de 4 basales à bords lisses, n'est pas observée dans cet échantillon. Sur les 5 radius, deux seulement sont visibles. Ils sont composés chacun de trois radiales superposées (fig. 1, n° 1). La radiale primaire (R^1) est grande, hexagonale (?), avec le bord supérieur horizontal, sur lequel vient s'appuyer la radiale secondaire (R^2) semblable à R^1 . L'une des radiales tertiaires (R^3) est très grande, heptagonale, mais allongée dans le sens du radius dont elle forme la plus grande plaquette. L'autre R^3 n'est visible qu'en partie. R^3 est axillaire et porte sur les deux côtés supérieurs deux rangées divergentes de plaques distichales (D), dont le nombre est difficilement observable, car elles passent insensiblement aux articles des bras. On peut admettre qu'il y en a quatre (ou cinq ?). La distichale primaire (D^1) est hexagonale et semblable aux radiales, le bord supérieur supporte la file des autres distichales dont la taille va en diminuant, et dont la forme est rendue très variable par des ornements sail-lants en bourrelets.

Entre les radiales, il y a un pavage de plaques inter-radiales analogues aux radiales elles-mêmes, comme forme, dimension et ornementation. Les R^1 sont accolées latéralement. L'interradiale primaire (iR^1) est intercalée entre les R^2 des deux radius, avec ses côtés inférieurs en pointe occupant l'angle formé par les côtés supérieurs des R^1 . Cette plaque est hexagonale et supporte deux iR^2 plus petites. Une cassure de la roche au travers des iR^3 en rend l'observation difficile. On ne peut que

décèler deux fragments de plaquettes qui peuvent être les iR^3 extrêmes. Au-dessus, se trouvent deux iR^4 assez visibles, accolées aux D^1 voisines de l'interradius et laissant entre elles la place d'une troisième iR^4 (fig. 1, n° 1). Les interradiales suivantes ne sont guère observables. Les interradiales très supérieures sont petites, très serrées, formant un pavage continu entre les bras. L'espace compris entre deux rangées de distichales partant du même radius est garni par des interdistichales qui diminuent de grandeur en s'élevant vers les bras. Leur nombre n'est pas fixe. Ainsi, on a à droite de la partie conservée du calice, la disposition suivante :

$$1 \text{ i } D^1 ; 1 \text{ i } D^2 ; 2 \text{ i } D^3 ; 4 \text{ i } D^4 ;$$

et à gauche :

$$1 \text{ i } D^1 ; 2 \text{ i } D^2 ; 2 \text{ i } D^3 ; 4 \text{ i } D^4.$$

Les premières interdistichales sont pentagonales ou hexagonales, leur ornementation n'est pas visible. Les interdistichales supérieures deviennent très petites, nombreuses et de forme quelconque, caractère particulier du genre *Scyphocrinus* (1). Elles sont très serrées et constituent des chaînes parallèles et arquées vers le bas, entre les bras et les branches issues de la première division des bras.

Le diagramme (fig. 2) montre la position relative type entre les différentes plaquettes du calice. Cette position varie dans les différents interradius (fig. 1, n° 1). De plus, ce diagramme ne peut pas être toujours exact, car, d'après Waagen et Jahn, on peut observer sur différents individus, des variations quant au nombre des plaques interradiales, anales, et interdistichales. Le tableau suivant indique ces variations (observées en partie sur les interdistichales de notre spécimen) :

(1) WAAGEN et JAHN, *op. cit.*, p. 71.

i R ¹	i R ²	i R ³	i R ⁴	A ¹	A ²	A ³	i D ¹	i D ²	i D ³	i D ⁴
1	2	3	3	1	3	4	1	2	3	3
		2	4	2	2	3		1	1	
		1	2		4			3	2	
			1						4	2

b) Ornementation des plaquettes du calice.

Les radiales et interradianales hexagonales (Pl. VI, fig. 1 à 4; texte fig. 1, n^{os} 2 et 3) montrent des ornements caractéristiques constitués par six groupes de chevrons parallèles. Les chevrons externes de chaque groupe vont se rejoindre au centre de la plaquette. Ils coupent le milieu de chaque côté de cette plaque, passent au milieu du côté adjacent de la plaque voisine et vont jusqu'à son centre. Les autres chevrons se prolongent également sur les plaques contiguës. L'ensemble de trois groupes de chevrons appartenant chacun à une plaquette constitue ainsi une série de triangles semblables contenus les uns dans les autres. En passant sur les arêtes des plaques, les côtes produisent des crénelures sur ces bords. La densité des chevrons dans chaque groupe est variable. On peut en compter de trois à cinq pour les grandes plaques. Les côtes agencées en chevrons ne sont pas continues, mais constituées par des rangées de granules juxtaposés. A partir des i R⁶, chaque groupe ne comprend plus qu'un chevron, de sorte que la plaquette est garnie d'une étoile centrée, saillante, dont chaque branche se dirige vers le milieu des bords de l'interradiale (Pl. VI, fig. 3; texte fig. 1 n^o 2). Les interradianales d'ordre supérieur aux i R⁷ ou i R⁸ n'ont plus que des bourrelets centraux qui déforment la plaque et la bombent fortement.

II. — LES BRAS

Les bras continuent les rangées de distichales par des rangées simples de brachiales dont les premières ont un contour rendu irrégulier par des ornements en bourrelets, et sont plus hautes que larges. Les brachiales suivantes s'aplatissent et deviennent plus petites. On compte de 7 à 9 brachiales dont la dernière est axillaire et porte sur ses deux bords supérieurs en forme de toit, deux rangées d'articles beaucoup plus aplatis encore. Les bras se bifurquent ainsi à plusieurs reprises en rameaux très longs et de plus en plus minces. Ils sont constitués par des articles cunéiformes (Pl. VI, fig. 5, en bas, à gauche). On n'observe jamais de bras à double rangée.

Les bras sont souvent vus du côté externe et lisse ; quelques uns se montrent latéralement et laissent alors apercevoir, partant du côté ventral, des pinnules très serrées, fines, assez longues et constituées d'éléments cylindriques allongés (Pl. VI, fig. 5 et 6 ; texte fig. 1, n° 4).

III. — LA TIGE

La tige n'est pas en place. Les nombreux fragments voisinant avec le calice appartiennent certainement à des individus de ce genre. La tige est composée d'articles semblables, cylindriques et assez plats (Pl. VI, fig. 7 ; texte fig. 1, n° 5). La surface externe ne comporte pas d'ornements ; toutefois elle est marquée de stries fines produites par le clivage de la calcite. La face articulaire observée sur quelques articles montre parfois des stries rayonnantes fines (Pl. VI, fig. 9 ; texte fig. 1, n° 9). Très souvent, ces stries ont disparu. Au centre est le canal nourricier large et pentalobé (Pl. VI, fig. 8 ; texte fig. 1, n° 7). Ce canal peut être très élargi et déformé (Pl. VI, fig. 7) ou comblé, soit entièrement, soit partiellement, laissant subsister quelques lobes (Pl. VI, fig. 8 ; texte fig. 1, n° 6).

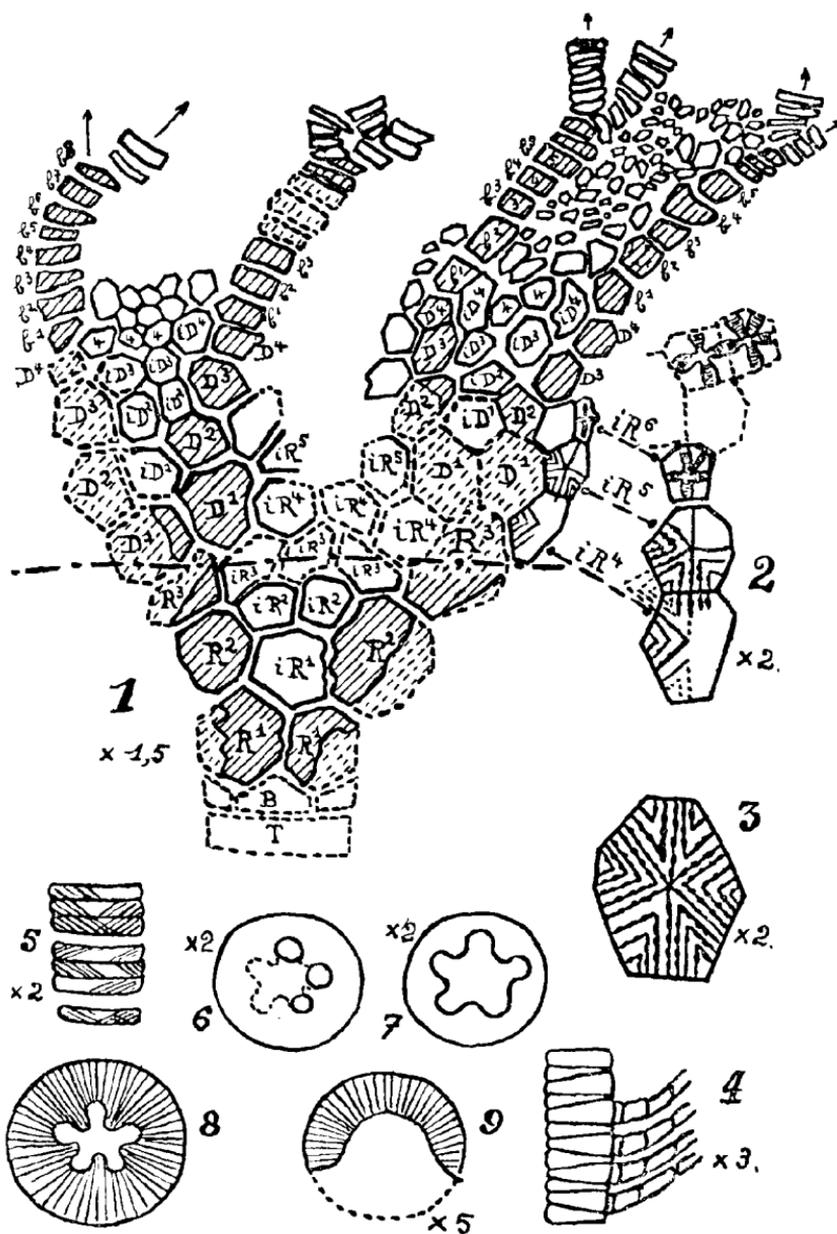


FIG. 1, n^{os} 1 à 9. — *Scyphocrinus elegans* Zenker du Silurien supérieur des Pyrénées. — Dessins expliquant la planche VI. Légende page suivante. Les chiffres précédés de X indiquent les grossissements.

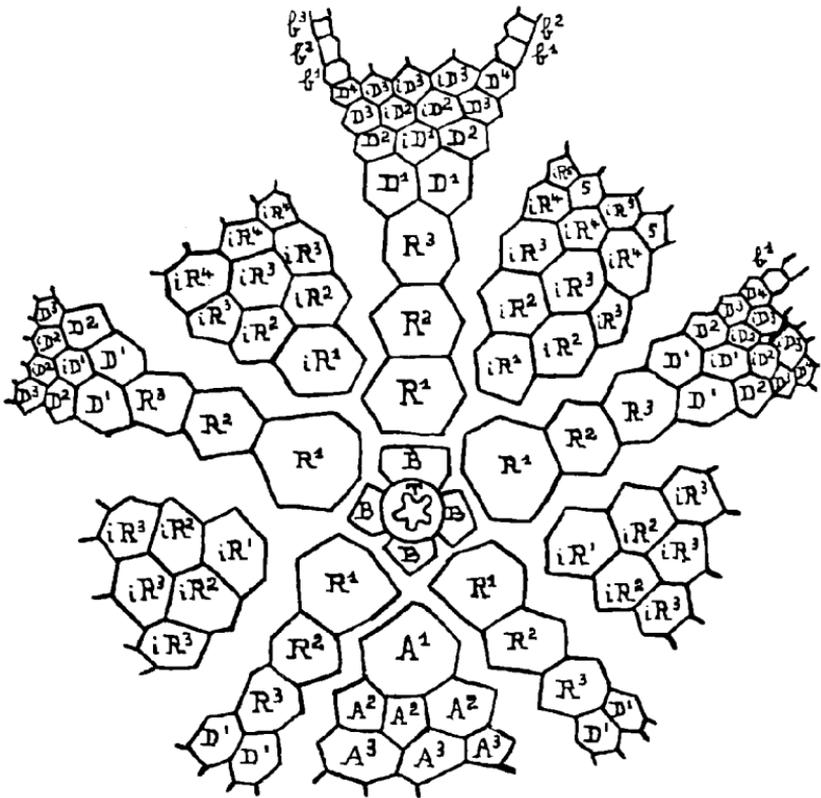


FIG. 2. — *Diagramme du Calice de Scyphocrinus elegans* Zenker. (Diagramme approché) T = Article de la tige avec canal pentalobé; B = Basales; R¹, R², R³ = Les trois radiales du radius; iR¹, iR², iR³, etc. = Interradiales; A¹, A², A³ = Plaques anales de l'interradius anal; D¹, D², D³, D⁴ = Distichales; iD¹, iD², iD³, etc. = Interdistichales; b¹, b², b³, etc. = Brachiales. Le nombre des iD, iR, A est variable.

LÉGENDE DE LA FIG. 1 :

- N° 1. — Schéma expliquant l'organisation du calice décrit (Pl. VI, fig. 2). En pointillé, plaques ou parties de plaques manquantes. Signification des lettres: voir fig. 2.
- N° 2. — Interradiales montrant leur ornementation (Pl. VI, fig. 3).
- N° 3. — Plaque d'un calice incomplet (Pl. VI fig. 4).
- N° 4. — Fragment de bras à articles cunéiformes et pinnules (Pl. VI, fig. 5).
- N° 5. — Articles de la tige avec stries de clivage de la calcite (Pl. VI, fig. 7).
- N°s 6 à 9. — Face articulaire d'articles de la tige :
- N° 6 : Trois lobes du canal pentalobé seulement sont visibles (Pl. VI, fig. 8).
- N° 7: Canal pentalobé visible en entier (Pl. VI, fig. 8).
- N° 8 : Schéma d'une face articulaire avec les stries et le canal pentalobé.
- N° 9: Portion d'une face articulaire striée (Pl. VI, fig. 9).

B. Discussion de l'espèce

La disposition des plaques et leur ornementation, la composition des bras, la présence de pinnules, etc., sont des caractères qui me font rapporter ces exemplaires à l'espèce *Scyphocrinus elegans* Zenker. Cette détermination, basée sur des travaux récents et complets de spécialistes, confirme celle donnée jadis par M. Ch. Barrois, auquel J. Roussel avait soumis cet échantillon, et alors qu'il ne disposait que de brèves indications sur cette espèce (F. A. Quenstedt : *Petrefact. Deutsch.*, 1874-76, p. 593, Pl. 110, fig. 43 à 45).

Schlotheim, en 1820, donne le nom de *Pentacrinites excavatus* à deux spécimens qu'il décrit très brièvement et qu'il ne figure pas. En 1832, le nom est modifié, sans plus; il devient *Encrinites excavatus*. Zenker, en 1833, donne la première description détaillée, accompagnée de figures, d'un *Scyphocrinus* qu'il appelle *Scyphocrinites elegans*. Waagen et Jahn (1), dans leur étude de détail du genre *Scyphocrinus* de Bohême, n'acceptent pas le nom spécifique de Zenker; ils conservent le nom générique de *Scyphocrinus* comme étant celui répondant le mieux à la définition du genre, mais ils adoptent le nom spécifique de *excavatus*, comme étant le plus ancien, bien qu'ils déclarent eux-mêmes que l'on ne peut indiquer à laquelle de leurs espèces de *Scyphocrinus* convient le nom de *excavatus*. Nous reprenons ce nom, disent-ils, « par respect pour la mémoire de notre prédécesseur » (2). Le nom plus précis de *S. elegans* est préférable, et je l'emploie.

Waagen et Jahn divisent ensuite l'espèce *elegans* de Zenker, en trois variétés: *S. excavatus* var. *typ.*, var. *Schlotheimi*, var. *Schröleri*. Ils se basent, pour établir cette division, sur l'ornementation des plaques, suivant

(1) *op. cit.*, p. 39.

(2) *op. cit.*, p. 42.

que les sculptures sont plus ou moins poussées, et sur le pavage des interradales et interdistichales supérieures, suivant qu'il est plus ou moins serré. Or, la forme des plaquettes, ainsi que la densité des ornements varient sur le même calice, et le pavage des interradales et interdistichales peut varier, semble-t-il, à cause de la fossilisation. On remarque en effet que les plaques sont séparées par un remplissage de calcite blanche, remplissage qui peut être plus ou moins poussé et qui paraît pouvoir donner alors des aspects différents à cette partie du calice. D'ailleurs, ces auteurs remarquent qu'il existe entre les variétés qu'ils créent, de nombreuses formes intermédiaires et qu'aucune particularité ne fournit d'indication assez sûre pour assigner à chaque spécimen, d'une manière précise, une place dans les formes indiquées. Néanmoins, les types des trois variétés diffèrent légèrement. Par ses sculptures de côtes radiales allant jusqu'au centre des plaques, par ses interradales et interdistichales bombées, par le pavage entre les bras de plaquettes petites, irrégulières, très serrées, constituant des rangées parallèles arquées, l'individu décrit se rapproche beaucoup de la var. *Schlotheimi* Waag. et Jahn (1). Pourtant, la présence de quelques interradales étoilées, fait penser à une transition vers la var. *excavatus* Waag. et Jahn. Mais en Bohême, ces variétés appartiennent toutes au même niveau stratigraphique et l'on trouve tous les passages de l'une à l'autre. Aussi, la question de savoir s'il y a lieu de les séparer en autant de types morphologiques différents que l'on pourra fixer pour eux de caractères distinctifs, ou s'il est préférable d'envisager l'espèce-type de Zenker, *S. elegans*, au sens le plus large, comme une espèce polymorphe, n'offre-t-elle qu'un intérêt assez secondaire. Il nous suffit pour notre part. de pouvoir indiquer ici que le fossile pyrénéen doit être identifié aux formes

(1) *op. cit.*, Pl. 44, fig. 1; Pl. 45, fig. 1-2; Pl. 53, fig. 1.

décrites par Waagen et Jahn, sous le nom de var. *Schlotheimi*, et de constater que, comme en Bohême, il présente des caractères de transition avec d'autres variétés.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Ce genre fait partie de la famille des Mélocrinidés. Il est voisin des genres *Laubeocrinus* Waag. et Jahn, et *Carolicrinus* Waag. et Jahn. Mais les radiales de *Laubeocrinus* portent un bombement vertical prononcé, caractéristique, et *Carolicrinus* a des bras à double rangée d'éléments. Le genre *Technocrinus* Hall (1), de l'Amérique du Nord, a beaucoup de ressemblance avec *S. elegans*, mais il a des bras à double rangée également. Le genre *Melocrinus* diffère de *Scyphocrinus* par ses bras accolés par paires. L'espèce *S. elegans* diffère de *S. subornatus* Barr. dont toutes les plaquettes sont lisses, et de *S. decoratus* Waag. et Jahn, où quelques plaquettes ont une sculpture flabelliforme et les autres une ornementation ponctuée tout-à-fait spéciale ; cette dernière espèce a des brachiales basses avec carène horizontale prononcée au milieu de la face externe. La var. *excavatus* Waag. et Jahn diffère de la var. *Schlotheimi* par un pavage de plaques stelliformes et un réseau de plaques rhombiques à la base des bras. La var. *Schröteri* Waag. et Jahn a un réseau très compliqué du fait que les étoiles sont très saillantes et cachent complètement l'agencement des plaques elles-mêmes. Le spécimen de A. Leymerie (2) appartiendrait à cette variété, s'il se rapporte à l'espèce *S. elegans*.

C. Position stratigraphique

Scyphocrinus elegans caractérise en Bohême, par sa localisation et son abondance, la zone de transition entre

(1) J. HALL. — Natural history of New-York. Palæontology. Vol. III. Part. I: Texte p. 139 à 143; Part. II: Planches 85-86, 1855-1859.

(2) Voir plus haut.

les bandes e¹ et e² de l'étage E de Barrande (Gothlandien). Dans les Pyrénées Orientales, il se trouve dans les couches à *Cardiola interrupta* (Gothlandien). Notre échantillon, ayant conservé tous ses caractères spécifiques, et nous permettant d'affirmer la présence, dans les Pyrénées, de cette espèce de Bohême, apporte un trait de plus dans les ressemblances des faunes paléozoïques de ces deux régions. Le Gothlandien existe par ailleurs sur le flanc méridional de la Montagne Noire, et, au Sud, dans la région de Corbières (schistes noirs à nodules à *Orthoceras bohemicum* et *Cardiola interrupta*) (1). Il montre, dans la Montagne Noire, une certaine analogie avec celui de la Bohême; il se termine par des bancs calcaires très fossilifères rappelant les couches terminales du Silurien de Bohême (2). M. P. Pruvost (3), en 1910, décrivait, provenant du Dévonien des Pyrénées, un trilobite caractéristique de l'étage calcaire supérieur G de Barrande, dans le bassin de la Bohême. On sait actuellement que cet étage G correspond exclusivement à l'Eifélien. Ceci montre une fois de plus, la grande uniformité des faunes dans les régions considérées et ces analogies la révèlent sur une grande extension verticale.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

FIG. 1. — Face supérieure de la plaque calcaire (gr. nat.). Au centre, un premier calice avec quatre bras se ramifiant plusieurs fois. Légèrement à droite du calice, un débris de tige. A droite, en bas, un fragment d'un deuxième calice plus petit; bras et pinnules bien visibles. A gauche, un reste de tige, et plus haut, des plaquettes séparées de calice.

(1) A. DE LAPPARENT. — Traité de Géologie. 5^e édition. 1906, p. 823.

(2) M. GIGNOUX. — Géologie stratigraphique. Paris 1926, p. 85.

(3) P. PRUVOST. — Sur un *Dalmania* du Dévonien inférieur des Pyrénées. *Ann. Soc. Géol. Nord*, Tome XXXIX, 1910, p. 2; Pl. I.

- FIG. 2. — *Le premier calice* ($\times 1,5$). Voir fig. 1. n° 1 du texte expliquant la disposition des plaques.
- FIG. 3. — *Interradiales montrant leur ornementation* ($\times 2$). En bas, iR^1 ; puis, vers le haut, iR^5 iR^6 avec son étoile. Voir fig. 1, n° 2 du texte.
- FIG. 4. — *Quelques plaquettes d'un troisième calice* situé au verso de la plaque calcaire ($\times 2$). Ornementation en groupes de chevrons assez bien visible; sous elle, stries produites par le clivage de la calcite. Voir fig. 1, n° 3 du texte.
- FIG. 5. — *Un groupe de bras du deuxième calice* ($\times 3$). En bas, à gauche, articles cunéiformes particulièrement nets. Pinnules très visibles. Voir fig. 1, n° 4 du texte.
- FIG. 6. — *Un bras avec pinnules du premier calice* ($\times 3$). (= bras en haut et à droite de la fig. 1). Très comparable à ceux du deuxième calice (fig. 5). Ces bras appartenant certainement à deux individus de la même espèce.
- FIG. 7. — *Quelques articles de tige* montrant les stries résultant du clivage de la calcite ($\times 2$). En bas, un article vu de face. Canal pentalobé très élargi.
- FIG. 8. — *Deux articles vus de face* ($\times 2$). A droite, canal pentalobé visible en entier. A gauche, trois lobes visibles les autres et le canal central étant obturés.
- FIG. 9. — *Article de la tige*. Surface articulaire ayant conservé ses stries ($\times 5$).

M. R. Marlière fait la communication suivante :

Coupe géologique d'un sondage profond
à Clères (Seine-Inférieure),
par René Marlière.

La « Société civile d'Études des Mines de la Basse Seine » ayant son siège à Louviers (Eure), a fait procéder, il y a près de deux ans, à un sondage profond entre la vallée de la Seine et l'anti-clinal de Bray. Heureuse fut la décision du Conseil d'Administration de cette Société, et tout particulièrement de son distingué Gérant M. Chauvin, de confier les travaux à la Société « Bonne Espérance » de Paris, dont l'Administrateur, M. Niedergang, a fait apporter à l'échantillonnage un soin tout particulier et a bien voulu, par la suite, me communiquer les renseignements techniques qui ont ajouté quelques

points à mes observations. A MM. Chauvin et Niedergang, j'exprime avec empressement mes remerciements et ma gratitude.

La décision et la persévérance des commettants dont nous étions assurés, la prévenance de la Société « Bonne Espérance » et la situation géographique du sondage promettaient une étude intéressante. C'est ce qu'a vu immédiatement M. le Professeur Pruvost qui, en 1929, m'a confié le soin de dresser la coupe des terrains traversés: je l'en remercie vivement.

I. — Situation du sondage

La ville de Clères, à 18 km. au Nord de Rouen, est traversée par un petit ruisseau: le « Ruisseau de Clères » ou la « Clérette ». Dans le fond plat de cette vallée s'ouvre le trou de forage, à l'altitude de + 90 m. Il est au pied du « Mont Landrin », 60 m. au Sud-Est du carrefour de la route de Claville avec le chemin encaissé se dirigeant vers Grugny (Ormesnil) en escaladant le Mont, et qui montre très nettement la craie blanche disparaissant au Sud sous « l'argile à silex » et les alluvions de la Clérette.

II. — Coupe géologique détaillée

Je me suis rendu deux fois sur l'emplacement du sondage et j'ai prélevé moi-même, parmi les témoins recueillis, les échantillons qui ont servi à établir la coupe détaillée ci-dessous. Il faut malheureusement atteindre la profondeur de 135 m. avant d'avoir un tronçon de « carotte ». J'ai vu un autre tronçon recueilli entre 147 m. 50 et 149 m. 30. De 154 m. 10 à 160 m., le carottage a été pratiqué; mais de 160 m. à 223 m. on n'a recueilli que des roches broyées au trépan, aux débris desquelles se mêlent beaucoup d'éléments de retombage. Les 194 m. de terrains crétacés n'ont fourni qu'un seul fossile.

Très heureusement, depuis la profondeur de 260 m. jusqu'à 529 m. 30 (point où le sondage a été arrêté),

l'enfoncement s'est fait entièrement à la couronne et j'ai pu pousser très loin l'analyse des terrains jurassiques ramenés au jour.

J'ai rapporté au Laboratoire de Géologie de l'Université de Lille de nombreux témoins, qui y sont conservés.

Voici comment je reconstitue la coupe géologique du sondage :

ALLUVIONS (20 ^m 80)		
	Epaisseur:	Base à:
Argile sableuse avec silex noirâtres, bruns ou jaunâtres. Quelques fragments de craie..	3 ^m 50	3 ^m 50
Limon crayeux, pulvérulent, jaune roux....	10 ^m 50	14 ^m 00
Argile rousse tachetée de limonite, renfermant de la craie et des silex	4 ^m 00	18 ^m 00
Sable graveleux et cailloutis de silex. Quelques fragments de craie blanche	2 ^m 80	20 ^m 80
CRÉTACÉ (193 ^m 90)		
Craie blanche sans glauconie. Quelques débris organiques indéterminables	78 ^m 30	99 ^m 10
Craie sableuse sans glauconie; l'élément siliceux est représenté par du quartz hyalin ou translucide. (Le rapport dit « Craie avec petits bancs de grès ». Peut-être ce terme représente-t-il la craie en plaquettes du Cénomanién supérieur : C' de la Carte géologique, qui renferme parfois des silex gris).	23 ^m 70	122 ^m 80
Sable très fin glauconieux, micacé, gris-vertâtre. Peu d'effervescence par HCl. Spicules rares, certains en glauconie	5 ^m 20	128 ^m 00
Sable grossier, noir de glauconie; quartz hyalin (et craie de retombage)	7 ^m 50	135 ^m 50
Gaize bleutée glauconieuse, compacte; nombreux spicules d'éponges, certains en opule, la plupart épigénisés en glauconie. Ecaillés de poissons. Petits noyaux de phosphate de chaux	1 ^m 00	136 ^m 50
Gaize (les échantillons que j'ai examinés sont en réalité un sable très glauconieux comparable au précédent, mais il renferme d'abondants fragments anguleux d'une roche bleutée ponctuée de très petits grains de glauconie (gaize broyée). En outre, le sondeur n'a reconnu aucune différence entre les roches traversées de 135 ^m à 150 ^m . Selon moi, tout est <i>gaize</i> ; le sable est dû à un retombage très intense)	11 ^m 00	147 ^m 50

Gaize bleutée micacée. <i>Pecten orbicularis</i> ...	1 ^m 80	149 ^m 30
Argile marneuse micacée, compacte et cohérente (de 149 ^m 30 à 154 ^m 10 je n'ai pu voir que des débris de gaize enrobés dans une argile bleuâtre, sans aucun grain de quartz. Je crois à du retombage. Ici encore je fais confiance au sondeur qui signale une « marne légèrement calcaireuse » dès 150 ^m).....	13 ^m 70	163 ^m 00
Sable gris vert glauconieux	13 ^m 00	176 ^m 00
Sable graveleux, à grains arrondis et anguleux. Peu de glauconie (retombage ?)	7 ^m 00	183 ^m 00
Sable fin. Quartz non anguleux. Glauconie rare (retombage ?)	17 ^m 00	200 ^m 00
Sable roux grossier, quartz en grains usés fortement (0 mm. 5 à 1 mm.)	6 ^m 80	206 ^m 80
Argile sableuse, gris noir. Un fragment de lignite. Élément arénaçé constitué de quartz blanc et roux analogue au précédent. (Le rapport dit : 176 ^m à 207 ^m « Sable argileux », 207 ^m à 215 ^m « Marne noirâtre sableuse ». Nous pourrions bien avoir ici les sables blancs et argiles réfractaires Civ de la Carte géologique. Néocomien).	7 ^m 90	214 ^m 70

PORTLANDIEN MOYEN (34^m environ)

Marne gris noir, très compacte, micacée ; quartz en grains petits et arrondis; pyrite sporadique	3 ^m 00	217 ^m 70
Marne gris bleu à <i>Modiola autissiodorensis</i> ..	0 ^m 20	217 ^m 90
Calcaire sableux, peu argileux; cristaux de calcite. Plusieurs intercalations de marne plastique gris bleu	20 ^m 60	238 ^m 50
Calcaire graveleux, argileux, glauconieux, blanc grisâtre, dur. <i>Ostrea sp.</i>	1 ^m 50	240 ^m 00
Grès calcaireux glauconieux, avec plages de calcite	0 ^m 90	240 ^m 90
Grès noirâtre à gros grains de quartz.. env.	11 ^m 00	vers 252 ^m 00

PORTLANDIEN INFÉRIEUR (45^m environ)

Perte de carotte ..	(8 ^m)	(260 ^m 20)
Argile bleue. Quelques taches de limonite..	2 ^m 10	262 ^m 30
Perte de carotte	(1 ^m)	(263 ^m 30)
Calcaire sableux chargé de glauconie. Nombreuses coquilles, dont <i>Exogyra virgula</i>	0 ^m 20	263 ^m 50
Marne sableuse, gris verdâtre, compacte. <i>Exogyra virgula</i> , <i>Modiola autissiodorensis</i> , <i>Astarte scalaris</i> , <i>Corbula caudicea</i>	3 ^m 25	266 ^m 75
Marne grise.	0 ^m 65	267 ^m 40
Marne grise avec lumachelles à <i>Exogyra vir-</i>		

<i>guña</i> , <i>Corbula caudicea</i> , <i>Protocardia morinica</i> , <i>Modiola autissiodorensis</i> abondante, <i>Trigonia sp.</i> Passe vers le bas à la roche suivante	5 ^m 40	272 ^m 80
Marne sableuse gris verdâtre avec trois niveaux de grès calcareux dur, sans limites bien définies, épais d'environ 0 ^m 50; le plus bas est à la profondeur de 282 ^m environ. <i>Exogyra virgula</i> abondante, <i>Trigonia sp.</i> , Crustacés	9 ^m 70	282 ^m 50
Marne friable avec coquilles abondantes. <i>Exogyra virgula</i> très commune	2 ^m 50	285 ^m 00
Marne homogène gris bleu; peu de fossiles. Cf. <i>Perna</i>	8 ^m 30	293 ^m 30
Marne avec débris de coquilles. Lumachelle à la base. <i>Exogyra virgula</i>	0 ^m 70	294 ^m 00
Marne compacte grisâtre	1 ^m 40	295 ^m 40
Marne calcareuse compacte et Lumachelle à <i>Exogyra virgula</i>	0 ^m 90	296 ^m 30
Grès dur peu calcareux	0 ^m 85	297 ^m 15
KIMMÉRIDIEN (106 ^m 15)		
Calcaire gris à <i>Exogyra virgula</i> , et marnes. Débris de coquilles	0 ^m 35	297 ^m 50
Marne grise, parfois blanchâtre, plus ou moins homogène, parfois calcareuse. <i>Exogyra virgula</i> (à 300 ^m il aurait été rencontré des « passages ligniteux ». Je n'en ai vu aucune trace)	9 ^m 50	307 ^m 00
Marne grise. <i>Ex. virgula</i>	5 ^m 00	322 ^m 00
Marne sableuse feuilletée, gris verdâtre; un peu de mica	2 ^m 50	324 ^m 50
Marne et Lumachelle à <i>Ex. virgula</i>	1 ^m 50	326 ^m 00
Marne calcareuse, gris bleu clair avec nombreux fragments de coquilles.	3 ^m 40	329 ^m 40
Calcaire marneux, gris clair, avec quelques Lumachelles au sommet. <i>Ex. virgula</i> , <i>Trigonia sp.</i>	8 ^m 60	338 ^m 00
Marne gris bleuâtre, avec de petits bancs calcareux. <i>Ex. virgula</i> , <i>Trigonia Rigauxi</i>	18 ^m 00	356 ^m 00
Marne très sableuse et glauconieuse, vert grisâtre, à <i>Ex. virgula</i>	2 ^m 00	358 ^m 00
Calcaire marneux gris clair, assez dur	2 ^m 00	360 ^m 00
Marne gris bleu, très pure; petites <i>Exogyra virgula</i> à la base	13 ^m 00	373 ^m 00
Marne avec plages sableuses. <i>Exogyra virgula</i> naine. Passe vers le bas à la roche suivante	2 ^m 50	375 ^m 50
Calcaire marneux, un peu sableux	2 ^m 50	378 ^m 00
Grès calcareux très résistant à grains de quartz hyalin homométriques, très fins		

0 mm. 2). Glauconie. Effervescence vive par HCl	5 ^m 00	383 ^m 00
Marne très sableuse, avec digitations marneuses d'où l'élément arénacé est exclu. <i>Pecten</i> brisé	7 ^m 00	390 ^m 00
Calcaire marneux gris clair, homogène, avec cependant quelques intercalations sableuses	1 ^m 00	391 ^m 00
Marne très sableuse, verdâtre à la base. <i>Exogyra virgula</i> naine, <i>Gervilia tetragona</i> . (Le point le plus bas où j'ai pu observer <i>Ex. virgula</i> naine est à 398 ^m)	11 ^m 80	402 ^m 80
Marne et calcaire bleuâtres. La roche perd cette teinte vers le bas, et passe à la marne sous-jacente	0 ^m 30	403 ^m 10
Marne gréseuse glauconifère à coquilles abondantes. <i>Ostrea sp.</i>	0 ^m 20	403 ^m 30

SÉQUANIEN (61^m10)

Calcaire pisolithique graveleux, blanc bleuté, à pisolithes de 1 mm. en moyenne	2 ^m 30	405 ^m 60
Calcaire compact graveleux, gris jaunâtre, avec nombreux fossiles encroûtés; <i>Astarte supracorallina</i> , <i>Serpula</i> du type <i>vertebralis</i> , <i>Pecten sp.</i> Pyrite. Fentes tapissées de calcite	0 ^m 80	406 ^m 40
Calcaire compact graveleux, gris bleu peu de glauconie. Nombreuses coquilles	0 ^m 80	407 ^m 20
	ou plus	
Perte de carotte.	(1 ^m 70)	(408 ^m 90)
Grès calcareux, glauconieux, gris clair, dur. Fossiles encroûtés. Quelques oolithes rares		
Coquilles épigénisées en calcite. <i>Astarte sp.</i>	4 ^m 50	413 ^m 40
Marne calcareuse arénacée. Glauconie, mica, un fragment de lignite	4 ^m 60	418 ^m 00
Calcaire marneux dur.	1 ^m 00	419 ^m 00
Marne un peu sableuse, assez cohérente	10 ^m 00	429 ^m 00
Marne à Lumachelles. Quelques éléments roulés, parmi lesquels un fragment de radiole d'oursin (les galets existent au centre des « carottes » et ne sauraient donc être attribués au retombage (?) ou à des apports dus à la manipulation des échantillons (1).	1 ^m 50	430 ^m 50
Perte de carotte	(1 ^m 80)	(432 ^m 30)
Calcaire marneux blanc grisâtre, cohérent, sonnante sous le choc du marteau, se cassant		

(1) A ce niveau, M. P. Pruvost a reconnu à Ferrières, de 249^m à 266^m, des « Calcaires marneux gris, souvent perforés de tubulaires, parfois graveleux, en petits bancs fendillés, séparés par des débris de marnes panachées ».

parfois en plaquettes. Intercalation de marne sableuse vers le milieu	4 ^m 50	436 ^m 80
Argile marneuse et marne gris bleu, parfois feuilletées. <i>Anomia suprajurensis</i> , <i>Exogyra nana</i>	8 ^m 20	445 ^m 00
Marne sableuse, grise, renfermant des coquilles fragmentées en abondance. Lumachelle à la base	45 ^m 50	450 ^m 50
Marne calcareuse, grise, assez cohérente....	3 ^m 80	454 ^m 30
Marne un peu sableuse	2 ^m 00	456 ^m 30
Marne gris bleu clair, assez homogène; radioles. <i>Protocardium</i> sp.	7 ^m 70	464 ^m 00
Marne gris bleu clair, renfermant un gravier limonitique. Nombreuses taches de limonite recouvrant souvent des empreintes. <i>Goniatomya Pellati</i> , <i>Pecten (Syncyclonema)</i> sp. Radiole	0 ^m 40	464 ^m 40

RAURACIEN (traversé sur 67^m60)

a) *Rauracien vaseux* (58^m70).

Marne grise non graveleuse	1 ^m 70	466 ^m 10
Marne gris verdâtre, à <i>Mytilus perplicatus</i> et Ostracodes	0 ^m 90	467 ^m 00
Marne compacte très homogène, gris clair, à rayure grise. Ostracodes abondants	4 ^m 20	471 ^m 20
Marne gris verdâtre ocreux, feuilletée, se cassant en menus fragments sous le choc du marteau. Les niveaux fossilifères ont une teinte bleutée. <i>Corbula Deshayesi</i> , <i>Mytilus perplicatus</i> , <i>Pecten qualicosta</i> , Cf. <i>Thracia depressa</i> , <i>Pinna</i> sp. <i>Alaria bononiensis</i> , <i>Lingula ovalis</i> . Ostracodes	20 ^m 10	491 ^m 30
Marne gris bleu. Coquilles nombreuses, dont <i>Thracia depressa</i>	8 ^m 70	500 ^m 00
Marne sableuse à éléments très fins	3 ^m 50	503 ^m 50
Marne homogène gris bleu; quelques débris de coquilles. Ostracodes	6 ^m 50	510 ^m 00
Marne calcareuse grise. Sommet un peu sableux; base verdâtre. <i>Astarte Sauvagei</i> , <i>Cardium orthogonale</i> , <i>Corbula Deshayesi</i>	7 ^m 70	517 ^m 70
Marne sableuse gris bleu, avec traînées verdâtres plus sableuses	5 ^m 40	523 ^m 10

b) *Faciès corallien* (traversé sur 8^m90).

Banc très dur de calcaire marneux compact avec sortes de digitations marneuses et plages de calcite	0 ^m 30	523 ^m 40
Calcaire pisolithique jaunâtre, à éléments gros et irréguliers en forme et en dimensions. La roche passe insensiblement vers le bas à un calcaire de même structure, mais dont		

les éléments sont petits et homométriques, presque oolithiques; en même temps la teinte devient gris bleu clair. Radioles et coquilles encroûtées. *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, *Hemicidaris intermedius*, *Plicatula horrida*. Nombreuses petites huîtres. Cf. *Exogyra nana* 8^m60 532^m00

Le sondage a été abandonné à la profondeur de 532 m. dans le calcaire décrit ci-dessus, soit à l'altitude — 442 m.

III — Observations complémentaires

J'ai déjà fait remarquer qu'un retombage intense semble s'être produit pendant toute la traversée des roches meubles (argiles et sables) des terrains crétaqués. Sont de provenances bien repérées: un échantillon de *gaize* prélevé entre 135 m. 50 et 136 m. 50, un autre morceau de *gaize* recueilli entre 147 m. 50 et 149 m. 50, enfin une *argile marneuse* reconnue de 154 m. 10 à 160 m. Je possède donc trop peu d'éléments sûrs pour établir des subdivisions dans la puissante série crétaquée.

D'après ce que l'on sait de la Géologie du Bassin de Paris et notamment des terrains crétaqués de la feuille de Neufchâtel (1), j'ai essayé de retrouver ici quelques formations connues ou représentées en des points voisins; mais c'est à peine si j'ose exprimer ici mes interprétations. Les voici, sous toutes réserves :

De 20 ^m 80 à 99 ^m 10 (78 ^m 30), Craie marneuse et craie blanche	C ⁶ -C ⁷
De 99 ^m 10 à 122 ^m 80 (23 ^m 70), Craie en plaquettes (Cénomancien supérieur)	C ⁴
De 122 ^m 80 à 135 ^m 50 (12 ^m 70), « Glauconie ». Sables	
De 135 ^m 50 à 150 ^m 00 (14 ^m 50), Gaize cénomannienne	C ³
De 150 ^m 00 à 163 ^m 00 (13 ^m 00), Argiles du Gault	C ²

(2) J'ai consulté notamment: P. LEMOINE. — Géologie du Bassin de Paris, 1911. Hermann, Paris, et du même auteur: Notice explicative de la feuille de Neufchâtel (2^e édit), 1912.

De 163^m00 à 176^m00 (13^m00), Sables verts albiens..... C¹
(manquent Argiles à *O. aquila* et Barrémien).
De 176^m00 à 214^m70 (38^m70), Sables néocomiens..... C^{IV}

PORTLANDIEN MOYEN

Je n'ai pu reconnaître ici la présence de roches gréseuses ou sableuses à *Trigonia gibbosa*, et j'attribue au Portlandien moyen les couches à *Modiola autissiodorensis* comprises entre le Crétacé (sables et argiles néocomiens) et les marnes et argiles bleues à *Exogyra virgula*.

En levant la Carte géologique de la Feuille de Neufchâtel, M. Paul Lemoine a reconnu dans le Portlandien moyen, une série de termes qu'il n'est pas possible de retrouver ici avec les mêmes caractères.

PORTLANDIEN INFÉRIEUR ET KIMMÉRIDIEN

J'ai séparé le Portlandien inférieur du Kimméridgien en utilisant la comparaison avec les assises traversées par les sondages de la région. Le complexe de roches marneuses, calcaires et arénacées, compris entre 294 m. et 298 m., avec des hécatombes d'*Exogyra virgula*, paraît indiquer des variations répétées des conditions bathymétriques, et j'ai choisi le banc de grès dur, comme pouvant être le premier dépôt de la mer portlandienne.

Je n'ai pas reconnu la présence de la faune à *Gravesia portlandica* et *Trigonia Edmundi* du calcaire lithographique du Bray. M. Pruvost a d'ailleurs montré que des couches marneuses avec la même faune peuvent occuper la position stratigraphique du calcaire, le passage latéral se faisant très rapidement (1).

Dans la puissante série kimméridgienne, il faut souligner la fréquence des niveaux sableux, tout particulièrement dans les 20 m. de la base, où l'on ne trouve que des marnes sableuses et des grès.

(1) P. PRUVOST. — Le sondage de Ferrières en Bray. *Annales de l'Office National des combustibles liquides*, 3^e année, 3^e livraison, 1928, p. 443.

SÉQUANIEN

Au niveau de 403 m. 30, sous les marnes à *Exogyra virgula* naine, vient un calcaire pisolithique ou compact, graveleux, puissant de 5 à 6 m. Il repose sur des grès calcareux qui ont un équivalent à Ferrières, tout au sommet du Séquanien. Le calcaire de Clères représente un épisode attardé du faciès « Astartien », et l'on est conduit à penser ainsi par la considération de deux sortes de faits :

1° On admet facilement que à des grès calcareux à oolithes rares succède dans le temps un calcaire graveleux à faciès coralligène, sans que des modifications importantes des conditions bathymétriques et climatériques soient nécessaires. Par contre, le passage de ce calcaire pisolithique aux marnes sableuses qui le surmontent s'explique difficilement sans faire intervenir une variation relativement brusque du milieu qui permet la sédimentation vaseuse là où s'édifiaient des calcaires. Sans préjuger de ce qui a pu se passer en cet endroit entre les périodes séquanienne et kimméridgienne, il semble donc qu'une limite d'assise puisse s'établir au niveau de 403 m. 30.

2° Aux arguments d'ordre paléontologique, il faut encore céder: j'ai recherché vainement *Exogyra virgula* dans le calcaire. Ce dernier est riche en Astartes, en Serpules, et par ces caractères, il tient sa place dans l'« Astartien » ou Séquanien.

RAURACIEN

La comparaison des terrains rauraciens de Ferrières et de Clères ne laisse aucun doute sur la correspondance de ces couches; l'abondance des ostracodes dans des roches argileuses de part et d'autre est tout à fait probante.

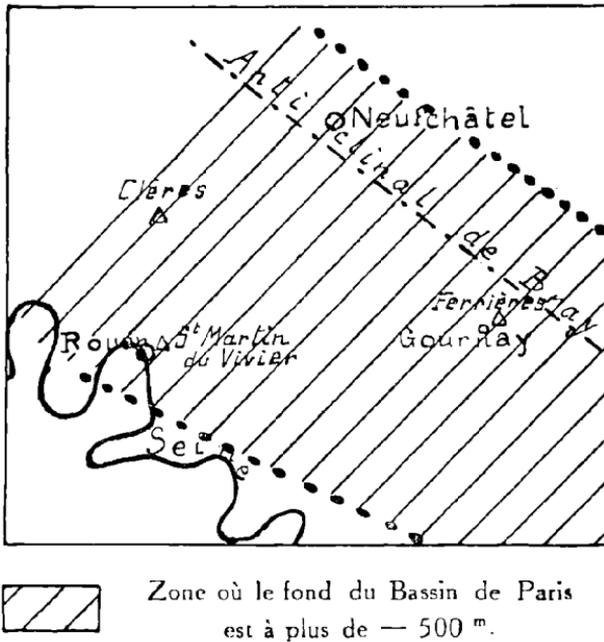
Se basant sur des caractères d'ordres lithologique et paléontologique, M. Pruvost a placé, à Ferrières, le sommet du Rauracien vaseux au-dessus du niveau à

ostracodes. J'ai cru pouvoir considérer le gravier couvrant les marnes à ostracodes de Clères comme une limite possible entre Rauracien et Séquanien.

Quant à la série inférieure, coralligène, sa faune et son faciès la distinguent nettement.

IV — Les terrains néo-jurassiques de Clères comparés à ceux de sondages voisins

La comparaison des assises néojurassiques de Clère et des couches de même âge des sondages de Saint-Martin



(Je me suis inspiré de l'excellent travail de M. P. LEMOINE (1930) pour déterminer l'extension de cette zone, mais je n'ai pas cru devoir fermer les limites vers l'ouest parce que rien ne démontre que, dans l'état actuel, les grands fonds ne se trouvent pas vers la Manche).

du Vivier (1) (au Sud) et de Ferrières-en-Bray (à l'Est Sud-Est), est très instructive et paraît être susceptible de donner des indications sur la structure profonde du Bassin de Paris, en cette région.

On se refuserait à rechercher des caractères de similitude dans des coupes si distantes les unes des autres et surtout si mal alignées si l'on n'entrevoyait, *a priori*, quelque relation entre les trois successions de terrains.

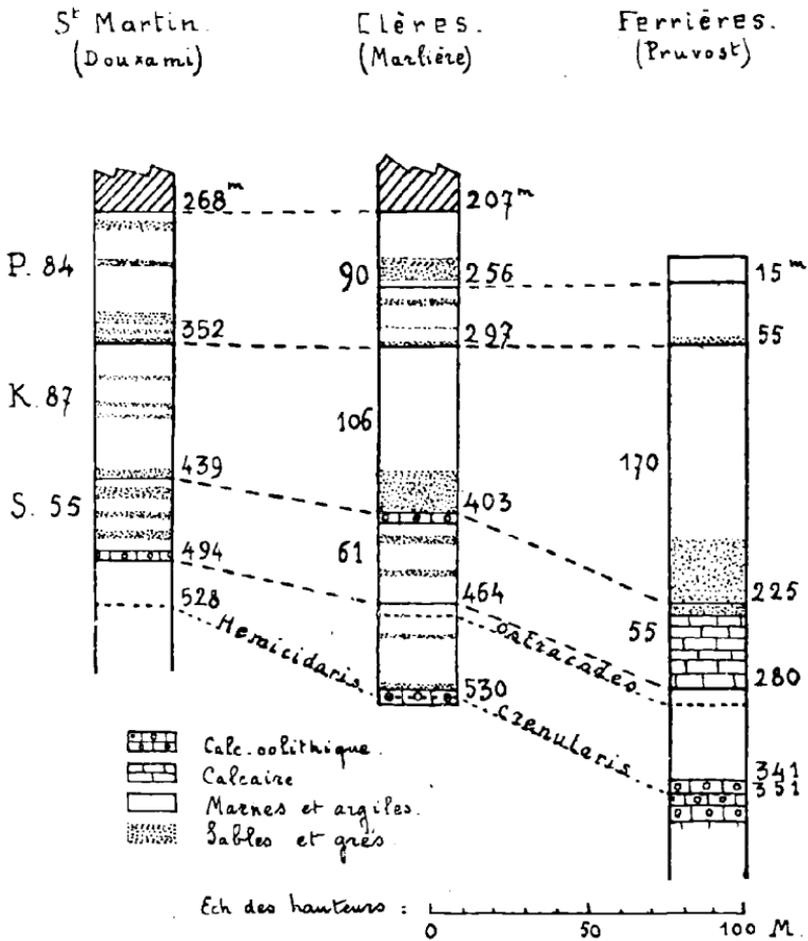
Il faut remarquer en premier lieu, que les emplacements de St-Martin, Clères et Ferrières sont inégalement distants de l'anticlinal de Bray (voir plan page 72), et la comparaison des deux sondages extrêmes a déjà illustré de nouveaux faits la loi exprimée par Lamplugh : « les affleurements anticlinaux actuels des sédiments secondaires inférieurs à la craie correspondent aux régions où leur puissance est la plus grande et coïncident approximativement avec d'anciennes dépressions de la cuvette sédimentaire » (2). Clères occupant une position intermédiaire entre Rouen et l'anticlinal de Bray, *les puissances des terrains jurassiques y doivent être intermédiaires entre celles des formations de même âge, aux deux extrêmes*. Un coup d'œil sur la figure (page 74) suffit à convaincre de l'évidence du fait.

D'autre part, « la mer qui a envahi le bassin anglo-parisien à l'époque jurassique s'y est installée dans les dépressions de la vieille chaîne hercynienne », couvrant une vaste *aire continentale* bordée au Sud par le plateau armoricain et battant de ses flots, au Nord, le flanc méridional de l' « Axe de l'Artois ». En lui-même, le raisonnement soutenu par les considérations précédentes, porte donc cette idée que, aux temps jurassiques, aller de Rouen vers le Bray dans une direction normale à celle

(1) H. DOUXAMI. — Sondage de St-Martin-du-Vivier. *Annales Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, pp. 10-23.

(2) P. PRUVOST. — *Op. cit.*, 1928 p. 456.

des branches armoricaines eut été s'éloigner du massif hereynien de la Bretagne en parcourant une *mer épi-continentale* dans le sens de l'approfondissement. Si l'on considère encore dans le Bassin de Paris la position des



Comparaison des terrains neojurassiques traversés par les sondages de St-Martin du Vivier, Clères et Ferrières en Bray.

plus basses altitudes du fond (1), la répartition géographique des grandes épaisseurs de sédiments (2), les cartes paléogéographiques des mers néojurassiques (3), tout confirme exactement ces vues. Il est donc intéressant de voir si les faciès des formations néojurassiques de Clères procèdent bien à la fois de ceux des couches de même âge rencontrées à St-Martin et en plein pays de Bray. Le rapprochement déjà fait, complété par ce tableau comparatif, le démontre pleinement.

**TABLEAU COMPARATIF DES FORMATIONS NÉOJURASSIQUES
DE CLÈRES ET DE FERRIÈRES EN BRAY**

SONDAGE DE CLÈRES		SONDAGE DE FERRIÈRE	
Portlandien moyen (<i>pro parte</i>)			
	Calcaire graveleux et grès calcaireux.		Calcaire marneux et graveleux, jaune.
11 ^m	Grès grossier.	11 ^m	Argile sableuse et sables
(241		(3,70	<i>Anomia levigata</i>
à 252)		à 15)	<i>Astrea catalaunica</i>
Portlandien inférieur (45 ^m)		(40^m)	
30 ^m	Argile bleue - Marne sableuse - Lumachelles	25 ^m	Marnes grises - Lumachelles - Calcaire marneux
(232		(13	
à 282)	Grès calcaireux vers la base - Marne à	à 40)	Sables et grès calcaireux glauconieux vers le bas

(1) Voir notamment P. LEMOINE. — Structure d'ensemble du Bassin de Paris, 1911. Hermann, Paris, et du même auteur : Livre jubilaire, S. G. F. (1830-1930), pp. 495-497, Pl. L.

A Ferrières-en-Bray, les micaschistes ont été atteints à la profondeur de 1.150^m, soit à l'altitude — 1.010^m. C'est ce dernier nombre qu'il faut lire dans le texte et la planche dont les références sont données (et non pas — 1.532^m). Le sondage a été arrêté à — 1.032^m70, dans les mêmes terrains.

(2) P. LEMOINE. — *Op. cit.* (1830-1930), p. 495, Pl. XLIX.

(3) Voir, entre autres: A. DE LAPPARENT. — *Traité de Géologie*, 1900 Figures 545, 550, 554.

SONDAGE DE CLÈRES		SONDAGE DE FERRIÈRES	
	<i>Exogyra virgula</i> <i>Protocardia morinica</i> <i>Corbula candicea</i> Crustacés <i>Astarte scalaris</i> <i>Modiola antissiodorensis</i>		<i>Exogyra virgula</i> <i>Protocardia morinica</i> <i>Corbula</i> sp. Poissons et crustacés <i>Anomia laevigata</i> <i>Lingula ovalis</i>
14 ^m (282 à 296)	Marnes et lumachelles à <i>Exogyra virgula</i>	13 ^m ,70 (40,10 à 53,80)	Marnes grises à lumachel- les et calcaire marneux <i>Exogyra virgula</i> <i>Modiola antissiodorensis</i> <i>Protocardia morinica</i> <i>Astarte scalaris</i>
0 ^m ,85 (296,30 à 297,15)	Grès dur peu calcaireux ⁽¹⁾	0 ^m ,80 (53,8 à 54,60)	Argile noire sableuse et glauconieuse. <i>Gravesia portlandica</i> <i>Trigonia cymba</i>
Kimmérien			
(106^m)		(170^m)	
59 ^m (297 à 356)	Marnes calcaireuses et calcaires marneux gris bleu avec niveaux sa- bleux. Peu de calcaire. <i>Exogyra virgula</i> abondante <i>Trigonia Rigaudi</i>	46 ^m (54,60 à 101) 79 ^m (101 à 180)	Argiles marneuses et marnes. Trois couches d'argile bitumeuse. Marnes grises et calcai- res marneux à <i>Exogyra virgula</i>
47 ^m (356 à 403)	Marnes, marnes sableu- ses, grès calcaireux et calcaires marneux aré- nacés. <i>Exogyra virgula</i> naine, jusqu'à 5 ^m de la base. <i>Gervilia tetragona</i>	45 ^m (180 à 225)	Marnes sableuses, glau- conieuses, grès calca- reux et calcaires mar- neux. <i>Exogyra virgula</i> naine, jusqu'à 3 ^m de la base.
Séquanien			
(61^m)		(55^m)	
5 ^m (403 à 408)	Calcaire grav. leux pisoli- thique ou compact. <i>Astarte supracorallina</i> <i>Serpula</i> sp. <i>Pecten</i> sp.		néant

(1) A ce niveau, au Sondage de St-Martin du-Vivier : « 12^m,50 de Marne dures avec alternance de grès de couleur gris souris ».

SONDAGE DE CLÈRES

SONDAGE DE FERRIÈRES

Pecten qualicosta
Mytilus perplicatus
Pinna sp.
Alaria honomensis
Lingula ovalis

Ceromya excentrica
Protocardium orthogonale
Ostrea subdeltoidea
Trigonia Bronni

23^m Marnes plus ou moins sa-
 bleuses (pas de niveau
 calcaire net)
 (500
 à 523)
Astarte Sauvagei
Cardium orthogonale
Corbula Deshayesi

31^m Marnes avec très minces
 lits de calcaire marneux
 (310
 à 341) (traversées au trépan)

Rauracien (épisode corallien)
 (pro parte)

9^m Calcaire pisolithique jau-
 et plus nâtre, à oolithes fines
 (523
 à 332)
 Petites hultres
Cidaris florigemina
Hemicidaris intermedia
Plicatula horrida

7^m,30 Calcaire oolithique, jaune
 (341 à ou gris, alternant avec
 348,30) des lits marneux gris.
 Petites hultres
 Radioles d'ours ns
 Polypiers

Hemicidaris crenularis
 cf. *Exogyra nana*

2^m,70 Marnes gris verdâtre.
 (248,30
 à 351) *Cidaris coronata*
Cidaris crenulata
Hemicidaris crenularis
 Hultres.

4^m,50 Grès calcareux (1), glau-
 (409 conieux - Fossiles en-
 à 413,50) croutés - Quelques ooli-
 thes rares - Coquilles
 en calcite.
Astarte sp.

7^m Sables glauconieux, argi-
 (225 leux, à débris de coquil-
 à 23) les indéterminées.

17^m Marne plus ou moins sa-
 (413,50 bleuse.
 à 430,50) Marne à lumachelles (par-
 fois calcaire marneux)

Argiles noires, lumachel-
 les à *Exogyra nana*, et
 calcaires marneux su
 bordonnés.

17^m
 (232
 à 249)

(1) A ce niveau, à St Martin-du-Vivier : « 4^m,50 - Alternance de grès dur et de sable (Avec les sables, un échantillon de grès calcareux très dur, avec coquilles à test nacré, blanc). »

SONDAGE DE CLÈRES		SONDAGE DE FERRIÈRES	
4 ^m ,50 (432,50 à 436,80)	Calcaire marneux blanc grisâtre, cohérent, se cassant parfois en plaquettes parallèles. Marnes sableuse vers le milieu	17 ^m (249 à 266)	Calcaires marneux gris, souvent perforés de tubulures verticales, parfois graveleux, en petits bancs fendillés, séparés par des débris de marnes panachées.
27 ^m (437 à 464)	Marnes, marnes calcareuses et marnes sableuses <i>Exogyra nana</i> <i>Anomia suprajurensis</i> <i>Protocardium</i> sp. <i>Pecten</i> sp. <i>Goniomya Pellati</i> Radioles		<i>Astarte communis</i> <i>Trigonia Sauvagei</i> <i>Trigonia Bronni</i> <i>Exogyra nana</i> <i>Pinna</i> sp.
		14 ^m (266 à 280)	Marne avec bancs de calcaires marneux, alternants. <i>Trigonia Bronni</i> (commune) <i>Mytilus perplicatus</i> <i>Pleuromya</i> sp.
Rauracien vaseux			
	(59 ^m)		(81 ^m)
36 ^m (464 à 500)	Marnes avec niveaux fossilifères rares, mais ceux-ci sont de véritables lumachelles. Ostracodes abondants <i>Corbula Deshayesi</i> <i>Thracia depressa</i>	30 ^m (280 à 310)	Argile brun violacé fine, avec rares lumachelles. Ostracodes. <i>Corbula Deshayesi</i> <i>Thracia depressa</i>

V. — Conclusions

1° On n'enregistre aucune lacune importante dans le Jurassique supérieur de Clères, qui semble se terminer au sommet par les couches marines à *Modiola autissiodorensis*.

2° Les formations néojurassiques ont ici des puissances

intermédiaires entre les épaisseurs des couches correspondantes du Sud (St-Martin) et du Nord-Est (Ferrières).

3° A St-Martin-du-Vivier, entre le niveau à *Hemicidaris crenularis* et le Lias existent encore 364 m. de terrains jurassiques qui ont leurs équivalents à Ferrières sur une puissance de 476 m. Les formations de Clères se montrant en tous points intermédiaires entre celles des deux sondages extrêmes, on est en droit de penser que le sondage de Clères pouvait encore traverser *au moins* 364 m. de Jurassique sous le niveau à *Hemicidaris crenularis*, et que par conséquent, le sommet du Lias ne doit pas être prévu avant la profondeur de 530 m. + 364 m. = 894 m., c'est-à-dire avant — 804 m. *La zone où le fond du Bassin de Paris est à plus de — 500 m. pourrait donc être prolongée avec beaucoup de vraisemblance bien au-delà des limites que lui attribue M. Lemoine* (voir plan p. 72).

4° Et si, au voisinage de Clères, le Lias atteint une puissance voisine de 300 m., comme le pense M. Lemoine, cela reporte l'altitude de base de cette formation à environ — 1.104 m. *Le fond du Bassin de Paris serait donc, à la verticale de Clères et dans l'état actuel, environ 100 m. plus bas qu'à Ferrières.* Les coupes réelles menées de Calais à Rouen ne s'opposent pas à cette possibilité.

5° Les dépôts jurassiques de St-Martin, Clères et Ferrières, formés en trois points très inégalement distants du massif armoricain, ne présentent pas de différences essentielles dans les caractères lithologiques et paléontologiques, et les conditions bathymétriques y devaient être comparables. On remarque simplement une *plus grande fréquence des niveaux arénacés au S.-W. et un épaissement des dépôts marneux et calcaire au N.-E.* (M. Pruvost est arrivé à cette même conclusion en comparant les deux sondages extrêmes).

6° Insister ici sur les phénomènes qui ont formé de tels dépôts serait répéter inutilement ce que, tout récem-

ment, M. Pruvost a rappelé à l'occasion du Centenaire de la Société géologique de France : « le bassin jurassique de Paris s'enfonçait lentement, en même temps que les sédiments s'y accumulaient, à la manière des grands géosynclinaux, et les points où les dépôts sont les plus épais ne correspondent pas nécessairement aux régions du bassin qui étaient les plus profondes, mais certainement à celles où le phénomène de subsidence était le plus actif » (Pruvost, *op. cit.*, p. 552).

« *Sédimentation et Subsidence* », tels sont les deux phénomènes géologiques dont le jeu a déterminé la stratigraphie du Bassin de Paris, au moins en ce qui concerne le Jurassique.

Séance du 6 Mai 1931

Présidence de M. P. Bertrand.

Est élu membre de la Société :

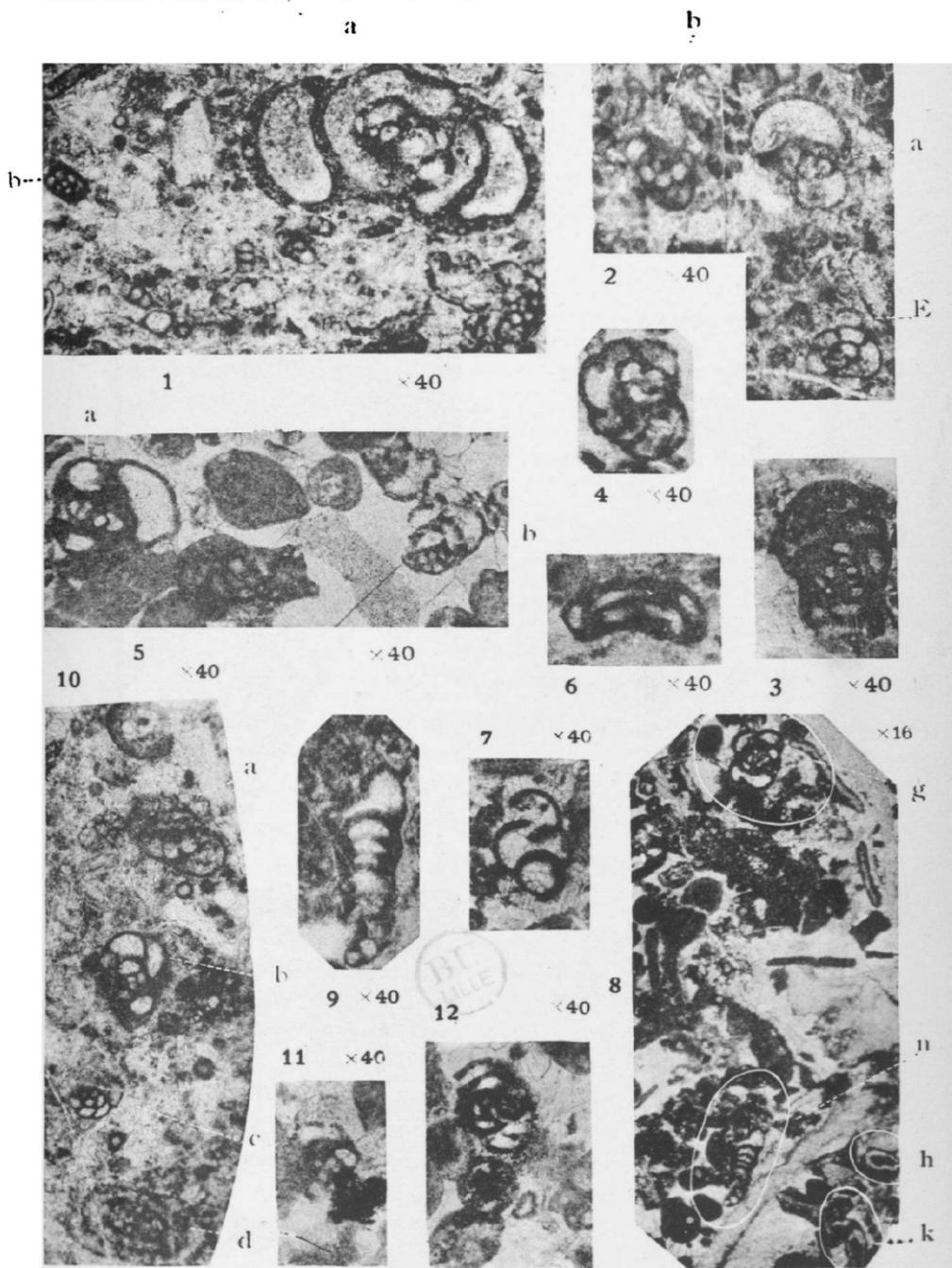
M. A. Defline, Directeur général des Mines de Courrières.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

**Relations stratigraphiques des couches cambriennes
de la Bretagne et du Maine
par Ch. Barrois et P. Pruvost.**

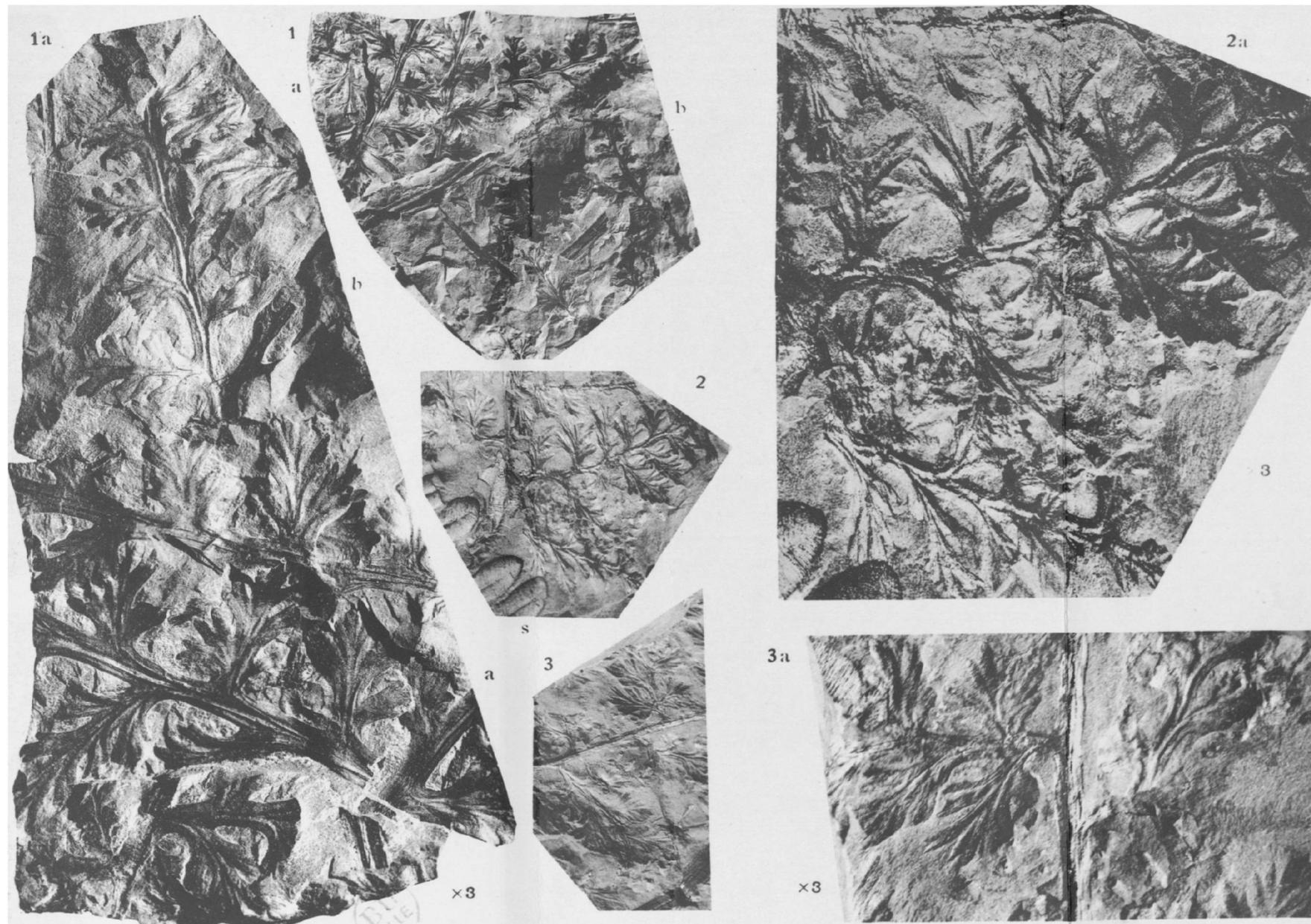
Les relations systématiques des formations cambriennes entre elles dans l'Ouest de la France, de la Bretagne à la Normandie, sont encore indécelées. Elles doivent en grande partie leur obscurité à l'insuffisance des faunes reconnues dans la presqu'île armoricaine, et leur complexité aux différences lithologiques de leurs assises, en des régions synclinales séparées les unes des autres.

Alors en effet, que les géologues bretons se sont longtemps contents de distinguer dans le Cambrien de leur province deux divisions principales, de poudingues ou quarzites à la base, surmontés d'un puissant étage de



Impr. Mémín - Tortellier Arcueil (Seine)

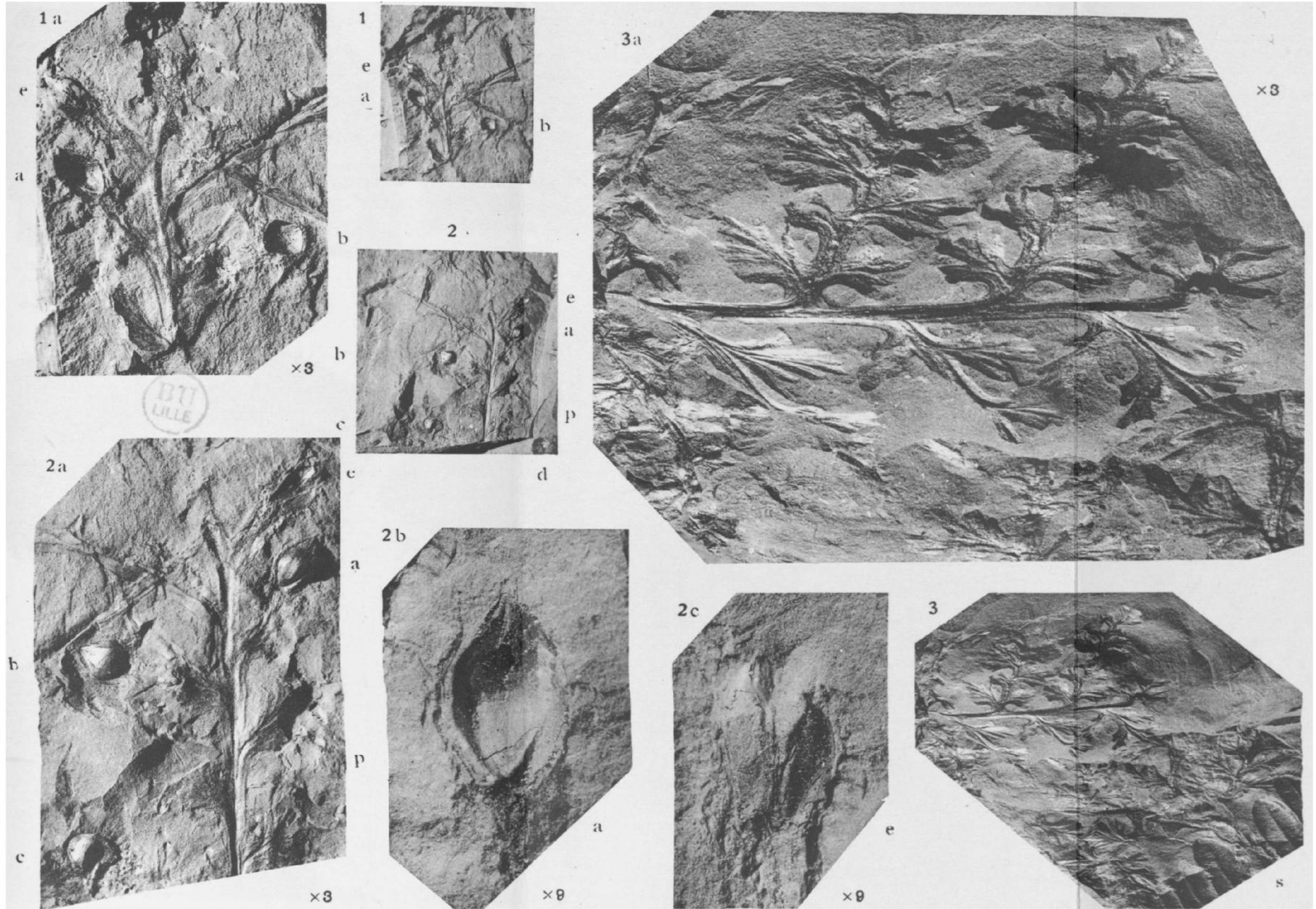
FORAMINIFÈRES DÉVONIENS



Cliches André Leblanc. Lille

Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

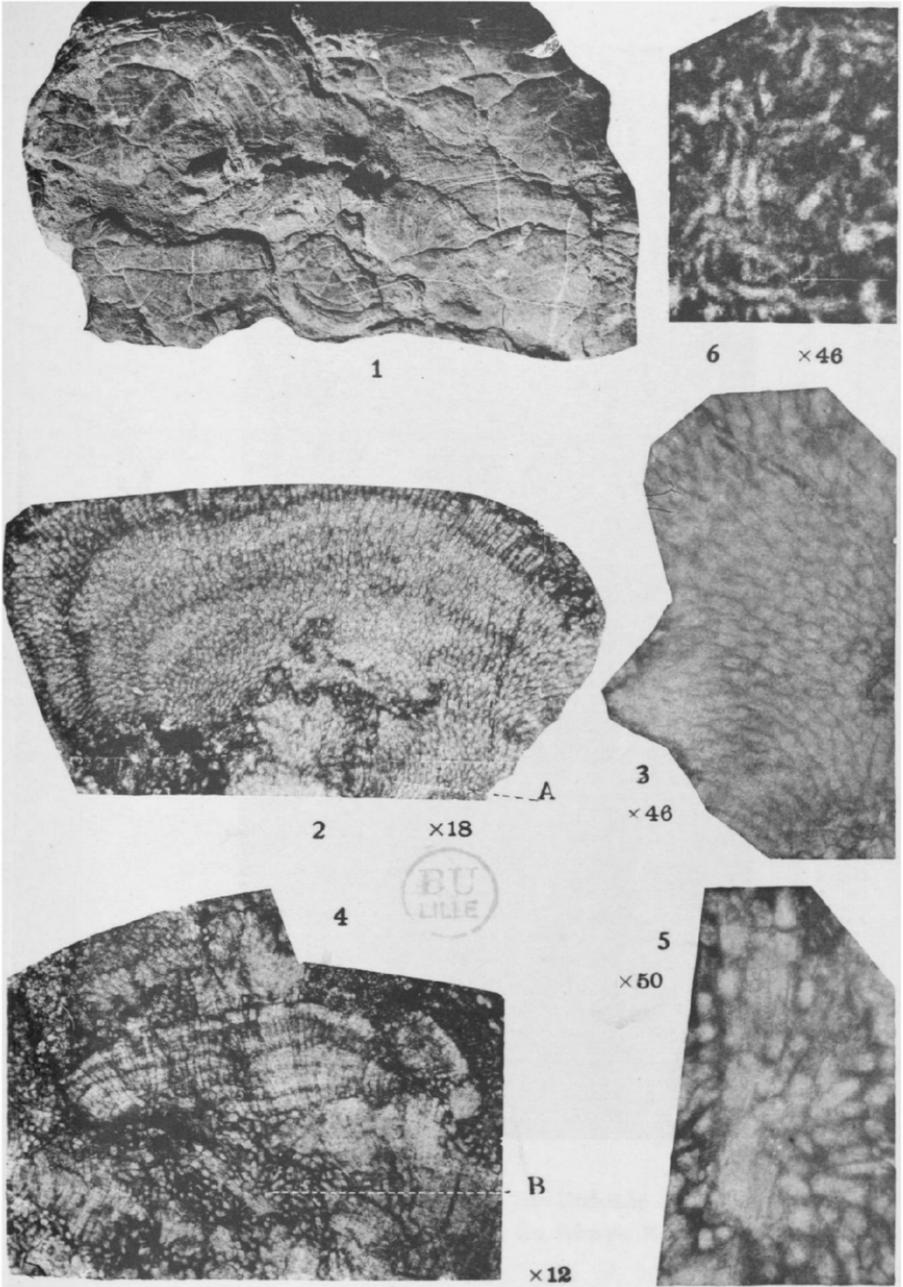
Sphenopteris (Diplotmema) alata (BRG) KUSCH



Cliches André Leblanc. Lille

Impr. Mémin - Tortotier Arcueil (Seine)

Sphenopteris (Diplotmema) alata (BRGT) KIDSTON
Fructifications femelles de *Sphenopteris alata*



Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

Solenopora devoniensis sp. nov.

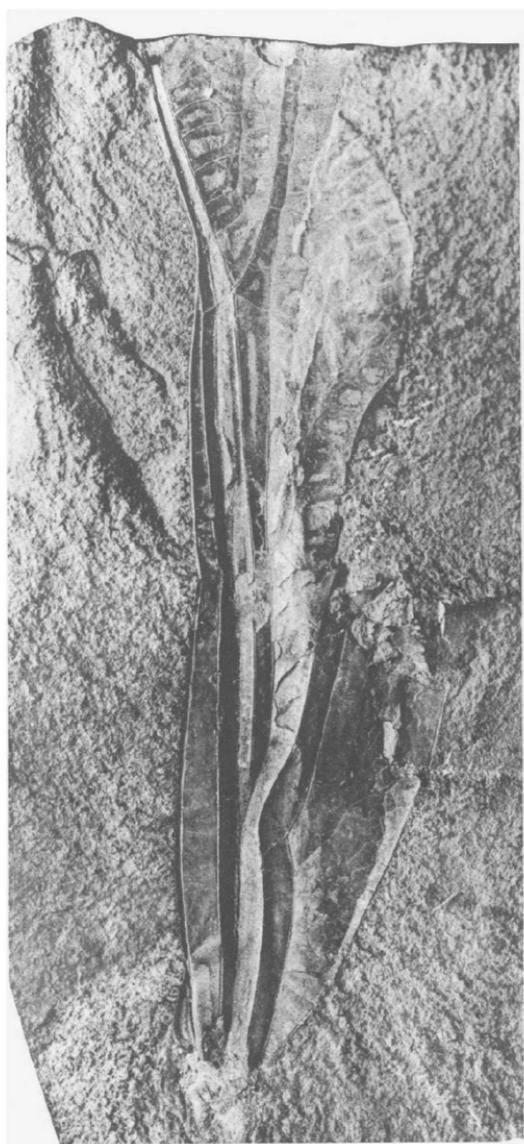
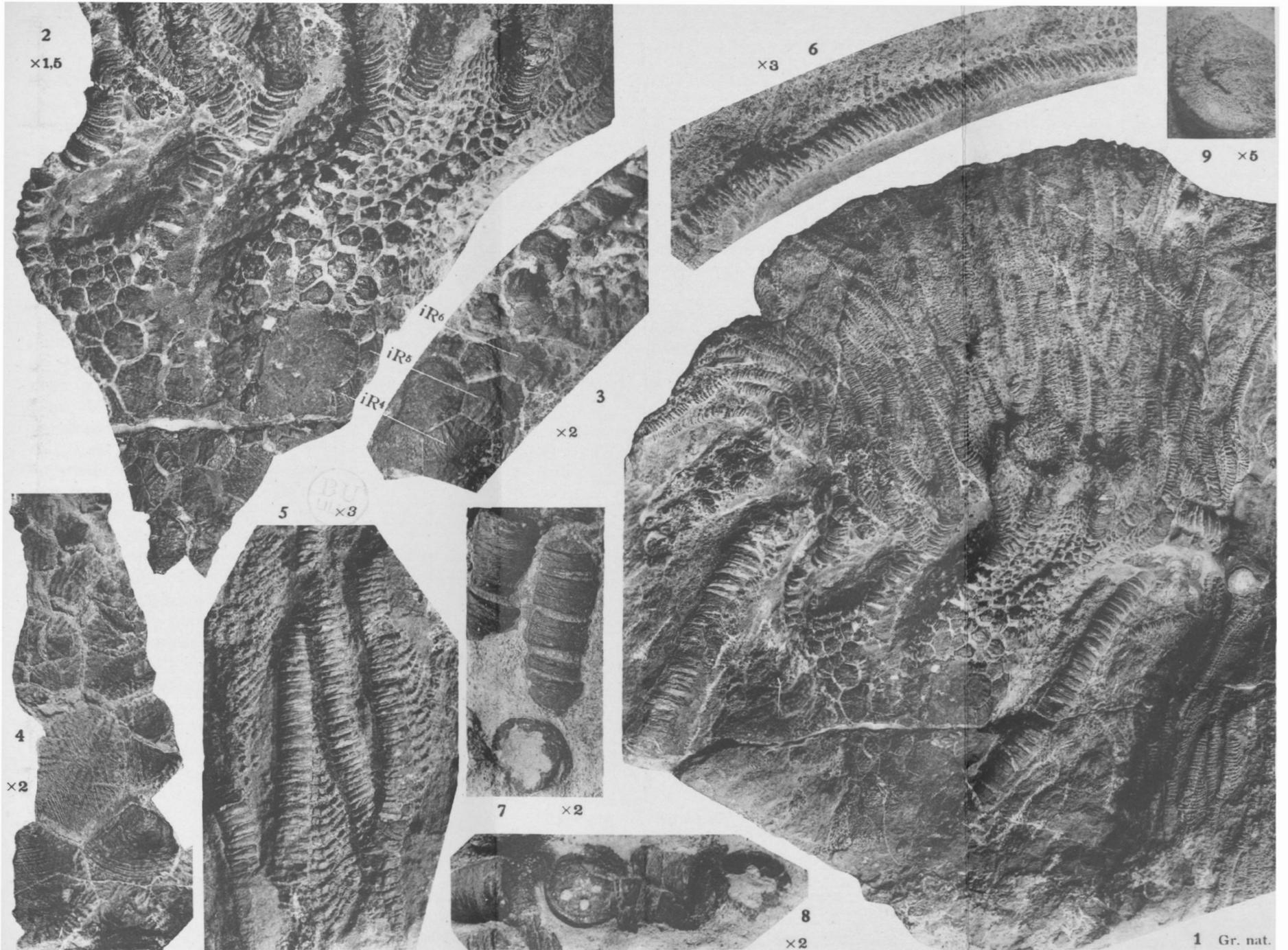


Photo M. D. Zalessky

**Nouvel insecte libelluloïde du
Permien du bassin du fleuve Kama**

Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)



Phot. G. Waterlot.

Scaphocrinus elegans ZENKER

Silurien supérieur des Pyrénées

Impr. Memin - Tortellier Arcueil (Seine)

dalles schisteuses pourprées, elivées, sans doute pittoresques, mais sans fossiles, — les savants du Maine et de la Normandie sont arrivés à reconnaître dans leur série jusqu'à huit formations différentes de poudingues, grès, calcaires, schistes, arkoses, grès feldspathiques, avec coulées de tufs volcaniques interstratifiés et fossilifères pour la plupart. Ces classements sont difficilement comparables entre eux.

La solution du problème de géologie locale ainsi posé, s'est montrée nécessaire à l'établissement de nos cartes géologiques. Nous l'avons cherchée dans le Maine, en raison de la situation intermédiaire de cette province entre celles de Normandie et de Bretagne, et de l'importance des études qui y ont été poursuivies par des géologues aussi expérimentés que Triger, Blavier, Guillier, Ehlert. C'est du Maine aussi que M. Bigot, qui a tant contribué par ses découvertes à la connaissance du Cambrien de l'Ouest de la France, écrivait récemment (1) : « Quand on atteint la région des Couëvrons, si bien connue grâce aux remarquables études détaillées de D. P. Ehlert, les comparaisons avec le Nord de la Basse-Normandie deviennent faciles ». Nous avons cherché dans le présent mémoire à rattacher à la Bretagne cette même région des Coëvrons.

Mieux que de longs développements, le rapprochement des deux dessins schématiques ci-dessous (fig. 1) permettra de voir simplement, en un même coup d'œil, l'état de la question.

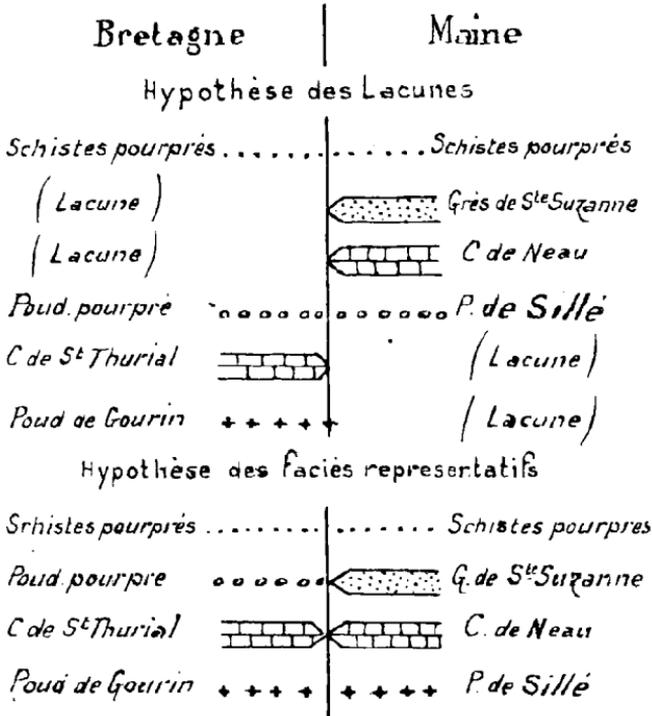
La partie supérieure de ce tableau (hypothèse des lacunes) montre représentées par des figurés comparables la succession et les relations des couches cambriennes de la Bretagne et du Maine, admises jusqu'ici par le Service de la carte géologique au 1/80.000. Elle met en relief l'existence de quatre lacunes inverses, quand on y com-

(1) A. BIGOT. — *Bull. Soc. Min. de Normandie*, 7, VIII, 1925, p. 105.

pare entre elles les successions des couches cambriennes des deux provinces.

La partie inférieure du schéma (hypothèse des faciès

FIG. 1.



représentatifs) où sont employés les mêmes figurés, permet de supprimer tout le cortège des lacunes précédentes. Elle mériterait déjà pour ce motif nos préférences actuelles. Elle se recommande en outre comme la plus simple. Il est enfin possible de chercher à établir son exactitude 1° par l'argument paléontologique, 2° par l'argument stratigraphique, puisqu'il suffirait pour y arriver d'établir sur le terrain la continuité matérielle du poudingue de Sillé avec celui de Gourin.

Nous avons fait appel à l'un et à l'autre argument. Reconnaissons, en débutant, que, si nos découvertes

paléontologiques dans le Maine sont bien maigres, s'il faut renoncer définitivement à suivre sur le terrain la continuité matérielle des mêmes poudingues et des mêmes banes calcaires, quand ils appartiennent comme dans la Bretagne et le Maine, à des bassins synclinaux distincts séparés l'un de l'autre par une voûte anticlinale, il reste permis de rechercher les relations de position des divers affleurements de poudingues qui dans le Maine ont été répartis, sans preuves à l'appui, tantôt dans *l'étage de Gourin* — réputé précambrien, — tantôt dans *l'étage du poudingue pourpré*, réputé Conglomérat de base du Cambrien.

Les différences existant entre ces séries cambriennes des deux régions sont assez grandes pour rendre complexes leurs relations systématiques, et précaire leur identification sur les cartes géologiques. Nous avons cherché à diverses reprises pour l'établissement de la carte géologique au 1/80.000 à lever cette incertitude sur le terrain, soit seuls (1), soit en compagnie des spécialistes qui ce sont le plus occupés du Cambrien de l'Ouest, Guillier, Ehlert, Lebesconte, Bochet (1).

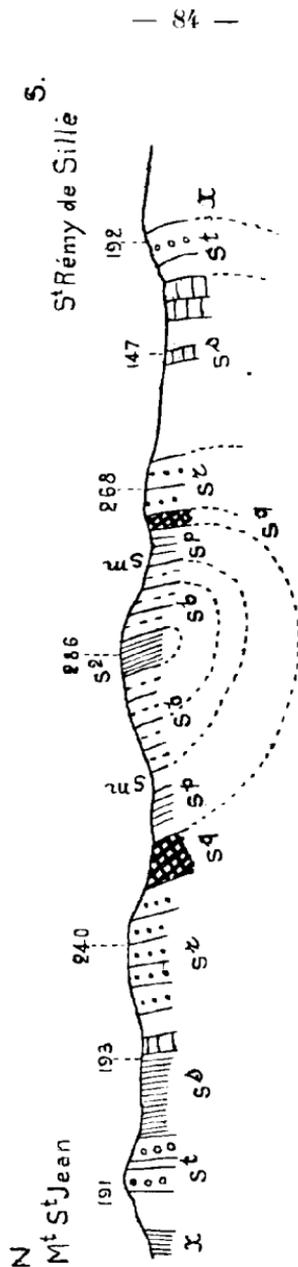
Une excursion commune fut même suscitée à ce sujet par Michel Lévy, alors Directeur du Service de la Carte géologique, à laquelle prirent part sous sa direction (Ehlert, Lebesconte, Seunes, Barrois ; les résultats de cette excursion furent exposés par lui à la Société géologique (2), tous s'accordaient à représenter sur la carte géologique par des couleurs différentes les calcaires de la Mayenne et de la Bretagne.

Nous nous sommes proposé d'exposer dans ces pages les conclusions de notre nouveau lever de la feuille de Redon au 1/80.000, sur les relations des assises cam-

(1) Sur le calcaire de St-Thurial, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXIII, p. 38, 1895 ; *Ibid.*, t. LIV, p. 142, 1929.

(2) MICHEL-LÉVY. — Sur les schistes de St-Lô et les roches qui les séparent des grès armoricains (*B. S. G. F.*, mai 1892, t. XX, p. XV).

FIG. 2. — Coupe du synclinal des Coëvrons, d'après CHERT.



S² Schistes d'Angers, S^b Grès armoricain, S^m Grès de Blandouet S^p Psammites à T. Criet.

S¹ Tufs volcaniques, S^r Grès de Ste-Suzanne, S^a Schistes, calcaires et quartzophyllades.

Sⁱ Poudingue pourpré, x Schistes précambriens.

briennes des feuilles de Rennes, Redon, Mayenne Laval; elles ne seront que le développement d'idées avancées sommairement de 1924 à 1930 dans nos rapports annuels au Directeur de la Carte géologique (1).

Nous suivrons dans cet exposé l'ordre reconnu par Ehlert dans le Maine. La coupe ci-jointe (fig. 2) qui lui est dûe en rappellera la série (2). Elle donne l'analyse la plus complète et la plus pénétrante qui ait été faite jusqu'à ce jour du Cambrien de l'Ouest de la France.

I. — CARACTÈRES PALÉONTOLOGIQUES DES ASSISES CAMBRIENNES DU MAINE (Pl. VII)

Ehlert a fait connaître la succession et la répartition des fossiles dans les assises cambriennes du Maine.

Dans cette série, quatre niveaux lui ont fourni des fossiles qui ont été étudiés par Davidson. Tous appartiennent à la famille des Lingules et ont été considérés comme des espèces nouvelles, propres à l'Armorique. Ils n'ont pour ce motif apporté aucune lumière sur les relations stratigraphiques de ces niveaux avec les termes des autres bassins cambriens.

Les Lingulidés sont abondants dans le Maine, comme Guillier et Ehlert l'avaient fait savoir avant nous. Nous figurerons ici celles qui nous paraissent distinctes, en raison de leurs formes plus spéciales; aucune photographie n'en a encore été donnée et les dessins de Davidson ayant été disséminés dans diverses publications, il nous a paru intéressant, pour faciliter leur découverte dans

(1) Comptes-rendus des collaborateurs, au Directeur du Service de la Carte géol.; *Bull. carte géol. de France*, n° 158, t. XXIX, p. 37, 1924; n° 176, t. XXIII, 1929, p. 75; n° 177, t. XXXIV, 1930, p. 35 (feuille de Redon, 2^e édition, par Ch. Barrois et P. Pruvost).

(2) EHLERT. — Congrès géol., 1900, p. 19, fig. 9. *B. S. G. F.* t. IX, 1909, p. 570, fig. 4. — EHLERT: Livret-guide de la réunion extra. de la S. G. F. dans la Mayenne et dans la Sarthe (Laval, 1909, in-16 76 p., 8 cartes) et C. R. de cette réunion (*B. S. G. F.*, 4^e série, t. IX, 1909, p. 564).

d'autres massifs, de rapprocher sur une même planche les figures de toutes les lingules du Cambrien de l'Ouest (Pl. VII).

1. *Lingulella acuminata*, Conrad, (Pl. VII, fig. 11) de l'assise S^c, ne nous est connue que par l'échantillon trouvé par Guillier dans le calcaire du Moulin de Rance, et qui a été représenté par Davidson (1). Nous reproduisons ici la figure qu'il en a donnée, faute d'éléments nouveaux. Elle se distingue par sa forme générale des autres figures rapportées avec elle par Davidson à *Lingula crumena*. Elle est plus voisine de *L. acuminata*, illustrée par Walcott (2) dans sa révision générale des *Lingulidæ*, espèce du *Potsdam sandstone*, répandue dans les divisions moyenne et supérieure du Cambrien d'Amérique, et est peu éloignée de la *Lingula lepis* des *Lingula flags* du pays de Galles, figurée par Salter (3).

2. *Dinobolus* cf. *Brimonti* Rouault, de l'assise S^r du grès de Ste-Suzanne. La présence de *Dinobolidæ* dans ces grès avait été indiquée par Ehlert (4). Deux échantillons recueillis par l'un de nous à ce niveau, dans la carrière du Coq, lors de l'excursion de la Société géologique dirigée par Ehlert (5) en 1909, nous avaient paru si voisins de *D. Brimonti* Rou. du grès armoricain, figurés par Davidson (6), par leur taille et leurs caractères généraux,

(1) T. DAVIDSON. — *Bull. Soc. géol. de France*, IX, 1881, pl. VII, fig. 11, cæteris exclusis.

(2) C. D. WALCOTT. — *Cambrian Brachiopoda*, U. S. Geol. Survey Monographs, LI, 1912, p. 545, pl. 34, fig. 3b; pl. 42, fig. 1b.

(3) SALTER. — *Mém. Geol. Survey*, vol. III, 1866, p. 334, fig. 11. C'est à Salter qu'est due la création de ce genre *Lingulella* (*Mém. Geol. Survey*, 1861) admis par Davidson (*Brit. Silur. Monog.*, 1866, p. 55), mais dont les limites ont été singulièrement étendues par Walcott dans sa grande monographie de 1912.

(4) EHLERT. — Excursion dans la Mayenne, Livret-guide VIII^e Congrès géol. international, Paris 1900, p. 20.

(5) Id. *B. S. G. F.*, IX, 1909, p. 582.

(6) F. DAVIDSON. — *Geol. Magazine*, 1880, t. VII, pl. X, fig. 1-6, p. 340. JAMES HALL. — *Pal. of New-York*, vol. VIII 1892, p. 39.

que nous les remîmes à Ehlert pour examen détaillé. Nous avons le regret de ne plus les avoir à notre disposition pour les figurer : elles sont très rares à ce niveau.

3. *Thomasina Criei* Davids. sp., de l'assise Sⁿ des psammites de Sillé, dont nous donnons ici quelques photographies (topotypes) (Pl. VII, fig. 4 à 7) est une belle espèce bien décrite par Davidson (1), et dont J. Hall (2) a fait le type de son genre *Tomasina* (*Thomasina*), basé sur la disposition si particulière de sa ligne cardinale.

4. *Glossina crumena* Phillips (3) (Pl. VII, fig. 8 à 10). Cette forme, rapportée par Ehlert au genre *Glossina* de Salter, si insuffisamment caractérisé, présente un intérêt spécial en ce qu'elle paraît avoir existé à la fois dans le Maine, en Bretagne, et dans le Pays de Galles.

Les échantillons du Maine, propres à l'assise Sⁿ des psammites de Sillé, ont été figurés par Davidson (4), qui leur reconnut les caractères de *L. crumena* (Phillips) du Pays de Galles. Ce type de Phillips (et de Salter) (5) ayant été, par suite d'une confusion (6), considéré en France comme d'âge carbonifère, Ehlert (7) créa pour la forme de Sillé le nom de *L. pseudocrumena*, sous lequel M. J. Péneau (8) désigna les formes découvertes par Davy (9) dans les schistes verts en dalles, qui gisent en

(1) T. DAVIDSON. — *B. S. G. F.*, IX, 1881, pl. VII, fig. 1-3. p. 375.

(2) James HALL. — *Pal. of New-York*, vol. 8, p. 65. Albany, 1892.

(3) PHILLIPS in SALTER. — *Mem. Geol. Survey U. K.*, London 1848, vol. 2, pl. 24.

(4) T. DAVIDSON. — *B. S. G. F.*, IX, 1881, p. 376, pl. VII, fig. 9-10, cæteris exclusis.

(5) PHILLIPS et SALTER. — *Mem. Geol. Survey*, 1848, vol. 2. Pt. I, p. 370.

(6) Voir BIGOT. — XIV^e Congrès géol. international, 1926. p. 5 du tirage à part.

(7) EHLERT. — Livret-guide des excursions, Laval 1909, p. 10.

(8) J. PÉNEAU. — Études stratigraphiques dans le S. E. du massif armoricain, Laval 1928, p. 42, fig. 12 a.

(9) L. DAVY. — *B. S. G. F.*, VIII, 1908, p. 675.

Bretagne, aux environs de Chateaubriant, immédiatement sous le grès armoricain (Les Chaussées, Le Margat, Le Bois Gerbaud, La Gripilière), où *Glossina crumena* est associée à une autre espèce, qui d'après les figures insuffisantes données par M. J. Péneau (1) et les mauvais échantillons recueillis par nous dans ce gisement paraît plus voisine de *Th. Criei* que de *L. Lesueuri*.

Nos photographies (Pl. VII) permettront d'apprécier le degré de ressemblance des *L. crumena* de Sillé avec celles de Chateaubriant, et avec le type du grès de *Howler's heath* du massif cambro-silurien des Malvern (Pays de Galles) où il est trouvé isolé dans un banc de grès rapporté par Phillips au grès de Caradoc (2).

Cette « *Howler's heath* » où fut trouvée le type de *L. crumena* constitue une lande située au sud de la chaîne des Malvern, dont M. T. T. Groom (3) a depuis fait connaître l'extrême complexité tectonique. Elle permet aujourd'hui de se demander si ce gisement qui a livré *G. crumena*, à l'exclusion des formes habituelles du Caradoc, citées aux environs par Phillips, n'est pas un représentant dans les Malvern du psammite de Sillé ou du grès armoricain français, où il se serait déposé entre les *black and grey shales* du Cambrien et les *May hill beds* du Silurien, et conservé en ce point, entre deux failles ?

Cette opinion s'appuie à la fois sur la localisation en ces deux gisements où elle se trouve isolée, d'une forme si fortement caractérisée que la *G. crumena*, et sur l'identité d'un trilobite des Malvern, des collections de l'Université d'Oxford figuré par M. T. Groom (4), avec la *Niobe armoricana* du grès armoricain de Bretagne, reconnu par nous dans les grès au N. de St-Denis d'Orques en Charnie (Maine).

(1) J. PÉNEAU. — l. c., fig. 12 b.

(2) J. PHILLIPS. — *Mem. Geol. Survey*, London, vol. 2, 1848 pl. 24, p. 370.

(3) T. T. GROOM. — *Geol. structure of the southern Malverns*, *Q. J. G. S.*, LV, 1899, p. 129; id. *ibid.*, LVIII, 1902, p. 89.

(4) T. T. GROOM. — l. c. vol. VIII, 1902, p. 123, fig. 30.

L'existence d'une couche armoricaine dans les Malvern, aurait cet autre intérêt de fournir une explication plus plausible, à la présence de formes armoricaines dans les galets triasiques de Budleigh-Salterton.

5. *Lingulella Nicholsoni*, Callaway (1) (Pl. VII, fig. 1 à 3), du grès de Blandouet, peu éloignée de notre *L. Herberti* (2) du grès armoricain des Asturies, présente d'après (Ehlert (3) les plus grandes analogies avec la Lingule des Shineton shales (*Lingula flags*), dont de nouvelles figures ont été données par Walcott (4) dans sa grande révision des Lingulidæ. Elles nous amènent à dire, à l'éloge d'Ehlert qui ne les connaissait pas, qu'elles ne nous ont pas permis d'ajouter plus de précision à sa détermination.

La comparaison des Lingulidæ du Maine avec celles des régions voisines montre leurs plus grandes analogies avec celles qui ont été décrites en Angleterre, des *Lingula flags* au Caradoc Sandstone, et en France dans les dalles vertes des environs de Chateaubriant.

Elles y sont réparties de la façon suivante :

S^{bl} Grès armoricain (Ordovicien) : *Lingula Lesueurii*,
L. Hawkei, *L. Salteri*, *Dinobolus Brimonti* (5).

S^m Grès de Blandouet : *Lingulella Nicholsoni*.

(1) CALLAWAY. — *Q. J. G. S.*, vol. 33, 1877, p. 668, pl. 24, fig. 11.

(2) CH. BARROIS. — *Mém. Soc. géol. du Nord*, 1882, p. 185, pl. I, fig. 3.

(3) EHLERT. — Livret-guide excursion Soc. géol. de France, Laval, 1909, p. 10.

(4) C. D. WALCOTT. — *Monog. U. S. Geol. Survey*, vol. 51, 1912, p. 522, pl. XXX.

(5) Les lingules du grès armoricain citées ici, pour mémoire, et nommées par M. Rouault (*B. S. G. F.*, 2^e sér., t. VII, 1850, p. 724) ont été figurées et décrites par Davidson dans le *Geological Magazine*, 1880, t. VII, p. 340-342, pl. X, dans le *Q. J. G. S.*, XX, 1863, p. 293, pl. XVII, fig. 2-3, ainsi que dans le *Pal. Soc.*, XIX, 1865, pl. I. On en trouve en outre une bonne reproduction dans la notice sur la géol. de la Loire-Inférieure (p. 137), publiée par L. Bureau chez Grimaud à Nantes, 1900.

S^r Psam. à *T. Criei*: *Thom. Criei*, *Glossina crumena*.

S^r Grès de Ste-Suzanne: *Dinobolus* cf. *Brimonti*.

S^c Calcaire magnésien: *Lingulella* cf. *acuminata*.

Deux de ces espèces cambriennes du Maine, seulement, ont été retrouvées dans ce terrain en Bretagne: *T. Criei*, *G. crumena*, où elles ont été citées avec doute.

II. — CARACTÈRES STRATIGRAPHIQUES

DES ASSISES CAMBRIENNES DANS LE MAINE ET LA BRETAGNE

L'insuffisance des données paléontologiques, trop bien reconnue, enlève tant de valeur aux comparaisons des assises cambriennes de l'Ouest de la France avec celles des autres massifs de cet âge, que nous nous sommes bornés dans ce mémoire à la considération des formations cambriennes des deux provinces voisines du Maine et de la Bretagne, d'après les seules considérations stratigraphiques fournies par l'observation directe sur le terrain.

Elles nous ont permis de donner le tableau suivant (1) (page 91) où les neuf assises distinguées dans le Maine sur les cartes d'Œhlert sont assimilées terme à terme aux divisions suivies par nous en Bretagne, de Rennes à Redon.

Les données de ce tableau s'écartent un peu, nous devons l'avouer, de celles qui sont généralement admises, d'après lesquelles, le Cambrien du Maine tout entier, trouverait ses représentants groupés dans le Cambrien supérieur de la Bretagne.

(1) Ce tableau donne la succession, les relations et le parallélisme des assises cambriennes dans le Maine et la Bretagne, établies dans les légendes de la coupe d'Œhlert (1900), dans celles de ses cartes géologiques au 1/80.000 (1909), dans celles des cartes géologiques au 1/80.000 de Bochet, Lebesconte et Barrois (1900). Les termes de *supérieur* et d'*inférieur* appliqués ici au Cambrien breton, n'indiquent que ses rapports avec le Briovérien et non avec la classification générale. Le premier correspond vraisemblablement au Potsdamien, le second à l'Acadien de la série américaine.

LÉGENDE DU CAMBRIEN

MAINE

BRETAGNE

(1)	(2)			(3)	
1909	S ^{1b} 1900	Grès Armoricaïn	Grès Armoricaïn	S ^{1b} 1890	ORDOVICIEN
S ⁶	S ^m	Grès de Blandouet	Tufs et coulées volcaniques	S ^{1a}	CAMBRIEN SUPÉRIEUR
S ⁵	S ⁿ	Psammites à <i>Th. Criei</i>	Schistes pourprés de Pont-Réan, et Schistes-verts à chloritoïde		
	S ^p	Grès feldspathique			
S ⁴	S ^q	Brèches et Conglomérats (Tufs)			
S ³	S ^r	Grès de Ste-Suzanne	Poudingues de Montfort		
	S ^{r3}	Porphyroïdes	Dalles vertes de Néant	x ^c	CAMBRIEN INFÉRIEUR (BRIOVÉRIEN SUPÉRIEUR)
S ²	S ^s	Schistes et quarzophyllades	Ardoises, schistes et Quarzophyllades		
	S ^c	Calcaire magnésien	Calcaire de St-Thurial		
S ¹	S ^t	"Poudingue pourpré"	Poudingue de Gourin		
x	x	Schistes "précambriens"	Schistes, grauwackes et phlanites de Lamballe	x ^a	Briovérien inférieur

(1) Légende de la coupe d'œhlert

(2) Légende de la carte d'œhlert

(3) Légende des feuilles de Redon et de Rennes de BARROIS, BOCHET, LEBESCONTE

La coupe fondamentale d'Ehlert, reproduite page 84, avait fixé les divisions existant dans la série cambrienne du Maine; nous croyons avoir résumé dans les deux cou-

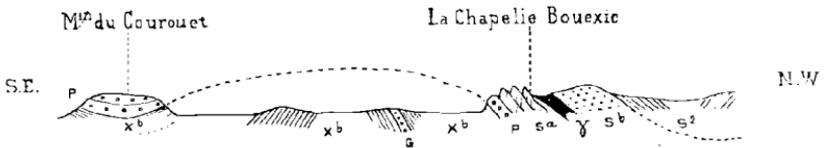


FIG. 3
Coupe de La Chapelle Bouexic.

pes suivantes, la succession et les relations stratigraphiques en Bretagne, des couches que nous rapportons au Cambrien (fig. 3 et 4).

A la lumière de ces faits, nous avons tracé une carte schématique (fig. 6) montrant l'extension et les limites des massifs cambriens dans les deux provinces voisines

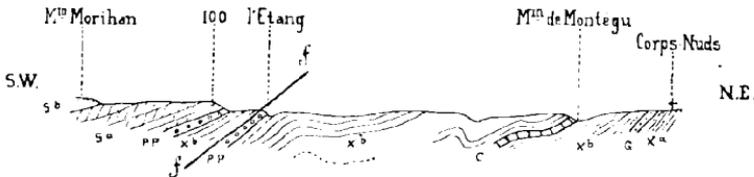


FIG. 4
Coupe de Corps-Nuds

LÉGENDE commune aux deux coupes : S^b Grès armoricain, S^a Schiste pourpré, PP Poudingue de Montfort, X^b Schistes de Gourin, C Calcaire, G Arkose de Gourin, X^a Schistes de Lamballe (Briovérien).

du Maine et de la Bretagne, de part et d'autre du grand anticlinal de Rennes (étendu de Douarnenez à Château-Gontier, à la limite du bassin de Paris).

Elle montre à la fois leur extension superficielle et celle de leurs termes composants, indiquées par les figurés différents des deux étages de poudingues de Gourin et de Montfort. Les conclusions qu'elle permet sur la synonymie des couches cambriennes dans les divers massifs de l'Ouest de la France, basées sur les variations

de faciès de ces étages, trouvent des preuves dans la considération des diverses assises que nous examinerons successivement, à ce point de vue.

La direction du Léon tracée sur cette carte est celle des axes des plis tectoniques carbonifères, suivis des Coëvrons au S. de Rennes. Il n'est pas sans intérêt de remarquer qu'elle correspond à celle des affleurements cambriens, jalonnés des Coëvrons au S. de Rennes, par le horst faillé de La Charnie. L'absence, en effet, dans la région, d'affleurements cambriens suivant la direction des Cornouailles permet de se demander si les directions de ces plis du Léon et des Cornouailles, d'âge carbonifère, n'ont pas été influencées par le développement différent en ces deux massifs, des masses sédimentaires ordoviciennes et cambriennes, profondes ?

III. — VARIATIONS DES ASSISES CAMBRIENNES DANS LE MAINE ET LA BRETAGNE

§ 1. — Grès de Blandouet à *Lingulella Nicholsoni*

Le grès ferrugineux en plaquettes de Blandouet est la formation considérée par Ehlert comme la plus élevée du Cambrien du Maine. Ce grès, parfois assez chargé de fer pour avoir donné lieu à des exploitations, lui fournit une petite lingule rattachée provisoirement à *Lingulella Nicholsoni* (Callaway) (1). Ehlert eut deux motifs pour ranger le grès de Blandouet au sommet du Cambrien : 1° la transgression du grès armoricain qui le dépasse, 2° l'assimilation de la lingule rencontrée à *Lingulella Nicholsoni* du Cambrien supérieur d'Angleterre.

Il est permis de les penser insuffisants. La transgression du grès armoricain sur le Cambrien est en effet hypothétique à Montsurs, et peut, d'après Ehlert (2), être aussi bien attribuée à des actions tectoniques qui auraient amené la disparition du Cambrien, en cette ré-

(1) EHLERT. — *B. S. G. F.*, 1907, p. 626.

(2) EHLERT. — *B. S. G. F.*, 1909, t. IX, p. 634; 1886, t. XIV, p. 526.

gion. C'est même une vue que certains sont d'autant plus portés à admettre qu'elle s'accorde avec les faits exposés par l'un de nous dans sa tectonique du Menez-Bel-Air (1) ; on se trouve, en effet, dans la partie médiane étranglée de ce synclinorium comprise à W. et à E. entre les deux terminaisons ouvertes, évasées, de Laval et de Chateaulin ; le pli est limité au N. et au S. par des failles qui ont pu supprimer l'affleurement du Cambrien dans la zone centrale écrasée du synclinorium entre Chateaulin et Laval.

D'autre part, le rapprochement de la *Lingulella* de Blandouet à la *Lingulella Nicholsoni* du Cambrien est d'autant plus insuffisant pour fixer l'âge de ce grès que la détermination en est incertaine aux yeux mêmes d'Ehlert. Elle est presque aussi voisine de la *Lingulella Heberti* (C. B.) du grès armoricain des Asturies que de la *Lingulella Nicholsoni* du Shropshire. Il y aurait donc intérêt à la comparer à la petite Lingule signalée par M. J. Péneau (2) dans le schiste de l'époque du Grès armoricain de La Boeserie (Maine-et-Loire) à *Didymograptus v-fractus* ; cette forme, d'ailleurs, pas plus que les précédentes, n'a pu, jusqu'à ce jour, être identifiée à des espèces cambriennes connues, d'autres pays.

§ 2. — *Psammites à Thomasina Criei*

Sous le nom de *Psammites violets et verts*, Ehlert a distingué dans le Maine l'étage sur lequel reposent les grès de Blandouet : il y est caractérisé par la présence des *Thomasina Criei* et *Glossina crumena*, signalées dubitativement en Bretagne. Ehlert estimait que ces *psammites violets et verts* succédaient à un dépôt de grès feldspathique grossier (S^{sp}), qui souvent fait défaut ; l'ensemble de ces deux formations dessine sur sa carte une masse étendue, dont l'importance relativement aux

(1) *Annal. Soc. Géol. du Nord*, t. XXII, 1894, p. 181, 326.

(2) J. PÉNEAU. — Etude stratig. dans le S. E. du massif armoricain, Laval 1928, p. 55.

étages voisins est bien exprimée par la coupe qu'il en donne (1).

C'est de tous les membres du Cambrien du Maine celui qui rappelle le mieux l'aspect de l'étage des *schistes pourprés* (S^{1a}) de Bretagne; leur analogie ne saurait manquer de frapper sur le terrain le géologue habitué au tracé de cet étage en Bretagne. Il le reconnaîtra à Sillé, par exemple, dans les cours intérieures de diverses habitations (Cité Alexandre, etc.), où se montrent des alternances de schistes pourprés et verts, comme en Bretagne, avec bancs gréseux rouges ou verdâtres remplis de trous de Scolithes et autres pistes organiques, épais de 75 à 100 mètres. La grand'route à W. de Rouessé montre un très bel affleurement de ces schistes pourprés à bancs de grès vert, au-delà de La Morlière, en couches voisines de l'horizontale; ils rappellent d'une façon impressionnante le faciès breton de l'étage des *schistes pourprés* et des *schistes verts* à chloritoïde.

Œhlert (2) a indiqué comme un point particulièrement favorable à l'observation des diverses couches de ce niveau, de leur nature et de l'ordre dans lequel elles se succèdent, le chemin du Pâtis-des-Egoutis au sud de La Kabylie, où les couches tantôt vertes, tantôt violacées des psammites en petits bancs sont si accusées qu'elles dessinent des bandes bariolées dans les terres cultivées.

Les schistes pourprés sont, comme en Bretagne, pauvres en fossiles. C'est dans les bancs de grès associés à cette série qu'on trouve et parfois en grand nombre les lingules, notamment aux environs de Sillé. Certaines rappellent, avons-nous dit, par leur forme celles qui ont été découvertes en Bretagne par Davy (3), au Margat, près Chateaubriant, et qui ont été figurées par M. Péneau (4).

(1) D. P. ŒHLERT. — *B. S. G. F.*, 1909, XIX, fig. 1, p. 564.

(2) ŒHLERT. — *B. S. G. F.*, IX, 1909, p. 570.

(3) DAVY. — *B. S. G. F.*, VIII, 1908, p. 663, 675.

(4) J. PÉNEAU. — *Etudes strat. et paléont. dans le S. E. du massif armoricain, Laval, 1928, p. 42.*

§ 3. — *Grès de Sainte-Suzanne*

Sous le nom de *Grès de Ste-Suzanne*, Ehlert a distingué en 1909 une assise de grès jusque là confondue avec le grès armoricain par ses prédécesseurs; il fit connaître ses caractères lithologiques, sa position stratigraphique entre les tufs volcaniques de La Kabylie (S^a), et les quartzophyllades calcaires (S^a), et les classa dans le terrain cambrien.

Il constitue une assise d'environ 100 m. d'épaisseur, de grès grossier, de couleur blanche dans les affleurements, rouge et teinté de fer dans les roches fraîches des tranchées profondes; il est recherché pour l'entretien des routes. Les grains de quartz qui le caractérisent sont roulés, plus gros en général que ceux du grès armoricain et associés à des grains noirs de mêmes dimensions de quarzite ou de phtanite. Certains bancs sont remplis de petits galets de quartz, prenant ainsi un aspect avellanaire. Parfois ils présentent des lits alternants de quarzite plus fin, de schiste rouge, et vers le sommet des lits petrosiliceux rubanés de violet, rouge, vert, jaune. Les fossiles y sont rares (*Scolithes*, *Dinobolus* voisin de *Brimonti*), ou font défaut.

Ehlert a décrit le *Grès de Ste-Suzanne* comme un étage spécial du Cambrien, propre au Maine. A défaut d'arguments paléontologiques, ses caractères lithologiques nous permettent de le rapprocher de l'étage des poudingues pourprés de Bretagne (S^a), qui parfois revêt ce même faciès de quarzite à gros grains. Nous développerons plus loin des arguments stratigraphiques à l'appui de cette opinion.

§ 4. — *Roches éruptives contemporaines*

L'attention des géologues fut attirée dès 1874 par Triger et Guillier (1) sur le développement, dans la série

(1) Carte géol. du Départ. de la Sarthe, au 1/125.000, d'après Triger, revue par Guillier, Imp. Nationale 1874.

paléozoïque du Maine, de roches cristallines d'origine interne. Sur la seule carte géologique du Département de la Sarthe, parue en 1874, les *pétrosilex*, *eurites* et *porphyres* occupent 2.200 hectares d'après ces auteurs. Elles font partie intégrante de la série paléozoïque de cette région et ne se bornent pas à la traverser sous forme de filons, suivant le mode le plus répandu; nous devons pour ce motif insister ici sur leur nature et leur gisement.

Longtemps classées parmi les roches éruptives, elles présentent cependant des traces de stratification; elles gisent alors, suivant Triger et Guillier (1), interstratifiées « entre les schistes rouges et le grès armoricain ».

L'étude lithologique en fut faite par Michel-Lévy (2) qui y distingua des pétrosilex, des porphyres (microgranulites et micropegmatites), des porphyres pétrosiliceux, des diorites (Louzes). Pour lui, le pétrosilex rubané et glanduleux est essentiellement une roche métamorphique; les glandules qui y sont développés contiennent les mêmes éléments que le reste de la roche. Il y reconnaît des fragments brisés, parfois roulés, de quartz, orthose, oligoclase, porphyrite microlitique à pyroxène entièrement transformé en chlorite.

Une analyse chimique faite par Damour (3) en 1860, d'après des échantillons recueillis par E. de Beaumont, a donné :

Silice	0,7448
Alumine	0,1238
Oxyde de fer	0,0428
Magnésie.	0,0305
Soude	0,0212
Potasse.	0,0173
Eau	0,0161

0,9965

(1) A. GUILLIER. — Géol. du Dép. de la Sarthe, 4^e, Le Mans, E. Monnoyer, 1886 p. 363.

(2) A. MICHEL-LÉVY, in GUILLIER, l. c., 1874, p. 363 à 378.

(3) DAMOUR. — Examen minéralogique et analyse d'un pétro-

Les porphyres avec leurs différentes variétés, d'origine éruptive, ont été décrits et figurés par Michel-Lévy (1) qui les croyait d'âge carbonifère, puis par Fouqué et Michel-Lévy dans la Minéralogie micrographique des roches françaises (2).

La variété à gros cristaux, rendue fameuse par Michel-Lévy sous le nom de porphyre truité de Sillé-le-Guillaume, est une micropegmatite, en filons dans le Cambrien. Elle montre :

- I. — Zircon, quartz pyramidé, mica noir très chloritisé orthose, oligoclase, accessoirement apatite.
- II. — Quartz granulitique, microlites raccourcis d'orthose et d'oligoclase, et autour des quartz anciens de beaux sphérolithes à extinctions et fins étoilements de micropegmatite.
- III. — Chlorite, épidote, quartz.

Les porphyres pétrosiliceux en coulées, ont été décrits par le même maître, d'après un échantillon de la forêt de Perseigne :

- I. — Zircon, mica noir, oligoclase présentant l'association des macles de l'albite et du péricline, passant au microcline à fines lamelles hémitropes, orthose, quartz pyramidé.
- II. — Sphérolithes à croix noire, magma pétrosiliceux.
- III. — Quartz grenu développé dans le magma, filonnets de calcédoine.

Michel-Lévy considérait ces roches éruptives comme filoniennes et datant de l'époque houillère (3).

Ehlert étendit nos connaissances sur ces roches, d'ori-

silex glanduleux, recueilli par E. de Beaumont, à la ferme du Grand Houx, sur la pente des Cœvrons (Sarthe). (*C. R. Acad. des Sciences*, t. L, 1860, p. 989. Elle provient de la carrière actuellement désignée sous le nom de La Kabylie).

(1) MICHEL-LÉVY. — Modes de structure des roches éruptives, *Ann. des Mines*, t. VIII, 1875, p. 337. (in GUILLIER, 1874, p. 363-378).

(2) FOUQUÉ et MICHEL-LÉVY. — *Minér. microg. des roches éruptives françaises*, Paris 1879, pl. 15, fig. 2.

(3) MICHEL-LÉVY. — St-Ouen de Mimbré, in GUILLIER, *l. c.*, p. 371.

gine interne, en distinguant dans la légende de la feuille de Mayenne sept types différents, dont deux rangés parmi les roches sédimentaires (S^{aa} , $S\gamma^3$) et cinq parmi les roches éruptives (γ^{3a} , π' , π'' , ν'' , ν'''), et en montrant en outre que sa division des *brèches d'orthophyre et de porphyrite* à ciment pétrosiliceux, (S^{aa}) occupait un niveau stratigraphique constant, entre les grès de Sainte-Suzanne et le grès armoricain.

Divisions d'Ehlert :

- S^{aa} Brèches pétrosiliceuses, tufs, conglomérats.
- $S\gamma^3$ Porphyroïdes (Vimarcé).
- γ^{3a} Microgranulite.
- π' Porphyre à quartz globulaire (Sillé).
- ν'' Porphyrite andésitique (Vimarcé).
- ν''' Orthophyres à structure microlitique.
- π'' Porphyre pétrosiliceux avec brèches et tufs.

Ehlert fixait ainsi, dans le Cambrien, le moment précis de la venue de certaines des roches éruptives du massif, soit leur âge relatif.

Notons, pour l'exactitude de la comparaison de ces épisodes géologiques dans le Maine et en Bretagne, que cette date ne saurait être généralisée à toutes les venues éruptives du Maine. Ehlert (1) indique en effet que les coulées de porphyre pétrosiliceux associées à ces brèches se retrouvent à plusieurs niveaux dans le Cambrien, dans le grès de Ste-Suzanne (2) et au-dessus du grès de Ste-Suzanne, et d'autre part que des filons (π ,) coupent le grès de Blandouet. Des filons de rhyolite traversent dans le Maine les calcaires cambriens, d'autres traversent les psammites à *T. Criei* et le grès de Blandouet (3). On doit en conclure que des manifestations volcaniques se sont poursuivies dans la région, depuis l'époque du Calcaire cambrien (S^c) jusqu'à la fin du Cambrien, pour ne s'arrêter qu'au début du grès armoricain, et que la

(1) EHLERT. — *Livret-guide*, 1909, p. 9.

(2) EHLERT. — *B. S. G. F.*, 1909, t. IX, p. 569.

(3) EHLERT. — *Livret-guide*, p. 9, 31.

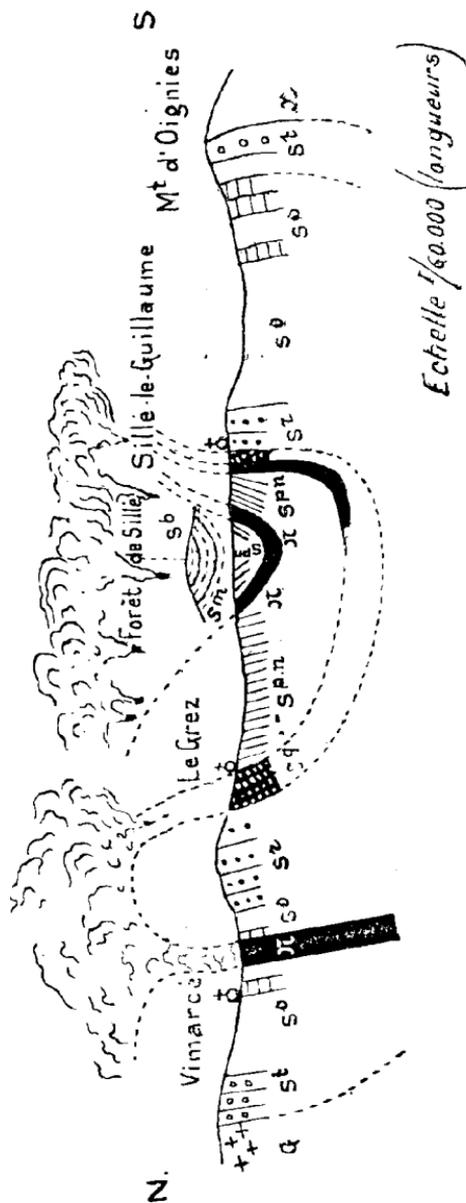
localisation si importante des tufs entre le *grès de Ste-Suzanne* et le *grès armoricain* ne correspond qu'à un épisode de l'histoire des éruptions cambriennes dans le Maine.

Les racines des coulées rhyolitiques se trouvent dans les calcaires cambriens qu'elles traversent en filons; des coulées, des tufs, se sont succédé dans le Maine pendant toute la durée des temps cambriens, pour atteindre leur paroxysme après le dépôt du grès de Ste-Suzanne.

Leur plus beau développement est visible dans les carrières de La Kabylie, étudiée par E. de Beaumont et Damour, où elles ont plus de 50 m. de puissance et où leur caractère de tuf volcanique, déposé et stratifié sous les eaux, est très marqué. On y reconnaît bien, notamment dans les fronts de carrière exposés un certain temps à la pluie (1), l'alternance en lits parallèles de coulées rhyolitiques et de pluies de projections, très variables dans leur épaisseur, leur coloration, la grosseur des lapilli composants, formés de fines poussières ou de bombes brisées en débris plus ou moins roulés, arrondis. Parfois ce sont de vrais poudingues, où Ehlert a reconnu des galets de grès et de calcaire associés à ceux provenant d'éclats brisés, roulés, altérés, de bombes vitreuses, bulleuses, fluidales, pétrolisiceuses. Certains nous ont montré dans une pâte pétrosiliceuse fluidale et sphérolitique des boutonnières de quartz cristallisé, avec grenat grossulaire, sortes de lithophyses anciennes. Les traînées fluidales observées, parallèles entre elles, se sont orientées suivant des surfaces concentriques de refroidissement, correspondant à la limite des blocs projetés, mais se montrent arrêtées, et tranchées plus ou moins obliquement, par les surfaces limitantes arrondies de ces galets, montrant par là qu'ils correspondent à des débris de bombes

(1) Une certaine attention est nécessaire pour trouver les points favorables à l'observation; ils échappent dans les cassures fraîches de la roche et disparaissent sur les surfaces trop altérées.

FIG. 5. — Coupe du synclinal des Coërons, par le méridien de Sillé-le-Guillaume.



LÉGENDE

- S^b Grès armoricain, S^m Grès ferrugineux de Blandouet, S^r Schistes et psammites verts et violets de Rouessé-Vassé,
- S^s Tufs rhyolitiques, π Rhyolites et andésites, S^r Grès de Ste-Suzanne S^{*} Schistes et quartzophyllades avec lentilles calcaires,
- S^t Poudingue de Sillé, α Schistes briovériens, G. Granite.

projetées, brisés, roulés et calibrés dans les eaux cambriennes, après leur chute. Ils sont associés à des débris élastiques, arrondis, roulés également, de coulées rhyolitiques ou porphyritiques démantelés.

La grosseur de ces diverses enclaves est très variable, depuis la dimension de fins lapilli jusqu'à celle du poing; c'est dans le tuf de Grez que nous avons rencontré les plus volumineux. Les plus nombreux varient de 0^m005 à 0,01 à La Kabylie; de 0,02 à 0,03 à Grez. Il en est de même de leur forme, arrondie, sub-arrondie, ou anguleuse, polyédrique, à angles émoussés, passant ainsi des poudingues, à des brèches. Leur épaisseur montre aussi de grandes variations de plusieurs mètres à quelques millimètres, en lits rubanés, à bandes vives blanches, jaunes, rouges, vertes, diversement colorées par les proportions de la chlorite, de l'épidote, de la zoïsite, des oxydes de fer; leur structure varie beaucoup dans la répartition relative des phénocristaux et de la pâte.

Associés aux blocs rhyolitiques enclavés dans ces tufs pétersiliceux, on en trouve d'autres, plus pauvres en phénocristaux de quartz, plus chargés de phénocristaux de feldspathe triclinique, dans une pâte verte ou rouge, avec actinote, chlorite, quartz grenu, déjà distingués par Michel-Lévy (1) comme formés de porphyrite andésitique peu basique, se rapprochant des orthophyres. Ils ressemblent par leur composition et leurs caractères lithologiques aux roches éruptives, rhyolites (2), andésites à amphibole et dacites (3), distinguées sous le nom de porphyroïdes, dans la légende de la carte d'Œhlert (S γ^3), qu'on observe en forme de filons dans les schistes et calcaires (S^{as}) des environs de Vimarcé, au Coudray, à Monthaudon, à Monturbeau. Les relations lithologiques de ces roches permettent de considérer les filons de Vimarcé comme les racines des nappes et des tufs cambriens des

(1) ŒHLERT. — *Excursion S. G. F.*, 1909, t. IX, p. 569.

(2) La Chevrée, Le Coudray (rhyolite euritique et fluidale).

(3) Monturbeau (andésite. dacite).

Coëvrons et de dresser la coupe stratigraphique de ce massif (fig. 5).

La succession des venues volcaniques dans les Coëvrons paraît ainsi être la suivante :

Première phase : Les plus anciennes venues remontent au temps qui suivit le dépôt du calcaire (S^s), puisque leurs racines traversent les sédiments de cette époque à Vimarcé et qu'Ehlert les a reconnues, en galets, dans les tufs de la Kabylie. Antérieures au grès de Ste-Suzanne, elles sont interstratifiées entre les calcaires et ces grès, à Radon, d'après M. Bigot (1) qui en cite des galets dans ces grès à Longuenée, à Livaie.

Deuxième phase : D'autres venues rhyolitiques sont postérieures au grès de Ste-Suzanne (S^{ar}) dans La Kabylie, où leurs tufs recouvrent ces grès et en contiennent des débris (2). Elles sont antérieures aux schistes pourprés (S^{p n m}).

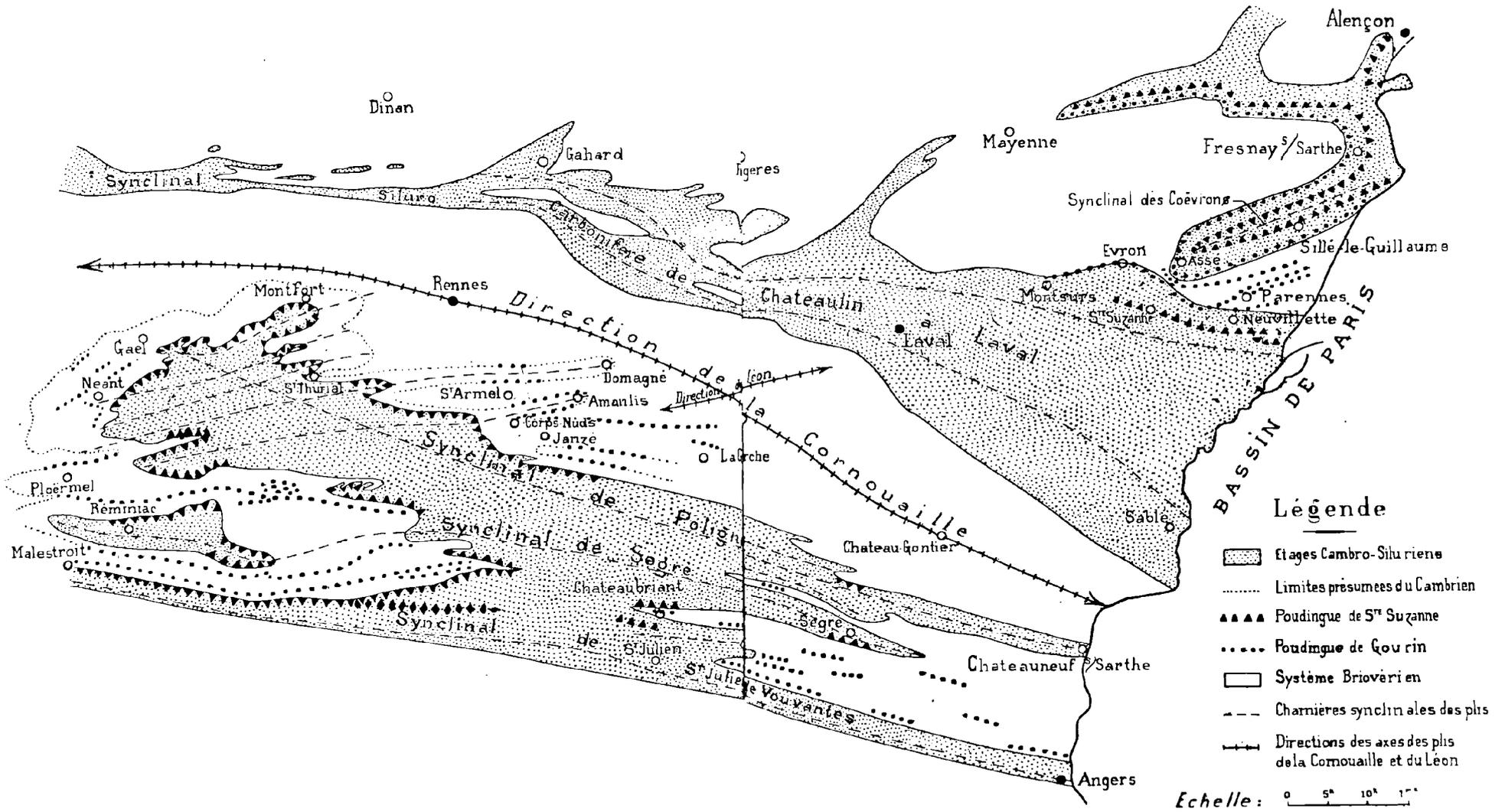
Troisième phase : Les dernières, postérieures à celles-ci, sont plus récentes que les schistes pourprés (S^{p n m}) qui se montrent traversés par les filons du porphyre traité à Sillé-le-Guillaume. C'est à ces dernières manifestations que correspondent les venues bretonnes qui dans l'Ille-et-Vilaine sont interstratifiées entre les schistes pourprés et le grès armoricain (3). Ainsi, des éruptions se sont succédé dans l'Ouest de la France, pendant toute la durée des temps cambriens compris entre le *poudingue de Sillé* et les *grès de Blandouet*, sous forme d'une série de roches cristallines allant des rhyolites quarzifères aux porphyrites andésitiques à amphibole. D'abord apparues dans les Coëvrons, elles ne s'élevèrent que plus tard dans la région bretonne, où elles s'étendirent jusque dans le Morbihan et dans le synclinal de Reminiac. Elles contribuèrent par l'apport juvénile qu'elles introduisirent dans la sédi-

(1) BIGOT. — Légende de la feuille d'Alençon, de la carte géologique au 1/80.000, 1924.

(2) EHLERT. — *B. S. G. F.*, 1909, p. 569.

(3) Rapport des collaborateurs au Directeur de la Carte géologique, 1929, Paris, *Bull. Carte géol. France*, n° 176, p. 75.

FIG. 6. — Répartition des poudingues cambriens dans le Maine et l'Est de la Bretagne des assises supérieure de Montfort-Stezanne et inférieure de Gourin-Sillé.



mentation cambrienne, à donner leur composition lithologique si personnelle aux schistes pourprés de Bretagne (richesse en fer, pauvreté en silice, structure en dalles) où on ne trouve plus comme dans le Briovérien sous-jacent l'abondance de grains de quartz élastiques, remaniés, résultant de la dénudation des étages antérieurement consolidés.

§ 5. — *Schistes zonés, quartzophyllades
et calcaires magnésiens* (S^{s, c})

Dés calcaires magnésiens, plus ou moins continus, plus ou moins répétés par plissements, gisent en lits étendus, lenticulaires, intercalés dans un puissant étage de schistes verts zonés, dans le Cambrien de la Sarthe et de la Mayenne, suivant de longues bandes parallèles. C'est selon l'un de ces sillons, ouvert suivant leur affleurement, que la voie ferrée pénètre de Paris dans le massif paléozoïque de l'Ouest. Elle y fournit sur une longueur de 50 kil. dans des tranchées, des carrières, d'anciennes exploitations ouvertes pour fours à chaux, pour marbreries (marbre bleu turquin de Voutré, brèche noire et brèche rose de Neuville) les meilleures opportunités pour l'étude des *calcaires d'Evron* (S^c) ; leurs relations systématiques avec le calcaire de St-Thurial, en Bretagne, ont été l'objet de notre part (1) d'un récent mémoire, dont celui-ci, écrit pour justifier ses conclusions, n'est que le développement.

Les calcaires d'Evron (S^c) sont depuis longtemps connus des géologues. De très nombreuses analyses chimiques rapportées par Hédin (2), en ont été données par Malagutti, Julien, Lodin. C'est d'eux que le vénérable Buckland, qui les avait étudiés sous la conduite de Boblaye et de Triger, nos maîtres, pouvait dire en 1837 (3) que les travaux dont ils avaient été l'objet de la part de Triger « étaient

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 55, 1929, p. 142.

(2) HÉDIN. Fresnay et ses environs. Statistique géol. et minéralogique. in-8°, Le Mans, 1882, p. 42.

(3) *REV. BUCKLAND*. — *B. S. G. F.*, 1837, t. VIII, p. 367.

remarquables par l'exactitude et la précision et pourront servir de modèles à l'avenir pour toutes les entreprises du même genre », conseil qui fut religieusement suivi. Les travaux de Blavier (1), d'Éhlert (2) dans la Mayenne, venus après ceux de Triger dans la Sarthe (3), ont fixé d'une façon définitive la position stratigraphique des calcaires (chaux de Sillé, dolomie d'Assé) dans la série stratigraphique de ces départements, ne laissant à leurs successeurs que le soin de préciser leur synonymie avec les calcaires réputés les plus anciens de la Bretagne et de la Normandie.



FIG. 7. — Coupe du calcaire à E. de St-Pierre-en-Orthe.

LÉGENDE : S: Schistes — C: Calcaire.

Le calcaire d'Évron (S^c) est rangé dans les derniers travaux d'Éhlert dans le Cambrien, entre les banes du *poudingue pourpré*, base du système, et les *schistes pourprés*. Son affleurement tracé avec le plus admirable souci d'exactitude sur la carte géologique de la Mayenne dessine des bandes parallèles plissées. En raison de l'existence de ces plissements, le calcaire présente sur son parcours des inclinaisons très variables, de 0° à 90° dans les Coëvrons; voisine de la verticale en général, elle oscille autour de l'horizontale à St-Martin, St-Pierre, etc. (fig. 7). Dans tous les Coëvrons, les axes de ces plis épousent fidèlement, suivant des couronnes concentriques, les directions des formations encaissantes. La répétition des plis

(1) BLAVIER. — Statistique de la Mayenne Paris 1837, p. 38.

(2) ÉHLERT. — Cartes géologiques au 1/80.000 de Laval, de Mayenne, 1899.

(3) TRIGER. — Carte géologique de la Sarthe, 1874.

rend assez incertaine la mesure de la puissance des calcaires, que nous évaluons à un maximum de 50 mètres.

Dans la Charnie, la stratification est plus complexe, en raison du croisement des lignes axiales des plis. Les principales d'entre elles sont orientées parallèlement au bord du pli synclinal de Laval (de Montsurs à Viviers-Torcé), auquel il appartient. Une série d'autres sont orientés N.E. à S.W., c'est-à-dire obliquement par rapport aux premières. Les unes suivent la direction de Cornouailles, les autres celle du Léon.

Cette direction N.E., qui est celle du Léon, est notamment bien indiquée à Neuville, où le calcaire de La Rivière forme un pli qui lui est soumis et est séparé de celui de Viviers-Torcé par le relèvement du grès de Ste-Suzanne exploité à Bignon, au Houx (cote 79), et qui paraît avoir échappé à Ehlert. Notons en passant que le gisement calcaire de La Rivière ne forme pas la suite de la bande calcaire de Viviers-Torcé, comme cela est indiqué sur sa carte, mais correspond à une bande parallèle séparée de la première par le synclinal de grès du Houx (voir fig. 9, p. 115).

Tous ces calcaires, d'épaisseurs variables, allongés en masses lenticulaires, elliptiques, se montrent régulièrement interstratifiés à un épais étage de schistes zonés, difficiles à distinguer, quand ils sont altérés, des schistes briovériens de la région. Ces schistes argileux gris, bleu-verdâtre, admettent des lits de grauwaacke grisâtre, des schistes zonés, à bandes diversement colorées, gréseuses ou calcaireuses, parfois cohérentes, et passent à des dalles compactes. Certains lits offrent des teintes rouges, d'autres des tons bruns, montrant des phénomènes de décalcification, des cavités, des dispositions cavernieuses cariées.

Le classement de ces calcaires d'Evron à un niveau déterminé du Cambrien, fait par Ehlert, est pleinement d'accord avec celui fait par M. Bigot pour les calcaires cambriens de Normandie dont celui-ci a fait connaître la faune de *Ptychoparia* et d'*Archaeocyathus*. La comparai-

son des calcaires du Maine avec le calcaire de St-Thurial en Bretagne est plus délicate, malgré les ressemblances lithologiques frappantes qu'ils présentent. Nos vues à ce sujet ont été exposées dans un récent travail (1) où ont été reprises et discutées les conclusions proposées par les divers auteurs qui ont considéré le calcaire de St-Thurial comme plus ancien que celui d'Evron (Barrois, Lebesconte, Bochet, Ehlert, Seunes, Michel-Lévy) ou plus récent que lui (Milon) : le lecteur voudra bien s'y reporter.

Nous nous bornerons pour ce motif à indiquer à l'appui de nos conclusions relatives à la synonymie du calcaire d'Evron avec celui de St-Thurial, qu'il semble qu'on puisse distinguer dans ces deux massifs deux masses superposées comparables de calcaires cambriens. La supérieure, dans le Maine, est un calcaire marbre, bleuâtre sombre (Sillé, St-Pierre) ; l'inférieure, de couleur blanchâtre, est un calcaire plus dolomitique. C'est ce dernier qui à Neau présente des structures rappelant les apparences du *marbre cervelas* du Cambrien normand, et que l'on retrouve d'ailleurs dans le gisement du Moulin de Rance qui a fourni le plus ancien fossile du Maine (*Lingulella* cf. *acuminata*, Conrad) (2)

En Bretagne, ce calcaire blanchâtre, fossilifère, se reconnaît en galets roulés, parfois fossilifères dans le calcaire bleu de St-Thurial, correspondant à celui de St-Pierre.

En Normandie, on distingue également deux horizons calcaires dans les marbres de Laize, l'un blanc ou rouge (cervelas) à la base, l'autre plus élevé, de teinte bleu sombre.

D'autres considérations que celles fournies par ces analogies lithologiques témoignent en faveur de leur parallélisme ; elles sont fournies par leurs relations stratigraphiques avec les poudingues « dits de base » du Cam-

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1929, t. 55, p. 142.

(2) Voir page 86.

brien. Nous les exposerons en détail dans le paragraphe suivant, en parlant de ces derniers.

§ 6. — *Poudingue de Sillé-le-Guillaume*

Nous distinguerons sous le nom de *Poudingue de Sillé* le conglomérat qui, sur la carte géologique de Mayenne (1), dessine une couronne extérieure autour du massif des formations cambriennes de Sillé. Ehlert le désignait sous le nom de *poudingue pourpré*, considérant que ce « poudingue représentait pour tous les géologues la base du Cambrien ».

Pour la clarté de notre exposé, nous abandonnerons dans cette note, le terme généralement employé par Ehlert et la plupart des géologues, de *poudingue pourpré*, pour employer (provisoirement, si l'on veut) les expressions régionales de *Poudingue de Montfort*, *Poudingue de Gourin*, *Poudingue de Sillé*, qui lui correspondent en ces divers points, et que nous définirons successivement.

1° Le *poudingue de Sillé*, localisé dans le Maine, offre d'après Ehlert (2), de grandes variétés de faciès, suivant son parcours. En général, il est, d'après lui, « à l'état » de grès grossier à éléments de quartz et de schistes, » empâtant sous forme de galets plus ou moins arrondis » des fragments de schistes violets empruntés à des couches cambriennes contemporaines. Tantôt (3) il montre » des galets de schistes et plus rarement de quartz dans » une pâte finement bréchoïde (buite d'Oigny), tantôt » réduit à la pâte seule, il devient un peu plus schisteux, » tantôt enfin, on le trouve sous la forme d'un grès » feldspathique, sorte d'arkose ayant emprunté ses élé-

(1) EHLERT. — Carte géol. publiée en 1899.

(2) EHLERT. — Livret-guide de la S. G. F., 1909, Laval, chez Goupil, et B. S. G. F., 1909, p. 565.

(3) EHLERT. — VIII^e Congrès géol. Paris Livret-guide, 1900, p. 19.

» ments à un granite voisin ». Il se montre par là, d'âge plus récent que la venue du massif granitique voisin (La Médière). Ses aspects varient suivant la nature des matériaux qu'il a empruntés, au point qu'à La Médière, il revêt un faciès gréseux, qui d'abord l'a fait prendre pour le grès armoricain. Cette idée de considérer ces arkoses feldspathiques comme résultant de la dénudation des granites voisins est admissible, mais cependant difficile à concilier avec ce fait sur lequel insiste Œhlert (1) qu'il n'a jamais trouvé de galet de granite dans son poudingue cambrien.

2° Le *poudingue de Montfort*, type du poudingue pourpré des géologues bretons, est compris entre les schistes pourprés cambriens et le calcaire de St-Thurial. Il constitue un étage variant de 10 à 200 m. d'épaisseur, et de caractères lithologiques variables, allant du quartzite au poudingue à petits galets et au poudingue à gros éléments ayant peu voyagé. Tous les galets observés proviennent de la région même, du remaniement de schistes, grès, quartzites, arkoses, cambriens.

3° Le *poudingue de Gourin*, type du poudingue gisant dans les schistes briovériens de Bretagne, du Finistère à l'Ille-et-Vilaine, entre le calcaire de St-Thurial et les phtanites de Lamballe, ne dépasse guère 10 m. de puissance. Sa continuité a été suivie sur près de 200 kilomètres, suivant lesquels il conserve des caractères remarquablement constants, à galets de petites dimensions, calibrés, très bien roulés, de 1 à 2 cent. de diamètre, formés de quartz blanc dans la proportion de 99 % et le reste de schistes gris, de phtanite, de quartzite noir, de quartz bleu, provenant de débris des étages briovériens sous-jacents, roulés longtemps, venus de loin.

Le poudingue de Sillé correspond-il réellement au poudingue de Montfort comme l'a dit Œhlert (2), comme

(1) ŒHLERT. — *B. S. G. F.*, 1886, t. XIV, p. 528.

(2) ŒHLERT. — Sur le Silurien des Coëvrons, *B. S. G. F.*, XIX, 1891, p. 355.

il l'a fait admettre à tous les géologues, ou correspond-il, comme le pensait Lebesconte (1) aux poudingues intercalés dans les schistes de Rennes et actuellement désignés sous le nom de *poudingues de Gourin* ?

La discontinuité des deux formations, l'absence de tous fossiles, le polymorphisme du sédiment, supprimant les bases solides sur lesquelles on pourrait asseoir un jugement assuré, expliquent trop clairement cette divergence de vues.

Pour (Ehlert (2)), le poudingue de Sillé ne présente aucun des caractères des poudingues intercalés à différents niveaux dans les schistes de Rennes (*P. de Gourin*). Pour lui, le faciès de ces derniers est tout spécial et leur allure très diverse; il les dit constitués par une pâte gréseuse avec galets de quartz gras, généralement de petite taille et offrant la disposition de dépôts locaux, *sans continuité, n'ayant aucunement l'importance stratigraphique* des poudingues pourprés. Il les tient pour un épisode sporadique, sans importance, un dépôt sans continuité, des temps briovériens. Il se borne sur ses cartes à les montrer en des points isolés. Ainsi, il les cite au N. d'Evron (3). où passe « un banc de *poudingue dil de* » *Gourin*, lequel dans le massif armoricain apparaît à « plusieurs niveaux dans les schistes précambriens ». Il les cite encore (4) à la ferme de La Fontaine en Neau, « comme un poudingue à ciment gréseux, à nombreux » galets de grès analogues à la pâte qui les englobe, de » quartz blancs, de schistes silicifiés noirs, de porphyre à » quartz globulaire, de micropegmatite ».

Ehlert résume son opinion sur ces poudingues dans sa légende de la feuille de Mayenne, de la façon suivante : « Dans les schistes précambriens se montrent parfois des » bancs non continus de poudingue (*P. de Gourin*) ».

(1) LEBESCONTE. — *B. S. G. F.*, XIX, 1891, p. 15.

(2) EHLERT. — *Livret-guide*, 1909, p. 8.

(3) Id. *B. S. G. F.*, 1909, IX, p. 629.

(4) Id. *B. S. G. F.*, p. 633; *Livret-guide*, p. 7.

Le peu d'importance qu'il leur attribuait le porta sans doute à ne pas chercher leur parcours dans le levé de ses cartes.

La lacune cependant était d'autant plus fâcheuse que la comparaison du tracé de ce poudingue avec celui du *poudingue de Sillé* eut fourni à Ehlert, en faveur de sa thèse sur la distinction de ces poudingues, un argument plus solide que la continuité des uns et la discontinuité des autres, le seul (plutôt faible) qu'il opposa à Lebesconte dans la note, un peu dure, qu'il lui consacra (1).

Il nous a paru opportun de combler cette lacune, en cherchant à préciser les relations stratigraphiques des deux poudingues et à voir s'ils étaient concordants ou discordants entre eux. L'affleurement du *poudingue de Sillé* avait été tracé par Ehlert sur sa feuille de Mayenne; nous avons essayé d'en faire autant sur cette même feuille, pour le *poudingue de Gourin* (fig. 9, p. 115).

La continuité du *poudingue de Gourin* sur la feuille de Mayenne était d'ailleurs rendue probable par de récentes observations qui nous avaient permis de le tracer sur près de 200 kil., du Finistère à La Vilaine. La tâche ainsi délaissée par Ehlert, ne manquait pas toutefois de paraître ingrate, en raison de l'état des affleurements, peu favorables au succès de cette recherche. Tandis que les massifs des Coëvrons et de La Charnie, fouillés par Ehlert, se montrent à la fois secourables au géologue par les variations des terrains, des altitudes, des compositions lithologiques, par les différences des moissons sur des sols divers, bois, landes et champs fertiles, la région briovérienne intermédiaire entre ces deux massifs, où gisent les *poudingues de Gourin*, les dissimule à l'observation, par l'uniformité de son sol, imperméable, schisteux, par les pâturages indéfiniment verts qui le recouvrent dans cette partie de la Suisse mancelle (2), Elle est d'autant

(1) EHLERT. — *B. S. G. F.*, 1891, XIX, p. 355.

(2) DU PEYROUX. — *Les Alpes mancelles*, Le Mans, Loger-Boulay et Cie, in-8°, 1861.

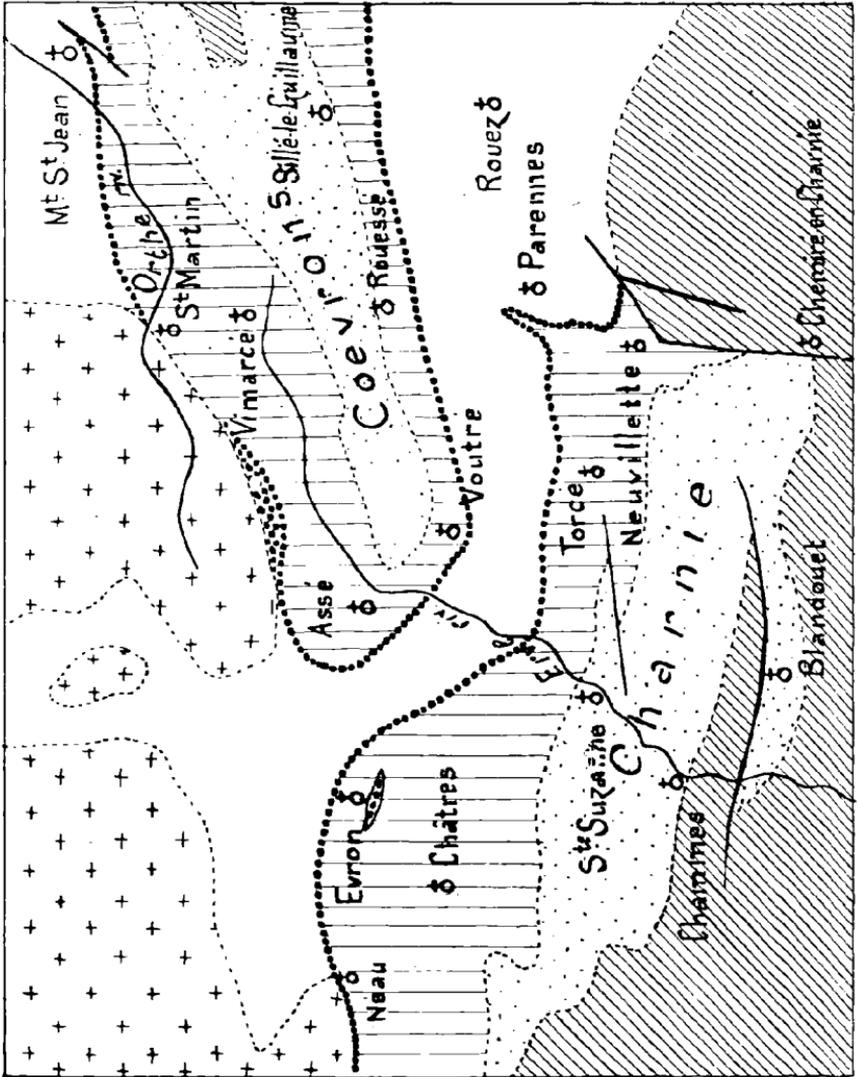


FIG. 8. — Tracé du poudingue pourpré Cambrien d'après Ehlert, 1909.

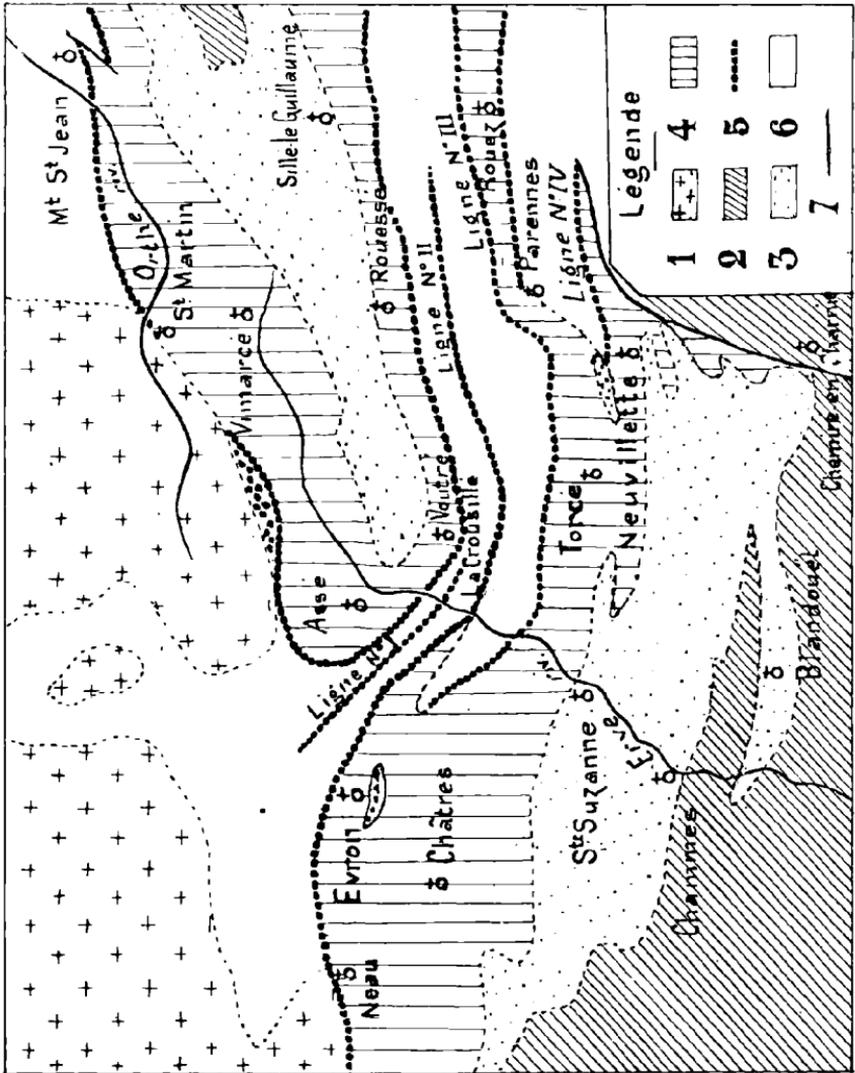


FIG. 9. — Tracé du poudingue de Gourin d'après les derniers travaux.

LÉGENDE.: 1. Granites. 2. Silurien. 3. Cambrien supérieur.
4. Cambrien inférieur. 5. Poudingues. 6. Briovérien. 7. Failles.

plus inhospitalière au géologue, qu'elle est devenue dans son ensemble une région d'élevage, où les prés sont enclos de fils barbelés, où les chemins tracés sur les cartes d'Etat-major ont été ou supprimés ou barricadés par les éleveurs, où la circulation est ainsi rendue ardue, où les affleurements sont difficiles à trouver. Ce n'est qu'exceptionnellement dans cette mer de verdure, dans le creux des sentiers abandonnés envahis par des mares stagnantes, que se montrent parfois, sous la forme d'îlots isolés, sans étendue, de petits dos rocheux, affleurements du *poudingue de Gourin* dans cette région. Leur tracé sur la carte nous a montré leur alignement constant : leur discontinuité alléguée par Ehlert n'est qu'apparente et non profonde, et due uniquement à la non continuité des affleurements.

La continuité du *poudingue de Sillé* tracée à juste titre par Ehlert, sur sa carte, est de même ordre que celle du *poudingue de Gourin*, sur la nôtre. Dans les deux cas, les tracés correspondent de même façon au raccordement de points séparés, qui les jalonnent l'un et l'autre; dans les deux cas, leurs raccordements se montrent alignés.

Les lignes de poudingue de Gourin, ainsi relevées dans la région de paturages comprises entre les bois et les rochers des Coëvrons et de La Charnie, interstratifiées dans la masse des schistes argileux briovériens sont au nombre de quatre, que nous décrirons successivement du N. au S. (voir fig. 9).

- 1° Ligne de La Perronnière (I),
- 2° » de La Crousille (II),
- 3° » de Parennes (III),
- 4° » de La Moisière (au S. de Rouez) (IV).

Ces poudingues, en banes de 0.10 m. à 6 m., alternent avec des schistes bleus, des schistes et *grauwackes* gris-vertâtre, sur une épaisseur totale d'une dizaine de mètres. Leur parcours sur le terrain est indiqué sur les croquis donnés (fig. 8 et 9, p. 114, 115), destinés à faire comprendre notre interprétation, en la comparant à celle d'Ehlert. Nous nous rendons compte qu'il eut été préférable de

fournir à la critique du lecteur l'examen de nos levés à l'échelle du 50.000, mais ceci eut dépassé le cadre de cet exposé. Tel qu'il est, nous espérons qu'il aidera à s'orienter ceux qui désireraient vérifier sur le terrain les observations consignées dans ce mémoire, et qu'il contribuera ainsi à l'exactitude des nouveaux tracés.

1° *La ligne de La Perronnière* a été reconnue de W. à E., à Bois-Rayé (S.W. = 80°), à N. de la Pontiballe, au Mⁱⁿ sur la rive droite, à la Perronnière sur la rive gauche de l'Erve. L'existence de plis serrés, parallèles dans la vallée de l'Erve, est bien visible dans la coupe suivante relevée dans des tranchées fraîchement ouvertes à La Perronnière, dans les schistes argileux briovériens.

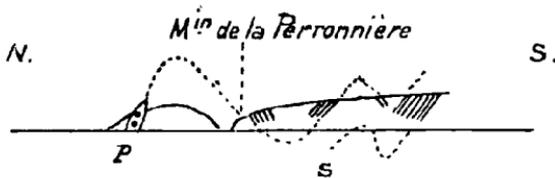


FIG. 10

LÉGENDE : P. Poudingues. S. Schistes.

C'est à des plis de cet ordre que nous attribuons la répétition dans cette région des lignes du poudingue, suivant des ondes parallèles synclinales.

2° *Ligne de La Crousille*, reconnue aux points suivants, de W. à E. : Le Comte, La Rochette (N. 20° E.), cote 175, E. de Petit-Clou, La Crousille, Aileau, Les Laïes, cote 190, Closgautier, Champrond, Longue-Fougère, Grand-Bouvinière, Hière, Vassien, Grands-Étres. Sur ce long parcours, l'affleurement de La Crousille, dans la vallée de l'Erve, est le meilleur.

3° *Le Ligne de Pareennes* est reconnue dans les points ci-dessous, de W. à E., Petite-Morinière, S. La Hayette, S. Montoir (S. 45° E. = 80°), N. Velardières (S. E.), Le

Buard, Durot, Chaigne à la Grande-Guette, S. Balade, La Morinière. Au-delà de ce point, elle se bifurque vers le N. E. en présentant deux flancs, Nord et Sud :

Le bord nord se continue vers le Pertu, La Perrière, N. La Bruyère, La Blonnière, Chênevrolle.

Le bord sud se poursuit de la cote 168 au Grand-Mesnil, Monceaux. La Gagnerie, La Chapelle, Courmenant (N. = 75°), Rouez (N. = 80°) E. de La Chevalerie, Les Cheminées, La Frétinière. C'est de ce même alignement que dépendent les gisements de Buard, Monfeu, La Bouterie, Ton Chevalier, dans la vallée de l'Erve.

Ces deux bords nord et sud de la ligne de Parennes, correspondent aux deux lèvres d'un synclinal dont le noyau correspond à l'alignement des ardoisières jadis réputées de Parennes (La Perrière), Rouez (St-Louis), dont le gisement se montre ainsi supérieur dans la série des strates, à celui du poudingue.

4° La *Ligne de la Moisière* observée dans les points suivants de W. à E., Le Buisson, Les Ligaudières, La Bate, La Moisière, L'Étang.

A La Pancherie, en Tennie, les galets qu'on trouve dans les fossés, dérivent peut-être d'une cinquième ligne qui serait la plus méridionale connue.

La composition des poudingues est assez uniforme selon les 4 lignes. La pâte est, proportionnellement aux galets, remarquablement abondante, tantôt formée de schiste bleu, tantôt de grauwaacke verdâtre. Les galets qu'elle renferme sont en proportions indéfinies, abondants ou clairsemés et jusqu'à être isolés dans des échantillons de schiste. Les dimensions des galets sont également variables suivant les points, ils atteignent parfois de grandes dimensions. Leur nature est également diverse. Dans le nombre, nous avons reconnu : grès, quartzite, arkose, grauwaacke verdâtre, schiste pourpré, schiste gris, quartz, phthanite noir, aplite (en nombreuses variétés, tantôt grenue, à cristaux d'orthose, plagioclase, quartz, mica blanc, ou plus fine avec phéno-cristaux de quartz bipyramidé, ou

granophyrique avec sphérolites de quartz globulaire et souvent traversée de filonnets de quartz, en réseaux, riche en pyrite); on trouve aussi des galets de granite, rares avec mica noir chloritisé, altérés jusqu'à tomber en arène quand on essaie de les extraire de la roche, et des galets de diabase décomposée, très rares.

Le plus souvent ces galets sont altérés, jusque dans le poudingue en place, cohérent, d'apparence fraîche, et l'altération est particulièrement sensible pour les roches cristallines grenues. On s'en aperçoit trop bien, quand on essaie de les extraire de la roche massive à coups de burin, ils s'effritent sous le choc et tombent en poussière alors que la roche encaissante résiste. C'est ce qu'on observe par exemple dans les excellents affleurements de la vallée de l'Erve (Crousille), de la Vègre (Courmenant), du Végron (N. de Parennes), de Rouez (au S. du bourg), où les poudingues sont demeurés durs et cohérents, alors qu'en général ils sont incohérents, ameublés. Dans ces cas, les plus ordinaires, l'existence des roches feldspathiques parmi les galets ne se reconnaît sur le terrain, dans les affleurements des chemins creux, que par la forme circulaire des vides laissés dans la roche par leur disparition. Dans d'autres cas, les poudingues entièrement ameublés eux-mêmes, ne sont plus reconnaissables qu'aux semis de galets épars à la surface du sol. Il est alors d'autant plus délicat de les situer sur la carte que les cultivateurs les enlèvent avec soin de leurs champs pour les jeter dans les chemins creux, voisins de leurs demeures. Les seuls qui soient alors conservés et transportés sont alors les galets formés aux dépens des roches les plus résistantes, quartz, quartzite et surtout phanite noir : ceux-ci, les plus abondants dans ces concentrations, atteignent le plus souvent la dimension du poing, exceptionnellement celle de la tête. Ces circonstances permettent de conclure que les galets de roches tendres (schistes et aplites) étaient plus fréquents dans le poudingue, à l'origine; et que le transport des galets durs par l'homme suffit à expliquer

certaines différences des tracés des cartes géologiques, au S.W. de Parennes, par exemple.

La plupart des galets observés proviennent, comme l'avait dit Ehlert, des débris de couches cambriennes contemporaines, schistes et grès, quartzite, qui alternent avec les poudingues. Les autres sont des restes de roches *briovériennes*, grauwaackes, phanites, roches cristallines massives, dont le gisement précis est encore inconnu.

Si l'on compare la composition *des poudingues de Sillé* tracés par Ehlert (Poudingue Cambrien), avec celle des quatre lignes de poudingues énumérées ci-dessus (Poudingue de Gourin), on les trouve bien peu différentes.

Elle devient identique si on compare entre eux les bancs de poudingue pris suivant un même méridien, alors que l'un quelconque de ces poudingues change de nature quand on le suit en direction de E. à W. L'identité lithologique du *poudingue de Sillé* avec le *poudingue de Gourin* est telle par exemple dans la Vallée de l'Erve, où se montrent leurs meilleurs affleurements régionaux, qu'il nous a paru impossible d'y distinguer sur le terrain les poudingues cambriens tracés par Ehlert au S. des Coëvrons et au N. de la Charnie, de ceux des bandes de la Crousille, ou de la Péronnière définies ci-dessus. Une simple excursion dans la Vallée de l'Erve, du cap au N. de la Péronnière à Crousille et Monfeu au sud, suffira à montrer la difficulté d'y distinguer deux poudingues différents par leurs caractères lithologiques, que l'on puisse classer, l'un dans le Cambrien (*poudingue de Sillé*), l'autre dans le Briovérien (*poudingue de Gourin*). Nous n'avons pu voir, quant à nous, dans les divers poudingues de Coëvrons-Charnie qu'un même poudingue, ramené plusieurs fois à l'affleurement par des plis parallèles.

Les plis étant plus ou moins profonds, expliquent par leur profondeur variable les divergences apparentes de nos opinions et de celles d'Ehlert.

Quand le pli est profond, comme celui des Coëvrons,

le poudingue dessine sur le terrain une couronne, extérieure à celle du calcaire: il constitue alors le poudingue cambrien de la carte d'Ehlert.

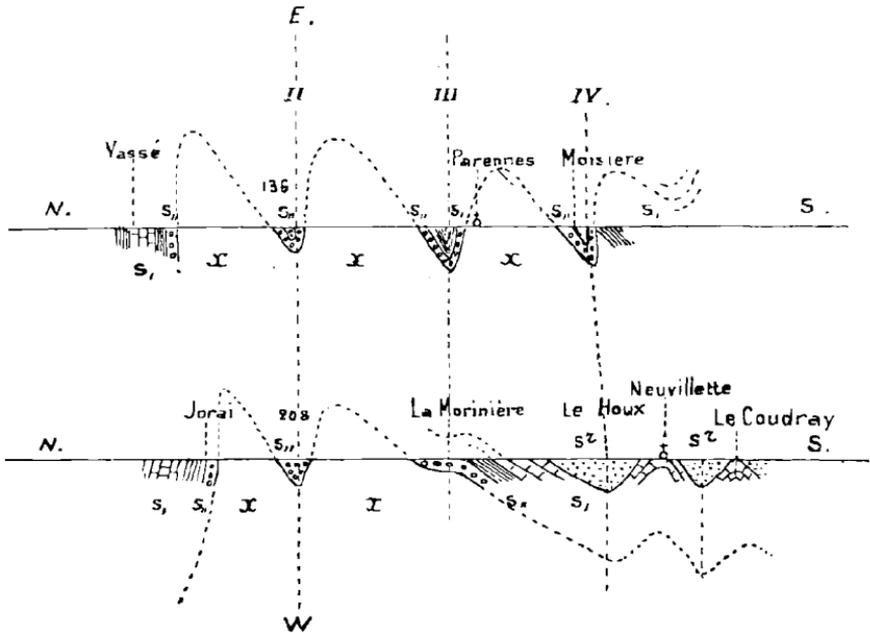


FIG. 11

LÉGENDE : Deux coupes parallèles entre Coëvrans et Charnie, passant l'une par Pareennes, l'autre un peu à l'Ouest de la précédente par Neuville. — S^r Grès de Ste-Suzanne. — S. Calcaire. — S₁, Poudingue de Gourin. — X Schistes briovériens de Lamballe.

Quand le pli est moins profond, comme celui de Pareennes (ligne n° III, de ce mémoire) le calcaire ne s'y trouve plus, si le pli est suffisamment réduit. Il offre alors une composition plus uniforme, de schiste et de poudingue, soit qu'il dessine encore sur le terrain une couronne fermée, ou qu'il soit réduit à un simple noyau synclinal linéaire parmi les schistes qui l'entourent. Dans ce cas, il importe de ne point perdre de vue que de part

et d'autre des poudingues, par dessus et par dessous, il y a dans la série normale des Coëvrons-Charnie des schistes gris, ou bleu-verdâtre, bien peu distincts l'un de l'autre lithologiquement : l'un appartient au Calcaire Cambrien, l'autre au Briovérien inférieur. Leurs caractères lithologiques ne permettent guère de les distinguer, dans l'état des affleurements, et cela rend parfois très ardu de se prononcer sur l'allure (synclinale ou anticlinale) de plis déterminés.

On y arrive cependant dans certains cas, pour nos plis III (de Parennes) et IV (de La Moisière) par exemple. Si en effet on suit en direction les plis de Parennes et de La Moisière, supposés synclinaux, on constate qu'à l'intérieur des courbes ainsi obtenues viennent s'emboîter successivement, sur le terrain, des couches de plus en plus élevées dans la série, d'abord les calcaires, puis les grès de Ste-Suzanne, qui forment les noyaux synclinaux parallèles distincts du Houx et des Rous (fig. 11).

Dans ce cas, l'allure synclinale des étroites bandes de poudingue représentées par nos lignes III et IV dans la région briovérienne d'Entre-Coëvrons-Charnie de la carte d'Éhlert est établie, puisqu'elle se raccorde avec celle des calcaires et des grès cambriens reconnus suivant son prolongement, et les poudingues dits de Gourin de la région briovérienne d'Entre-Coëvrons-Charnie ont un gisement comparable à celui du poudingue de Sillé dans la couronne externe des Coëvrons.

Si maintenant, au lieu de comparer entre elles, les différentes lignes parallèles de poudingues et de constater, comme nous l'avons fait, leur unité de composition, on suit sur le terrain la ligne des *poudingues de Parennes* (N° III) gisant au centre du massif anticlinal briovérien d'Éhlert, pour voir ses relations topographiques avec le *poudingue de Sillé* tel qu'il est tracé sur la feuille de Mayenne, on constate que ces deux bandes de poudingues, loin d'être superposées, se confondent à l'ouest de Parennes et n'en font plus qu'une. La ligne des *poudingues*

de *Parennes* (N° III) prolonge en direction celle du *poudingue de Sillé*, telle qu'elle est tracée par Œhlert au N. de la Charnie; les deux lignes se raccordent entre elles. Le tracé cartographique vient confirmer une identité, que les coupes transversales permettaient de soupçonner (fig. 9 et 11) (1).

Ainsi, la carte si consciencieuse de notre ami témoigne elle-même en faveur de l'identité du *poudingue de Sillé* (Cambrien de sa carte) et du *poudingue de Parennes* (Briovérien de sa carte): ce sont des synonymes d'une même assise.

L'assise du poudingue pourpré choisie par Œhlert comme base de son Cambrien, prolongeant sur sa carte l'affleurement du *poudingue de Gourin*, il convient de trouver sur cette feuille de Mayenne un autre terme que le « *poudingue de Sillé* » pour représenter le *poudingue de Montfort* (poudingue pourpré des géologues bretons).

Le grès de *Ste-Suzanne* paraît remplir ces conditions, par sa position stratigraphique et par ses caractères lithologiques de grès à gros grains de quartz, de phthanite, admettant parfois des banes de galets roulés.

Si, pour être logique, on accepte avec nous que ce grès de *Ste-Suzanne* est le faciès arénaqué, dans le Maine, du *poudingue de Montfort* à gros galets authigènes de l'Ille-et-Vilaine, on établit du même coup l'identité des calcai-

(1) Œhlert déviait dans La Charnie le tracé du poudingue de Sillé au S. de Parennes, pour le faire buter et disparaître au N.E. de Neuville contre la faille de Chemiré-en-Charnie au lieu de le poursuivre au N. de Parennes, où nos levés l'ont reconnu sur une grande étendue. Malgré nos soins, nous n'avons pu trouver les affleurements du poudingue tracé par Œhlert au S.W. de Parennes, de la cote 168 à Aigné, Bignon et La Rivière, jusqu'à la faille de Chemiré-en-Charnie. Les galets errant de ce côté nous ont paru — en tant qu'ils ne sont pas apportés par les cultivateurs — provenir de formations superficielles stratifiées (où sont remaniés les galets cambriens), comme cela est reconnaissable du Bignon au Moulin du Pontreau, dans les tranchées ouvertes à proximité de la voie du chemin de fer.

res cambriens du Maine (Evron, Neau) avec celui de St-Thurial en Bretagne, compris l'un comme l'autre entre le poudingue de Gourin et celui de Montfort.

Ces motifs nous paraissent donner plus de chances de probabilité à l'assimilation du *poudingue de Sillé* avec le *poudingue de Gourin*, plutôt qu'avec le *poudingue de Montfort*.

Ils nous ont décidés à abandonner dans la systématique cambrienne de l'Ouest, l'hypothèse des lacunes (voir fig. 1) unanimement acceptée jusqu'à ce jour, pour lui substituer celle des faciès représentatifs (même fig. 1), malgré la difficulté trop réelle dans la pratique, en ce pays couvert, de tracer *avec précision*, sous les bancs des poudingues de Gourin, la ligne qui sépare le Cambrien du Briovérien dans une masse uniforme de schistes argileux, sans fossiles. Cette difficulté est assez grande pour nous avoir détourné pendant bien des années, d'abandonner sur nos cartes pour base du Cambrien la limite plus facile à tracer du poudingue de Montfort, pour adopter celle du poudingue de Gourin, plus délicate à lever et à suivre.

CONCLUSION

Nous avons tenté dans ce mémoire d'apporter un peu plus de précision dans la comparaison, si souvent faite, des termes du Cambrien dans les deux bassins distincts du Maine et de Bretagne.

Des étages sédimentaires, apparemment synchroniques, dans ces deux provinces, ont été rangés d'une part dans le Cambrien (Ehlert), d'autre part dans le Briovérien (Barrois) (1). dans le Précambrien et l'Algonkien par la plupart des géologues. Or, le Cambrien inférieur du Maine correspond au Briovérien supérieur de la Bretagne.

L'étude des poudingues de la région briovérienne

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XI, 1884, p. 281. — Livret-guide du VIII^e Congrès géol. international, Paris 1900. Bretagne, p. 3-7.

d' « Entre Coëvrons-et-Charnie », telle qu'elle est délimitée sur la carte géologique d'Ehlerl, nous a portés à croire qu'on pouvait les assimiler à celui de Sillé et qu'ils représentaient dans le Maine, — non le poudingue pourpré cambrien (*poudingue de Montfort*), — mais les *poudingues* réputés briovériens de Gourin.

Il s'en suit que le grès de Ste-Suzanne devient le représentant dans le Maine du poudingue de Montfort en Bretagne, et que le calcaire d'Evron correspond à celui de St-Thurial, pour les mêmes raisons d'ordre (voir tableau page 91).

La limite entre le Cambrien et le Briovérien, tracée jusqu'ici en Bretagne sous le poudingue de Montfort, se trouve par suite devoir être déplacée, pour passer sous le poudingue de Gourin. La moitié du Briovérien des cartes de Bretagne vient se ranger ainsi dans le Cambrien.

Dorénavant, le terme de Briovérien devra être réservé aux couches inférieures au poudingue de Gourin; rien ne permet d'affirmer actuellement qu'elles soient d'âge précambrien plutôt que cambrien inférieur, et cette incertitude durera jusqu'au jour où des fossiles y seront trouvés.

LEGENDE DE LA PLANCHE VII

Lingules du terrain Cambrien du Maine

- Fig. 1 à 3. — *Lingulella Nicholsoni* Callaway, du grès ferrugineux de Blandouet (Sarthe). Coll. du laboratoire de géologie de l'Université de Lille (fig. 1 et 2, gr. = 3; fig. 3, gr. = 2).
- Fig. 4 à 7. — *Thomasina Criei* Davidson des psammites de Sillé-le-Guillaume. Echantillons topotypes, grossis 2 fois (même collection).
- Fig. 8 à 10. — *Glossina crumena* Phillips, des psammites de Sillé-le-Guillaume, grossies 2 fois (même collection).
- Fig. 11. — *Lingulella* cf. *acuminata* Conrad. Reproduction de l'échantillon du Moulin de Rance, figuré par Davidson (*B. S. G. F.*, IX, 1881, pl. VII, fig. 11), sous le nom de *Lingula crumena*.

La comparaison de cette planche avec celle qui a été donnée par M. L. Bureau pour les Lingules du grès armoricain montrera en un coup d'œil la différence de ces deux faunes de Lingules (Notice sur la géologie de la Loire-Inférieure, p. 137, Nantes 1900).

Mlle D. Le Maître fait la communication suivante :

**Sur la présence d'*Harpes macrocephalus* Goldf.
dans le Coblencien supérieur à Fourmies
par Mlle D. Le Maître.**

Pl. VIII

Les calcaires et grauwaques situés à la base des formations couviniennes de l'Usine Bouret à Fourmies se relèvent vers le Nord et forment un petit synclinal dont le centre peut se trouver à proximité de l'église des Trieux. Des grauwaques avec banes calcairifères viennent affleurer à 300 mètres au Nord de l'Usine Bouret sur l'emplacement occupé par la Brasserie Poulain au bord sud de l'Helpe mineure. Des travaux effectués en cet endroit en vue de la construction d'une annexe à la Brasserie ont mis à jour ces grauwaques et schistes calcairifères plongeant légèrement vers le Sud (fig. 1 dans le texte). Ceux-ci, d'après leur position stratigraphique représentent là les couches les plus élevées du Coblencien.

Les déblais provenant des travaux ont été transportés

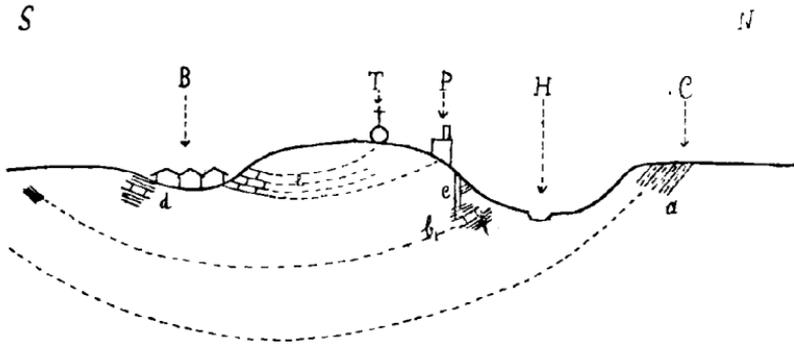


FIG. 1. — Coupe des formations dévoniennes à l'Est de Fourmies

LÉGENDE

- a : grès et grauwaques coblenciens.
- b : grauwacke calcairifère à *Sp. arduennensis*.
- c : grauwacke à *Tentaculites* et à *Eodevonaria dilatata*.
- d, e : schistes et calcaires couviniens à *Sp. cultrijugatus* et *Uncinulus orbignyana*.
- B : Usine Bouret ; T : Eglise des Trieux (Fourmies) ;
P : Brasserie Poulain ; H : Helpe mineure ; C : ancienne carrière sur la rive droite de l'Helpe.

à 500 mètres au Sud de Couplevoie où ils ont servi à combler une sablière.

Voici la liste des principaux fossiles que j'ai pu déterminer parmi ceux que M. le Chanoine Carpentier a recueillis dans ces déblais, et parmi d'autres que j'ai récoltés en place :

Polypiers du groupe des Cyathophyllides,

Ophiuride,

« *Rhynchonella* » *inaurita* Sandb.,

Spirifer carinatus Schnur (commun),

— *arduennensis* Schnur (commun),

— *subcuspidatus* Schnur (commun),

— *speciosus* Schnur,

— *curvatus* Schloth.,

Cyrtina heteroclita Defr. var. *laevis*,

Anoplotheca lepida Goldf.,

Athyris concentrica v. Buch,

— *undata* DeFrance,

Atrypa reticularis Linné var. *zonata* Schnur.

Chonetes sarcinulata Schloth.,

Eodevonaria dilatata Sandb.,

Schizophoria vulvaria Schloth.,

Stropheodonta piligera Sandb.,

Schuchertella umbraculum Schloth.,

Camarophoria,

Pterinea ?

Tentaculites,

Phacops latifrons Bronn.,

Harpes macrocephalus Goldf.

En outre, M. Carpentier a recueilli des restes de plantes.

Harpes macrocephalus Goldfuss.

(Planche VIII, figures 1, 6)

GOLDFUSS 1839. — *Nov. Acta Acad. C. Leop. Car.* XIX, p. 359, pl. XXXIII, f. 2.

MAUBER 1885. — *Kalk. von Waldgirmes*, p. 250, pl. XI, f. 7.

BARROIS 1886. — Sur le calcaire dévonien de Chauffonds (Maine-et-Loire). *Ann. Soc. G. N.*, t. XIII, p. 175, pl. IV, fig. 3.

RICHTER 1920. — *Beitr. z. Kenntnis devon Trilobiten* III Organ. v. Harpes, t. 16, fig. 1-3; t. 17, fig. 10 et 14.

J'ai deux exemplaires incomplets de cette espèce: une empreinte (fig. 1-2) et un moule présentant encore des restes du test (fig. 3); de plus, deux empreintes (fig. 6) et un fragment bien conservé du limbe (fig. 5).

Le genre *Harpes* est bien reconnaissable au limbe bordant la tête et le thorax sur une grande longueur et au grand nombre de segments thoraciques. Le pygidium manque dans les deux échantillons trouvés.

Le limbe forme une surface plane. La largeur est maximum au droit du front et atteint 7 millimètres dans l'un des exemplaires (fig. 5). Elle diminue sur les côtés où elle ne mesure que 2 ou 3 millimètres. Le limbe est recouvert de granulations. A la limite de jonction du limbe et des joues se trouve une ligne de granulations beaucoup plus fortes, ainsi qu'une autre au bord du limbe. Quand la couche superficielle du limbe est enlevée, ces granulations sont remplacées par des ponctuations.

La tête étant déformée sur les exemplaires que nous possédons, nous ne pouvons en donner tous les caractères. Toutefois, on voit nettement que la glabelle est allongée, conique (fig. 4); les joues ont des flancs verticaux (fig. 2 et 4). Les yeux ne sont pas visibles sur nos échantillons, mais un moulage de cire pris sur l'empreinte en montre un de petite taille sur la joue droite (fig. 4).

Des fragments du test sur la joue gauche d'un des exemplaires montrent que ce test est couvert de ponctuations semblables à celles du limbe (fig. 2).

Le thorax porte un grand nombre d'anneaux; on en compte 19 sur un des exemplaires (fig. 3) dont le thorax paraît à peu près complet.

L'*Harpes* trouvé à Fourmies ne peut se rapporter à *Harpes venulosus* Corda (Etage E. F. de Bohême) (1) dont il se distingue par son limbe plan et par son ornementation. Le limbe de *Harpes venulosus* présente des

(1) BARRANDE 1872. — *Trilobites de Bohême*, p. 350, pl. VIII, fig. 11 à 15.

perforations plus petites que celles de *Harpes macrocephalus* et disposées entre des nervures dichotomes.

Il diffère également par l'ornementation et la forme du limbe, des espèces suivantes :

Harpes transiens Barr. de l'étage H. de Bohême (1).

Harpes neogracilis Richter du Frasnien (2),

Harpes socialis Holzappel du Givétien de l'Eifel (3). Celui-ci a sur le bord externe du limbe une rangée de fortes granulations comme celles d'*Harpes macrocephalus*, mais il n'en a pas au contact du limbe et des joues.

Harpes macrocephalus Goldf. est connu dans les schistes à calcéoles de l'Eifel; M. Barrois a décrit un exemplaire provenant des calcaires de Chaufonds (M. et L.) et qui paraît en tout semblable à celui que nous figurons. M. Ferronnière l'a trouvé dans le calcaire de La Grange (M. et L.). M. Maillieux cite cette espèce dans la liste des fossiles des calcaires couviniens (4).

LEGENDE DE LA PLANCHE VIII

Tous les spécimens figurés sur cette planche proviennent de la grauwacke à *Spirifer arduennensis* du Coblencien supérieur de Fourmies (Brasserie Poulain).

FIGURE 1. — *Harpes macrocephalus* Goldf. : tête presque entière avec glabelle et joue gauche déformées; il manque la moitié droite du limbe; la partie antérieure du thorax est seule conservée.

Gr. : 1,3/3.

FIGURE 2. — Le même, vu de profil.

Gr. : 1,3/3.

FIGURE 3. — *Harpes macrocephalus* Goldf. Empreinte à peu près complète du thorax. La glabelle est déformée. A gauche, en f, le flanc presque vertical de la joue.

Gr. : 1,3/3.

FIGURE 4. — Moulage en cire du même.

g : glabelle déformée.

(1) BARRANDE 1872. — Trilobites de Bohême. Supplément au volume I, p. 7, pl. XV, fig. 40-41.

(2) RUDOLF et RICHTER 1926. — Die trilobiten des Oberdevons. *Abh. d. Preuss. Geol. Landes.* N. F. Heft 99, p. 112, taf. 8, fig. 25-30.

(3) HOLZAPFEL 1895. — *Abh. d. Kon. Preuss. Geol. Landes.* N. F., Heft 16, s. 45 taf. II, fig. 1.

(4) MAILLIEUX 1912. — Texte explicatif de la planchette de Couvin, p. 53.

o : trace de l'œil.
 f : flanc vertical de la joue droite.
 Grandeur naturelle.

FIGURE 5. — Limbe d'*Harpes macrocephalus* Goldf.
 Gr. : 2/1.

FIGURE 6. — Empreinte de limbe d'un autre spécimen.
 Gr. : 1,2/1.

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

**Coupe géologique des morts-terrains de la Fosse N° 9
 (Siège De Clercq-Crombez) des Mines de Dourges
 par Gilbert Mathieu.**

Cote de la tête des puits.....	28 ^m 50		
Remblais de schiste	1 ^m 70		
Cote du sol	26 ^m 80		
Coupe du Puits N° 9 bis (1).			
QUATERNAIRE 4^m00			
	Prof.	Epaiss.	
Terre végétale	0 ^m 00	0 ^m 65	
Argile rougeâtre sablonneuse	0 ^m 65	1 ^m 05	
Argile sablonneuse	1 ^m 70	0 ^m 80	
Sable argileux gris	2 ^m 50	1 ^m 50	
TERTIAIRE 7^m24			
LANDÉNIEN			
Tuffeau argileux s'émiettant à l'air	4 ^m 00	2 ^m 28	
Argile verdâtre renfermant quelques nodules phosphatés (argile de Louvil)	6 ^m 28	4 ^m 00	
Lignites.			
Même roche avec quelques silex	10 ^m 28	0 ^m 60	
Gros silex noirs perforés à surface verdie em- pâtés dans une argile noirâtre	10 ^m 68	0 ^m 56	
CRETACE 137^m28			
SÉNONIEN 56^m30			
Assise à <i>Actinocamax quadratus</i> : 18 ^m 75			
La surface de la craie blanche est perforée par des tubes d'Annélides dont le remplissage est constitué par l'argile lan- dénienne.			
Craie blanche avec silex	11 ^m 24	1 ^m 64	
Craie grise assez tendre	12 ^m 88	0 ^m 15	
Craie blanche très fine traçante.....	13 ^m 03	11 ^m 61	
<i>Actinocamax quadratus</i> Blainv.			
« Banc de craie avec sable »	24 ^m 64	0 ^m 10	

(1) J'adresse mes bien vifs remerciements à M. Waymel, Directeur général, et à M. Forges, Ingénieur en chef, qui m'ont autorisé à suivre le fonçage des puits, ainsi qu'à M. Laurent, Ingénieur de la fosse qui a recueilli les échantillons mètre par mètre.

Craie phosphatée, les grains de phosphate étant cimentés par la craie blanche ordinaire, teneur en $(PO^4)^2 Ca^2$: 28,95 % (1)	24 ^m 74	2 ^m 20
<i>Inoceramus</i> sp.		
<i>Corax pristodontus</i> Agassiz.		
<i>Actinocamax quadratus</i> , Blainville.		
Brèche de craie blanche à ciment de craie phosphatée	26 ^m 94	0 ^m 34
Craie grise assez dure avec nodules de phosphate de chaux	27 ^m 28	2 ^m 35
<i>Craies blanches à Micraster</i> : 38 ^m		
Craie grise compacte avec gros silex	29 ^m 63	1 ^m 35
Banc de silex.		
Craie compacte avec quelques gros silex	31 ^m 00	2 ^m 65
Craie blanche en banc de 0,30 à 0,40	33 ^m 65	2 ^m 00
Banc de craie compacte	35 ^m 65	0 ^m 70
Craie blanche légèrement marneuse avec mar- cassite	36 ^m 35	2 ^m 95
<i>Inoceramus Mantelli</i> .		
Craie blanche, un peu marneuse, en bancs . .	39 ^m 30	8 ^m 08
Craie grisâtre dure avec débris d'Inocerames.	47 ^m 38	1 ^m 50
Craie blanche avec débris de test d'Inocerames.	48 ^m 88	0 ^m 50
Craie grisâtre.	49 ^m 38	2 ^m 10
<i>Inoceramus Mantelli</i> , de Merc. dans un bloc de marcassite.		
Craie blanche compacte	51 ^m 48	13 ^m 15
<i>Inoceramus involutus</i> , Sow.		
Craie blanche assez résistante à nombreux silex noirs	64 ^m 63	1 ^m 90
Craie blanche plus marneuse	65 ^m 63	0 ^m 90
à la base, banc de silex.		

TURONIEN 64^m39

Assise à Micraster Leskei 7^m70

Craie glauconieuse renfermant de petits grains de quartz, avec nodules de craies phosphatées; certains nodules présentent un vernis très brillant, tubes de serpules et débris d'huîtres	67 ^m 53	2 ^m 10
<i>Pleurotomaria</i> sp.		
Craie grisâtre dure très dense	69 ^m 63	0 ^m 45
Craie grise glauconieuse avec petits grains de quartz	70 ^m 08	0 ^m 85

(1) L'analyse de la craie phosphatée a été faite par M. Delabre à l'Institut de Chimie de Lille. Les résultats de cette analyse sont les suivants :

P^2O^5	13,25 %
CaO	59,5 %

Craie grisâtre.	70 ^m 93	4 ^m 30
<i>Assise à Terebratulina (gracilis) rigida</i> 36 ^m 05		
Marne bleuâtre	75 ^m 23	1 ^m 40
Craie grisâtre	76 ^m 63	0 ^m 60
Marne bleuâtre	77 ^m 23	1 ^m 60
Craie grise	78 ^m 83	1 ^m 50
Marne bleuâtre	80 ^m 33	0 ^m 50
Craie grise	80 ^m 83	1 ^m 70
Marne bleuâtre	82 ^m 53	3 ^m 30
Craie grise	85 ^m 83	2 ^m 80
<i>Inoceramus Brongnarti</i> Goldf. (= <i>In. Lamarcki</i> Park.)		
Marne bleuâtre	88 ^m 63	1 ^m 50
Craie grise dure	90 ^m 13	0 ^m 80
Marne bleuâtre	90 ^m 93	1 ^m 30
Craie grisâtre plus ou moins marneuse	92 ^m 93	12 ^m 80
<i>Spondylus spinosus</i> , Deshayes T. C. <i>Inoceramus Brongnarti</i> , Goldf. T. C.		
Craie marneuse bleuâtre	105 ^m 03	6 ^m 25
<i>Terebratula semiglobosa</i> , Sow. <i>Spondylus spinosus</i> , Desh.		
Cette assise a livré sans qu'il soit possible d'en préciser la profondeur :		
<i>Terebratulina gracilis</i> Schloth. (= <i>T. rigida</i>).		
<i>Ostrea</i> cf. <i>hippopodium</i> <i>Rhynchonella</i> sp.		
<i>Assise à Inoceramus labiatus</i> (20 ^m 64)		
Marne verte (diève)	111 ^m 28	16 ^m 40
<i>Inoceramus labiatus</i> , Schloth. à	112 ^m 32	
<i>I. labiatus</i>	114 ^m 78	
<i>I. labiatus</i>	115 ^m 72	
<i>Nautilus</i> sp.	117 ^m 52	
<i>Mammites nodosoïdes</i> , Schloth. à	118 ^m 28	
<i>I. labiatus</i>	119 ^m 12	
<i>Ammonites</i> cf. <i>Lewesiensis</i>	119 ^m 78	
<i>Mammites nodosoïdes</i> , Schloth.	120 ^m 28	
<i>I. labiatus</i>	121 ^m 28	
<i>I. labiatus</i>	122 ^m 58	
<i>I. labiatus</i>	124 ^m 38	
<i>I. labiatus</i>	125 ^m 82	
Banc de craie grisâtre dure	127 ^m 68	0 ^m 50
Marne verte avec marcassite	128 ^m 18	3 ^m 74
<i>Inoceramus labiatus</i> <i>Nautilus elegans</i> Sow.		
Banc de craie grisâtre dure	131 ^m 92	0 ^m 70

CÉNOMANIEN

Assise à *Holaster subglobosus* 16^m90

Craie marneuse jaunâtre	132 ^m 62	2 ^m 30
<i>Acanthoceras Mantelli</i> , Sow. T. C.		
<i>Pseudodiadema variolare</i> .		
<i>Nautilus Deslongchampsianus</i> d'Orb.		
Craie blanchâtre assez dure	134 ^m 92	0 ^m 40
<i>Ptychodus decurrens</i> Agassiz.		
<i>Pecten Bæveri</i> , Sow.		
Craie blanche avec marcssite	135 ^m 32	4 ^m 00
<i>Nautilus sublævigatus</i> Sow.		
<i>Pecten Bæveri</i> , Sow.		
Craie grisâtre dure	139 ^m 32	2 ^m 00
Craie marneuse grisâtre	141 ^m 32	2 ^m 80
<i>Pecten orbicularis</i> , Sow.		
Craie blanchâtre dure	144 ^m 12	3 ^m 70
Craie marneuse grisâtre	147 ^m 82	1 ^m 70
<i>Pecten Bæveri</i> .		
<i>Acanthoceras Mantelli</i> .		

TOURTIA

Craie marneuse très chargée en glauconie de couleur vert sombre, se chargeant graduellement de galets de plus en plus volumineux et abondants 149^m52 0^m88

Cyprina quadrata, d'Orb.

Pleurotomaria cf. perspectiva, d'Orb.

Au contact du terrain houiller conglomérat renfermant des galets de phanite et de grès vert (du Crétacé inférieur) 150^m40

La coupe du puits N° 9 est la même à 1 mètre près que celle du puits N° 9 bis.

La présence de la craie phosphatée à *Actinocamax quadratus*, près d'Oignies, constitue l'observation la plus intéressante permise par le fonçage des deux nouvelles fosses de Dourges.

Les échantillons de Belemnites ne sont pas, il est vrai, des plus typiques et la détermination est rendue délicate par la présence dans la craie à *Micraster cor anguinum* d'une forme voisine, *Belemnites granulatus* (1).

(1) *Actinocamax verus* et *A. westphalicus* de la craie à *M. cor anguinum* sont à laisser de côté parce que les rostrés sont plus allongés et plus fusiformes que *A. quadratus* qui est nettement cylindrique, voir Ch. BARBOIS : Mémoire sur le Terrain crétacé des Ardennes, p. 471, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. V, année 1878.

Les Bélemnites provenant des mines de Dourges ont l'alvéole plus profonde que l'*Actinocamax granulatus*, d'autre part la section de l'alvéole est quadratique, tandis qu'elle est rhombique chez *Act. granulatus* (1). C'est sur ces deux caractères que notre détermination est basée.

La craie phosphatée du Sénonien supérieur n'est pas connue entre la fosse St-Aybert des mines de Thivencelles (2), qui se trouve sur le prolongement en France de la « cuve de Mons » et les gisements de la vallée de la Tortille et du Vermandois.

Or comme le sous-sol de la région minière a été exploré par un grand nombre de puits et de forages, on doit conclure qu'on se trouve en présence d'un lambeau de craie à *Act. quadratus* conservé parce qu'il formait une cuvette ravinant plus ou moins la craie à *Micraster* (3).

Ceci montre en même temps l'importance de l'érosion prétertiaire.

Pour le Turonien et le Cénomaniens les différentes assises sont faciles à identifier grâce à leurs fossiles ou à leurs caractères lithologiques. Seule la zone à *Actinocamax plenus* n'a pu être mise en évidence; elle paraît correspondre au banc de meule à la base des dièves.

Les dièves vertes ont livré vers 120 m. de profondeur deux spécimens de *Mammites nodosoides* Schloth. Ces Ammonites ont été fortement aplaties transversalement; aussi elles ont une allure toute différente des échantillons

(1) Je remercie vivement M. Leriche qui a bien voulu examiner ces échantillons.

(2) Le gîte de craie phosphatée d'Oignies avec des niveaux de brèche et de débris d'huîtres, est comparable aux gisements de phosphates, étudiés par Gosselet, qui forment des « cuvettes » avec « démantèlement des couches antérieures »; voir J. GOSSELET, *Ann. Soc. Géol. Nord.* t. XXIV, p. 109, 1896 et t. XXX, p. 208, 1901.

(3) René DEHÉE. — Sur la présence de la craie à Bélemnites, craie de Meudon à la fosse St-Aybert des Mines de Thivencelles. *Ann. Soc. Géol. Nord.* t. LI, p. 137, 1926.

habituels conservés dans la craie. De chaque côté de la ligne siphonale se trouvent deux rangées de tubercules qui tendent à se fusionner. Les figures de Schlüter (1) et de Laube (2) permettent de les identifier avec les formes jeunes de *Mammites nodosoïdes*, stade de 15 cm. de diamètre.

Les différentes formations du terrain crétacé se présentent avec l'épaisseur habituelle à cette région (Sondage d'Oignies) (3).

Notons dans le tourtia l'existence d'un gros galet de grès vert dur qui semble provenir d'une assise remaniée du Crétacé inférieur.

M. A. Duparque fait la communication suivante :

Sur la structure microscopique
d'anhracites et de houilles anhraciteuses
provenant des puits Ste-Henriette et N° 7 du
Charbonnage de Mariemont Bascoup (Belgique),
par André Duparque
et Simone Defretin-Lefranc.

Planche IX.

Les Charbonnages de Mariemont-Bascoup exploitent entre Mons et Charleroi une concession limitée à l'Est par les charbonnages de Courcelles-Nord et du Nord de Charleroi et au Sud par celui de Montceau Fontaine et Martinet. Les échantillons qui feront l'objet de la présente étude proviennent tous d'une même Veine, la *Veine de Derrière* et ont été prélevés dans le voisinage des

(1) SCHLÜTER. — Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. *paläontographica*. 1871.

(2) LAUBE U. BRÜDER. — Ammoniten der böhmischen Kreide. *Paläontographica*, t. XXXIII, 1887.

(3) J. GOSSELET. — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les forages du Nord de la France, région de Douai, 1904.

Sièges *Sainte-Henriette* et N° 7 dans une zone située à l'Ouest d'un troisième point de prise (Siège N° 5) qui fera l'objet d'une note ultérieure publiée par l'un de nous et M. J.-W. Laverdière.

Les deux premiers points de prises se trouvent placés sur une ligne sensiblement Est-Ouest passant au sud de celui du Siège N° 5. — Nous devons tous ces échantillons à l'amabilité de M. Guinotte, Directeur des Charbonnages de Mariemont-Bascoup et de M. l'Ingénieur F. Denuit auxquels nous sommes heureux d'adresser ici nos bien vifs remerciements.

Notre étude a porté sur les caractères chimiques et pétrographiques des charbons de la Veine de Derrière et comprendra deux développements consacrés respectivement à la description d'échantillons représentant toute l'épaisseur de la couche de combustible dans chacun des points de prélèvement.

I. — HOUILLE ANTHRACITEUSE DU SIÈGE SAINTE-HENRIETTE

Les échantillons ont été prélevés à l'Etage de 818, les coordonnées numériques du point de prise sont les suivantes :

Cote	— 568 ^m 24
par rapport au niveau de la mer.	
Distance à la surface du sol	718 ^m 24
Latitude Sud	900 ^m
Longitude Ouest	245 ^m
par rapport au puits n° 1 du Siège Ste-Henriette.	

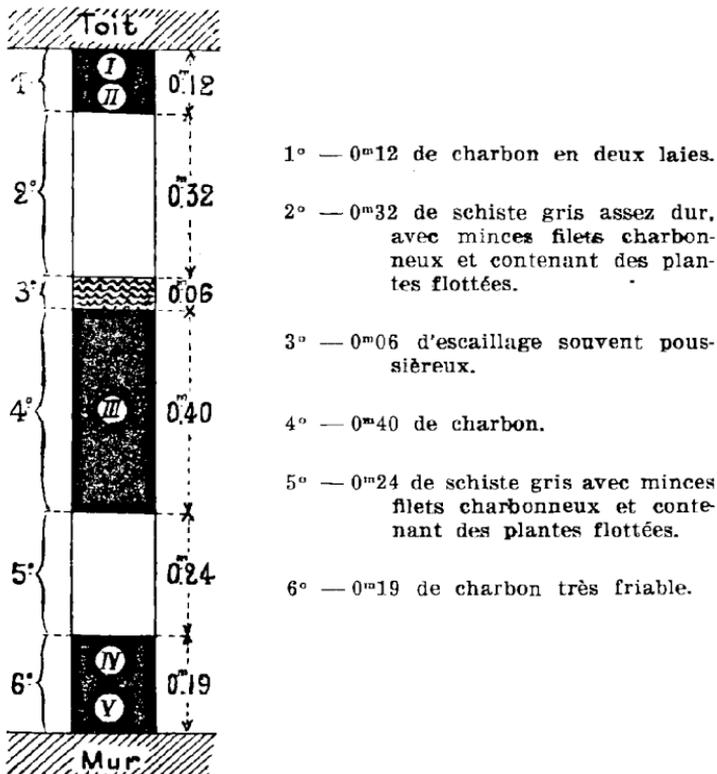
En ce point, la Veine de Derrière présente une division en trois sillons séparés par des intercalations stériles, on y observe la coupe ci-contre comprise entre le toit et le mur (Fig. 1).

Des échantillons représentant toute leur épaisseur ont été prélevés dans chacun des trois sillons de houille 1°, 4° et 6° et ont été soumis à une étude chimique et à un examen pétrographique.

A. — *Composition chimique de la houille de la Veine de Derrière au Siège Ste-Henriette.*

Des échantillons de houille ont été recueillis dans les différents sillons en des points indiqués sur la figure 1 par les chiffres romains et ont fait l'objet d'analyses

FIG. 1. — *Coupe de la Veine de Derrière au Siège Ste-Henriette*



immédiates exécutées dans des conditions rigoureusement identiques.

Ces analyses immédiates ont donné les résultats résumés dans le tableau suivant :

TABLEAU I.

ORIGINES		HUMIDITÉ	MATIÈRES VOLATILES	CARBONE FIXE	CENDRES	MATIÈRES VOLATILES CENDRES DÉDUITES
Sillon du toit	Échantillons I (1)	0.36	9.77	71.88	17.99	11.91
	Échantillons II	0.38	12.14	73.18	14.30	14.16
Sillon du centre	Échantillons III	0.49	12.90	83.96	2.65	13.25
Sillon du mur	Échantillons IV	0.47	11.28	84.03	4.22	11.77
	Échantillons V	0.35	10.75	84.04	4.66	11.27

Ces résultats, surtout ceux consignés dans la dernière colonne (matières volatiles cendres déduites), montrent que les charbons des trois sillons de la Veine de Derrière présentent au point de prise en question (Siège Sainte-Henriette) des compositions chimiques telles qu'ils peuvent être classés dans la même catégorie chimique de houille, celle des houilles maigres anthraciteuses.

Les échantillons prélevés dans les régions I, II et III (sillon du toit et sillon du centre) réagissent de la même façon à la cokéfaction et donnent dans le creuset des résidus pulvérulents à peine agglomérés, leurs pouvoirs cokéfiant étant nuls ou très faibles. Les culots obtenus

(1) Les nombres figurant dans le tableau I sont les moyennes des résultats d'analyses de plusieurs échantillons prélevés dans la même zone.

sont surbaissés et d'un noir terne, ils sont très friables et tombent en poussière sous une faible pression des doigts.

Les charbons des régions IV et V (sillon du mur) n'agglutinent pas du tout et le résidu de l'essai pour coke est une poudre d'un noir terne.

Les cendres des échantillons I à III sont *blanches*, tandis que celles des prises IV et V sont d'une teinte *beige pâle*.

Les sillons du mur et du centre de la Veine possèdent des teneurs en cendres normales, tandis que le sillon du toit est plus cendreux. Dans ce dernier sillon la teneur en cendre est plus élevée dans la laie en contact avec le toit (I, 17,99%) que dans la laie inférieure (II, 14,30%).

Dans les trois sillons de cette veine, les variations des teneurs en matières volatiles sont assez faibles et de l'ordre de celles que l'on observe normalement sur une même verticale dans une couche homogène puisque dans le cas extrême elles n'atteignent pas 3 % pour les matières volatiles cendres déduites (2,89 % pour les échantillons II et V) et dépassent à peine ce même chiffre (3,13 % pour les échantillons I et III) pour les matières volatiles brutes.

En résumé, si l'on excepte le mince sillon de charbon du toit où les teneurs en cendres sont assez élevées, le charbon de la Veine de Derrière présente au Siège Sainte-Henriette, dans les sillons du centre et du mur, les qualités d'une bonne houille anthraciteuse à faible teneur en cendres et à teneurs en matières volatiles voisines de 10 %.

B. — *Caractères microscopiques de la houille de la Veine de Derrière au Siège Ste-Henriette.*

Des échantillons prélevés dans les mêmes blocs qui nous avaient fourni les prises d'essais destinées aux analyses chimiques ont été *dressés* et *simplement polis* suivant la technique mise au point par l'un de nous, de façon à pouvoir être examinés au microscope en lumière réfléchie (microscope métallographique). Tous ont alors révélé leur

structure et ont pu être étudiés et photographiés. Ils nous ont permis tout d'abord de nous rendre compte qu'à la quasi identité chimique que nous avons mise en évidence précédemment *correspond une identité pétrographique des houilles des trois sillons* qui ne sauraient être décrites séparément sans obliger à répéter plusieurs fois les mêmes définitions. Nous nous bornerons donc à donner une seule description qui s'applique indifféremment à chacun des sillons en question.

1^o) *Débris végétaux organisés* :

Les houilles anthraciteuses étudiées ne renferment guère comme débris végétaux organisés *que des fragments de tissus ligneux* extrêmement nombreux dans certains lits et toujours étalés parallèlement au plan de stratification de la Veine. Ces tissus existent à l'état de lames ou de masses lenticulaires dont les dimensions sont toujours relativement réduites, les épaisseurs de l'ordre du millimètre étant les plus fréquentes et les longueurs dépassant rarement quelques centimètres. Suivant les cas, ces lames ont été transformées en houille mate fibreuse (Fusain) ou en houille brillante (Xylain ou Xylovitrain) (1). Les tissus ligneux existent aussi à l'état de *menus débris* de dimensions très réduites constitués par des lambeaux comprenant seulement quelques cellules et parfois des fragments de cellules parfaitement reconnaissables aux grossissements convenables.

Ces tissus ligneux peuvent présenter des états de conservation parfaits et montrer de belles structures cellulaires (Pl. IX, Fig. 1 et 2). Ils peuvent être, au contraire, plus ou moins désarticulés et offrir une structure étoilée (Bogenstruktur). Même lorsqu'ils sont complètement gélifiés (pl. IX, Fig. 1), ils gardent néanmoins leur individualité propre.

Les *corps résineux* sont peu abondants et n'ont joué

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LI, p. 51 à 64, pl. I.

que des rôles infimes dans la formation de la roche combustible.

Les *spores* sont d'une telle rareté que nous n'avons pu en observer que quelques exemplaires bien déterminables tels que celui représenté sur la figure 1 de la planche IX (Ms).

2°) *Pâte ou houille amorphe* :

La « pâte » ou « houille amorphe » désignée antérieurement par l'un de nous sous le nom de « substance fondamentale », se rencontre dans la houille anthraciteuse en question suivant les deux modes de gisements habituels :

a) Elle forme le *ciment* qui enrobe les débris organisés qui ne se touchent pas (Fig. 1 et 2, Pl. IX) et occupe tous les vides qui existent entre eux, caractère qui indique qu'elle est venue faire prise à un moment où ils se trouvaient encore en suspension dans l'eau, dans le voisinage du fond de la lagune houillère, et qu'elle s'est individualisée par voie de précipitation chimique. Bien développée dans certains lits où les débris organisés sont peu fréquents, cette pâte est au contraire très réduite dans d'autres lits, particulièrement nombreux dans le charbon anthraciteux de Mariemont-Bascoup, où les débris de tissus ligneux sont extrêmement abondants.

b) Cette même pâte forme à elle seule toute la masse des lits de *houille brillante* (Vitrain) et des filets de houille brillante interstratifiés dans les lits de houille semi-brillante (Clarain) ; lits et filets qui dérivent de la précipitation chimique de substances végétales en solution ou en pseudo-solution en l'absence de débris organisés.

En résumé, par leurs caractères microscopiques, les houilles anthraciteuses du Siège Sainte-Henriette des charbonnages Mariemont-Bascoup appartiennent comme la quasi totalité des houilles anthraciteuses et des anthra-

cites du Bassin franco-belge étudiées par l'un de nous, à la classe des *charbons ligno-cellulosiques* (1).

C. — *Caractères macroscopiques de la houille de la Veine de Derrière au Siège Ste-Henriette.*

La distinction des constituants macroscopiques d'une houille quelconque ne présente d'intérêt réellement scientifique qu'à la condition que chacun de ces constituants puisse être d'abord défini par une étude microscopique très sérieuse, leur distinction par simple examen à l'œil nu ou à la loupe n'ayant qu'un intérêt purement morphologique. C'est donc la description des caractères microscopiques des lits élémentaires ou constituants macroscopiques de la houille en question que nous décrirons ici.

La houille anthraciteuse du Siège Sainte-Henriette est constituée par la superposition et l'interstratification de trois constituants macroscopiques.

1°) Le *Fusain* ou houille mate fibreuse existe en enduits minces à la limite des autres constituants ou en masses lenticulaires interstratifiées dans la houille semi-brillante, masses qui sont généralement de très petites dimensions. Comme celui de toutes les houilles, il présente au microscope des structures cellulaires caractéristiques des tissus ligneux.

2°) La *houille brillante* (Vitrain) se rencontre sous forme de lits minces assez étendus relativement peu nombreux dans la houille en question où ils possèdent les caractères normaux que l'on peut observer aussi bien dans les houilles à coke ou dans les houilles bitumineuses. Formée par la coagulation de pâte pure, elle ne montre au microscope aucune structure organisée qui lui soit propre, les seuls vestiges d'organisation qu'on y rencontre appartenant à des débris de tissus qui s'y trouvent accidentellement enrobés.

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord.*, t. LI, 1926, p. 403 à 456.

3°) La *houille semi-brillante* (Clarain) présente des caractères microscopiques que l'on rencontre assez rarement dans les houilles anthraciteuses, mais qui sont au contraire fréquents dans les houilles à coke. Ces lits assez épais renferment des lames ligneuses gélifiées à structures cellulaires bien conservées (Xylain) et d'innombrables débris de tissus ligneux qui, malgré leur état d'altération et leurs dimensions exigües, n'échappent pas à un examen microscopique convenablement conduit. Dans certains lits les menus débris de bois ou de sclérenchyme sont si nombreux que la pâte se trouve réduite à une fine trame plus claire ou plus foncée suivant les états de fossilisation des vestiges organisés. La figure 1 de la planche IX montre l'aspect d'un lit où la pâte et les débris de tissus ligneux offrent des développements à peu près égaux. La figure 2 de cette même planche permet d'observer dans sa moitié inférieure la présence de très menus débris organisés dans la pâte amorphe colloïdale.

Comme dans la plupart des anthracites, le *Fusain* est peu abondant et n'a joué qu'un rôle assez faible dans la formation de la roche combustible. Par contre, les lits de *houille brillante* (Vitrain) sont relativement plus rares que dans la plupart des charbons maigres des différents types (houilles maigres, houilles anthraciteuses et anthracites). — Fait assez rare dans les combustibles de ce genre, presque toute la roche est constituée par des lits de *houille semi-brillante* (Clarain) analogues à ceux que l'on observe normalement dans les houilles à coke ; la fréquence de tissus ligneux bien conservés, l'abondance des menus débris de ces mêmes tissus et la réduction de la pâte permettant de les classer dans un type pétrographique rarement rencontré jusqu'ici dans les combustibles du groupe des anthracites.

Les charbons des différents sillons de la veine en question présentent fréquemment des *cassures fibreuses* ou en *cone in cone* se développant dans plusieurs directions

et constituant, en réalité, de véritables délits schisteux (1).

En résumé, les charbons des trois sillons de la Veine de Derrière au Siège Ste-Henriette des charbonnages de Mariemont-Baseoup sont par leurs compositions chimiques des *houilles anthraciteuses* très voisines des anthracites proprement dits. — Par leurs caractères lithologiques ils sont tous des *charbons ligno-cellulosiques* où l'anthracitisation ne semble pas avoir entraîné des altérations des débris végétaux organisés.

II. — HOUILLE ANTHRACITEUSE DU SIÈGE N° 7.

Au Siège N° 7 les échantillons ont été recueillis à l'étage de 732 m., en un point où les coordonnées numériques sont les suivantes :

Cote	— 554 ^m 37
par rapport au niveau de la mer.	
Distance à la surface du sol	707 ^m 37
Latitude Sud	180 ^m
Longitude Ouest	730 ^m
par rapport au puits n° 1 du Siège N° 7.	

En ce point, la Veine comprend trois sillons ou laies séparés par des intercalations stériles; elle présente du toit au mur la coupe ci-contre (Fig. 2) :

Comme pour le premier point de prise, des échantillons représentant toute l'épaisseur de la couche ont été prélevés dans les différents sillons et soumis à des examens chimiques et lithologiques.

A. — Composition chimique de la Veine de Derrière au Siège N° 7 :

Des fragments de houille provenant des points indiqués sur la figure 2 par les chiffres romains nous ont fourni

(1) A. DUPARQUE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, 1927, p. 225 à 260, pl. A, B, C et IV; t. LV, 1930, p. 161 à 189; *Bull. Soc. Géol. France*, 4^e série, t. XXVIII, 1928, p. 455 à 491, 2 pl. in-4°.

les échantillons nécessaires aux analyses chimiques et à l'examen microscopique en surfaces polies.

Les analyses immédiates nous ont donné les résultats résumés dans le tableau II.

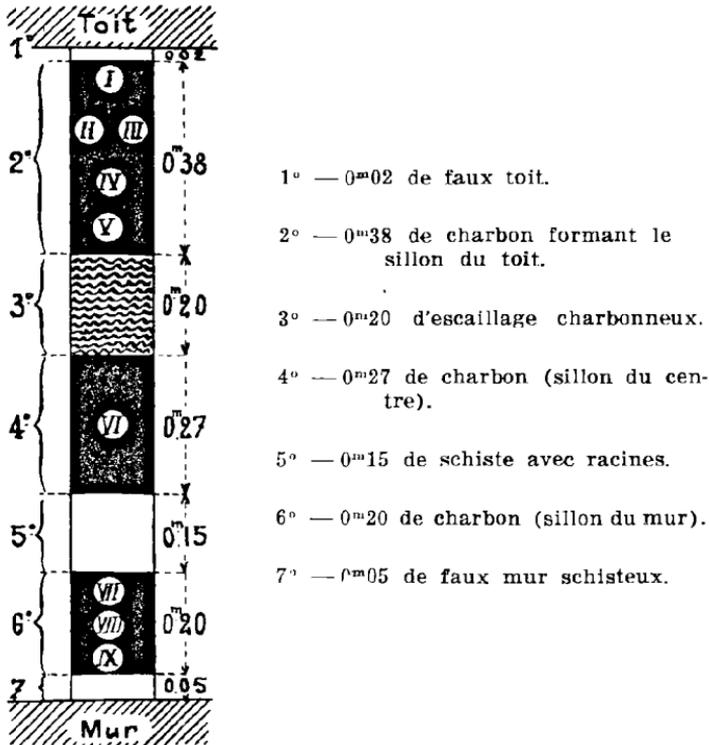


FIG. 2. — Coupe de la Veine de Derrière au Siège N° 7

Ces résultats montrent que la Veine de Derrière présente au Siège N° 7 des variations de compositions chimiques plus accentuées qu'au Siège Ste-Henriette, variations qui s'observent non seulement entre les différents sillons, mais encore dans la masse d'un même sillon. — Le *sillon du toit* formé en majeure partie de *houilles anthraciteuses* (Ech. I, II et IV) passe à un *véritable anthracite* à sa partie inférieure (Ech. V). — Le *sillon du centre* est

TABLEAU II

ORIGINES		HUMIDITÉ o/o	MATIÈRES VOLATILES o/o	CARBONE FIXE o/o	CENDRES o/o	MATIÈRES VOLATILES CENDRES deduites o/o
SILLON DU TOIT	Échantillons I (1)	0 51	11 29	83.63	4 57	11.83
	Échantillons II	0 57	10 43	85.08	3.92	10.85
	Échantillons III (Fusain)	0 19	6 27	89.53	4 01	6.33
	Échantillons IV	0 62	11 37	85.06	2 95	11 71
	Échantillons V	0 48	7 28	85 61	6 63	7 79
Sillon du centre	Échantillons VI	0 79	8 23	86.12	4 86	8 65
SILLON DU MUR	Échantillons VII	0 58	6 57	86.16	6 69	7.04
	Échantillons VIII	0 92	8.27	85 29	5 52	8 75
	Échantillons IX	0 63	7 34	88 76	3.27	7.58

(1) Les nombres figurant dans le tableau II sont les moyennes des résultats d'analyses de plusieurs échantillons prélevés dans la même zone.

constitué par une houille anthraciteuse extrêmement voisine d'un anthracite, tandis que le *sillon du mur* est nettement anthracitique.

Les différentes variétés de houilles (h. anthracitiques des zones I, II et IV, anthracites des zones VI à IX) appartiennent du reste au point de vue chimique à un même type de combustible entrant dans le groupe des *anthracites au sens large* du terme. Elles réagissent toutes de la même façon à la cokéfaction et donnent dans le creuset des culots surbaissés, agglomérés, mais très friables d'une substance d'un noir terne, pulvérulente et tachant les doigts; leur pouvoir cokéfiant étant extrêmement faible. — Détail intéressant à noter: des anthracites typiques (Ech. V, VII et IX, Tableau II) du Siège N° 7 donnent dans le creuset des résidus agglomérés, alors que des houilles anthraciteuses beaucoup plus riches en matières volatiles et aussi pauvres en cendres (Ech. IV et V, Tableau I, M. V. = 11 % environ) n'agglutinent pas et donnent des résidus pulvérulents.

Tous les échantillons étudiés qui ont servi à établir les moyennes figurant dans le Tableau II ont donné des *cendres blanches* dont les pourcentages restent normaux et assez faibles.

Dans le sillon du toit un lit de Fusain assez épais nous a permis d'isoler ce constituant à l'état de pureté et en quantité suffisante à l'exécution de plusieurs essais. Ce Fusain (Ech. III) s'est révélé plus pauvre en matières volatiles (6,27 %) que la houille encaissante (Ech. II M. V. = 10,43 %) pour des teneurs en cendres sensiblement équivalentes (respectivement 4,01 et 3,92 %), résultats qui viennent confirmer ce qui a été dit antérieurement par l'un de nous sur cet anthracite particulier d'origine ligneuse (1).

En résumé, les analyses immédiates des différents

(1) A. DUPARQUE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, 1927, p. 261 à 272; t. LIII, 1928 p. 55 à 72.

sillons de la Veine de Derrière au Siège N° 7 montrent que toutes les houilles étudiées appartiennent aux anthracites dans le sens large du terme. Certaines d'entre elles sont des houilles anthraciteuses, tandis que d'autres sont des anthracites au sens strict; ces deux variétés de combustibles maigres pouvant se rencontrer dans un même sillon.

B. -- *Caractères microscopiques de la houille de la Veine de Derrière au Siège N° 7.*

Des échantillons prélevés dans les mêmes gaillettes utilisées pour les analyses chimiques ont été *simplement polis* et examinés au microscope en lumière réfléchie. Tous nous ont révélé leur structure et nous ont permis de nous rendre compte que les charbons du Siège N° 7 sont rigoureusement identiques *au point de vue pétrographique* à ceux du Siège Ste-Henriette. Ces charbons sont des *houilles ligno-cellulosiques* où seuls les débris de tissus ligneux semblent avoir joué un rôle important dans l'apport de substances végétales organisées. On les rencontre à l'état de lames ou de masses lenticulaires transformées en houille mate (Fusain) ou plus ou moins gélifiées, leur structure restant nette (Xylain) ou disparaissant presque complètement (Xylovitrain). On peut surtout les observer sous forme de menus débris innombrables et constituant presque à eux seuls certains lits de houille semi-brillante à pâte rare. Des aspects de ces houilles sont représentés par les figures 3 et 4 de la planche IX. Les descriptions que nous avons données précédemment des houilles anthraciteuses du Siège Ste-Henriette peuvent être appliquées exactement aux charbons du Siège N° 7.

Après avoir rappelé cette similitude, nous nous bornerons donc à signaler ici des faits d'observation qui viennent confirmer l'opinion émise antérieurement par l'un de nous en ce qui concerne les combustibles du groupe des anthracites et permettent de se rendre compte de la nature des phénomènes d'anthracitisation.

Comme on peut le constater sur le Tableau II, les trois sillons de la Veine de Derrière sont constitués au Siège N° 7 par des *houilles anthraciteuses* et par des *anthracites types* (M. V. < 8 %), circonstance qui nous a permis d'observer dans une veine de houille et même dans un même sillon les structures microscopiques de ces deux variétés de combustibles maigres. Nous avons pu constater ainsi que les caractères pétrographiques des anthracites types (Ech. V, VII et IX, Tab. II) et des houilles anthraciteuses très voisines des anthracites (Ech. VI et VIII), Tab. II) sont rigoureusement identiques à ceux des houilles anthraciteuses qui leur sont associées (Ech. I, II et IV, Tab. II) au Siège 7 ou que l'on rencontre au Siège Ste-Henriette (Ech. I à V, Tab. I). Nous avons pu de cette façon vérifier dans une même veine *qu'il n'existe aucune différence de structure lithologique importante entre les anthracites et les houilles anthraciteuses*; caractère qui montre que le phénomène d'anthracitisation peut dans certains cas ne pas avoir entraîné l'altération ou la destruction des structures des débris organisés.

C. — *Caractères macroscopiques de la houille de la Veine de Derrière au Siège N° 7.*

Ces caractères sont identiques à ceux des charbons du Siège Ste-Henriette, tous ces combustibles étant formés par la superposition de trois constituants macroscopiques intimement interstratifiés, qui sont :

1°) Le *Fusain* en masses lenticulaires de petites dimensions et plus rarement en lits.

2°) Des lits minces, mais assez étendus, de *houille brillante* (Vitrain) constitués par de la pâte pure, pouvant contenir parfois de rares débris végétaux.

3°) Des lits plus épais de *houille semi-brillante* (Clairain), souvent très riches en débris de tissus ligneux et pauvres en pâte.

Nos observations sur la structure macroscopique des houilles anthraciteuses et des anthracites du Siège N° 7

présentent le double intérêt de nous avoir permis de comparer ces deux types de combustibles et d'infirmier, au moins dans sa généralité, une opinion récemment admise que l'anhracitisation procède toujours par une augmentation du pourcentage de houille brillante amorphe (Vitrain).

Notre étude nous permet d'affirmer :

a) Que les anthracites types du Siège N° 7 sont surtout constitués par des lits de houille semi-brillante (Clarain) particulièrement riches en débris ligneux dont la structure est souvent parfaitement conservée et que les lits de houille brillante n'y sont pas plus nombreux que dans les houilles anthraciteuses.

b) Que dans ces anthracites comme dans ces houilles anthraciteuses, les lits de houille brillante (Vitrain) sont beaucoup moins nombreux que dans la plupart des houilles à coke et dans certaines houilles bitumineuses.

Nous avons pu ainsi démontrer que le phénomène d'anhracitisation n'entraîne pas, comme on l'a parfois admis, la transformation en houille amorphe (vitrinisation) de lits hétérogènes; le caractère amorphe étant primitivement acquis et lié au mode d'individualisation (précipitation chimique ou biochimique de substances végétales dissoutes) des lits qui le présentent (1).

En résumé, les combustibles des trois sillons de la Veine de Derrière au Siège N° 7 sont au point de vue chimique des *houilles anthraciteuses* ou des *anthracites types* qui, pétrographiquement, présentent les mêmes caractères et

(1) Un fait très net qui milite en faveur de cette thèse et que l'on aurait dû ne jamais perdre de vue est l'existence des lits de houille brillante (Vitrain) dans tous les types de houille (h. bitumineuses, h. à coke, anthracite) où sous des aspects rigoureusement identiques ils présentent des compositions chimiques très différentes. (Voir: A. DUPARQUE. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, 1927, p. 261 à 272). L'existence de lits de houille amorphe (Vitrain) contenant 40 % et plus de matières volatiles suffit pour démontrer que la formation de houille brillante n'était pas forcément une anhracitisation.

sont des *houilles ligno-cellulosiques* à tissus ligneux généralement bien conservés. Cette étude, en démontrant l'identité lithologique des charbons des Sièges N° 7 et Sainte-Henriette, prouve que les phénomènes d'antracitisation n'entraînent pas obligatoirement une altération ou une destruction des structures organisées des débris végétaux.

III. — RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE L'ÉTUDE
DES HOUILLES ANTHRACITEUSES ET DES ANTHRACITES
DES SIÈGES N° 7 ET SAINTE-HENRIETTE.

Nos recherches microscopiques et chimiques sur les charbons des Sièges N° 7 et Sainte-Henriette nous ont permis de mettre en évidence un certain nombre de faits d'observation précis et d'apporter une contribution nouvelle à l'étude des anthracites et des houilles voisines.

1° — *Caractères pétrographiques des anthracites et des houilles anthraciteuses.*

Une tendance très ancienne reprise récemment (1), consiste à admettre que les anthracites, les houilles anthraciteuses, les houilles à coke et les houilles bitumineuses représentent *les stades évolutifs de dépôts primitivement identiques*, modifiés après coup par des actions secondaires (diagénèse ou métamorphisme).

A cette tendance s'oppose nettement celle préconisée par l'un de nous qui a montré antérieurement qu'il existe *deux types distincts* de dépôts initiaux qui ont été normalement, dans les gisements non métamorphisés tels que

(1) M. LEGRAYE. — Observations sur l'évolution des charbons. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 53, Bull. p. B 71 à 75, 3 figures, Liège, 1930, Etude détaillée d'une couche d'antracite du Bassin de Liège *ibid.*, t. 54, Bull., p. B 128 à 135, 5 figures, Liège, 1931.

ERICH STACH. — Matrkohlengenhalt und Inkohlungsgrad der Ruhrkohlenflöze. *Glückauf*, année 1930, n° 43, p. 1465 à 1470. Essen, 1930.

le bassin franco-belge, les points de départ de deux groupes de combustibles: les houilles de cutine (*houilles bitumineuses*), et les houilles ligno-cellulosiques (*houilles à coke, houilles anthraciteuses et anthracites*) (1).

Bien qu'il soit actuellement prouvé que les anthracites dérivant des dépôts végétaux riches en cutine, qui ont donné normalement naissance à des houilles bitumineuses, *sont d'un type pétrographique bien différent* (2) de celui de la quasi totalité des anthracites ou des houilles anthraciteuses du Nord ou du Centre de la France (3), le fait que ces derniers combustibles sont surtout formés de lits de houille amorphe (h. brillante = Vitrain) rendait possible une controverse, l'hypothèse que les lits amorphes proviennent de la vitrification de lits hétérogènes riches en spores pouvant être logiquement soutenue. Autrement dit, la nature ligno-cellulosique de la plupart des anthracites et des houilles anthraciteuses du Bassin franco-belge établie sur l'observation constante du passage graduel de ces combustibles maigres aux houilles à coke du même gisement n'avait pu recevoir de preuve directe.

Nos récentes recherches viennent apporter cette preuve en donnant la description de types d'anthracites et de houilles anthraciteuses *où les débris de tissus ligneux sont tellement nombreux et où les spores sont si rares*, qu'il ne peut être question de considérer le dépôt initial comme autre chose *qu'un dépôt ligno-cellulosique* particulièrement riche en fragments de bois et de selénchyme.

(1) A. DUPARQUE. — Les causes de la différenciation des charbons. *C. R. Acad. Sc.*, t. 190, p. 1200, séance du 19 mai 1930. — Sur la structure microscopique et l'origine des anthracites. *Ibid.* t. 192, p. 1257, séance du 11 mai 1931. — Sur la structure microscopique et l'origine des houilles à coke et des houilles bitumineuses. *Ibid.*, t. 192, p. 1472, séance du 1^{er} juin 1931.

(2) A. DUPARQUE et J. FANSHAWE. — *Ann. Soc. Géol. Nord.* t. LV, 1930, p. 111 à 138, pl. VIII et IX.

(3) Simone LEFRANC et A. DUPARQUE. — *Ibid.*, t. LV, 1930, p. 86 à 99.

La réalité des deux grands types de dépôts déjà prouvée dans le domaine des houilles bitumineuses et des houilles à coke se trouve ainsi vérifiée à nouveau dans celui très spécial des houilles maigres et des anthracites.

Enfin, cette étude nous a permis, en outre, de vérifier dans une même Veine ce fait déjà reconnu par l'un de nous dans des veines différentes que les *anthracites vrais* (M. V. < 8 %) sont identiques, au point de vue pétrographique, aux *houilles anthraciteuses* (8 % < M. V. < 10 %) et aux *houilles maigres* (10 % < M. V. < 18 %), ces trois variétés de combustibles formant du reste un groupe homogène (anthracites au sens large) caractérisé au point de vue chimique par l'absence de pouvoir cokéfiant.

2° — *Rapport existant entre l'état de fossilisation des débris végétaux organisés et les phénomènes d'amaigrissement.*

La prédominance marquée dans beaucoup d'anthracites et de houilles anthraciteuses des lits de houille brillante (Vitrain) ont amené certains auteurs à admettre que l'amaigrissement mesurant en quelque sorte le degré d'évolution d'un combustible, consiste en une vitrification (transformation en substances amorphes) des lits primitivement hétérogènes, transformation qui pourrait n'être qu'apparente dans certains cas où des réactions appropriées (par exemple l'attaque des surfaces polies) permettraient de mettre en évidence des structures organisées (1).

Cette manière de voir conduit forcément aux deux conceptions suivantes qui trouvent dans des faits d'observation précis un démenti formel.

a) L'amaigrissement qui, poussé à l'extrême, revêt le caractère d'une anthracitisation serait dans cette hypo-

(1) M. LEGRAYE. — *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 54, p. B 128 à 135.

thèse un phénomène qui provoquerait la transformation en substances amorphes des débris organisés ou tout au moins l'altération de leur structure. Or :

α — L'étude microscopique de houilles bitumineuses (M. V. $>$ 26 %) de provenances très diverses, poursuivie par l'un de nous depuis plus de sept années, lui permet d'affirmer que les spores et les cuticules peuvent être aussi nombreuses et aussi parfaitement fossilisées dans les houilles grasses marécales (26 % $<$ M. V. $<$ 32 %) que dans les houilles flambantes (M. V. $>$ 40 %). — Ces dernières pouvant présenter des teneurs en matières volatiles supérieures à 45 % *un amaigrissement de 20 % et plus peut avoir affecté des accumulations de spores et de cuticules sans provoquer une altération appréciable de leur structure.*

β — L'un de nous a également pu observer des cas d'antracitisation de dépôts riches en spores ou en cuticules analogues à ceux qui ont donné normalement dans nos bassins houillers des charbons bitumineux où des amaigrissements considérables de l'ordre de 35 et 40 % résultant de causes diverses (*diagénèse* dans le Nord de la France, *métamorphisme régional* pour les anthracites pennsylvaniens, *métamorphisme de contact* pour une houille flambante de la Sarre localement transformée au contact d'un filon intrusif) *ont respecté en majeure partie* les caractères paléontologiques des lits hétérogènes dont les débris organisés restent déterminables en surfaces simplement polies *ou ont abouti* à la formation aux dépens de ces mêmes lits *d'une substance granuleuse hétérogène* essentiellement différente de la houille brillante.

γ — La présente étude de houilles anthraciteuses et d'antracites ligno-cellulosiques, *où les tissus ligneux sont aussi nombreux et aussi bien conservés que dans les houilles à coke*, nous a permis de montrer que l'antracitisation a pu très bien se produire sans provoquer l'altération des substances des tissus ligneux.

Ces faits d'observation montrent que dans les houilles de cutine (h. bitumineuses) comme dans les houilles lignocellulosiques (h. à coke et anthracites) les phénomènes d'amaigrissement se produisent le plus souvent sans altération des structures des débris organisés et que lorsqu'il y a modification profonde de lits hétérogènes, il n'y a pas formation à leurs dépens de houille brillante amorphe (Vitrain).

b) Si cette première conception que l'anthracitisation procède par la formation de houille brillante amorphe (Vitrain) aux dépens de lits de houille semi-brillante (Clarain) ou mate (Durain) était exacte, il semble difficile de ne pas admettre la réciproque, et dans ces conditions de ne pas considérer toute formation de houille brillante comme devant aboutir forcément à la genèse de lits anthraciteux.

Or, il est démontré aujourd'hui :

a — Que les lits de houille brillante se retrouvent morphologiquement identiques dans les houilles bitumineuses, les houilles à coke et les anthracites.

β — Que dans chaque type de houille, ces lits de houille brillante présentent des compositions chimiques de ce type et qu'il existe, en particulier, des houilles amorphes très riches en matières volatiles.

γ — Que, comme le prouve notre étude précédente, certains anthracites et certaines houilles anthraciteuses ne peuvent être beaucoup moins riches en lits de houille brillante que beaucoup de houilles à coke ou de houilles bitumineuses.

Les processus de formation des lits de houille brillante amorphe (Vitrain) sont donc des phénomènes complexes aboutissant, dans certains cas, à la genèse de lits anthraciteux, alors que dans d'autres circonstances ils ont donné naissance à des lits morphologiquement analogues, mais chimiquement différents.

De tout ce qui précède, on peut donc conclure que si dans bien des cas les anthracites sont riches en houille

amorphe (Vitrain); les phénomènes d'anthracitisation et d'amaigrissement ne provoquent pas forcément la destruction des structures organisées, certains anthracites, tels que ceux de Mariemont-Bascoup, pouvant être très riches en débris végétaux parfaitement conservés.

Cette thèse est d'ailleurs conforme à ce que nous enseigne l'exemple particulier du Fusain, anthracite ligneux que l'on rencontre dans les houilles bitumineuses, dans les anthracites et dans les houilles à coke où il est plus abondant que dans les autres types de charbon (1). — *L'anthracitisation du Fusain coïncide avec les plus beaux états de fossilisation des tissus ligneux que l'on puisse imaginer*, caractère qui montre bien que les phénomènes d'amaigrissement peuvent procéder par transformation chimique de la substance sans altérer la structure organisée.

3° — Causes de la différenciation des combustibles.

Notre étude nous a permis de montrer qu'au Siège N° 7 les trois sillons d'une même veine peuvent non seulement être constitués par des combustibles différents (h. anthraciteuse et anthracites), mais encore *que ces combustibles différents peuvent se rencontrer dans un même sillon*.

Ces observations conformes à celles faites antérieurement par M. Charles Barrois (2) démontrent clairement que les phénomènes d'amaigrissement ne peuvent s'expliquer par le seul jeu d'actions générales affectant en bloc les différents lits d'une même veine.

La coexistence d'anthracites et de houilles anthraciteuses en un même point de la veine en question ne peut s'expliquer que si l'on fait intervenir *la nature du dépôt*

(1) A. DUPARQUE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, p. 261 ; t. LIII p. 55.

(2) CHARLES BARROIS. — Observations sur les variations de composition du charbon de certaines veines d'Aniche. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XL, 1911, p. 177 à 186.

initial et des variations, dans les conditions de dépôts, des lits successifs; elle vient donc confirmer ce qui a été dit antérieurement par l'un de nous sur les causes de la différenciation des roches combustibles (1).

4^o — *Valeur du procédé des surfaces simplement polies utilisé dans nos recherches.*

La valeur du procédé de préparation *par simple polissage* des surfaces destinées à l'examen en lumière réfléchie, préconisé par l'un de nous dès le début de 1925 (2), a été mise en doute par certains auteurs qui ont affirmé que le simple polissage était incapable de mettre en évidence certaines structures que seule l'attaque serait susceptible de révéler (3).

Notre expérience de la technique de simple polissage des surfaces de houille nous a permis de nous convaincre que ces opinions de nos collègues anglais et belges ne font que rendre compte d'accidents de préparation qui se produisent très souvent au cours du polissage des surfaces de charbon.

Dans certains cas, en effet, on aboutit au développement d'un poli *spéculaire* qui masque tout ou partie des structures *qu'une attaque appropriée semble seule révéler, mais qu'un polissage convenable aurait mis en évidence de façon beaucoup plus nette.*

Dans d'autres circonstances on provoque un *encrassage* des surfaces polies et la formation d'un film d'impureté masquant plus ou moins la structure. *L'attaque opère alors comme un nettoyage* que l'on peut obtenir par

(1) A. DUPARQUE. — *C. R. Acad. Sci.*, t. 190, 1930, p. 1200.

(2) A. DUPARQUE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. L, p. 56 à 79, pl. II à V. (Consulter en particulier les pages 57 à 59, § II).

(3) Voir en particulier :

CLARENCE A. SEYLER et W. S. EDWARDS. — The microscopic examination of coal. *Fuel Research Physical and Chemical Survey of the National coal resources*, n° 16, Londres 1929.

M. LEGRAYE. — *loc. cit.*

d'autres moyens en conduisant convenablement le polissage.

Dans tous les cas l'attaque produit des effets nocifs en dépolissant la surface et en supprimant en partie une des conditions essentielles à tout examen en lumière incidente qui exige de bonnes surfaces réfléchissantes.

Comme on pourra s'en rendre compte par l'examen des quatre figures de la planche IX, le simple polissage convenablement conduit permet de mettre parfaitement en évidence la structure des lits hétérogènes des combustibles très évolués que sont les anthracites, sans recourir au procédé toujours dangereux et inutile de l'attaque quelque bénigne qu'elle soit.

CONCLUSIONS

En résumé, nos recherches microscopiques et chimiques sur les anthracites et les houilles anthraciteuses des Sièges N° 7 et Ste-Henriette de Mariemont-Bascoup nous ont permis de montrer :

1° — Que le *procédé de simple polissage* des surfaces de roches combustibles destinées à l'examen métallographique *convient parfaitement* à l'étude microscopique des charbons très évolués que sont les anthracites.

2° — Que ces anthracites et ces houilles anthraciteuses sont, comme la plupart des combustibles similaires du Bassin franco-belge, des *charbons ligno-cellulosiques* dérivant de l'amaigrissement de dépôts analogues à ceux qui ont donné naissance aux houilles à coke; dépôts nettements différents de ceux à partir desquels se sont individualisées les houilles bitumineuses (charbons de cutine) de ce même gisement.

3° — Que les phénomènes d'anthracitisation ne coïncident pas forcément avec un grand développement des lits de houille brillante (Vitrain), les anthracites et les houilles anthraciteuses en question étant surtout formés de lits très riches en débris végétaux pauvres en substan-

ces amorphes (pâte), doués d'un certain éclat et que nous avons cru devoir attribuer aux houilles semi-brillantes (Clarains).

4° — Nous avons pu, en outre, montrer que les phénomènes d'antracitisation peuvent, contrairement à une opinion assez généralement admise, n'avoir provoqué aucune altération appréciable des structures des débris végétaux organisés.

La description de ce type particulier d'antracites et de houilles antraciteuses lithologiquement très voisines des houilles à coke de notre région et jamais signalé jusqu'ici apporte une contribution nouvelle à la somme de nos connaissances sur la structure microscopique des houilles et nous a permis de préciser la nature exacte des phénomènes d'amaigrissement qui ont présidé à la genèse des charbons pauvres en matières volatiles et dépourvus de pouvoir cokéfiant.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

Houille antraciteuse et antracite de Mariemont-Bascoup (Belgique)

FIGURES 1 et 2. — Houille antraciteuse du siège Sainte-Henriette. Sillon du mur (sections verticales).

FIG. 1. — Cette houille est constituée par de nombreuses lames ligneuses étalées parallèlement au plan de stratification et transformées en houille mate (Fusain, F) ou plus ou moins gélifiées (T¹, T^{1'}, T², Xylain ou Xylovitrain).

Les menus débris de tissus ligneux sont très nombreux (d). La pâte peu abondante (P) forme des lits de houille brillante (Vitrain) (Hb). Les spores, telles que celles représentées en Ms, sont extrêmement rares dans les houilles de ce sillon comme dans celles des sillons du centre et du toit de la Veine.

T¹. — Lame ligneuse gélifiée, mais à structure bien conservée (Xylain).

T^{1'}. — Lame ligneuse gélifiée moins bien fossilisée que la précédente.

T². — Lame ligneuse fortement gélifiée passant au Xylovitrain.

Ms. — Macrospore.

Grossissement $\times 55$.

FIG. 2. — Houille de même provenance que celle de la figure 1, mais vue à plus fort grossissement.

La partie supérieure de la figure est occupée par la partie inférieure d'une lame de fusain dont les tissus ligneux bien conservés dans certaines régions présentent par place la structure étoilée (Sé) (Bogenstruktur).

Dans la partie inférieure de la figure on peut observer des menus débris de bois (d) noyés dans la pâte amorphe (P) qui contient également un fragment de tissu ligneux (Tl).

Grossissement $\times 250$.

FIGURES 3 et 4. — Anthracite du Siège n° 7, Veine de Derrière, sillon du Mur (sections verticales).

Cet anthracite présente des caractères pétrographiques identiques à ceux de la houille anthraciteuse du Siège Ste-Henriette (Fig. 1 et 2). Comme ces dernières, il est fêlé en lames fibreuses transformées en Fusain (F) ou plus ou moins gélifiées (Tl). Les débris de tissus ligneux (d) y sont particulièrement abondants et leur pâte (P) peu développée forme par place des lits de houille brillante (Vitrain) (Hb). Les spores y sont normalement absentes.

Le Fusain existe à l'état de lames (F, Fig. 3) ou de masses lenticulaires (F, F¹, F², Fig. 4) de dimensions variables.

Des lits tels que L L' (Figures 3 et 4) analogues à première vue aux lits de microspores des houilles bitumineuses ont permis à certains auteurs de conclure hâtivement à l'identité d'origine des anthracites et des houilles bitumineuses. L'examen à grossissement convenable des lits L L' démontre qu'ils ne sont pas constitués par des spores, mais par des menus débris de tissus ligneux. L'analogie avec certains lits des houilles bitumineuses n'est qu'apparente et due à un phénomène de convergence, des lits formés de menus débris d'origine essentiellement différente également nombreux présentant à faibles grossissements seulement des aspects analogues.

Grossissement commun aux figures 3 et 4 $\times 55$.

CONCLUSIONS. — Les houilles anthraciteuses et les anthracites de Mariemont-Bascoup sont identiques au point de vue lithologique.

Ce sont des charbons ligno-cellulosiques dérivant de dépôts analogues à ceux qui ont donné naissance aux houilles à coke du Bassin houiller franco-belge, dépôts essentiellement différents de ceux à partir desquels se sont différenciées les houilles bitumineuses (charbons de cutine).

LEGENDE COMMUNE AUX 4 FIGURES

- d. — Menus débris de tissus ligneux (bois, sclérenchyme).
- F, F¹, F². — Fusain (houille mate fibreuse d'origine ligneuse).
- Hb. — Houille brillante (Vitrain) formée par précipitation de pâte pure.
- L L'. — Lits particulièrement riches en menus débris de

tissus ligneux et rappelant à première vue à faible grossissement l'aspect de certains lits de microspores des houilles bitumineuses.

Ms. — Macrospore.

Sé. — Structure étoilée (Bogenstruktur) des tissus ligneux désarticulés.

T1, T1¹, T1². — Tissus ligneux présentant des états de gélification différentes et transformés en Xylain ou en Xylovitrain.

V. — Vides et Fentes de retrait.

Toutes les figures sont des sections verticales (perpendiculaires au plan de stratification).

M. A. Duparque fait la communication suivante :

**Remarques sur les intercalations stériles d'une
veine de houille de Mariemont-Bascoup (Belgique)**

par

André Duparque

et

Simone Defretin-Lefranc

Planche X.

Dans les deux régions où nous l'avons étudiée (Siège Ste-Henriette et Siège N° 7) (1), la Veine de Derrière présente aux Charbonnages de Mariemont-Bascoup une division en trois sillons ou laies séparés par des intercalations stériles d'importances variables. Certaines des roches de ces intercalations, assez riches en substances charbonneuses pour prendre des aspects noirs et luisants se rapprochant de ceux de certaines houilles, ont attiré notre attention et ont été soumises par nous à des examens chimiques et microscopiques. Cette étude nous a donné des résultats que nous résumerons dans cette courte note.

(1) A. DUPARQUE et S. DEFRETIN-LEFRANC. — Sur la structure microscopique d'antracites et de houilles anthraciteuses des Puits Ste-Henriette et N° 7 de Mariemont-Bascoup (Belgique). *Ann. Soc. géol. Nord*, t. LVI, 1931, p. 135 à 161, pl. IX.

I. — SCHISTE A FILETS CHARBONNEUX DU SIÈGE
 SAINTE-HENRIETTE

Ce schiste se trouve compris entre le sillon du mur et le sillon du centre (1) et son épaisseur au point de prise est de 0 m. 24. C'est un schiste noir fin où la présence de nombreux filets charbonneux souligne une stratification particulièrement nette. Son aspect macroscopique est identique à celui des schistes que l'on rencontre au contact des charbons quand la Veine *rogne au toit* et que le passage du combustible à la roche stérile se fait d'une façon graduelle. Les filets charbonneux sont à l'état de houille brillante (Vitrain) et se trouvent régulièrement interstratifiés dans des lits riches en particules argileuses.

L'analyse chimique de ce schiste nous a donné les résultats suivants :

Humidité	0,60 %
Matières volatiles	11,90 %
Carbone fixe	1,70 %
Cendres	85 80 %

Les cendres sont de couleur beige, le résidu de la distillation est une poudre noirâtre.

Ces schistes charbonneux ont pu être polis et examinés au microscope en lumière réfléchie (m. métallographique). Ils nous ont alors révélé la structure qui a pu être observée antérieurement par l'un de nous dans tous les schistes du même type qui comprennent (Pl. X, fig. 2) :

1° Des lits charbonneux constitués par de la *houille brillante*, amorphe (Vitrain), disposés parallèlement au plan de stratification et alternant avec des lits riches en particules argileuses.

Ces lits de houille brillante minces, mais assez étendus peuvent présenter des épaisseurs variant de quelques millimètres à une fraction de millimètre (Pl. X, fig. 2, 1fb). La plupart, très minces, sont de véritables filets

(1) Voir la coupe de la Veine en question représentée par la figure 1, p. 137, du présent volume.

charbonneux (*ibid*, PP', P₁, P₂) de moins d'un cinquième de millimètre d'épaisseur. Tous sont divisés par des fentes de retrait verticales d'importances diverses en rapport avec leurs masses. Dans les lits assez importants (Hb) la contraction plus considérable peut provoquer la formation de vides (V.) rappelant par leur aspect ceux des lits amorphes interstratifiés dans les houilles.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire *a priori* ces lits et filets de houille brillante ne sont pas des sections de feuilles, car :

α) leur aspect tout différent de celui des sections de feuilles des houilles rappelle exactement celui des lits de houille brillante des charbons proprement dits ;

β) ils ne montrent jamais sur leurs bords de sections de cuticules caractéristiques des sections de feuilles et ils ne contiennent pas dans leur masse de vestiges des nervures ;

γ) le dégroupage de leurs masses par des fentes de retrait verticales contraste avec la structure homogène massive des tissus internes gélifiés des feuilles que l'on rencontre dans les houilles (1) ;

δ) Le fait bien observable, à grossissements convenables, qu'ils contiennent fréquemment de minces lits ou filets de particules argileuses indique qu'ils se sont individualisés par coagulation et par voie de précipitation chimique ou biochimique de substances végétales en solution ou en pseudo-solution dans l'eau de la lagune, mode de formation qui explique leur caractère amorphe.

Dans le schiste en question, les lits de houille amorphe sont en général, comme le montre la figure 2, beaucoup moins nombreux que les lits argileux. Dans certaines ré-

(1) Pour la figuration de ces sections de feuilles, consulter A. DUPARQUE, *Ann. Soc. géol. Nord*, t. LII, 1927, p. 2 à 27, 12 figures, et *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XI, pl. XII à XVIII (en cours de publication).

gions le développement des lits charbonneux et des lits schisteux sont à peu près égaux.

2° Des *lits schisteux* constitués par de fines particules d'argile apparaissant en lumière réfléchie et à faible grossissement sous l'aspect d'une substance granuleuse d'un gris assez foncé contenant çà et là de minces filets ou des amas de houille brillante (Pl. X, fig. 2, A). — A des grossissements convenables, on constate que la substance amorphe brillante des lits charbonneux (1°) existe non seulement dans les filets ou les amas interstratifiés dans les masses de substances minérales, mais forme une fine trame brillante qui enrobe dans beaucoup de lits les particules argileuses et joue alors le rôle de ciment. Dans ces lits schisteux nous avons pu observer quelques rares débris organisés représentant tous des menus fragments de bois analogues à ceux que l'on rencontre dans les sillons de charbon adjacents. Ces débris souvent assez altérés offrent ici le même mode de gisement que dans les houilles, ils sont étalés parallèlement au plan de stratification et leurs masses lenticulaires plus ou moins renflées en sections verticales dérangent l'alignement des lits adjacents.

En résumé, le schiste charbonneux qui sépare au Siège Ste-Henriette le sillon du Mur du sillon du centre de la Veine de Derrière est comme beaucoup de roches de ce genre observées antérieurement par l'un de nous, un schiste où les *particules argileuses sont noyées dans un ciment organique analogue à la pâte des houilles*, schiste contenant des filets de pâte pure (houille brillante = Vitrain) et de rares débris végétaux organisés.

II. — ESCAILLAGE DU SIÈGE N° 7

Au siège N° 7, le sillon du centre et le sillon du toit de la Veine de Derrière sont séparés par une couche de 0 m. 20 d'un schiste noir, brillant et charbonneux, que

les mineurs désignent par le terme d'*escaillerie* (1). Les schistes de ce genre, plissés et chiffonnés, sont fréquents dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais où on les nomme généralement *escaillages* (2).

L'escaillage du Siège N° 7 est une roche noire à laquelle de nombreux miroirs de glissement (miroirs de faille) à contours souvent irréguliers confère un éclat assez vif et un toucher savonneux et talqueux. Cet éclat joint à la présence de lits charbonneux donne à la roche un aspect très voisin de celui de houilles plissées et faillées. Ce schiste particulier, très fragile, se divise en fragments lenticulaires à bords coupants limités par des miroirs de faille mieux développés.

Dans certaines zones de fragilité extrême, la roche se débite en fines écailles lenticulaires.

L'étude chimique de cet escaillage nous a fourni les indications suivantes :

Humidité	0,81 %
Matières volatiles.	12,07 %
Carbone fixe	29,48 %
Cendres	57,64 %

Le résidu de la distillation est une poudre noire, les cendres sont de couleur beige.

Cet escaillage se distingue donc du schiste précédent par des teneurs en cendres plus faibles (57,64 % au lieu de 85,80 %) et une plus forte proportion de substances organiques (41,55 % au lieu de 13,6 %). Par contre, les teneurs en matières volatiles rapportées aux substances organiques sont notablement plus faibles.

(1) La coupe en ce point de ladite veine est représentée par la figure 2. p. 145 du présent volume.

(2) Un escaillage de ce genre provenant des mines de Liévin a été signalé et même figuré par C. EG. BERTRAND. (Ce que les coupes minces des charbons de terre nous ont appris sur leurs modes de formation. *Congrès int. Mines, Métal. Méc. et Géol. appliquées*. Liège, 1905 p. 11 et 12 du tirage à part. fig. 19, pl. III). Des roches du même type sont représentées dans l'ouvrage suivant : A. DUPARQUE. — *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XI, pl. LIX et LX, fig. 280 à 289 (en cours de publication).

Il nous a été possible de polir des surfaces susceptibles d'être examinées au microscope en lumière réfléchie et d'étudier leur structure.

Cette structure est identique dans son ensemble à celle du schiste du Siège Ste-Henriette, l'escaillage étant constitué par des alternances de lits de *houille brillante* (Vitrain) et de *lits schisteux* où les particules argileuses sont cimentées par une pâte organique identique à celle des lits de houille. Elle ne diffère de celle de ce schiste que par des caractères propres à l'escaillage qui sont les suivants :

1° Dans l'escaillage *les lits de houille brillante amorphe sont beaucoup plus nombreux* que dans le schiste décrit précédemment. Leur développement à peu près égal à celui des lits schisteux explique les résultats des analyses chimiques qui montrent que les proportions de substances organiques et de substances minérales sont respectivement dans le schiste plissé du Siège N° 7 de 41,55 % et de 57,64 %, tandis qu'elles sont de 13,6 % et de 85,8 % dans le schiste normal du Siège Ste-Henriette. (Comparer les figures 1 et 2, Pl. X).

2° Tandis que dans le schiste du Siège Ste-Henriette les différents lits superposés ont gardé leur parallélisme au plan de stratification de la veine, *dans l'escaillage les lits élémentaires restent bien parallèles entre eux, mais présentent des plissements accentués* et peuvent être découpés par des failles qui limitent des compartiments ayant joué les uns par rapport aux autres [(Pl. X, fig. 1), fig. 1a du texte].

L'escaillage ne diffère donc du schiste que par la nature des phénomènes de dépôt qui ont déterminé la formation de lits de houille brillante beaucoup plus nombreux et par le jeu des actions secondaires qui ont provoqué son plissement.

Quant aux causes qui ont déterminé ce plissement lui-

même elles semblent avoir été essentiellement locales, les houilles placées au-dessous et au-dessus de l'escaillage n'étant pas plissées. Cette observation est à rapprocher de celles faites antérieurement par l'un de nous dans les veines de houille elles-mêmes où des cas de plissements localisés ne sont pas rares (1). Le phénomène qui a donné

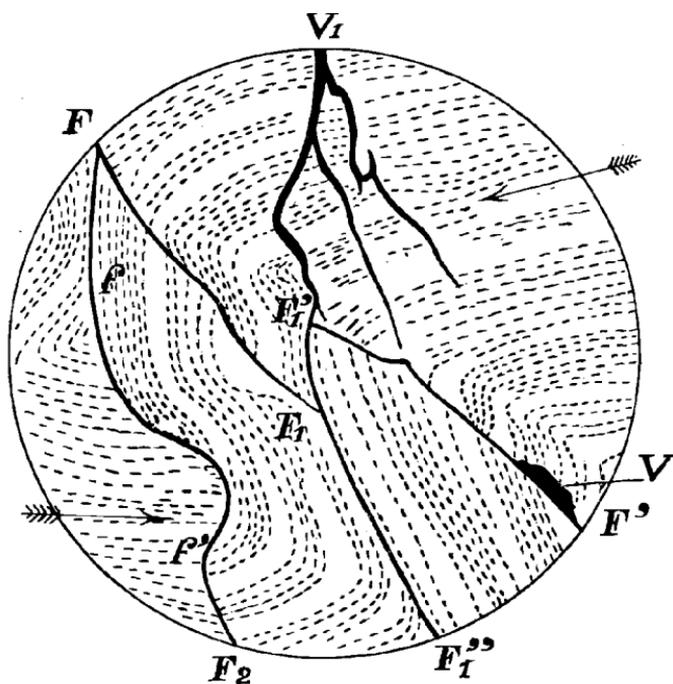


FIGURE 1a. — Schéma explicatif de la figure 1 de la planche X montrant le plissement des lits élémentaires de l'Escaillage et le développement des failles qui divisent sa masse.

V, V₁. — Vides de retrait ou de décollement.

F₁, F'₁, F''₁. — Failles.

F'₁, F''₁. — Faille prolongée par un vide de décollement V₁.

F₁ F' F'' F₂. — Faille à tracé curviligne.

Les flèches et les pointillés indiquent la stratification des lits élémentaires dérangée par les plissements.

(1) Pour la figuration de telles houilles plissées, broyées et laminées, consulter A. DUPARQUE. *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XI, pl. LI à LV, fig. 254 à 265 (en cours de publication).

naissance aux escaillages et aux houilles plissées et laminées semble lié *au glissement des veines de houille entre toit et mur* signalé maintes fois par différents auteurs. Ces roches seraient caractéristiques des zones où ces glissements se sont manifestés; zones qui suivant les cas se trouvaient placées dans les stériles ou dans la veine de charbon.

En résumé, les études microscopiques et chimiques de l'escaillage intercalé au Siège N° 7 entre les sillons du centre et du toit de la Veine de Derrière montrent que cette roche, comme toutes les roches semblables, *est un schiste à ciment organique* assez riche en lits et filets de houille brillante (Vitrain) ayant subi postérieurement à son individualisation *un laminage intense* générateur de plissements et de fractures (failles). Comme les houilles plissées et laminées étudiées par l'un de nous, les escaillages sont donc des *mylonites* ou brèches de friction et d'écrasement.

III. — RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE L'ÉTUDE DES INTERCALATIONS STÉRILES DE LA VEINE DE DERRIÈRE

Cette étude de deux types de roches stériles de Mariemont-Bascoup vient confirmer les résultats d'observations assez nombreuses faites par l'un de nous sur des roches du même genre au cours d'une étude d'ensemble des houilles du Nord et du Pas-de-Calais, de sorte que ses propres résultats sont susceptibles d'être généralisés et d'apporter certaines précisions sur le mode de formation des veines de houille.

1° — *Mode de formation des veines de houille.*

Les houilles de eutine et les houilles ligno-cellulosiques présentent avec les schistes bitumineux ou charbonneux un caractère commun, *celui de posséder un ciment organique* formé par voie de précipitation chimique ou biochimique de substances végétales transportées à l'état de solutions ou de pseudo-solutions dans les eaux de la lagune houillère.

Les charbons et les schistes ne diffèrent donc essentiellement que par la nature des éléments organisés ou cristallisés qu'ils renferment, leurs ciments ou pâte pouvant être sinon identiques, du moins semblables et procéder du même processus de formation :

a) Les houilles proviennent de la coagulation d'une pâte organique en présence de *débris végétaux terrigènes* plus ou moins abondants en l'absence d'apports argileux appréciables.

β) Les schistes dérivent, au contraire, de la coagulation de pâtes organiques analogues en présence d'*apports argileux importants* et de rares débris végétaux.

Cette manière de voir se trouve justifiée par le fait que les houilles cendreuses renferment les particules argileuses cristallisées ou colloïdales caractéristiques des schistes, tandis que les schistes charbonneux et bitumineux contiennent respectivement en faibles proportions les spores et les cuticules (débris cutinisés) ou les tissus ligneux (débris lignifiés) caractéristiques des deux grandes classes de charbons, les charbons de cutines et les charbons ligno-cellulosiques.

La localisation des deux types de débris végétaux, spores et cuticules, d'une part, débris de bois et de sclérenchyme, d'autre part, s'observe donc non seulement dans les deux types de houilles, mais aussi dans les deux types de schistes; caractère qui montre bien que, comme l'a toujours admis l'un de nous, la séparation de ces débris végétaux résulte d'un classement au cours de phénomènes de transport.

Ces analogies de structure entre les schistes bitumineux ou charbonneux, dont le caractère allochtone n'est contesté par personne, apportent un argument de plus en faveur de la théorie de la formation des houilles par transport de leurs éléments constitutifs.

2° — *Nature du substratum des veines de houille.*

C'est un fait aujourd'hui bien établi que la plupart des veines de houille reposent sur un ancien sol de végétation (mur à *stigmaria*). Ce fait n'a pourtant pas la généralité absolue qu'on lui a souvent prêtée, la superposition de veines de houille ou de sillons de veines de houille à des lits de gayets (Cannel coals) sans racines étant très fréquente dans certaines parties de nos bassins houillers.

Cette dernière superposition ne s'observant guère que dans le cas des charbons de cutine (houilles de spores et houilles de cuticules), dont l'origine allochtone est évidente par le seul fait de leur structure même, ne faisait qu'apporter un argument de plus en faveur de la théorie du transport bien établie dans ce cas particulier de houilles ne présentant du reste avec les Cannel coals aucune différence essentielle.

Notre étude des intercalations stériles de la Veine de Mariemont-Bascoup *vient démontrer que les houilles ligno-cellulosiques elles-mêmes peuvent s'être déposées sur un autre substratum qu'un mur à stigmaria.*

En effet, le sillon du centre au Siège Ste-Henriette et le sillon du toit au Siège N° 7 reposent soit sur un schiste charbonneux, soit sur un escaillage dont la stratification fine atteste assez qu'ils n'ont pas été remaniés par les racines et radicelles d'un sol de végétation, les examens macroscopiques et microscopiques permettant de conclure à l'absence totale de *stigmaria* ou de radicelles de *stigmaria*.

Notre étude apporte donc la preuve que comme les houilles de cutine (h. bitumineuses), les houilles ligno-cellulosiques (h. à coke et anthracites de nos régions) *peuvent ne pas reposer sur un mur à stigmaria* et que ces houilles ont, par conséquent, dans ce cas particulier, une origine allochtone nettement établie.

3° — *Formation des intercalations stériles des veines de houille.*

Notre étude nous a permis de mettre en évidence le mécanisme de la formation des intercalations stériles des veines de houille. Ces dernières comme les schistes résultant de la précipitation mécanique d'éléments détritiques terrigènes et de la précipitation chimique de substances organiques ou minérales transportées à l'état de solutions ou de pseudo-solutions (solutions colloïdales), de *simples changements dans la nature des éléments solides apportés sur les aires de dépôt* suffisent pour expliquer la genèse des couches de schiste et d'escaillage interstratifiés dans certaines veines de houille.

La formation de telles intercalations stériles n'est que l'exagération du phénomène qui donne naissance aux houilles cendreuses, termes de passage entre les houilles de cutine et les schistes bitumineux d'une part, entre les houilles ligno-cellulosiques et les schistes charbonneux d'autre part.

CONCLUSIONS

Notre étude sur les intercalations stériles de la Veine de Derrière de Mariemont-Bascoup, en venant vérifier les résultats de recherches poursuivies par l'un de nous sur les houilles cendreuses et les schistes charbonneux et bitumineux associés aux charbons du Nord de la France (1), nous a permis de montrer :

1° Que les houilles et les schistes qui leur sont associés sont des roches contenant le même *ciment organique* formé par voie de précipitation chimique ou biochimique de substances transportées à l'état de solutions ou de pseudo-solutions.

2° Que ce ciment organique se retrouve aussi bien dans

(1) Consulter notamment A. DUPARQUE, *Mém. Soc. géol. Nord* t. XI, pl. LIX, LX et LXIII (en cours de publication).

les houilles que dans les schistes, soit à l'état de *pâte* enrobant les éléments solides (débris végétaux ou particules minérales) résultant d'une précipitation mécanique, soit à l'état de lits de *houille brillante* (Vitrain) interstratifiés au milieu des lits hétérogènes.

3° Que les débris végétaux caractéristiques des deux grandes classes de charbons (spores et cuticules des houilles de cutine, débris de tissus ligneux des houilles ligno-cellulosiques) *se retrouvent respectivement dans les deux grandes classes de schistes* que sont les schistes bitumineux et les schistes charbonneux, caractère qui atteste bien que les débris cutinisés (spores, cuticules) et les débris de tissus ligneux (bois, sclérenchyme) subissaient un classement du fait des agents de transport puisque leurs aires de dépôt étaient nettement différentes.

4° Nous avons apporté la preuve que, comme les houilles de cutine, *les houilles ligno-cellulosiques peuvent ne pas reposer sur un sol de végétation fossile* (mur à *stigmaria*).

Cette preuve fournit ainsi des arguments précis en faveur de la théorie allochtone de la formation de la houille (formation par transport) qu'à toujours défendue l'un de nous (1). En terminant cette note, nous tenons à affirmer que dans notre pensée le terme *allochtone* ne signifie nullement l'acceptation de l'idée d'un transport des débris végétaux par des eaux tourbillonnantes tel que l'entendait H. Fayol. Pour nous, ce terme *allochtone* s'oppose simplement au mot *autochtone* (propre au sol) et signifie seulement que nous estimons *que toutes les houilles que nous avons étudiées jusqu'ici ne se sont pas accumulées sur le sol même des forêts marécageuses où croissaient les végétaux houillers*. En admettant un transport et un classement par les vents et par flottage en eaux tranquilles des menus débris végétaux constitu-

(1) Cette théorie sera exposée dans l'ouvrage suivant : A. DUPARQUE. — *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XI, (en cours de publication).

tifs des houilles, nous ne sommes nullement opposés à l'idée que dans bien des cas les aires de dépôts des roches combustibles se trouvaient à proximité des lisières inondées des marécages houillers.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

FIGURE 1. — Escaillage du Siège N° 7 de Mariemont-Bascoup (Belgique), *Section verticale*.

Cet escaillage est un schiste charbonneux formé par des alternances de lits de *houille brillante* (Vitrain) (P) et de lits (A) riches en particules argileuses noyées dans un ciment organique, ciment organique (*pâte*) qui constitue à lui seul toute la masse des lits de houille brillante.

La roche fortement plissée est découpée par des failles FF₁, F₁' F₁'', F₁' F', Fff' F₂, reproduites sur la figure schématique 1a.

Les lits à peu près horizontaux dans les parties supérieure droite et inférieure gauche de la microphotographie (endroits marqués par des flèches sur le schéma 1a) sont fortement plissés et rebroussés dans les compartiments compris entre les failles qui occupent la région centrale. Les pointillés du dessin (fig. 1a du texte) indiquent l'allure de ces lits.

A. — Lits riches en particules argileuses.

FF' — Faille à tracé en zigzag formée par plusieurs failles élémentaires (voir schéma 1a).

ff' — Faille à tracé curviligne.

V — Vide de décollement.

V₁ — Fentes de décollement produites par le retrait au cours du durcissement de la roche.

Grossissement $\times 55$.

FIGURE 2. — Schiste charbonneux du Siège Ste-Henriette de Mariemont-Bascoup. *Section verticale*.

Ce schiste est constitué par des alternances de lits (Hb) ou de filets (PP', P₁, P₂), de *houille brillante* (Vitrain) et des lits riches en particules argileuses cimentées par une *pâte organique*.

Ce schiste plus cendrex (85,80 %) contient moins de filets de houille brillante que l'escaillage moins riche en substances minérales (57,64 %).

Il n'a pas été plissé et ses lits élémentaires sont bien parallèles au plan de stratification de la veine.

A. — Lits riches en particules argileuses où la *pâte organique* forme çà et là des filets de houille brillante.

Hb — Lits de houille brillante (Vitrain) formés par le ciment organique précipité en l'absence de particules argileuses.

PP' — Filet de houille brillante occupant toute la largeur de la figure.

P₁ — Filets de houille brillante.

P₂ — Mince filet de houille brillante prolongeant un filet plus épais.

Tous ces filets de houille brillante sont découpés par des fentes de retrait verticales qui les divisent en fragments plus ou moins longs.

V — Vides de retrait dans la houille brillante.

Grossissement $\times 55$.

Ces deux figures montrent que l'on retrouve dans les schistes le ciment organique des houilles où il forme comme dans ces dernières la pâte des lits hétérogènes et toute la masse des lits de houille brillante (Vitrain).

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

**Observations sur la position des calcaires
à *Scyphocrinus elegans* Zenk. des Pyrénées Orientales,
par Gérard Waterlot. (1)**

Dans la note précédente (2), nous avons décrit un *Scyphocrinus elegans* provenant des Pyrénées Orientales. A la suite de cette étude, nous nous sommes demandé s'il ne serait pas possible de préciser davantage l'âge des calcaires pyrénéens renfermant cet intéressant fossile. On peut en effet tenter d'utiliser dans ce but, d'une part, la faune graptolitique des schistes qui encadrent les calcaires à Crinoïdes, et d'autre part, la position stratigraphique du *S. elegans* dans les différents gisements où elle est bien connue.

1. — POSITION DES CALCAIRES à *S. elegans*
DANS LES PYRÉNÉES

Dans les Pyrénées, *S. elegans* est associé à *C. interrupta* et à *Orthoceras bohemicum*, dans les lentilles et nodules calcaires des schistes carburés du Silurien supérieur (2),

(1) La présente note, remise au Secrétariat en Mai, a été insérée à la suite de la précédente, sur une décision du Conseil en date du 3 Juin. (Note du Délégué aux publications de la Société).

(2) *Ann. Soc. Géol. Nord.* tome 56 (1931), p. 49.

J. Roussel (1) remarque que ces calcaires peuvent exister aussi bien dans la partie moyenne que dans la partie supérieure des schistes carburés. Or, ceux-ci renferment de nombreux graptolites qui peuvent servir à préciser l'âge des calcaires (2).

Dans les vallées des rivières d'Os et de Galbe, on trouve reposant sur des schistes à *Monograptus priodon* (du Tarannon-Wenlock) et *M. proteus* (du Llandoverry-Tarannon), « des lentilles de calcaire pétries d'*Orthoceras* et de *S. elegans* (3) », tandis que dans la vallée de la Noguera Pallaresa, les schistes carburés situés sur le prolongement des schistes et calcaires à *Orthoceras* et *S. elegans* des montagnes situées entre la vallée de la Balira et celle de la Noguera de Cardos (versant espagnol), renfermant *M. priodon* et *M. proteus* eux-mêmes (4). Aussi pouvait-on considérer les calcaires à *S. elegans* comme étant intercalés à une certaine hauteur au-dessus du Tarannon ou appartenant au Tarannon lui-même.

Voyons maintenant à quel niveau appartiennent *C. interrupta* et *Orth. bohemicum* dans les Pyrénées et les régions voisines.

a) Niveau de *Cardiola interrupta*.

Dans le Languedoc (5), M. Ch. Barrois reconnaît dans le niveau des schistes et calcaires à *C. interrupta* des graptolites comme *M. priodon* (du Wenlock) et *M. bohemicus*, *M. colonus*, *M. Ræmeri*, *M. Nilssoni* (du Ludlow inférieur), et assimile ces couches à la zone supérieure du Wenlock. Dans la Montagne-Noire, les calcaires à

(1) J. ROUSSEL. — Etude stratigr. des Pyr. p. 9.

(2) Pour la répartition des graptolites, voir :

G. L. ELLES et E. WOOD : A monograph of British graptolites. *Pal. Soc.*, 1901-1918.

J. W. LAVERDIÈRE : Contr. à l'étude des terr. paléoz. des Pyr. Occid. *Mém. Soc. Géol. Nord*, tome X, fasc. 2 (1930).

(3) J. ROUSSEL. *op. cit.*, p. 109.

(4) J. ROUSSEL. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, tome 20 (1892), p. 49.

(5) Ch. BARROIS. — Mém. sur la distribution des graptolites en France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, tome 20, p. 99 à 102.

Orthoceras et *C. interrupta* sont compris entre les schistes à *M. priodon* et l'horizon à *M. colonus* (1) et peuvent appartenir au Wenlock supérieur. M. Barrois (2) signale les relations de la faune des Pyrénées avec celle de la Catalogne où l'on voit le calcaire à *C. interrupta* recouverts par les schistes à *M. colonus*, *M. bohemicus* et *M. Nilssoni* (Ludlow inférieur), et occuper ainsi une position analogue à celle des calcaires noirs de la Montagne-Noire. Enfin, J. Caralp (3) établit dans les Pyrénées la succession suivante qui concorde avec les observations précédentes :

3. Zone de schistes à *Retiolites Geinitzi*, *M. priodon* (Wenlock) et *M. Nilssoni* (Ludlow inférieur).
2. Calcaire à *Cardiola interrupta* et *Orthoceras bohemicum* avec *Cardiola gibbosa*, *Silurocardium Barrandei*, *Orth. pyrenæicum*, etc....
1. Schistes à *Diplograptus palmeus* (Ilandoverly à Tarannon), *M. priodon* (Tarannon à Wenlock), *M. bohemicus* (Ludlow inférieur).

Or, la faune du calcaire à *C. interrupta*, citée par J. Caralp, est celle des Pales de Burat et de Marignac où Leymerie a signalé la présence de *S. elegans*; elle est donc intermédiaire entre une formation du Wenlock inférieur et une autre du Wenlock supérieur.

A cause de l'association de *C. interrupta* et de graptolites caractéristiques du Wenlock et d'autres du Ludlow inférieur, on peut penser que toutes ces couches comparables à *Cardioles* peuvent appartenir au Wenlock supérieur.

(1) J. BERGERON. — Etude des terr. paléoz. et de la tect. de la Montagne-Noire. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., tome XXVII, (1899), p. 617.

(2) Ch. BARROIS. *op cit.*, p. 72 à 129.

(3) J. CARALP. — Etudes géol. sur les hauts massifs des Pyr. centr. Toulouse 1888. p. 108, 129, 140, 341, 342, 477.

b) Niveau de *S. elegans* et *Orth. bohemicum*.

Des lentilles calcaires à *Orth. bohemicum* ont été trouvées dans les Pyrénées (1), dans la partie moyenne des schistes à *M. priodon*, *M. Halli*, *M. vomerinus*, *M. Riccartonensis*, *Retiolites Geinitzi*, *M. Salleri* (du Wenlock) et *M. Ræmeri* (du Ludlow inférieur). Cette faune paraît devoir se rapporter à l'étage du Wenlock, mais la présence de *M. Ræmeri* montre déjà des relations entre cette faune et celle du Ludlow, ce qui fait penser que ces schistes appartiendraient à la partie supérieure du Wenlock. On peut remarquer que J. Caralp (2) signale d'une façon générale, dans les Pyrénées, le *S. elegans* accompagnant *M. colonus* (Ludlow inférieur).

c) Conclusion.

La partie inférieure des schistes carburés des Pyrénées paraît renfermer des graptolites de niveaux inférieurs du Gothlandien (Llandoverly et Tarannon) (3). C'est seulement au-dessus de cette série que l'on trouve les lentilles calcaires à *S. elegans*, *O. bohemicum*, *C. interrupta*. Or, ce dernier fossile est trouvé dans les Pyrénées, associé à des graptolites du Gothlandien supérieur, et les calcaires à *Orthoceras* et *Scyphocrinus* sont aussi en relation avec des schistes contenant les mêmes graptolites ou d'autres espèces du même niveau. Ceci nous conduit à conclure que les calcaires à *S. elegans* sont, dans les Pyrénées, d'âge Gothlandien supérieur (Wenlock supérieur).

II. — POSITION STRATIGRAPHIQUE DE *S. elegans* EN AMÉRIQUE.

Frank Springer (4) décrit de nombreux spécimens de

(1) J. ROUSSEL. — Et. stratigr. des Pyr., p. 90.

(2) *op. cit.*, p. 140, 313, 334, 468.

(3) J. ROUSSEL. *op. cit.*, p. 6.

(4) FRANK SPRINGER. — « On the Crinoïd Genus *Scyphocrinus* and its bulbous root *Camarocrinus* ». *Smiths. Inst.*, 1917. Publ. 2440, 55 pages, 9 pl.

S. elegans provenant du Cap Girardeau (Missouri, U.S. A.), semblables à ceux de Bohême et des Pyrénées. En particulier, la fig. 1, spécimen B, de la planche II est tout à fait comparable à notre fig. 2, pl. VI. La base du Crinoïde est monocyclique avec quatre basales; les plaques du calice ont les mêmes caractéristiques que celles de notre exemplaire; les bras sont à rangées simples d'articles. On ne peut douter de l'identité de ces deux individus. C'est la même espèce tendant aussi vers la variété *Schlotheimi*. Il est à remarquer que Springer constate également la grande difficulté à identifier de façon certaine les trois variétés *Schlotheimi*, *excavatus* et *Schröteri*. Il y a des passages d'une forme à l'autre, et parfois, les caractères des trois variétés sont combinés dans le même spécimen.

Bather (1) critique le terme « *excavatus* » comme nom spécifique, et Springer ne l'admet pas davantage; il continue d'appeler ce Crinoïde, *S. elegans* Zenker, en ajoutant, quand il le peut, le nom de la variété et même les noms de deux ou trois variétés pour le même spécimen.

Il est donc certain qu'il ne faut accorder à ces subdivisions en variétés, qu'un intérêt plutôt restreint, pour s'attacher aux caractères immuables de l'espèce.

Mais l'existence de ce fossile en Amérique est d'autant plus intéressante à constater qu'il semble y avoir désaccord dans les niveaux où on le trouve en Europe et en Amérique.

En Bohême et dans les Pyrénées, l'espèce est cantonnée dans le Gothlandien supérieur. Dans le Missouri, elle provient de l'Helderbergien (Lower Helderberg group), étage comprenant quatre formations qui sont de haut en bas :

Upper Shaly (Kingston),

Upper Pentamerus (Becraft),

(1) BATHER. — *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, vol. 6 (1900), p. 115.

Shaly Delthyris (New-Scotland),
Lower Pentamerus (Coeymans).

Or, cet étage est classé actuellement dans le Dévonien inférieur. Mais le désaccord n'est peut-être qu'apparent. En effet, *S. elegans* se trouve dans le calcaire de Bailey qui se placerait, d'après Springer, probablement au niveau de la formation de New-Scotland, c'est-à-dire dans la moitié inférieure du groupe d'Helderberg. Or, la limite inférieure du Dévonien a été vivement discutée en Amérique et je ne puis mieux faire que de renvoyer le lecteur aux remarques de MM. Barrois, Pruvost et Dubois (1), sur les couches de passage du Silurien au Dévonien, en Amérique septentrionale. Cette limite est placée actuellement (J. M. Clarke, Ch. Schuchert, 1900) vers la base de l'Helderbergien et l'imprécision provient de ce que « la faune marine possède des caractères transitoires entre le monde silurien et le monde dévonien (2) ».

On peut donc se demander après avoir constaté la localisation du *S. elegans* en Bohême, dans les Pyrénées et en Amérique, si les formations américaines et européennes à *S. elegans* ne sont pas en réalité exactement synchroniques. Le calcaire de Bailey appartiendrait peut-être encore au Silurien supérieur.

III. — CONCLUSION

Le *Scyphocrinus elegans* Zenk. est caractéristique du Gothlandien supérieur (sommet du Wenlock), dans les Pyrénées et en Bohême, car d'après les listes de fossiles accompagnant ce Crinoïde dans les deux régions citées, « on ne saurait douter que les schistes des Pales de Burat et de Marignac, près de Luchon, ne présentent un

(1) BARROIS, PRUVOST, DUBOIS. — « Descr. de la faune siluro-dévonienne de Liévin ». *Mém. Soc. Géol. Nord.*, tome VI, fasc. 2. (1920), p. 208.

(2) BARROIS, PRUVOST, DUBOIS. — *op. cit.*, p. 210.

équivalent des horizons supérieurs de l'étage E. de Bohême (couches de transition entre e¹ et e²) » (1).

Il est probable que les couches qui contiennent *S. elegans* au Missouri sont également d'âge silurien le plus élevé.

Réunion extraordinaire du 10 Mai

Présidence de M. A. Dubernard, Président.

Excursion aux Mines de l'Escarpelle

Ont pris part à cette réunion 41 membres de la Société Géologique, 35 personnes étrangères à la Société.

La séance est ouverte dans une salle de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle, mise obligeamment à la disposition de la Société géologique du Nord par la Compagnie de l'Escarpelle. M. A. Dubernard, Directeur général de la Compagnie, souhaite la bienvenue aux membres de la Société géologique du Nord. Il salue les personnalités présentes qui ont bien voulu répondre à l'invitation de la Société géologique et de la Compagnie de l'Escarpelle: MM. Renier, Directeur du Service géologique de Belgique ; M. Grosjean, Ingénieur des Mines de Belgique ; M. Defline, Directeur des Mines de Courrières ; M. Vigier, ingénieur au Corps des mines; il les remercie de l'intérêt qu'elles veulent bien porter aux travaux de la Société géologique.

Sont élus membres de la Société :

- MM. **Alin (Charles)**, Pharmacien à Bruay,
Le Laboratoire de géologie de l'Université
de Rennes,
Lucas (Gabriel), Assistant à l'Université
de Rennes ;
Rigaux (Marcel), Professeur au Lycée de
Charleville,
Mlle **Truche**, Professeur à l'Ecole Normale
d'Arras.

(1) WAAGEN et JAHN. — Syst. sil. du centre de la Bohême. in Barrande, vol. VII. Crinoïdes. Prague, 1899, p. 52.

M. le Président Dubernard prie M. P. Pruvost de vouloir bien le remplacer à la Présidence et expose à l'Assemblée: « *les résultats géologiques des sondages récents exécutés par ses soins dans la concession de l'Escarpelle* ».

Résultats géologiques de sondages récents
exécutés dans la Concession de l'Escarpelle

par **A. Dubernard.**

Planches XIV et XV.

Le Calcaire carbonifère et le Dévonien recouvrent largement le houiller dans la partie sud de la concession de l'Escarpelle. Divers sondages d'époque ancienne décrits dans les ouvrages de M. E. Vuillemin (Le bassin houiller du Pas-de-Calais, 1883), et de M. de Soubeyran (Etudes des gîtes minéraux de la France, Bassin houiller du Pas-de-Calais, 1898) ont pénétré dans ces terrains sans atteindre le houiller, à l'exception du sondage n° 139. Nous avons reporté sur le plan de la concession (planche XIV), l'emplacement de ces sondages et la nature des terrains reconnus.

A une époque plus récente le sondage de la Brayelle, près de Douai, dont M. Barrois a donné une description détaillée dans les Annales de la Société géologique du Nord de 1913, a trouvé à partir de 193 m. de profondeur, 73 m. de Gédinnien, au-dessous duquel une faille a ramené le calcaire carbonifère en place (Viséen et Tournaisien), puis le Dévonien supérieur dans lequel il fut arrêté à 747 m.

La fosse n° 1 de Courcelles, actuellement fosse n° 7 de l'Escarpelle, creusée en 1861, traversa 143 m. de morts-terrains, puis 85 m. de calcaire avant d'atteindre le houiller. L'étude d'échantillons de ce calcaire faite en

1898 par M. Ch. Barrois lui permit de déterminer quelques fossiles : *Atrypa reticularis*, *Leptaena rhomboïdalis* *Strophomena*, et il conclut que le terrain était Dévonien sinon Silurien.

La fosse n° 7 bis, creusée en 1902, atteignit le tourtia à 135 m., puis traversa 50 m. de schistes sans stratification apparente, faisant effervescence, que M. Pruvost classe dans l'assise de Ludlow. Sous ces schistes on trouva quelques mètres de terrains irréguliers, cassurés en tous sens avec remplissages argileux (peut-être un passage de faille), puis des terrains calcaireux sans stratification, renfermant une certaine abondance de calcite. Vers 200 m. le calcaire apparut franchement, avec pente de 54°. Le terrain houiller fut atteint à 222 m. après un remplissage de faille de près de 10 m., renfermant des blocs de charbon et de calcaire. Au-dessous, on trouva environ 20 m. de terrains brouillés avant de pénétrer dans des strates régulières.

L'allure de la surface de séparation des terrains anciens d'avec le houiller n'est pas très nette dans les deux puits, mais une descenderie pratiquée au niveau de 208 m., sous la faille, par l'ancienne Société de Courcelles avait montré que cet accident présente une pente de 28° bien régulière vers le sud-ouest.

Le sondage d'Auby exécuté en 1900 avant le creusement de la fosse n° 8, atteignit le calcaire à 158 m. et y resta jusqu'à 390 m. L'aspect bréchoïde et la coloration rose de la roche, la firent attribuer à cette époque par J. Gosselet au Trias, et il la désigna sous le nom de brèche d'Auby.

La fosse n° 8 creusée en 1905 traversa ce même calcaire sur une hauteur de 59 m. Il se montra très aquifère et sillonné de cassures et de cavernes. La surface de séparation du calcaire et du houiller présentait une inclinaison de 25° vers le Sud.

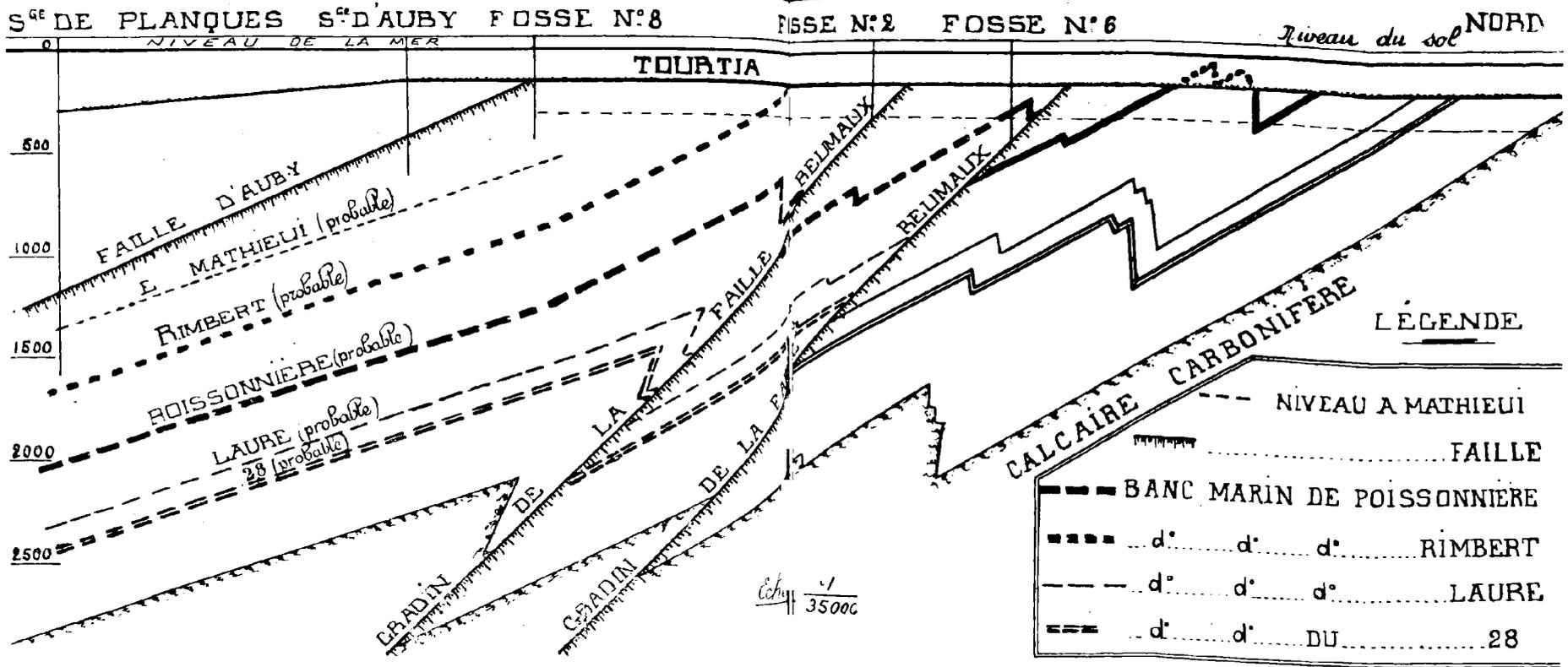
Tous ces travaux n'avaient en somme fourni que peu d'indications sur l'allure du terrain houiller et sur sa

limite au sud-ouest des fosses n° 7 et n° 8. Il importait pour l'avenir de l'exploitation de ces puits d'obtenir des renseignements plus précis sur ces deux points, et de reconnaître aussi la limite du gisement vers l'Est dans la direction de la cuvette de Dorignies. L'allure en boucle du gisement de Dorignies, ne permet en effet aucun raccordement avec les couches de Courcelles, et il a été reconnu depuis longtemps que le faisceau de Dorignies appartient à la zone inférieure du Pas-de-Calais, tandis que celui de Courcelles appartient à la zone supérieure.

Parmi les recherches entreprises récemment pour élucider ces diverses questions, nous décrirons les sondages verticaux souterrains exécutés en trois points du champ de la fosse n° 7, ainsi que le sondage exécuté en partant du jour sur le territoire de Lauwin-Planques, à 400 m. au Nord-Est du clocher de cette localité, près de la route nationale n° 43.

Il est toutefois nécessaire d'indiquer au préalable, les constatations faites dans la bowette sud de la fosse n° 7 à l'étage de 555 m., dont le creusement a précédé l'exécution des trois sondages mentionnés plus haut. Cette bowette poussée jusqu'à 1.000 m. du puits, trouva à partir de la distance de 700 m. des terrains dérangés, froissés, fortement inclinés, avec direction presque parallèle à la galerie même. Des recoupages transversaux partant de l'extrémité de la bowette et dirigés du Nord-Ouest au Sud-Est permirent de se rendre compte que ces terrains étaient renversés. Plusieurs veines de charbon très irrégulières, atteignant 27 % de matières volatiles, furent recoupées, ainsi qu'un banc de 1 m. de calcaire à encrines, suivi de noyaux isolés de même nature, puis d'un banc de schiste marin à *Productus* et *Lingules*. Dans la flore, peu abondante d'ailleurs, étudiée par M. le professeur Bertrand, on releva la présence de *Pecopteris aspera*, caractéristique de la zone de Flines. Ceci démontrait que les terrains en question devaient

COUPE PASSANT PAR LE SONDAJ DE PLANQUES ET FOSSES N° 8, 2, 6



appartenir à un lambeau de la bordure sud du bassin, refoulé et renversé sur le houiller en place. C'est précisément dans ce lambeau que le sondage n° 139 signalé au début, avait pénétré.

Les constatations précédentes nous amenèrent à décider l'exécution de sondages verticaux pour rechercher la limite inférieure de ce houiller renversé et reconnaître la nature du houiller en place sous-jacent.

MM. les professeurs Bertrand et Pruvost ont bien voulu étudier les carottes provenant de ces sondages, ainsi que celles du sondage de Planques, et procéder à la détermination de la flore et de la faune. Je me fais un devoir de leur exprimer une fois encore mes bien vifs remerciements pour le précieux concours qu'ils nous ont constamment et si largement apporté.

SONDAGE N° 1.

L'emplacement de ce sondage a été choisi à front même de la bowette sud à l'étage de 555 m. Depuis l'origine jusqu'à 235 m. de profondeur, on a traversé des terrains à forte inclinaison. 60° en moyenne, d'allure très dérangée, et d'un faciès tout à fait pareil à celui des terrains traversés dans la bowette et les recoupages transversaux. A partir de 235 m. on est entré dans les terrains absolument réguliers présentant une pente de 5 à 8°. Poussé jusqu'à 514 m. de profondeur, ce sondage a recoupé une série de veines dont la teneur en matières volatiles a décréu progressivement de 21 à 16,5 %.

La flore étudiée par M. Bertrand a fourni les espèces suivantes :

Nevropteris rarinervis,
Sphenopteris striata,
Mariopteris latifolia,
Annularia sphenophylloïdes,
Sphenopteris nummularia,
Sphenophyllum majus,
Mariopteris Sauveuri,

Linopteris subbrongnarti,
Alethopteris Serli,
Linopteris Munsteri,

elle caractérise la zone immédiatement supérieure à l'horizon marin de Rimbart.

La faune étudiée par M. P. Pruvost a fourni des espèces qui confirment également la situation de ces couches dans la zone supérieure à Rimbart; on y relève notamment :

Anthracomya Wardi,
Anthracomya minima,
Estheria Simoni,
Anthracomya Phillipsi.

SONDAGE N° 2.

Ce sondage a été placé à proximité du puits n° 7, au niveau de 555 m., pour étudier le gîte au droit de ce puits foncé déjà jusqu'à 625 m. de profondeur. Comme on s'y attendait d'après la coupe du puits, les terrains traversés furent moins réguliers qu'au sondage n° 1, leur pente plus accentuée et plus variable. Les difficultés d'avancement dans les terrains à forte inclinaison rencontrés à la base, ne permirent pas de pousser le sondage au-delà de 467 m. Cependant un résultat important fut atteint, car de 411 m. à 416 m., puis à 419 m., on recoupa des banes marins dont la faune appartient à l'horizon de Rimbart. On y reconnut les espèces suivantes: *Nucula acuta*, *Productus carbonarius*, *Productus scabriculus*.

Quelques veines de charbon furent également traversées, leur teneur en matières volatiles décroissant de 19 % à 15,70 %. La flore comporte comme dans le sondage n° 1 :

Sphenopteris nummularia,
Sphenopteris striata,
Neuropteris rarinervis,
Neuropteris tenuifolia,
Neuropteris gigantea,
Mariopteris Sauvewi.

SONDAGE N° 3.

Exécuté dans la bowette nord de 555 m. à 57- m. du puits. Les deux précédents sondages ont jalonné le passage de Rimbert au sud de la faille Laveine; on va le rechercher par ce troisième sondage au nord de la dite faille. Cet horizon est atteint à la profondeur de 132 m., il s'étend de 132 à 140 m., puis de 142 à 150 m. Sa faune comprend :

Anthracoceras aegiranum,
Productus semireticulatus,
Nucula acuta.

Plusieurs veines sont traversées, la teneur en matières volatiles débute à 16 % vers le haut du sondage et descend à 14,40 % à la profondeur de 110 m. La flore comprend :

Mariopteris Sauvœuri,
Linopteris Munsteri.

Les terrains d'allure très régulière présentent une inclinaison oscillant entre 5 et 10°, puis passant à 25 ou 30° à la base du forage à 201 m. de profondeur.

Le tracé de l'horizon de Rimbert est donc entièrement défini par les trois sondages que nous venons de décrire. La profondeur à laquelle le terrain houiller en place est trouvé au sondage N° 1 permet de tracer avec assez de précision l'allure de la faille limitant les terrains renversés et charriés, et qui est l'analogue de la faille des plateaux du Pas-de-Calais. Enfin la profondeur à laquelle on a recoupé le houiller au sondage N° 139 permet d'apprécier l'épaisseur totale des renversés qui atteint environ 500 mètres en ce point. Le rejet des failles Laveine et du Midi de Dourges, dont l'amplitude et le sens étaient indéterminés jusqu'ici, se trouve également précisé par la position de l'horizon de Rimbert au mur et au toit de ces failles.

La coupe verticale d'ensemble passant par les trois sondages (planche XV) montre la structure que nous

admettons pour cette partie du bassin, à la suite de ces recherches.

SONDAGE DE LAUWIN-PLANQUES

Ce sondage fut entrepris en août 1927. L'avancement dans le Crétacé se fit au trépan ; nous n'en avons en conséquence recueilli aucun échantillon.

Après avoir traversé de 215 à 254 m. 75 des sables blancs avec argile plastique grise, puis des sables graveleux avec lignite, représentant le Wealdien, on atteignit la surface du calcaire carbonifère (254 m. 75).

L'avancement fut poursuivi au trépan jusqu'à 495 m. et des carottes furent prélevées par forage à la grenaille, aux profondeurs suivantes :

De 253 à 270 m. : calcaire bréchoïde caverneux, gris, incliné à 45° (carbonate de chaux, 85,15 %, carbonate de magnésie, 7,50 %).

De 314 à 316 m. : calcaire compact foncé, pente 50°.

A 328 m. : calcaire gris foncé, cristallin, pente 60°.

De 340 à 345 m., de 367 à 372 m. : même roche.

A 426 m. : calcaire compact, foncé à fins filets de calcite, pente 50°.

L'ensemble de ces calcaires paraît correspondre à la brèche d'Auby (Viséen supérieur).

De 472 à 474 m. : calcaire noir brunâtre compact avec quelques phanites. On y rencontre *Productus semireticulatus*.

A partir de 495 m. le forage est opéré à la grenaille et le carottage est continu.

Il n'est guère possible de donner le détail extrêmement varié des roches traversées. Nous en indiquerons seulement les traits essentiels.

De 490 à 640 m. : Viséen moyen comprenant des alternances de calcaire gris clair compact, sublithographique, avec des banes à pâte grenue, cristalline, plus foncée. Passage fossilifère et encrinétique de 540 à 594 m. Calcaire compact de 594 à 600 m.

De 640 à 740 m. : Viséen inférieur. Dolomie à grain fin et calcaire dolomitique. La teinte de la roche devient ensuite plus foncée, les carottes sont fréquemment cavernueuses. On n'y remarque guère de fossiles, sauf de 735 à 742 m. A 704 et 719 m., calcaire gris compact à fine structure bréchique. Des passages oolithiques sont à noter à 653 et 719 m.

Les fossiles déterminés dans le Viséen moyen et supérieur sont les suivants :

- Producturs Cora* à 530, 545, 572 et 580 m.,
- Leperditia Okeni* à 500 m.,
- Orthothes crenistria* à 740 m.,
- Lithostrotion Martini* à 736 m.

La pente générale de la stratification est de 45 à 50°.

De 740 à 853 m., les terrains sont rapportés au Tournaisien supérieur. Ce sont : de 740 à 766 m. des dolomies saccharoïdes grises, crinoïdiques et géodiques alternant avec des lits de calcaires dolomitiques crinoïdiques.

De 766 à 772 m., calcaire brun légèrement crinoïdique, puis dolomie saccharoïde à 770 m., suivi d'un calcaire oolithique très fin à oolithes recristallisées (771 à 772 m.).

De 772 à 800 m., dolomie saccharoïde et géodique, parfois crinoïdique. Cette roche donne à l'analyse 25 % de carbonate de magnésie, 64 % de carbonate de chaux.

De 800 à 853 m., dolomie blonde ou grise, fine, très géodique; à 800 m., la roche contient 18 % de carbonate de magnésie, 70 % de carbonate de chaux; on trouve *Spirifer tornacensis* à 741, 768 et 777 m.; des polypiers à 778 et 785 m.; *Productus Flemingii* à 800 m. La pente de la stratification oscille aux environs de 50°.

A 853 m. on pénètre dans le Tournaisien inférieur épais d'environ 48 m., de 853 à 872 m. calcaires crinoïdiques gris alternant avec des bancs de calcaire dolomitique et de dolomie grise, grenue géodique.

De 872 à 896 m., calcaire gris très encrinitique, avec délits de schistes noirs.

De 896 à 901 m., calcschistes noirs pyriteux fossilifères.
Les fossiles déterminés sont :

Zaphrentis Konincki, 865, 866, 900 m. ;
Spirifer Tornacensis, 872, 884, 887, 896 m. ;
Spirifer cinctus, 876 m. ;
Rynchonelles, 890 m.

La stratification conserve la même pente que précédemment ; à 901 m. on entre dans le Strunien. De 901 à 909 m. schistes noirs verdâtres, très fossilifères couverts de Fe-nestelles et de crinoïdes.

De 909 à 931 m., calcaire gris crinoïdique veiné de rose ou blanc, à débris schisteux.

De 931 à 932 m., dolomie ébouleuse à grain fin, gris verdâtre.

De 932 à 960 m., calcaires noirs en petits banes, légèrement crinoïdiques, alternant avec des schistes noirs, fossilifères.

Pas de changement dans l'inclinaison des strates. La liste des fossiles reconnus comprend :

Spirifer strunianus, 908 m. ;
Spirifer tornacensis, 908, 950 m. ;
Tylothyris laminosa, 908 m. ;
Athyris concentrica, 908, 932 m. ;
Productella subaculeata, 908, 916, 932 m.
Orthothetes crenistria, 908, 932 m. ;
Leptaena rhomboïdalis, 909, 931 m. ;
Lingula sp., 908 m. ;
Cypricardella sp., 908 m. ;
Fenestella plebeia, 908 m. ;
Zaphrentis sp., 906 m. ;
Orthis (Dalmanella) interlineata ;
Orthothetes sp., 922, 925 m. ;
Rhynchonella letiensis, 932 m. ;
Chonetes sp., 935, 942 m. ;
Bryozoaires.

A 960 m. on pénètre dans le Dévonien représenté par

des alternances nombreuses de psammites gris et verts, de quartzites gris ou verdâtres ou blancs, de schistes psammitiques verts à débris de végétaux ou de schistes rouge brun, de grès calcaireux fossilifères à *Spirifer Verneuxi*, Rhynchonelles et encrines. Les schistes rouges sont notamment rencontrés à 1.039, 1.058, 1.080, 1.132 m. La pente générale reste à 45-50°.

A 1.223 m. on traverse la faille d'Auby et les schistes houillers apparaissent. De 1.223 à 1.247 m., les strates sont très inclinées, la pente diminue ensuite, pour tomber à 20° vers 1.250 m. Il s'agit sans doute d'un lambeau rebroussé par la faille. L'aspect des échantillons ne laisse pas penser qu'on ait affaire à des terrains charriés. Une première couche de 1 m. en place est recoupée à 1.263 m.; ce charbon donne 18 % de matières volatiles. La flore du toit contient *Neuropteris flexuosa* et des Cordaïtes. Cette couche repose sur un mur bien caractérisé. On est donc dans le houiller en place. A 1.300 m., une couche de 0 m. 60 donne du charbon à 18 ou 19 % de matières volatiles; elle repose sur un schiste fin. On trouve au toit : *Neuropteris pseudogigantea*, *Sphenophyllum*; à 1.351 m. on recoupe encore 1 m. de charbon à 21 % de matières volatiles, puis à 1.402 m., 1 m. 10 de charbon à 16,40 % de matières volatiles, puis à 1.411 et 1.464 m. des veinules de 0 m. 20 et 0 m. 15. L'inclinaison moyenne des terrains est de 15°.

Les espèces végétales reconnues sur la hauteur de houiller régulier traversé, c'est-à-dire de 1.263 à 1.464 m., sont :

Neuropteris flexuosa à 1.260, 1.271, 1.307, 1.330, 1.397 m.,
Alethopteris Davreuxi à 1.311, 1.352, 1.416, 1.429 m.,
Sphenopteris neuropteroïdes à 1.305, 1.311, 1.352 m.,
Neuropteris pseudogigantea à 1.300, 1.404, 1.407 m.

Dans les bancs à faune, on a observé les espèces suivantes :

Estheria Mathiewi à 1.339 m.
Anthracomya Wardi à 1.414, 1.446, 1.460, 1.472 m.,

Naiadites carinata à 1.316 m.,
Anthracomya minima à 1.322 et 1.460 m.

La flore et la faune permettent de classer le terrain dans la partie inférieure de l'assise de Bruay, immédiatement au-dessus de l'horizon de Rimbart. C'est donc en toute vraisemblance le prolongement du faisceau exploité aux fosses n° 7 et n° 8 qui a été recoupé au fond du sondage de Lauwin-Planques.

Le sondage fut arrêté à la profondeur de 1.478 m. le 12 avril 1930, par suite de la rupture des tiges vers 1.200 m. Le tronçon resté engagé dans le trou ne put être extrait en dépit de tous les efforts tentés. Le diamètre au fond du trou était encore de 62 mm. et l'on eût pu pousser le sondage au moins jusqu'à 1.500 m.

En raccordant entre le sondage d'Auby, fosse 8, et le sondage de Planques, des bancs certainement identiques de la brèche d'Auby, on constate que la stratification du calcaire présente une direction peu écartée de l'alignement fosse 8, Sondage de Planques. L'horizontale des strates étant ainsi voisine du sens nord-sud, leur plus grande pente est orientée soit vers l'Est, soit vers l'Ouest. Un essai direct tenté pour en déterminer le sens fut effectué vers 526 m. de profondeur dans le sondage, sans donner de résultat bien net, mais on peut déduire des remarques suivantes: les sondages anciens situés le plus à l'Ouest paraissent avoir toujours rencontré le Dévonien sous le tourtia. Au contraire, on trouve le calcaire carbonifère sous le tourtia à Auby et à Planques.

Etant donné la superposition normale de ces terrains démontrée par le sondage de Planques, le Dévonien doit s'enfoncer d'Ouest en Est sous le calcaire. Le sens de ce pendage est du reste concordant avec l'allure générale de la cuvette de Dorignies.

On peut résumer comme suit les enseignements qui découlent des recherches dont nous venons de donner le détail :

Le Calcaire carbonifère et le Dévonien superposés dans leur ordre normal recouvrent le sud-ouest de la concession. Une grande faille de charriage inclinée à 25° vers le sud, sépare le houiller de ces terrains plus anciens : c'est la faille d'Auby. Sous les terrains anciens on rencontre dans la région sud-ouest de la fosse n° 7, un épais paquet d'au moins 500 m. de houiller renversé et charrié sur le houiller en place. Ce lambeau provient des strates inférieures de la bordure du versant sud du bassin, les caractères de la zone de Flines y sont relevés avec certitude. Il n'est pas exploitable et paraît s'amincir et même disparaître vers le Nord et le Nord-Est. On n'en a, en effet, guère trouvé de traces dans les fonçages des puits n° 7 bis et n° 8, ni dans le sondage de Planques. En ce dernier point, le terrain houiller en place, immédiatement sous-jacent, légèrement incliné au sud, appartient à la zone supérieure au niveau marin de Rimbart ; il doit en conséquence exister au-dessous de la région atteinte par la sonde plus de 800 m. de houiller productif.

La cuvette de Dorignies semble bien être limitée en profondeur par la faille d'Auby. Le Calcaire carbonifère et le Dévonien traversés par le sondage de Planques, constituent le substratum même de cette cuvette. Tout cet ensemble poussé du Sud au Nord, chevauche la partie centrale du bassin qui continue à s'enfoncer au-dessous à une profondeur sans doute très considérable.

La surface de contact entre le houiller de la cuvette de Dorignies et la région centrale de la concession de l'Escarpelle, c'est-à-dire entre les fosses n° 1 et n° 5, constitue ce qu'on a appelé la faille centrale, assimilée jusqu'ici à la faille Reumaux du Pas-de-Calais. En réalité, ce contact n'est autre que la faille d'Auby, et la faille Reumaux se prolonge dans la concession par des gradins successifs qui divisent en compartiments le faisceau des veines maigres.

La structure du bassin au droit de la concession de l'Escarpelle peut donc être figurée conformément au

schéma présenté par les planches XIV-XV. L'existence des horizons marins de Laure, de Poissonnière et de Rimbert reconnue dans la concession aussi bien au nord qu'au sud, permet de tracer avec une grande probabilité les lignes directrices de l'allure générale figurée dans les coupes passant par le sondage de Planques et les fosses 8, 2 et 6, et par les bowettes nord-sud de la fosse n° 7 (planches XIV-XV et fig. 1 dans le texte, p. 184-185).

A la suite de cette communication, M. P. Pruvost fait les remarques suivantes :

Si l'on jette les yeux sur la première carte géologique du Bassin houiller du Nord qui ait été publiée, par le paléobotaniste R. Zeiller, on est frappé de voir que la concession de l'Escarpelle est traversée de part en part, par une faille dirigée du N. au S. C'est que longtemps le gisement de l'Escarpelle fut, dans les hypothèses des géologues, un point névralgique, dû à la difficulté de raccorder sur son territoire les veines du bassin du Nord qui l'abordent à l'Est, avec celles du Pas-de-Calais, qui y pénètrent à l'Ouest. Aussi l'hypothèse d'une grande fracture séparant les deux bassins fut-elle d'abord envisagée.

Mais peu à peu des progrès se firent dans nos connaissances, car la mine de l'Escarpelle devint une pépinière de géologues. C'est là, en effet, qu'en 1902 M. P. Sainte-Claire-Deville, alors ingénieur de cette Compagnie, découvrit pour la première fois dans les bowettes de Dorignies des banes de calcaires à faune marine, intercalés dans la série du terrain houiller. On sait tout le parti que tira de cette observation, M. Ch. Barrois, en reconnaissant dans ces horizons marins, des couches repères susceptibles d'être suivies d'un bout à l'autre du bassin.

M. Ch. Barrois a montré justement que ces lits marins se suivaient sans interruption, sur le bord Nord du bassin, depuis Anzin et Aniche où il les avait décelés, jusqu'à Ostricourt, en traversant le gisement maigre de

l'Escarpelle. Ainsi les veines septentrionales du bassin du Nord sont le prolongement direct, sans aucune cassure transversale importante, des veines septentrionales maigres du Pas-de-Calais. Le flanc nord des deux bassins est de structure simple et ininterrompue.

Un second pas fut franchi, en 1908, par M. A. Defline, alors Ingénieur au Corps des Mines à Valenciennes. En s'attachant au problème posé par la faille d'Auby, qui met en contact au sud du gisement de Courcelles, un massif de calcaire carbonifère, il proposa alors une hypothèse, hardie pour l'époque, mais simple et lumineuse, d'après laquelle la faille Reumaux ou faille centrale, accident antielinéal décrit par M. Ch. Barrois au centre du bassin houiller du Nord, viendrait se recourber vers le sud-ouest à l'Escarpelle, en se poursuivant dans cette faille d'Auby.

Enfin, au cours d'une conférence demeurée célèbre, qu'il fit à Liège, devant les ingénieurs français expulsés par l'armée allemande, en 1918, M. A. Renier reprenait, en l'appuyant d'arguments géométriques, l'hypothèse de M. Defline, en faisant de cette idée la base d'une théorie structurale d'ensemble du gisement franco-belge.

C'est un remarquable privilège qui échoit à la Société géologique, de trouver réunis en cette séance annuelle, auprès de M. Dubernard, les trois pionniers qui ont éclairé sa route : MM. Ch. Barrois, A. Defline et A. Renier.

M. Dubernard s'est, à son tour, attaché au problème posé, en mineur cette fois, c'est-à-dire « en prototype du géologue », dirait M. Renier, évitant les théories et analysant scrupuleusement les faits. Nous eûmes la joie de travailler au jour le jour, M. Ch. Barrois, M. P. Bertrand et moi, avec lui et avec son personnel, qu'il sût persuader de l'efficacité des méthodes paléontologiques. Il revit avec nous le tracé de la faille Reumaux qui pénétrait d'Aniche dans sa concession, en vérifia le pendage et le rejet dans les galeries de Dorignies, ainsi que ceux de la faille d'Auby. Et sa conviction une fois éta-

blie, comme il devenait évident que par le jeu de la faille d'Auby, ainsi conçue, la cuvette houillère de Dorignies, dont le fond était fait par le calcaire carbonifère d'Auby, devait reposer sur les charbons gras du Pas-de-Calais, il décida d'aller rechercher ceux-ci sous le calcaire d'Auby, à une grande distance au sud, et proposa de faire le sondage de Lauwin-Planques.

On vient de voir quel succès a couronné cette entreprise audacieuse. Aujourd'hui, le carrefour de l'Escarpelle, loin d'être enténébré, projette sa lumière à l'est et à l'ouest sur tout le bassin. Il est désormais acquis que, si aucun accident ne trouble la continuité des veines maigres du Nord, par contre le faisceau gras de Dorignies, prolongement de la cuvette de Denain, chevauche au N.W. sur plusieurs kilomètres, par le jeu de la faille d'Auby, le gisement gras du Pas-de-Calais, et qu'on peut atteindre par la sonde, au sud, celui-ci sous celui-là.

Tels sont les résultats importants dont M. Dubernard vient de nous exposer la substance. Du temps des empereurs romains, quand on disait de Lucullus qu'il dînait chez Lucullus, cela laissait entrevoir pour ses invités une chère exquise. Aujourd'hui, quand M. Dubernard, Directeur de la Compagnie de l'Escarpelle, reçoit, au nom de celle-ci, M. Dubernard, Président de la Société Géologique du Nord, il ne peut réserver à ses confrères un accueil plus somptueux qu'en leur offrant la primeur d'une découverte faisant à la fois honneur aux méthodes qu'ils pratiquent et à leur Président, qui les a si brillamment appliquées.

La séance est ensuite levée et les membres sont invités par le **Président Dubernard** à étudier les niveaux paléontologiques de la concession (flores et faunes marines et continentales) d'après des échantillons prélevés à leur intention dans les diverses fosses de la Compagnie.

Après cette étude et quand les membres eurent terminé leur moisson paléontologique, un déjeuner offert par la Compagnie de l'Escarpelle réunit en une fête amicale les

invités et les membres de la Société présents à la réunion.

Au dessert, M. **Dubernard** prit la parole, s'adressant à ceux qui l'entouraient :

Mes chers Confrères,

Vous avez encore à travailler cet après-midi, et le temps vous est mesuré, aussi ne vous infligerai-je pas la fatigue, ni l'obligation d'écouter un long discours.

Je ne veux pourtant point laisser échapper l'occasion qui m'est offerte de remercier toutes les personnalités qui ont bien voulu participer à la réunion organisée aujourd'hui par la Société Géologique du Nord, et accepter l'invitation de la Compagnie de l'Escarpelle. Je leur ai dit tantôt combien nous étions sensibles à l'honneur qu'elles nous font, elles voudront bien, je pense, me permettre de leur exprimer ici encore une fois ce sentiment.

Je voudrais aussi dire à M. Ch. Barrois, Directeur de notre Société, le savant distingué qui a fait accomplir tant de progrès à l'étude de la structure du bassin houiller, toute ma respectueuse affection, et lui exprimer la grande reconnaissance que nous lui devons. J'associerai dans la même assurance de notre reconnaissance, MM. Pruvost et Bertrand, les éminents professeurs de la Faculté de Lille, qui nous ont si largement éclairés dans nos recherches et auxquels nous sommes redevables. Je dois le dire, de l'entrain avec lequel le personnel de la Compagnie s'est livré à la recherche des échantillons fossilifères, des bancs marins, et à l'étude des carottes des sondages. Je profite de cette occasion pour remercier tout spécialement nos ingénieurs et notre chef géomètre qui se sont prodigués dans ces travaux avec un véritable enthousiasme, une attention soutenue et une patience exemplaire.

Vous me permettrez de rappeler à grands traits, l'activité de la Société Géologique du Nord, au cours de ces douze derniers mois. Tout d'abord, je dois rappeler la

mémoire des confrères que la mort nous a enlevés. Le nombre n'en est point élevé, mais ce sont de nos confrères les plus éminents dont nous avons à déplorer la disparition.

Pierre Termier, le savant géologue dont je n'ai point à rappeler ici la brillante carrière, ni les remarquables travaux, a été emporté encore en pleine activité, à la fin d'octobre 1930, à l'âge de 71 ans. Sa mort met en deuil la science française tout entière, ainsi que les nombreux élèves qu'il a formés, et dont un grand nombre sont aujourd'hui ingénieurs dans notre bassin houiller.

Léon Morin, Directeur général des Mines de Liévin, Président de la Société Géologique du Nord pendant l'exercice 1925, a été enlevé prématurément aussi, en février dernier, à l'âge de 63 ans. Léon Morin comptait trop d'amitiés et de sympathies parmi nous, et dans tout le bassin houiller, pour qu'il soit besoin de dire le vide profond que sa mort a créé.

M. Glangeaud, professeur à la Faculté des Sciences de Clermond-Ferrand, et qui s'était spécialisé dans l'étude des volcans du Massif Central, nous a également été enlevé.

M. Meunier, directeur de Sucrerie à Vouziers, comptait au nombre des plus anciens membres de notre Société à laquelle il était inscrit depuis 34 ans.

Les vides créés dans nos rangs ont été largement comblés par l'admission de 12 nouveaux membres, dont un à vie.

J'ai maintenant à remplir l'agréable devoir de rappeler les diverses distinctions décernées à plusieurs de nos membres :

M. Lemay, directeur général de la Compagnie des Mines d'Aniche, a été élevé au grade de Commandeur de la Légion d'honneur ;

M. Didier, ingénieur en chef aux Mines de Bruay, a été promu Officier de la Légion d'honneur ;

M. Maréchal, directeur de la Société des Mines de

Gouy-Servins, a été nommé Chevalier de la Légion d'honneur ;

M. Defline, directeur général des Mines de Courrières, a reçu le prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille ;

M. Dutertre a reçu le prix Debray, et M. G. Mathieu la Médaille Gosselet, décernés par la même Société savante ;

Enfin, M. Dollé a reçu le Prix Gosselet de la Société Géologique de France.

Vous vous associerez certainement à moi pour renouveler à nos distingués confrères, les félicitations qui leur ont été adressées au moment de leur promotion ou de leur nomination.

De nombreuses communications ont été présentées en séance au cours de ces derniers mois, et publiées dans les annales de la Société. Je regrette que le temps me soit trop mesuré pour vous en donner la longue énumération. Je me bornerai à rappeler la haute valeur scientifique de tous ces travaux, qui témoignent du rôle de premier plan que la Société géologique du Nord joue dans l'avancement de nos connaissances, en stratigraphie et tectonique, comme en paléontologie et paléobotanique, et la placent en tête des organismes savants qui sont l'honneur de notre pays.

Messieurs, je lève mon verre en l'honneur de nos hôtes étrangers qui ont bien voulu se joindre à nous aujourd'hui, et à la prospérité de la Société Géologique du Nord et de ses membres.

M. Ch. Barrois adresse, au nom des géologues du Nord, à la Compagnie de l'Escarpelle et à son Conseil d'administration les remerciements de la Société géologique du Nord, pour l'accueil qu'ils ont bien voulu lui faire. Il prie M. le Directeur général Dubernard d'être auprès d'eux l'interprète de la gratitude de la Société toute entière.

La Société conservera le souvenir de l'hospitalité reçue,

si large, si gracieuse, comme celui d'un de ces grands jours, où viennent s'ajouter au plaisir de l'heure présente, toutes les satisfactions qu'assure pour l'avenir l'étude de tant d'éléments précieux, collections, fossiles, carottes, plans, mis si libéralement à la disposition des géologues par la Compagnie.

Ces trésors documentaires ont été patiemment, courageusement, passionnément même, réunis et mis en valeur par le personnel tout entier de la Compagnie, ingénieurs, géomètres, géomètre en chef qui se sont prodigués inlassablement dans cette recherche ardue : qu'ils en soient tous remerciés. Pour eux tous, notre reconnaissance est grande. Elle va vers notre Président, Directeur général de la Compagnie, M. Dubernard qui entraîna tous ses collaborateurs et qui dans un exposé lumineux, nous a fait connaître ce matin, en séance, les résultats atteints par l'importante campagne de sondages poursuivie par ses soins dans la partie méridionale de sa concession, aussi difficile à explorer qu'à interpréter, campagne si honorable pour les ingénieurs qui l'ont menée à bonne fin. Grâce à lui, l'Escarpelle a repris sa place dans la série des grands travailleurs qui ont élucidé la structure si complexe du midi du Bassin du Pas-de-Calais.

L'Escarpelle a donné un exemple de plus des services rendus par l'effort combiné de l'Industrie et de la Science, de l'art des ingénieurs et de la méthode des géologues. Les Professeurs de Lille ont en ce jour la grande récompense de voir que leur travail n'a pas été stérile.

Ils en font remonter, en ce moment, tout l'honneur à celui qui fut leur maître et leur modèle, à Jules Gosselet dont les mérites depuis longtemps proclamés par les ingénieurs du bassin, l'ont été récemment d'une façon publique par ses concitoyens, qui ont donné son nom à la rue de Lille, où se trouvent l'amphithéâtre où il enseigna, et la Société géologique du Nord qu'il créa.

Le nom de la « Rue Gosselet » dira à tout passant, comme à l'étudiant qui franchit le seuil de la maison

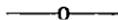
illustrée par Gosselet, que là vécut un homme qui travailla pour eux et éleva par son enseignement le niveau intellectuel de la cité, un bienfaiteur qui par son effort personnel contribua à capter l'eau qu'ils boivent et à trouver le charbon qu'ils brûlent dans leurs foyers ou leur industrie, un maître qui rendit plus honoré le rang des savants lillois dans l'œuvre scientifique de ce temps.

De l'Ardenne, il avait fait son domaine, et ce domaine devint la terre sacrée, où vinrent s'inspirer, les uns après les autres, tous ceux qui de nos jours cherchèrent à expliquer le mode de formation des Alpes et des grandes chaînes de montagnes.

A la suite de M. Ch. Barrois, M. **A. Renier**, Chef du Service géologique de la Belgique, exprime à la Compagnie de l'Escarpelle ses remerciements pour l'hospitalité offerte aux géologues étrangers et ses félicitations pour les progrès accomplis par elle dans la connaissance du gisement houiller franco-belge. Il rappelle quels ont été les fruits de la collaboration intime entre les ingénieurs et géologues belges et français, pour résoudre les problèmes que pose la structure de ce bassin, si complexe dans ses détails.

Ces paroles, prononcées par l'un de ceux qui se sont consacrés le plus activement à cette tâche, et avec tant de succès, sont recueillies comme un précieux encouragement par les membres de la Société géologique du Nord.

Après le déjeuner, les géologues reprirent leur manteau. Un train spécial de la Compagnie de l'Escarpelle permit aux excursionnistes de visiter les installations de surface et de recueillir des échantillons sur le terris de la fosse N° 10, avant de prendre le train du départ.



Séance du 3 Juin

Présidence de M. A. Dubernard, Président.

Sont élus membres de la Société :

Mlles **J. Maigné**, Professeur à l'Ecole normale de Douai,

M. Robert, Professeur à l'Ecole supérieure de Douai,

H. Thurette, Professeur à l'Ecole supérieure de Douai,

MM. **G. Bresse**, Professeur agrégé au Lycée Faidherbe à Lille,

P. Carrière, Chef géomètre aux Mines de Bruay,

Froment, Professeur à l'Ecole d'agriculture de Farnier (Aisne),

Martinet, Professeur au Collège du Cateau (Nord),

P. Mihanoff, Etudiant à Lille,

L'abbé **Omez**, Professeur au Petit Séminaire à Haubourdin (Nord),

J. Thibeau, Etudiant, à Beuvrages,

M. Rahhchani, Etudiant, à Lille.

M. **Paul Bertrand** présente le premier fascicule d'un Mémoire consacré aux études stratigraphique, paléontologique et lithologique du Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. Il est heureux de pouvoir offrir à la Société ce premier fascicule dont il est l'auteur et qui comprend les résultats de ses recherches sur les Neuroptéridées.

MM. E. M. Buisson et G. Depape font la communication suivante :

Le gisement de lignite de Dschang (1)
(Cameroun Occidental)

I. Notes géologiques

par **E. M. Buisson.**

Le gisement de lignite des environs de Dschang semble être la seule formation sédimentaire connue sur les hauts plateaux du Cameroun Occidental.

Quoique constaté depuis longtemps et bien qu'exploité périodiquement pour les besoins des forges administratives de Dschang (2), son étude géologique n'avait jamais été entreprise, et les spécialistes (3) qui étaient à même d'en donner des descriptions de détail n'ont plutôt laissé que des données sommaires, parfois incertaines.

L'horizon à lignite, distant de 5 km. au S.E. de Dschang se présente suivant une falaise abrupte dominant l'ancienne route allemande de Dschang à Bana.

Cette falaise se trouve décapée, et par conséquent d'une observation aisée, sur une centaine de mètres de longueur.

(1) Dschang est le chef-lieu administratif d'une province largement étendue sur de hauts plateaux granitiques et volcaniques d'une altitude moyenne de 1.350 mètres. Ce district élevé est adossé du côté de l'Est à la puissante ligne de crêtes qui barre l'Afrique Centrale depuis le Mt. Cameroun jusqu'aux Mts de Mandara en passant par le groupe des Atlantika.

(2) C'est à M. G. Ripert, alors chef de la Circonscription, que revient l'honneur de l'avoir dégagé et utilisé.

(3) M. Valet, ingénieur des Mines, en mission au Cameroun, n'a consacré à ce gisement que quelques lignes rapides dans un compte-rendu intitulé: « *Rapport provisoire sur la constitution minéralogique de la Circonscription de Dschang* », (N'Kongsamba, 12 novembre 1924).

Plus tard, M. Vidal contrôleur des Mines, fut chargé de l'exploitation des couches à lignites de 1927 à 1928.

Elle offre un abrupt d'une hauteur de près de 30 mètres plongeant dans le flanc d'un assez large vallon.

A leur partie supérieure, les sédiments se trouvent surmontés mais pas uniformément, d'une coulée de basaltes d'un type compact, à grain fin et serré, très dur, de teinte bleue noire, à cassure franche et lisse, à l'arête tranchante. Les basaltes sont très altérés en surface, ils se transforment d'abord en concrétions irrégulières rosées, latéritiques, souvent tachetées de noir, cavernueuses et lourdes pour devenir bientôt une latérite granuleuse (type des latérites des plateaux).

Les couches sédimentaires s'étendent incontestablement sous les formations volcaniques et sont donc antérieures à la période d'émission de celles-ci. Je rappelle qu'on ne sait presque rien de leur histoire et que toutes les formations volcaniques et autres du Cameroun Occidental sont encore géologiquement mal datées.

Les successions des couches du gisement de Dschang, exclusion faite des recouvrements basaltiques et latéritiques, sont, de haut en bas, les suivantes :

1^o) une couche d'argile sableuse un peu grossière, blanc grisâtre (épaisseur 2 à 5 m.);

2^o) un lit de cailloux roulés de dimensions moyennes formés de quartzites, de granites clairs mouchetés de biotite, de gneiss à grains fins grisâtres ou gris-verdâtres (épaisseur 0 m. 40 à 1 m.);

3^o) une couche d'argile compacte fine, gris bleuâtre (épaisseur 4 à 5 m.);

4^o) un bane de lignite d'aspect terne, à structure feuilletée, souvent terreuse, avec prédominance de débris ligneux plus ou moins altérés, quelquefois d'allure carbonisée et aussi de quelques rognons (épaisseur 1 m. 50 à 2 m.);

5^o) une couche de schistes argileux brunâtres durs et

compacts, grossièrement feuilletés, avec des formes plus tendres et plus claires, à empreintes de feuilles et de graines, le tout passant insensiblement au banc de lignite par un banc d'argile brune et terreuse, à très mauvaises empreintes.

La base de la falaise (une dizaine de mètres), reliée par une faible pente au fond de la vallée, n'a jamais été dégagée; les quelques petits sondages que j'ai entrepris m'ont permis de retrouver rapidement les lignites et leur cortège de schistes noirs ou jaunes, ce qui laisse supposer l'alternance presque certaine des formations.

Des galeries furent percées autrefois dans le flanc et vers le milieu de la falaise, elles sont les derniers vestiges d'une exploitation qui semblait s'annoncer florissante et j'estime qu'elle se serait confirmée telle si l'attaque des couches avait été tentée au niveau le plus inférieur de la base.

Le lignite de Dschang n'est pas encore un combustible de haute qualité. Du fait de sa structure imparfaite et souvent terreuse, il brûle difficilement et laisse des cendres hétérogènes avec de fréquents débris minéralisés. Malgré ces imperfections il montre des éléments durs, à cassure conchoïdale, aisément polissables et d'un brillant assez tenace.

Des reconnaissances s'imposeraient pour déterminer son étendue. Je les ai tentées, mais les faibles moyens personnels dont je disposais ont fait que j'ai dû les abandonner devant la brousse persistante et surtout en présence du revêtement latéritique constant qui rebute l'explorateur le mieux disposé.

Le gisement de Dschang semble, jusqu'à preuve du contraire, rappeler une formation de delta et se trouverait être le déversoir d'un grand lac plus ou moins marécageux installé dans une dépression des hauts plateaux, disparaissant aujourd'hui sous les formations volcaniques.

II. Remarques paléontologiques

par G. Depape.

Un premier examen des végétaux fossiles des lignites de Dschang (1) permet les remarques suivantes :

1) Les spécimens les plus intéressants sont deux fruits qui appartiennent au genre *Canarium*, de la famille des Burséracées. Les *Canarium* sont en général de grands arbres à fruit ovoïde charnu, drupacé, contenant un noyau ligneux orné de côtes plus ou moins accentuées. Diverses espèces se rencontrent actuellement en Afrique tropicale, en Malaisie, en Indo-Chine, aux Iles Moluques et Philippines.

2) Les empreintes de feuilles généralement incomplètes et mal conservées, paraissent provenir surtout de *Dicotylédones* à feuilles de nervation pennée ou palmée, à comparer avec des feuilles d'espèces actuelles.

3) Antérieure aux coulées de laves basaltiques, la formation des lignites est vraisemblablement d'âge tertiaire.

Mlle D. Le Maître fait la communication suivante :

Les Stromatoporoides de la zone d'Etrœungt

(Note préliminaire)

par Mlle D. Le Maître.

Les Stromatoporoides ont fait l'objet d'un grand nombre de travaux. Mlle Dehorne, dans son excellent ouvrage sur les *Stromatoporoidés des terrains secondaires*, en a donné l'historique qu'il serait inutile de retracer

(1) Les échantillons ont été recueillis par M. Buisson. La plupart appartiennent aux collections de l'Institut de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille et proviennent d'un envoi du Ministère des Colonies pour l'étude des lignites de Dschang.

entièrement ici (1). Je me bornerai à citer les principaux ouvrages qui m'ont servi dans l'étude et la détermination des Stromatoporoïdes de la zone d'Etrœungt.

En 1881, Bargatsky fait paraître un mémoire dans lequel la structure des Stromatoporoïdes dévoniens d'Allemagne est décrite, mais avec une figuration insuffisante (2).

En 1886 parut la monographie consacrée par Nicholson aux espèces siluriennes et dévoniennes d'Angleterre et à celles de l'Amérique. On y trouve une définition et discussion des différents genres et la description de nombreuses espèces ; la figuration abondante consiste exclusivement en des reproductions de dessins (3).

Poeta se basant sur les déterminations de Nicholson et sur les résultats déjà acquis, a fait paraître en 1894 un travail sur les types primaires de la Bohême. Son texte est accompagné de bonnes photographies « qui ont l'avantage de reproduire fidèlement tout ce qui est visible au microscope » (4).

Parmi les formes paléozoïques, celles du Silurien et du Dévonien inférieur et moyen ont été l'objet d'études nombreuses. Celles du Dévonien supérieur ont été beaucoup moins étudiées ; celles de la zone d'Etrœungt, qui est placée au sommet de cet étage, ont été totalement délaissées.

La présence de Stromatoporoïdes a été signalée cependant par J. Gosselet, notamment dans son travail d'ensemble sur l'Ardenne (5) et par tous ceux qui ont décrit

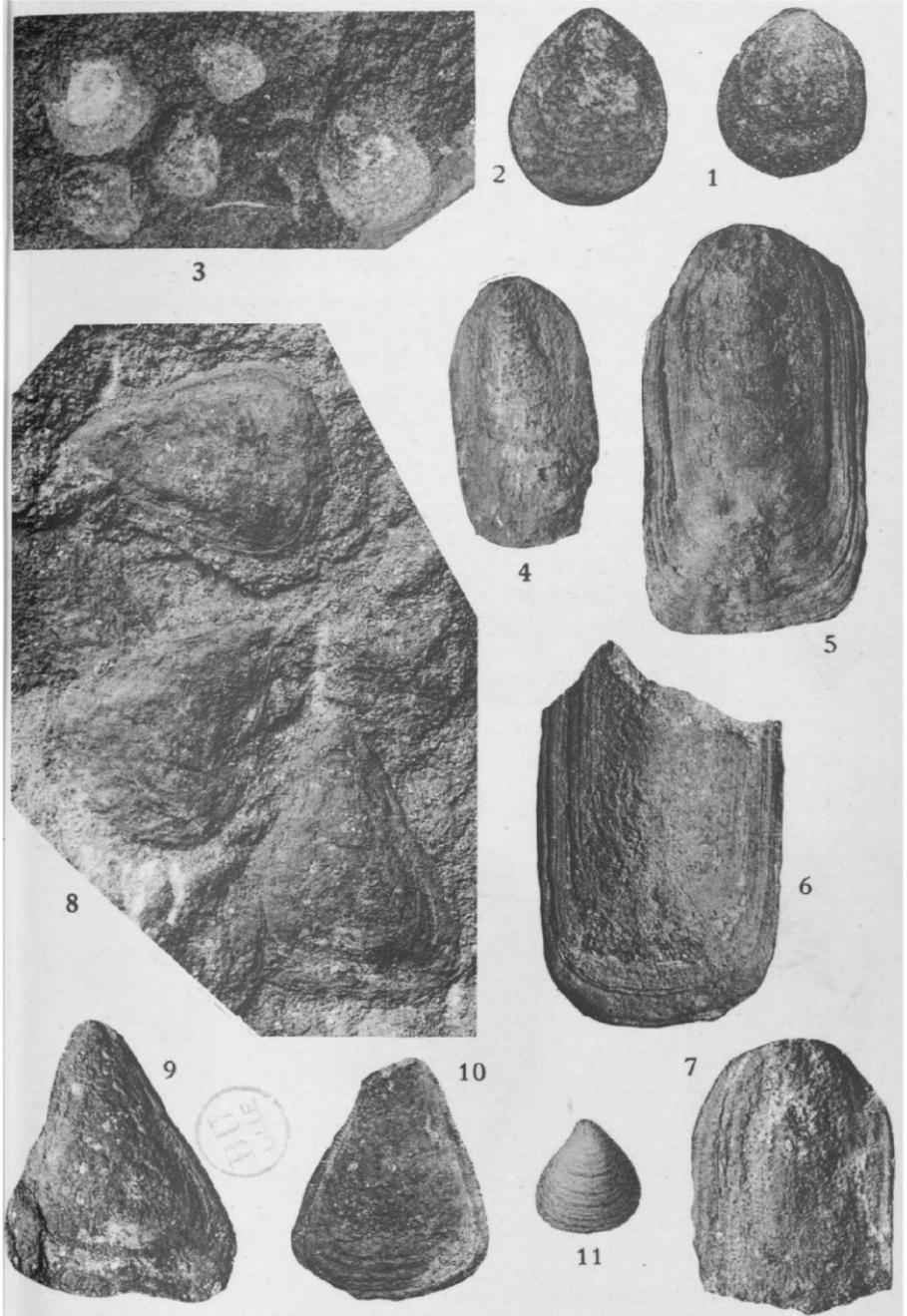
(1) Y. DEHORNE. — Les Stromatoporoïdes secondaires. *Mém. carte géol. de France*. Imp. nat., 1920, p. 1-12.

(2) BARGATSKY. — Die Stromatoporen des rheinischen Devons, 1881.

(3) NICHOLSON. — A monograph of the British Stromatoporoïds. *Pal. Soc. London*, 1886.

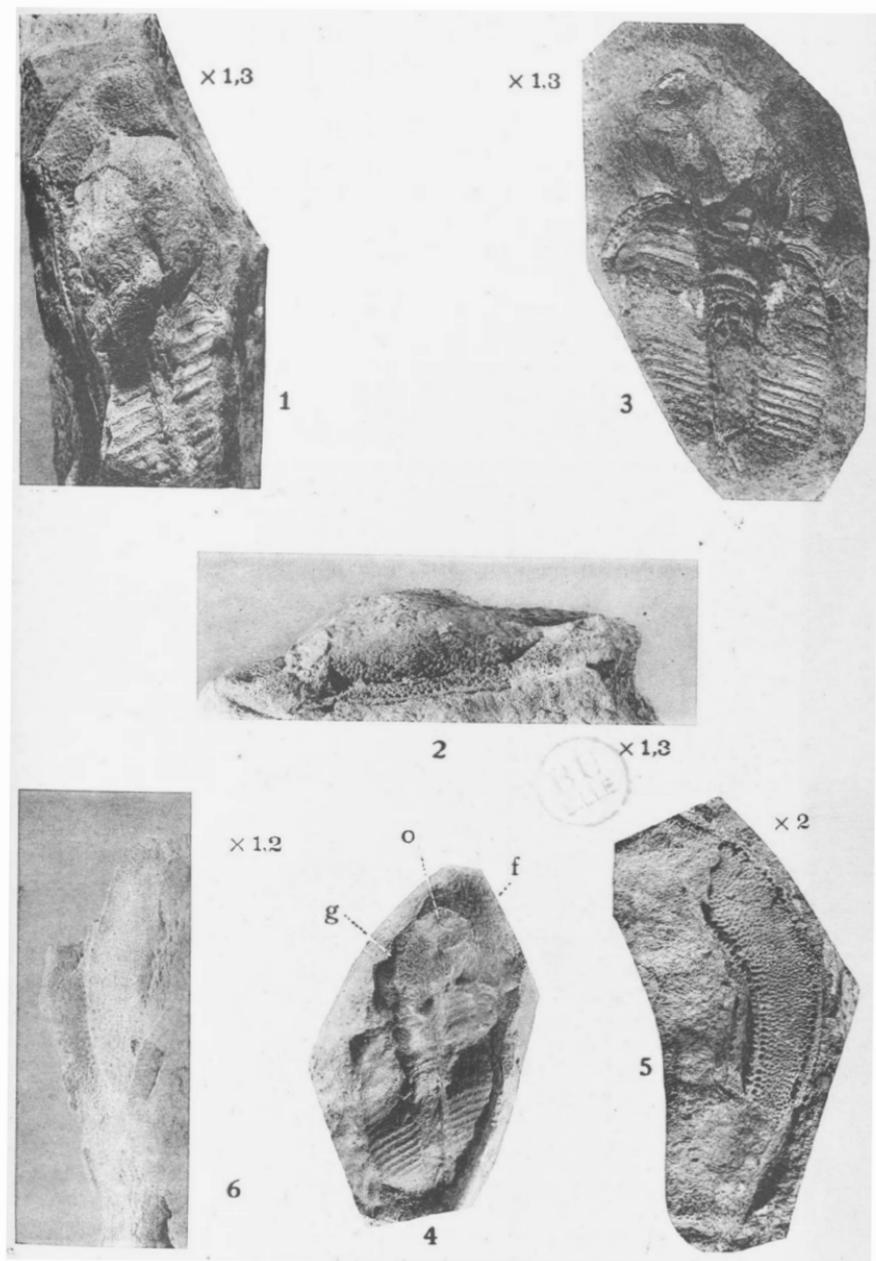
(4) POETA. — Système silurien de la Bohême, vol. VIII, t. I, 1894, p. 136.

(5) J. GOSSELET. — L'Ardenne. *Mém. Carte géol. de la France*, Imp. nat., 1888, p. 548.



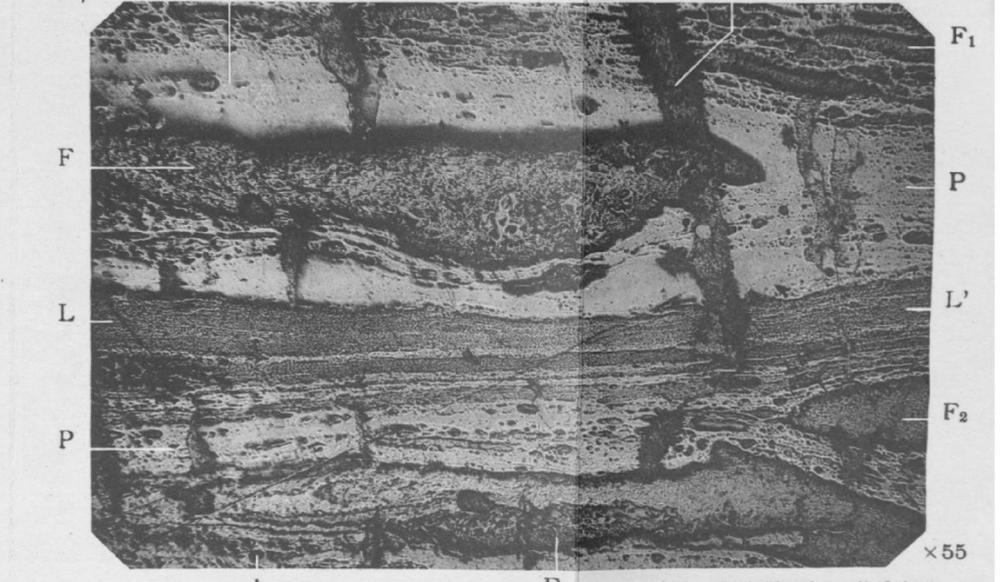
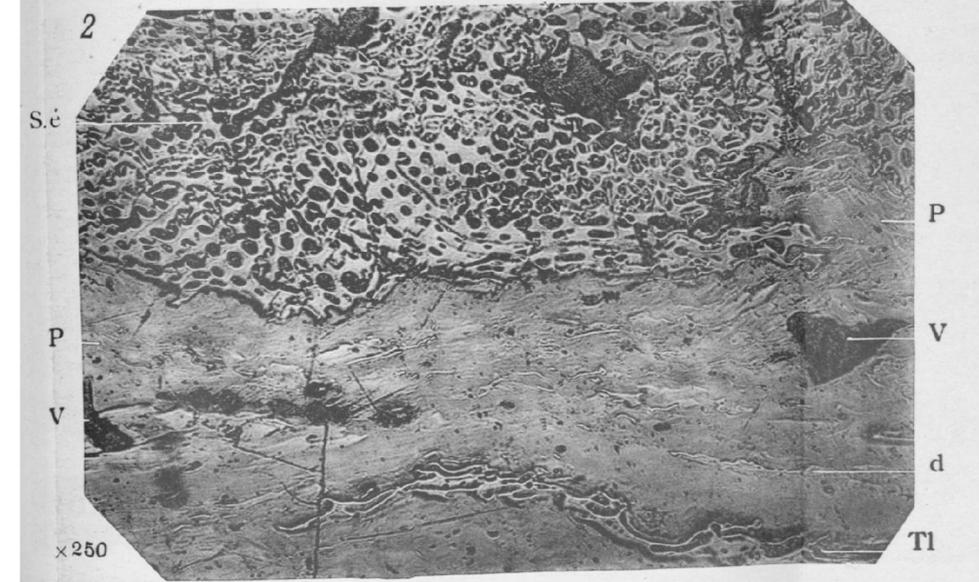
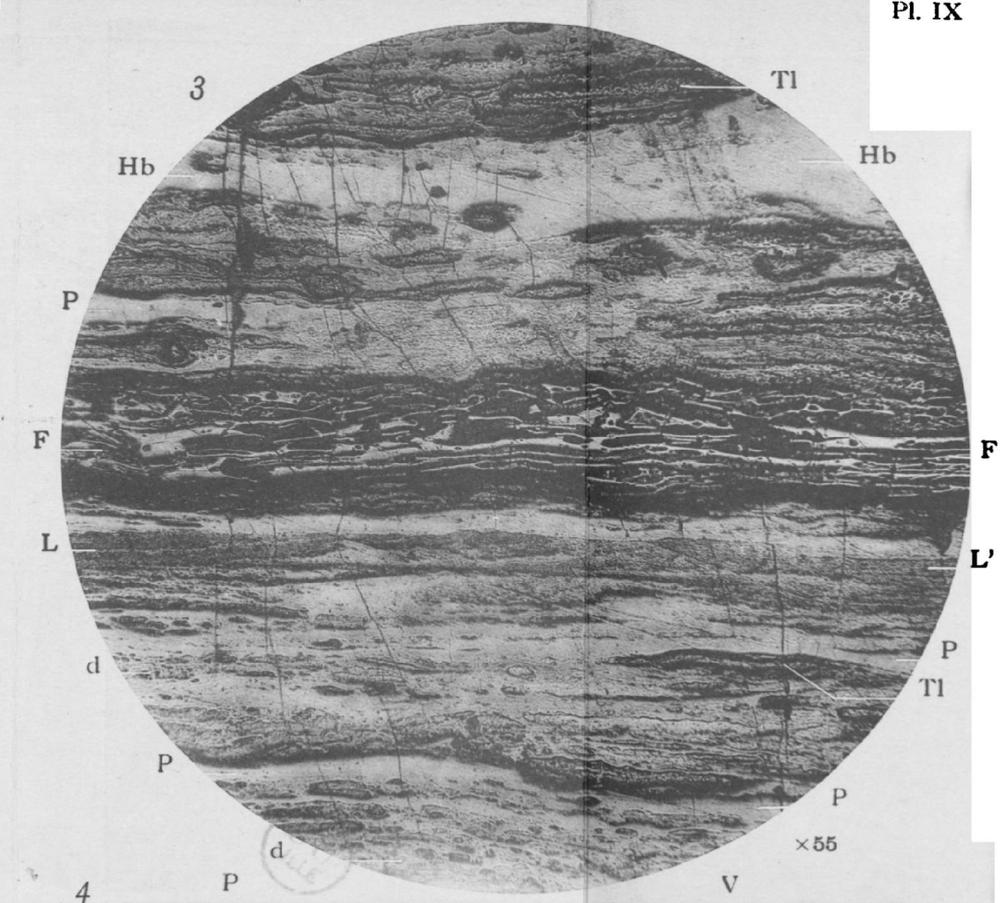
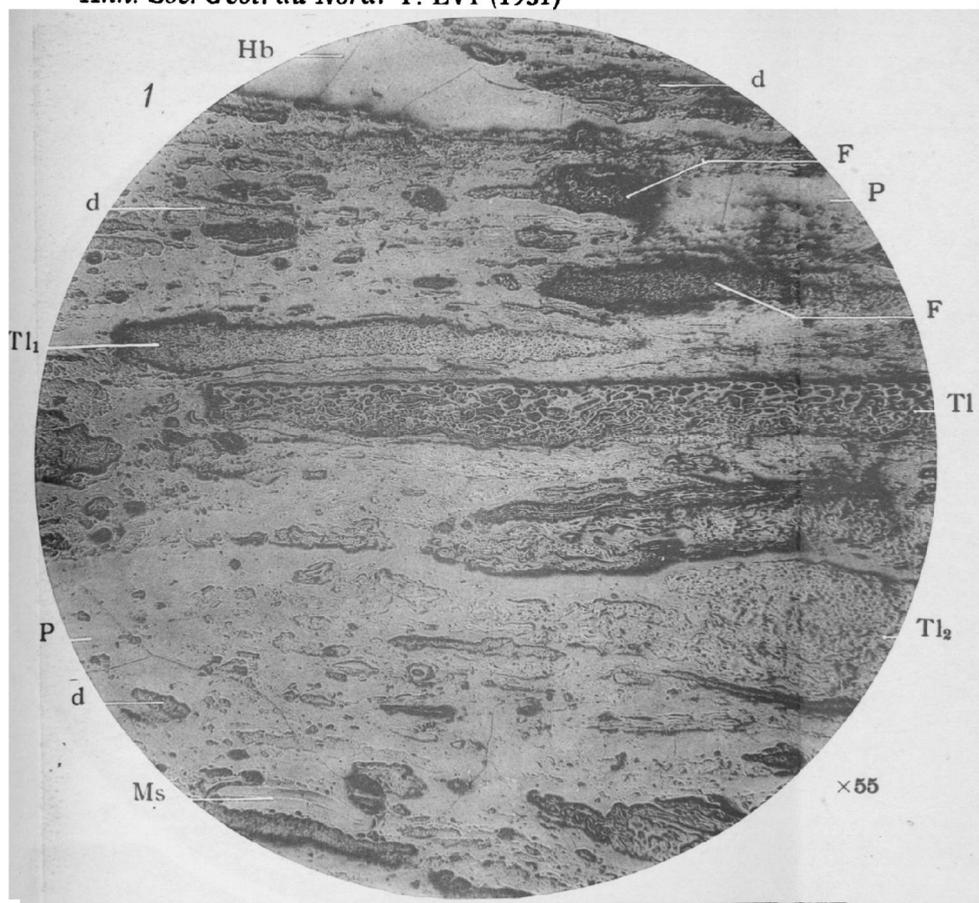
Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

Lingules du terrain cambrien du Maine.



Impr. Memin - Tortellier Arcueil (Seine)

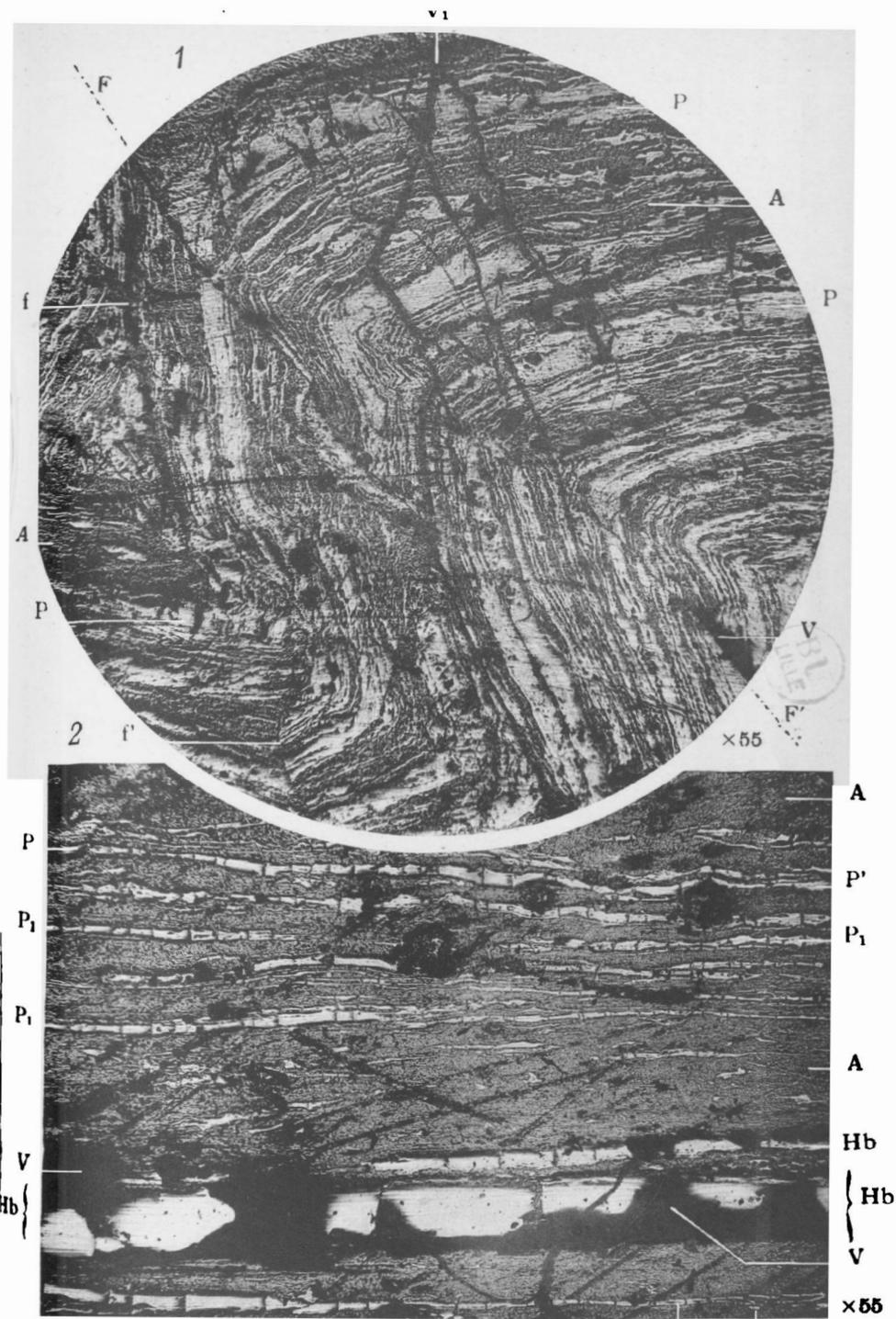
***Harpes macrocephalus* GOLDF.**



Clichés A. Duparque et S. Defretin.

Anthracites et Houilles anthraciteuses de Mariemont-Bascoup (Belgique).

F₁ Impr. Memin - Tortellier Arcueil (Seine)



IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

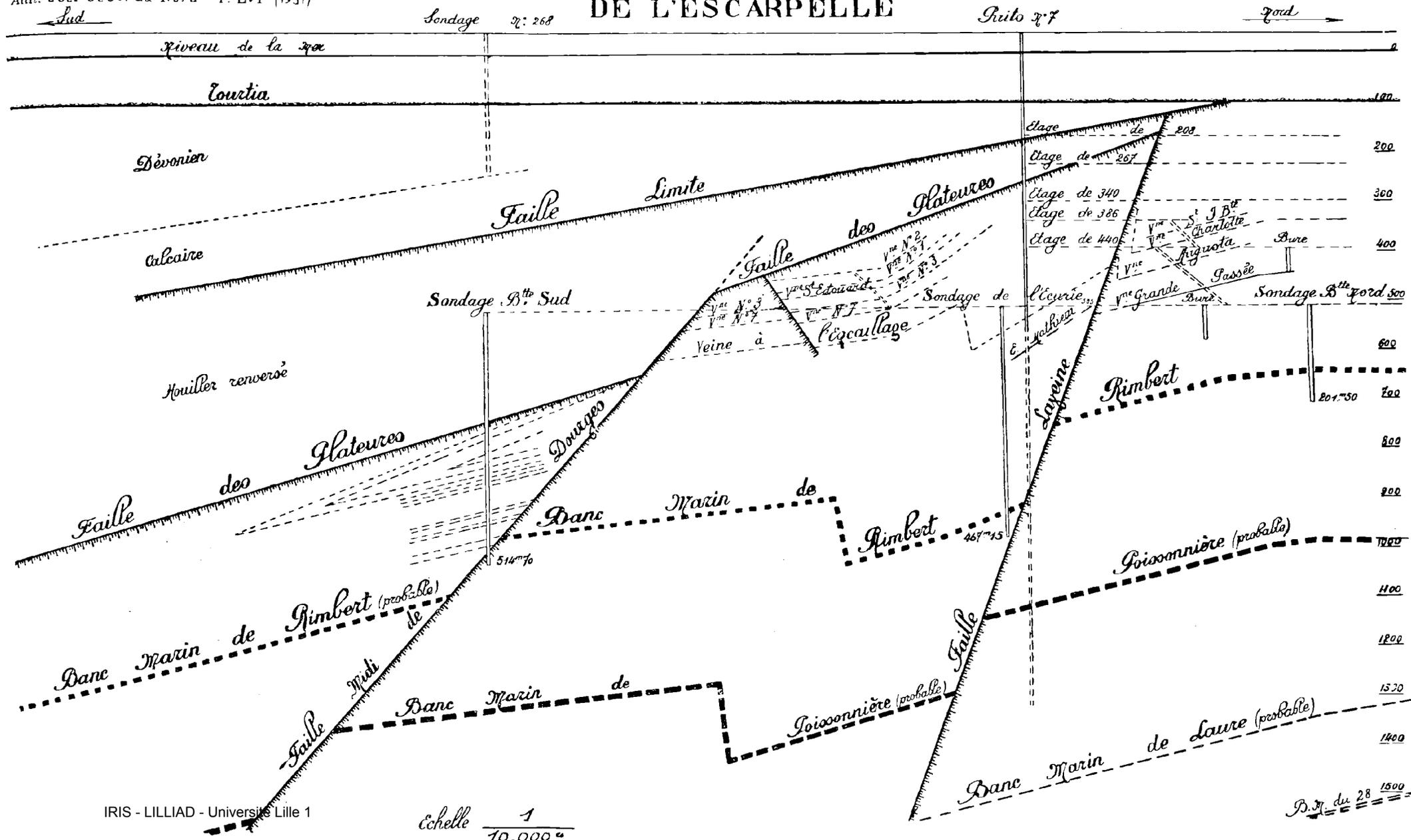
Clichés A. Duparque et S. Defretin.

Escaillage et Schiste carbonneux de Mariemont-Bascoup.

COUPE PASSANT PAR LES BOWETTES DU PUITS N° 7

Ann. Soc. Géol. du Nord T. LVI (1931)

DE L'ESCARPELLE



des affleurements de la zone d'Etrœungt dans le Nord de la France et en Belgique.

M. A. Carpentier, dans son étude sur le Carbonifère du Nord de la France, constate que les Stromatopores existent à Avesnelles dans la zone d'Etrœungt où ils forment des croûtes mamelonnées à la partie inférieure et supérieure de la carrière Dubar, au sud du Camp de César (1), à la carrière Debliquis à Solre-le-Château (2).

M. Delépine en a signalé à Comblain-au-Pont et à Florennes, en Belgique (3).

M. Dehée, dans son Mémoire sur la faune d'Etrœungt, signale également leur existence à ce niveau. Sans décrire d'espèces, il donne toutefois la photographie d'une coupe verticale de Stromatopore afin d'en montrer le remarquable état de conservation. Il constate que les stromatopores « du Dévonien supérieur et du Carbonifère inférieur n'ont fait l'objet d'aucune étude descriptive d'ensemble » (4).

Ces Stromatoporoides, qui semblent disparaître de nos régions après le Dévonien — car on ne les a jusqu'à présent signalés nulle part dans le Carbonifère et le Permien, — sont en effet très abondants au niveau de la zone d'Etrœungt. A la carrière du Parcq, à Etrœungt même, ils forment une grande partie du calcaire visible sur la paroi méridionale, et ils présentent les formes les plus variées, étalés en lames ou massifs. Toutefois, ils ne sont aussi abondants à la fin du Dévonien que sur

(1) A. CARPENTIER. — Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mém. S. Géol. Nord*, t. VII fasc. II, 1913, p. 30.

(2) A. CARPENTIER. — *Ibid.*, p. 51.

(3) G. DELÉPINE. — Note sur la présence à Florennes (Belgique) des calcaires de la zone d'Etrœungt. *A. S. G. N.*, t. XLVII, XLVIII, 1922, p. 132.

(4) R. DEHÉE. — Description de la faune d'Etrœungt. *Mém. S. G. F.*, 1929, p. 48, pl. XIV, fig. 6, 6a.

la bordure méridionale du Bassin de Dinant. En allant vers le Nord, la zone d'Etrœungt est représentée par des formations de moins en moins épaisses, les grès et schistes et les calcaires dolomitiques y prédominent. A Comblain-au-Pont déjà, les Stromatoporoides ne sont représentés que par quelques colonies réduites à des lames très minces. Plus au Nord et dans le Bassin de Namur, on n'en a jamais signalé.

Les matériaux qui m'ont servi pour l'étude faite ici des Stromatoporoides de la zone d'Etrœungt proviennent de la carrière du Pareq à Etrœungt, de la carrière Dubar à Flaumont, de Solre-le-Château, et en Belgique, de Florennes et Comblain-au-Pont. Un grand nombre d'échantillons se trouvaient dans les collections de la Faculté libre de Lille, beaucoup d'autres ont été ramassés par moi-même sur le terrain au cours de plusieurs excursions. Deux exemplaires appartiennent au Musée Gosselet; M. le Professeur Pruvost a bien voulu me les confier pour les étudier.

Beaucoup d'exemplaires sont dans un état d'excellente conservation qui permet l'étude des caractères extérieurs. Un certain nombre ont gardé leur épithèque. La forme lamellaire prédomine dans les formations de la zone d'Etrœungt. Les colonies sont parfois réduites à quelques millimètres d'épaisseur; elles sont ramifiées ou non. D'autres fois, plusieurs strates se superposent, sans pour cela que la colonie cesse d'avoir une forme très étalée avec une épaisseur comparativement faible. Chez quelques-unes, les strates d'épaisseur et d'étendue variables, construisent en se superposant des édifices à forme de champignons plus ou moins réguliers.

Les colonies piriformes, cylindroïdes, ainsi que les formes sphéroïdales et bulbaires paraissent faire totalement défaut.

Pour le détail de structure générale des Stromatoporoides, je renvoie au travail de Mlle Dehorne, et pour

la description des genres à celui de Nicholson, cités plus haut.

L'examen des lames minces faites dans les spécimens étudiés m'a permis de reconnaître la présence des genres et espèces suivantes :

Genre *Actinostroma* *Actinostroma* cf. *frustulum* Poeta.
Actinostroma vastum Poeta.

Genre *Clathrodictyon*: *Clathrodictyon clarum* Poeta (une variété).

Genre *Stromatoporella*: *Stromatoporella* cf. *granulata* Nicholson.

Genre *Stromatopora* : une espèce.

A cela doivent être ajoutées cinq espèces nouvelles d'*Actinostroma*, deux espèces nouvelles de *Clathrodictyon* et une de *Stromatopora*. La description et la figuration de toutes ces espèces seront données ailleurs.

(OBSERVATIONS. — 1) Le genre *Actinostroma* prédomine dans tous les gisements.

Le genre *Clathrodictyon*, moins abondamment représenté que le genre *Actinostroma*, n'est cependant pas rare dans la zone d'Etrœungt.

Plusieurs espèces de *Clathrodictyon* ont montré en coupes verticales des astrorhizes superposées. Mlle Dehorne (1) définit le genre *Actinostromaria* créé par Munnier-Chalmas et le différencie du genre *Actinostroma* par les caractères suivants :

a) Superposition des astrorhizes ; cette superposition détermine des tubes axiaux visibles sur les coupes verticales.

b) Les piliers radiaux qui délimitent ces tubes s'épaississent, s'unissent entre eux et forment ainsi une sorte de muraille qui individualise les tubes.

Le premier caractère, superposition des astrorhizes,

(1) Y. DEHORNE. — *Op. cit.*, p. 64.

n'est pas particulier au genre *Actinostromaria*. On le retrouve dans le genre *Actinostroma*. Nicholson l'a signalé dans *Actinostroma hebbornense*. Les coupes minces d'*Actinostroma vastum* récolté dans la zone d'Etrœungt en montrent également. Mais, d'après Mlle Dehorne, tant que l'épaississement des piliers bordant les tubes n'existe pas, la superposition ne serait qu'un caractère accidentel (1).

Cependant, dans la zone d'Etrœungt, des espèces appartenant au genre *Clathrodictyon* présentent non seulement des astrophizes superposées, mais encore des tubes axiaux individualisés, ainsi que j'ai pu le constater sur des coupes verticales de *Clathrodictyon clarum* (variété).

L'individualisation des canaux formés par la superposition des astrophizes ne serait donc pas un caractère générique à retenir; le genre *Actinostromaria* ne peut plus dans ces conditions être distingué du genre *Actinostroma* dont il présente d'ailleurs tous les autres caractères.

2) Certaines lames minces sont parsemées de corps étrangers qui ont été englobés par la colonie lors de son développement. Ceux-ci se reconnaissent en ce qu'ils sont munis d'une paroi qui les sépare nettement du Stromatoporoïde.

3) Aucune des nombreuses lames minces faites dans les Stromatoporoïdes de la zone d'Etrœungt n'a révélé la présence de tubes dits de *Caunopora*. Ceux-ci sont par contre très abondants chez les Stromatoporoïdes du Dévonien inférieur et moyen de l'Ouest de la France où ils existent dans les genres *Actinostroma*, *Clathrodictyon* et *Stromatopora* (2).

(1) Y. DEHORNE. — *Op. cit.*, p. 63.

(2) D. LE MAITRE. — La faune des calcaires dévoniens du bassin d'Anceins. *C. R. Sommaires B. S. G. F.*, 29 juin 1931.

Mlle D. Le Maître fait la communication suivante :

**Sur la présence d'*Endothyra* dans le Famennien
de Jeumont (Nord)**

par Mlle D. Le Maître.

Au cours de l'excursion de la Société Géologique du Nord faite le 5 mai de cette année à Jeumont, j'ai récolté quelques nodules calcaires dans la partie inférieure des schistes qui surmontent les grès exploités dans la carrière du Watissart (sud de Jeumont).

Une lame mince prélevée dans l'un de ces nodules m'a permis d'y observer la présence de Foraminifères assez nombreux appartenant au genre *Endothyra*.

Les formations les plus anciennes où on l'eût rencontré jusqu'à présent, dans le Nord de la France, appartiennent à la zone d'Etrœungt. Les couches de schistes avec nodules à *Endothyra* du Watissart se rangent, d'après J. Gosselet, à un niveau sensiblement plus bas, en plein étage famennien. Voici en effet la succession que cet auteur donne des formations famenniennes dans la région de Jeumont (1) ; il y distingue 5 assises qui sont, à partir du sommet, de haut en bas :

5) Calcaires et schistes de la zone d'Etrœungt.

4) Psammites de Dimont. Ceux-ci correspondent approximativement aux schistes de Liessies de la bordure sud du bassin de Dinant.

3) Schistes de Choisies, qui sont nos schistes calcari-fères. Ceux-ci sont souvent décalcifiés, criblés de cavités marquant la place des nodules calcaires dissous.

2) Grès de Cerfontaine, niveau dans lequel sont ouvertes les carrières de grès du Watissart.

1) Schistes de Colleret.

(1) J. GOSSELET. — L'Ardenne, p. 562-566. Paris 1888.

Les nodules dans lesquels j'ai observé des *Endothyra* ont été recueillis tout à la base de l'assise des schistes de Choisies. Leur niveau les place donc à peu près vers le milieu des formations qui constituent le Famennien de la région de Jeumont.

M. A. Duparque fait la communication suivante :

Etude microscopique d'Anthracites
et de houilles anthraciteuses du Puits N° 5
du Charbonnage de Mariemont-Bascoup (Belgique)

par

André Duparque

et

J.-W. Laverdière

Planche XI

Les échantillons qui font l'objet de la présente étude proviennent de la Veine de Derrière et ont été prélevés au Siègne N° 5 de Mariemont-Bascoup. Le point de prise se trouve situé à l'Est et légèrement au Nord de ceux qui ont fourni à l'un de nous et à Mme Defretin-Lefranc les houilles décrites dans une note antérieure (1). Ces échantillons proviennent d'une zone située au Sud-Est du Siègne N° 5 à l'Etage de 431 m. Les coordonnées numériques du point de prise sont les suivantes :

Cote	— 252 ^m 19
par rapport au niveau de la mer.	
Distance à la surface du sol	— 409 ^m 19
Latitude Sud	170 ^m
Longitude Est	405 ^m
par rapport au Puits N° 1 du Siègne N° 5.	

En ce point, la Veine de Derrière présente une division en deux sillons séparés et surmontés par des roches stéri-

(1) A. DUPARQUE et S. DEFRETIN-LFRANC. — Sur la structure microscopique d'anthracites et de houilles anthraciteuses provenant des puits Ste-Henriette et N° 7 du Charbonnage de Mariemont-Bascoup (Belgique). *Ann. Soc. géol. Nord*, t. LVI, Lille, 1931, pl. IX, p. 135 à 161.

les. La coupe de la Veine est la suivante (fig. 1) du toit au mur :

Le sillon supérieur 4° à 7° présente donc une division très nette en quatre laies séparées ou non par de minces intercalations stériles. Ce sillon complexe paraît correspondre à l'ensemble des sillons du toit et du centre séparés par des lits stériles qui caractérisent les coupes observées aux Sièges N° 7 et Ste-Henriette. L'escaillage charbonneux mince et irrégulier marquant au Siège N° 5 la séparation des laies 6° et 7° correspondant aux escaillages qui surmontent dans les deux autres points de prises les sillons du centre. Le sillon du mur, au contraire, se retrouve quasi identique à lui-même (puissance voisine de 0 m. 20) aux trois points de prise (1).

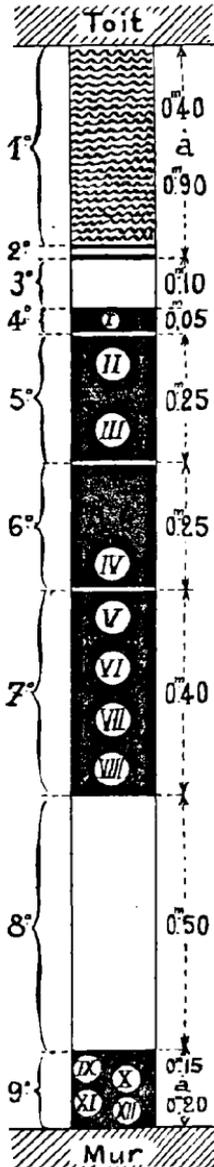
Des échantillons représentant toute l'épaisseur des sillons de houille ont été soumis à des analyses chimiques immédiates et examinés par nous, après simple poli-sage, au microscope en lumière réfléchie.

I. — ETUDES CHIMIQUE ET LITHOLOGIQUE

A. — *Composition chimique des houilles de la Veine de Derrière au Siège N° 5.*

12 prises d'essais ont été faites dans les 110 centimètres de houille que comprend la Veine en question au point indiqué sur la figure 1 par des chiffres romains. Dans la région VIII, des circonstances favorables nous ont permis d'isoler des quantités de houille brillante (Vitrain) et de houille semi-brillante (Clairain) en quantités et à un état de pureté suffisants pour permettre leur analyse chimique immédiate. Le tableau I résume les résultats de l'étude chimique des échantillons qui, superposés, représenteraient toute l'épaisseur des deux sillons de charbon.

(1) A ce sujet, comparer la coupe (fig. 1) de cette note à celles (fig. 1, p. 137; fig. 2, p. 145) du Mémoire cité précédemment.



1° — 0^m40 à 0^m90 d'escaillage charbonneux.

2° — Filets charbonneux séparés par un filet schisteux.

3° — 0^m10 de schiste dur imprégné de sidérose et débutant par deux filets charbonneux (2°).

4° — 0^m05 de charbon très tendre et très friable.

5° — 0^m25 de charbon reposant sur une barre mince et irrégulière de clayat (sidérose).

6° — 0^m25 de charbon surmontant un lit mince et irrégulier d'escaillage charbonneux.

7° — 0^m40 de charbon recouvrant un faux mur pyriteux irrégulier de 0^m à 0^m03 d'épaisseur.

8° — 0^m50 de schiste à racines (mur franc).

9° — 0^m15 à 0^m20 de charbon très fragile et très friable reposant sur un mur schisteux.

FIG. 1. -- Coupe de la Veine de Derrière au Siège N° 5 de Mariemont-Bascoup (Belgique).

TABEAU I
Veine de Derrière. — Puits N° 5.

ORIGINES		Humidité %	Matières volatiles %	Carbone fixe %	Cendres %	Matières vola- tiles cendres déduites " "		
SILLON SUPÉRIEUR	LAIÉ 1	Echantillon I	0.77	10.53	67.10	21.60	13.50	
	LAIÉ 2	Echantillon II	1.30	9.71	82.49	6.59	10.50	
		Echantillon III	0.88	12.00	80.42	6.70	13.00	
	LAIÉ 3	Echantillon IV	0.90	10.70	84.40	4.00	11.25	
	LAIÉ 4	Echantillon V	0.70	10.35	77.30	11.65	11.80	
		Echantillon VI	0.89	7.61	85.20	6.30	8.20	
		Echantillon VII	0.90	7.73	86.87	4.5	8.16	
		Echantillon VIII	Houille semi-brillante (Clarain)	0.98	9.45	81.77	7.8	10.35
			Houille brillante (Vitrain)	1.09	10.01	83.00	5.9	10.70
	SILLON INFÉRIEUR	Echantillon IX	0.85	9.31	85.55	4.30	9.80	
		Echantillon X	1.50	8.42	85.63	4.45	8.95	
		Echantillon XI	1.26	10.03	87.01	1.70	10.30	
Echantillon XII		1.04	11.76	81.00	6.20	12.60		

Ces résultats montrent que dans toutes les épaisseurs des sillons de charbon, la Veine de Derrière est à l'état de houille anthraciteuse ou d'antracite. Les échantillons VI et VII sont des anthracites (M. V. < 8 %), tandis que les teneurs en matières volatiles des autres échantillons ne dépassent jamais de beaucoup 10 %.

Les % de cendres sont normaux, sauf dans deux cas (V [11,65 %] et I [21,60 %]) et peuvent être très faibles (XI, 1,70 %). Ces cendres sont de couleur blanche.

Toutes ces houilles ne donnent pas de coke, le résidu de la distillation étant un culot surbaissé, d'un noir terne, pulvérulent et fragile.

Les résultats des analyses des lits de houille semi-brillante (Clarain) et de houille brillante (Vitrain) prélevés côte à côte à la base du sillon supérieur (en VIII) méritent d'être soulignés, car ils mettent en évidence les analogies chimiques et la quasi identité de ces deux constituants macroscopiques dont les teneurs en humidité (0,98 et 1,09 %), en matières volatiles (9,45 et 10,01 %), en carbone fixe (81,77 et 83 %) et en cendres (7,8 et 5,90 %) sont très voisines et en tout cas de même ordre. Ces résultats viennent donc vérifier une fois de plus ce fait signalé par certains auteurs (1), et en particulier par l'un de nous (2), que dans une houille donnée les constituants macroscopiques adjacents autres que le Fusain sont quasi identiques au point de vue chimique.

Dans son ensemble, cette étude montre qu'au Siège N° 5 les charbons de la Veine de Derrière présentent

(1) J. COOPER. — Investigations of the banded structure of a Fifeshire Coal seam. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, XLIV, p. 88 à 97. Edimbourg, 1924.

A. V. HENDRICKSON. — Data relating to the banded constituents of bituminous coal. *Fuel*, IV, n° 2, p. 83 à 86, Londres, 1925.

(2) A. DUPARQUE. — Sur les compositions chimiques et lithologiques des quatre constituants macroscopiques des différentes variétés de houilles du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. LII, p. 261 à 272, 3 tableaux, Lille, 1927.

des compositions chimiques qui se rapprochent beaucoup de celles observées dans les différents sillons du point de prise du Siège N° 7. Dans ces deux points ces charbons sont ou des anthracites ou des houilles anthraciteuses, les teneurs en matières volatiles ne dépassant guère 10 %. Au Siège Ste-Henriette, au contraire, on observe des teneurs légèrement supérieures qui font que dans certaines régions de la même verticale la Veine est à l'état de houille maigre (18 % > M. V. > 12 %) (1). Ce dernier point de prise (Ste-Henriette) étant le plus méridional, ces constatations ne font que vérifier un fait bien connu, celui de l'enrichissement progressif en matières volatiles dans la direction Nord-Sud de toutes les Veines de houille du Bassin franco-belge.

B. — *Caractères microscopiques des houilles de la Veine de Derrière au Siège N° 5.*

Des échantillons prélevés dans toutes les épaisseurs des deux sillons de houille ont été *simplement polis* et soumis à l'examen au microscope en lumière réfléchie (m. métallographique). Tous indistinctement ont révélé leur structure que nous avons pu observer et photographier.

Si l'on excepte quelques lits sur la nature desquels nous reviendrons plus loin, les houilles de la Veine de Derrière du Siège N° 5 présentent les mêmes caractères pétrographiques que ceux des houilles prélevées aux Sièges N° 7 et Ste-Henriette, caractères qui ont été décrits par l'un de nous et par Mme Defretin-Lefranc. Nous n'en donnerons donc ici qu'une définition succincte.

Ces houilles sont des *charbons ligno-cellulosiques* contenant de nombreux débris de tissu ligneux (bois, sclérenchyme) transformés en houille mate fibreuse (Fusain)

(3) Comparer à ce sujet le tableau I de la présente note aux tableaux I et II de la note citée précédemment (A. DUPARQUE et S. DEFRETIN-LEFRANC, *loc. cit.*, *Ann. Soc. Géol. Nord.*, t. LVI, p. 138 et 146).

ou en houille brillante (Xylain, Xylovitrain). Ces derniers très abondants dans certains lits de houille semi-brillante (Clarain) sont régulièrement stratifiés, comme du reste les lames et masses de Fusain, dans une pâte amorphe peu développée (Pl. XI, fig. 1 à 3). Cette pâte constitue à elle seule des lits de houille brillante (Vitrain) formés par voie de précipitation chimique ou biochimique de substances végétales en solution ou en pseudo-solution dans les eaux de la lagune houillère. Les corps résineux assez fréquents (Pl. XI, fig. 2, R) n'ont joué que des rôles pratiquement négligeables dans la genèse de ces charbons, tandis que les spores sont d'une telle rareté dans les lits en question que l'on peut les considérer comme faisant pratiquement défaut.

Ces charbons présentent donc des structures assez rares dans les anthracites et les houilles anthraciteuses, mais que l'on observe constamment dans les houilles à coke, *structures totalement différentes de celles des houilles bitumineuses* qui sont des charbons de spores ou des charbons de cuticules.

A deux niveaux différents du sillon supérieur respectivement situés à la base de la deuxième laie (6°, IV) et de la quatrième laie (7°, VIII), la Veine de Derrière permet d'observer un fait très rarement reconnu par l'un de nous dans les veines de houille du Nord de la France. *En ces points, la houille anthraciteuse provient de l'amai-grissement de dépôts riches en spores analogues à ceux qui ont donné naissance aux houilles bitumineuses.* A ces deux niveaux, les surfaces simplement polies nous ont révélé nettement sans aucune espèce d'attaque la présence de spores particulièrement nombreuses dans certains lits tels que ceux des figures 4 et 5 de la Planche XI. Les *macrospores* (spores femelles) présentent des formes et des dimensions analogues à celles des houilles bitumineuses et, comme dans ces dernières, sont relativement peu nombreuses (Pl. XI, fig. 4 et 5, Ms Ms₁). Les *microspores* (spores mâles) sont, au contraire, très nombreu-

ses dans certains lits de houille mate (Pl. XI, fig. 4 et 5, ms) à pâte très réduite. Le lit IV montre en outre des corps résineux relativement nombreux.

Les lits très riches en spores conservent leurs caractères de houille mate (Durain) bien qu'ayant subi un amaigrissement qui les a amenés sensiblement au même stade que les houilles ligno-cellulosiques adjacentes. Ces lits de houille mate présentent, en effet, des teneurs en matières volatiles assez faibles, respectivement de 10,70 % (IV) et de 9,45 % (VIII).

Ces observations montrent que, contrairement à des opinions récemment admises (1), l'antracitisation ne procède pas forcément par transformation en houille brillante amorphe (Vitrain) des lits hétérogènes de houille semi-brillante (Clarain) et de houille mate (Durain) puisque ces derniers se retrouvent à peine transformés, quant à leur aspect physique, dans les anthracites de la Veine de Derrière de Mariemont-Bascoup.

En résumé, l'étude pétrographique des charbons du Siège N° 5 nous a permis de montrer la coexistence, dans une même veine de houille, des deux types de dépôts initiaux (dépôts riches en cutine et dépôts riches en lignine) reconnus et décrits par l'un de nous et de vérifier à nouveau cette opinion qu'il a toujours soutenu que les anthracites du Bassin houiller franco-belge sont presque toujours des charbons ligno-cellulosiques et que les anthracites, beaucoup plus rares, dérivant de l'amaigrissement dans des circonstances particulières des dépôts de spores et de cuticules qui ont donné normalement par diagénèse des houilles bitumineuses, sont d'un type litho-

(1) M. LEGRAYE. — Observations sur l'évolution des charbons. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 53, Bull. p. B 71 à 75, 3 figures, Liège, 1930. — Etude détaillée d'une couche d'anthracite du Bassin de Liège, *ibid.*, t. 54, p. B 128 à 135, 5 figures, Liège, 1931.

ERICH STACH. — Matrkohlengehalt und Kohlungsgrad der Ruhrkohlenflöze. *Glückauf*, année 1930 n° 43, p. 1465 à 1470, Essen, 1930.

logique tout différent de celui des anthracites d'origine ligneuse (1).

C. — Caractères macroscopiques des charbons de la Veine de Derrière au Siège N° 5.

Les anthracites et les houilles anthraciteuses de la Veine de Derrière du Siège N° 5 présentent dans leur ensemble les mêmes caractères macroscopiques que les charbons des Sièges N° 7 et Ste-Henriette. Le *Fusain* (houille mate fibreuse d'origine ligneuse) y est peu abondant et existe surtout à l'état de petites masses lenticulaires étalées parallèlement au plan de stratification ou d'enduits minces séparant des lits superposés des autres constituants. Les lits de *houille brillante* (Vitrain) sont relativement rares, tandis que les couches assez épaisses (parfois plusieurs centimètres) de *houille semi-brillante* (Clairain) constituent à elles seules presque toute la masse de la roche combustible. La structure microscopique de ces lits riches en débris de tissus ligneux souvent remarquablement conservés est visible sur les figures 1 à 3 de la Planche XI. La réduction de la pâte et l'abondance des fragments de végétaux organisés attestent que le rôle des substances amorphes a été très faible dans la genèse de cette veine d'anthracite.

Nous n'insisterons ici que sur les lits de *houille mate* (Durain) que nous avons pu observer à deux niveaux différents (IV et VIII), lits qui, d'après les études de l'un de nous, se rencontrent rarement dans les veines d'anthracites et de houilles anthraciteuses du Bassin franco-belge. Nous avons pu nous rendre compte que ces

(1) Consulter notamment A. DUPARQUE. — Les causes de la différenciation des charbons. *C. R. Acad. Sciences*, t. 190, p. 1200, séance du 19 mai 1930. — Sur la structure microscopique et l'origine des anthracites, *ibid.*, t. 192, p. 1257, séance du 11 mai 1931. — Sur la structure microscopique et l'origine des houilles à coke et des houilles bitumineuses, *ibid.*, t. 192, séance du 1^{er} juin 1931.

lits de houille mate appartiennent à un complexe de lits dont les caractères lithologiques sont très différents de ceux des autres parties de la Veine qui sont à l'état de houille ligno-cellulosique. Les lits mats et les lits semi-brillants et brillants adjacents dérivent, au contraire, de dépôts de cutine analogues à ceux qui donnent normalement des houilles bitumineuses et sont caractérisés par l'abondance des spores (macro- et micro-spores) et la rareté des tissus ligneux comme on peut s'en rendre compte par l'examen des figures 4 et 5 de la Planche XI. La figure 4 montre le contact d'un lit de houille semi-brillante (Clarain) très pauvre en spores et par conséquent assez voisin des houilles brillantes (Vitrain) typiques reposant sur un lit de houille mate (Durain) particulièrement riche en microspores.

Nous avons pu ainsi montrer :

1° Que dans les anthracites comme dans les houilles bitumineuses les lits de houille mate (Durain) sont constitués par des accumulations de spores.

2° Que les accumulations riches en spores n'ont joué dans la genèse des veines d'anthracite que des rôles très faibles eu égard à ceux des accumulations ligno-cellulosiques puisque nous ne les avons rencontrées que dans deux couches assez minces et en un seul point de prise des trois coupes étudiées, tandis que l'un de nous a pu, par une étude d'ensemble, reconnaître l'extrême rareté des lits de spores dans les houilles à coke et les anthracites du Bassin houiller franco-belge.

3° Que, contrairement à des opinions récemment émises (1), la méthode de simple polissage mise au point et

(1) M. LEGRAYE. — *loc. cit.*

Clarence A. SEYLER et W. J. EDWARDS. — The microscopic examination of coal. *Dep. Sci. ind. research. Fuel research. Phys. a. Chem. Survey. Nat. Coal Resource*, n° 16 Londres, 1929.

C. Y. HSIEH. — Aetzstruktur in der Kohle. *Preuss. Geol. Landesanstalt. — Arb. Inst. Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine*. II, heft 1, p. 25 à 38, Berlin, 1930.

préconisée par l'un de nous dès 1925 (1), et plus récemment (1927) par Stach (2), *se suffit à elle-même* et donne d'excellents résultats dans l'étude pétrographique des combustibles très évolués que sont les anthracites.

4° Que cette méthode qui proserit comme *inutile* et *nuisible* toute espèce d'attaque des surfaces polies, si bénigne soit-elle, permet d'observer la structure hétérogène des lits élémentaires des anthracites et de distinguer les anthracites provenant d'accumulations ligno-cellulosiques de ceux qui dérivent de dépôts de spores ou de cuticules.

II. — RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES ETUDES PRÉCÉDENTES

Ces recherches sur les caractères chimiques et lithologiques de la Veine de Derrière au Siège N° 5 des charbonnages de Mariemont-Bascoup viennent confirmer en tous points les résultats généraux de l'étude de cette même veine aux Sièges N° 7 et Ste-Henriette. Nous faisons donc nôtres les conclusions de cette dernière étude à laquelle nous renvoyons le lecteur qui la trouvera dans le même volume d'Annales de la Société géologique du Nord qui contient la présente note (3).

Nous n'insisterons ici que sur les résultats généraux de notre étude qui lui sont particuliers et qui constituent des faits nouveaux susceptibles d'apporter certains éclaircissements aux problèmes de la structure et de l'origine des charbons paléozoïques :

(1) A. DUPARQUE. — La structure microscopique des charbons de terre. Les quatre constituants de la houille du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. L (1925), p. 56 à 79, pl. II à V. Voir en particulier les pages 57 à 59.

(2) ERICH STACH. — Der Kohlenreliefschliff, ein neues Hilfsmittel für die angewandte Kohlenpétrographie. *Mitteil. d. Abt. f. Gesteins, Erz, Kohle und Salzuntersuchungen. Preuss. Geol. Landesanstalt*, für 1927, heft 2, p. 75 à 94, 10 pl., Berlin, 1927.

(3) A. DUPARQUE et Simone DEFRETIN-LEFRANC. — *loc. cit.*,

1° — *Superposition dans une même veine de charbon des deux types de dépôts initiaux.*

L'existence de deux types de dépôts initiaux (accumulations végétales riches en cutine et accumulations végétales riches en lignine) est un fait aujourd'hui prouvé par l'un de nous qui a pu, en outre, démontrer que ces deux types quasi contemporains coexistent dans l'étendue d'une même veine de houille. L'étude de la Veine Poissonnière (1) en différents points du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais lui a fourni la preuve que cette veine est à l'état de *charbon de cutine* (ch. de spores ou de cuticules) dans la région sud du gisement, là où la veine est riche en matières volatiles, tandis qu'elle est à l'état de *charbon ligno-cellulosique* à débris ligneux plus ou moins bien conservés dans les zones situées au nord où cette même veine présente la composition chimique de houille à coke ou d'antracite (2).

Par contre, la coexistence des deux types de dépôts sur une même verticale dans l'épaisseur d'une veine n'avait pu être reconnue qu'une seule fois jusqu'ici, dans cette même Veine Poissonnière (3).

Notre étude de la Veine de Derrière au Siège N° 5 nous a permis d'observer à nouveau, d'une façon particulièrement nette et à deux reprises différentes (IV et V, fig. 1), *l'intercalation de lits de charbon de spores dans la masse d'une veine de charbon ligno-cellulosique* et de démontrer en même temps la simultanéité des deux types de dépôts et leurs transgressions et régressions mutuelles.

(1) A. DUPARQUE. — La nature de la houille révélée par le microscope métallographique. *Bull. des séances de la Soc. des Sci., de l'Agric. et des Arts de Lille*, 28 pages, 2 pl., Lille, 1927.

(2) Les variations des caractères pétrographiques des charbons de la Veine Poissonnière en rapport avec leurs variations de compositions chimiques sont représentées par les figures 245 à 253 (pl. L) du tome XI des Mémoires de la Société géologique du Nord (en cours d'impression).

(3) *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XI, pl. L, figures 246 à 248.

Nous avons pu ainsi apporter la preuve que ces deux types de dépôts doivent bien leur origine, comme l'a toujours admis l'un de nous, à des phénomènes de classement mécanique des spores et des cuticules, d'une part, et des débris ligneux, d'autre part; classement résultant du transport par les vents ou par flottage en eaux tranquilles des débris végétaux.

2° — *Existence d'antracites à des profondeurs très différentes d'un même gisement.*

Nos recherches ont montré que l'on exploite dans la concession de Mariemont-Bascoup, à des profondeurs très différentes (409^m19 au Siège N° 5; 707^m37 au Siège N° 7), des anthracites semblables, alors que dans ce même gisement l'on rencontre à des profondeurs plus grandes (718^m24 au Siège Ste-Henriette) des charbons ayant subi un amaigrissement moindre, nos observations ayant, d'autre part, mis en évidence l'identité des dépôts initiaux (accumulation de débris ligno-cellulosiques) aux trois points de prises.

Ces faits précis démontrent que la *profondeur d'enfouissement* dans les gisements actuels, que certains auteurs ont invoqué pour expliquer les phénomènes d'antracitisation et d'amaigrissement des charbons, *ne peut être considérée comme un facteur important de l'évolution des couches de houille et de la différenciation des divers types de combustibles d'un même bassin.*

3° — *Genèse des lits de houille brillante (Vitrain)*

La fréquence des lits de houille brillante amorphe (Vitrain) dans beaucoup d'antracites a amené certains auteurs à admettre que ces lits amorphes comme la pâte abondante des lits de houille semi-brillante (Clairain) pourraient bien résulter de la *vitrinisation* totale ou par-

tielle de lits de houille mate (Durain) pour lesquels on a même créé le terme de « vitritischer Durit ».

A cette conception s'oppose celle de l'un de nous basée sur le fait que les lits de houille brillante se retrouvent morphologiquement identiques, alors que chimiquement différents, aussi bien dans les houilles bitumineuses que dans les houilles à coke et les anthracites et qui consiste à admettre *que leur caractère amorphe est primordial*, ces lits de houille brillante comme les dopplérites des tourbes actuelles et les ciments organiques des alios résultant de la précipitation chimique de substances végétales dissoutes.

Notre étude de la Veine de Derrière apporte de nouveaux arguments en faveur de cette dernière thèse en montrant que l'antracitisation a respecté la structure des débris ligneux organisés des lits de houille semi-brillante (Clarain) qui forment presque toute la masse de la veine et qu'elle a affecté vigoureusement les quelques lits de charbon de spores qu'on y rencontre sans altérer notablement les caractères de ces cellules reproductrices et des lits de houille mate (Durain) qui les renferment. Dans cette même veine d'anthracites, les lits de houille brillante associés aux lits précédents ne sont pas plus nombreux que dans certaines houilles bitumineuses et sont beaucoup moins abondants que dans certaines houilles à coke.

Dans le cas de cette veine il est donc démontré que l'antracitisation n'a pas déterminé la formation de lits de houille brillante aux dépens de lits hétérogènes et que les lits de houille brillante qui y existent dérivent d'un processus qui s'est développé aussi bien dans les houilles à coke que dans les houilles bitumineuses où il n'a nullement abouti à un amaigrissement.

L'antracitisation et la genèse des lits de houille brillante (Vitrain) sont donc deux phénomènes distincts qui ont pu coïncider dans la formation de certains an-

thracites, mais qui sont totalement indépendants l'un de l'autre. Le caractère amorphe des lits de houille brillante très minces et très étendus, que l'on observe morphologiquement identiques à eux-mêmes dans tous les types de charbon des houilles les plus grasses aux anthracites les plus maigres, est primordial et lié au mode d'individualisation (précipitation chimique) de ces minces couches de houille.

4^e — *Valeur du procédé d'investigation (surfaces simplement polies) utilisé dans nos recherches.*

La valeur et l'efficacité du procédé de simple polissage que nous avons seul employé ayant été mises en doute par certains auteurs partisans de l'attaque des surfaces polies (1), nous tenons à signaler expressément ici que dans le cas particulier de combustibles très évolués (houilles anthraciteuses et anthracites) nous avons pu mettre nettement en évidence *par simple polissage* les structures des anthracites d'origine ligneuse et des anthracites dérivant d'accumulations de spores et distinguer parfaitement ces deux types lithologiques résultant de l'amaigrissement de deux variétés de dépôts essentiellement différents.

Nous avons démontré ainsi *l'inutilité des procédés d'attaque* qui dans leurs formes actuelles sont des opérations superflues dont le seul résultat certain est, en dépolissant les surfaces de houille destinées à l'examen en lumière réfléchie, de supprimer ou réduire l'une des conditions essentielles à ce mode particulier d'examen microscopique qui exige avant tout de bonnes surfaces réfléchissantes.

CONCLUSIONS

En résumé, nos recherches microscopiques et chimiques

(1) Voir notamment HSIEH, LEGRAYE, SEYLER et EDWARDS, *loc. cit.*

sur les houilles anthraciteuses et les anthracites du Siège N° 5 de Mariemont-Bascoup, comme celles entreprises par Mme Defretin-Lefranc et l'un de nous sur les charbons des Sièges Ste-Henriette et N° 7, viennent confirmer les opinions antérieurement émises par ce dernier sur l'origine des combustibles maigres du Bassin houiller franco-belge en montrant dans une même veine de houille :

1° Que la quasi totalité des anthracites et des houilles anthraciteuses dérive de *dépôts ligno-cellulosiques* analogues à ceux qui ont donné naissance à la plupart des houilles à coke du gisement.

2° Que l'anthracitisation a pu affecter dans des conditions exceptionnelles des *dépôts riches en cutine* qui ont donné normalement des houilles bitumineuses et assez rarement des houilles à coke.

Enfin, en démontrant que les anthracites dérivant des deux types de dépôts sont lithologiquement différents, nous avons apporté, une fois de plus, la preuve que l'anthracitisation respecte les caractères des dépôts initiaux et qu'elle n'entraîne pas la formation de lits de houille brillante (Vitrain) par destruction des structures cellulaires ou organisées des débris végétaux des lits hétérogènes (houille semi-brillante = Clarain, houille mate = Durain).

Ces recherches nous ont permis, en outre, de signaler dans une même couche de houille l'interstratification des deux types de dépôts organiques et d'apporter ainsi un argument décisif en faveur de l'opinion émise par l'un de nous, qu'ils dérivent d'un classement mécanique au cours de phénomènes de transport par les vents ou par flottage en eau calme des débris végétaux ligneux et eutinisés qui se trouvaient ainsi dispersés sur des aires de dépôt différentes.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI

Houilles anthraciteuses et Anthracites du Siège N° 5 de Mariemont-Bascoup (Belgique)

Les figures de cette planche montrent les structures de deux types pétrographiques d'anthracites. Les figures 1 à 3 représentent des *anthracites ligno-cellulosiques*, type très fréquent dans le Bassin houiller franco-belge où les houilles maigres et les houilles à coke dérivent surtout de dépôts ligno-cellulosiques. — Les figures 4 et 5 montrent, au contraire, la structure des *anthracites de cutine*, type rare dans nos régions où ils dérivent de l'amaigrissement accentué de dépôts riches en spores et en cuticules qui ont donné normalement naissance aux houilles bitumineuses.

I. — Figures 1 à 4. — *Charbons ligno-cellulosiques transformés en anthracites.*

FIGURE 1. — Houille anthraciteuse du sillon du mur, échantillon prélevé dans la partie supérieure de ce sillon (échantillon IX, fig. 1 du texte).

Cette microphotographie représente la structure typique des lits de houille semi-brillante (Clara'n) formés par des accumulations de menus débris de tissus ligneux (d) noyés dans une pâte amorphe (P). — La figure montre l'extrémité d'une lame ligneuse gélifiée d'assez grande épaisseur (T₁) et d'une autre lame semblable, mais moins épaisse (T₁). — Une troisième lame (T₂) montre un tissu ligneux coupé transversalement, tandis qu'une quatrième lame (T₃) représente des cellules coupées longitudinalement. On observe également dans le champ la section globuleuse d'un corps résineux (R).

Grossissement $\times 55$.

FIGURE 2. — Houille anthraciteuse de la partie inférieure du sillon supérieur (éch. VIII, fig. 1 du texte).

Cette microphotographie montre à plus fort grossissement les menus débris de tissus ligneux analogues à ceux représentés par la figure 1. Les débris de tissus ligneux *d* et *d*, offrent des structures cellulaires particulièrement nettes. En c l'on observe une cellule ligneuse isolée et en R un corps résineux.

Grossissement $\times 250$

FIGURE 3. — Houille de la laie inférieure du sillon supérieur (éch. VII, fig. 1 du texte).

Cette figure montre la superposition de lames ligneuses présentant des états de conservation différents. La partie inférieure de la microphotographie est occupée par une masse de tissus ligneux gélifiés T₁, T_{1'} (Xylain) à très belles structures cellulaires — l'alignement des cellules est caractéristique du bois. — Certaines cellules ligneuses sont régulièrement disposées autour de lacunes circulaires (l) ou ovalaires (l').

Au-dessus de T₁, T_{1'} et séparée de cette lame par une mince

couche de pâte (P), on observe la section d'une masse lenticulaire de Fusain (FF') sur laquelle reposent des débris de tissus ligneux gélinifiés (T₁) (Xylain).

Grossissement \times 55.

II. — *Figures 4 et 5. — Charbons de cutine transformés en anthracite.*

Lits de charbon de spores interstratifiés dans la houille ligno-cellulosique de la base du sillon supérieur (éch. VIII fig. 1 du texte) et provenant d'un niveau très voisin de celui qui a fourni le charbon de débris ligneux représenté par la figure 2.

FIGURE 4. — Contact d'un lit de *houille semi-brillante* (Clairain) et d'un lit de *houille mate* (Durain).

La houille semi-brillante occupe la partie supérieure de la figure formée presque exclusivement de pâte (P), elle ne contient que des traînées de microspores et représente un type très voisin des lits de houille brillante (Vitrain) constitués par de la pâte pure.

La houille mate qui se trouve en dessous du lit précédent contient une macrospore aplatie (Ms) et un grand fragment de macrospore (Ms₁). Elle est surtout constituée par d'innombrables microspores (ms) cimentées par une pâte peu développée qui forme autour d'elles une fine trame brillante et çà et là quelques minces filets.

Dans la partie gauche de la figure on observe de façon très nette le *passage graduel* de la houille mate à la houille semi-brillante par appauvrissement en microspores et enrichissement en pâte.

La houille mate contient dans cette même région gauche du champ un filet de pâte presque pure (P) contenant quelques microspores.

Grossissement \times 55.

FIGURE 5. — Aspect de la houille mate à plus fort grossissement. On observe en Ms une section de macrospore dont l'exine porte des ornements en forme de tubercules et en Ms₁ un fragment d'une autre macrospore. Certaines microspores, notamment celle marquée ms, sont nettement visibles dans une pâte plus claire.

Grossissement \times 80.

CONCLUSIONS. — Les différentes figures de la planche III prouvent que la *méthode de simple polissage* des surfaces destinées à l'examen métallographique permet de déceler les structures végétales des lits hétérogènes des anthracites et que ces combustibles peuvent avoir deux origines bien distinctes et provenir de l'amaigrissement des deux types de dépôts qui caractérisent respectivement les houilles à coke et les houilles bitumineuses du Bassin houiller franco-belge.

LÉGENDE COMMUNE AUX 5 FIGURES

- c. — Cellule ligneuse isolée de ses voisines.
d, d₁ — Menus débris de tissus ligneux.
F, F'. — Fusain (tissus ligneux transformés en houille mate fibreuse).
l, l'. — Lacune dans un tissu ligneux.
Ms. — Exine de macrospore entière
Ms₁ — Fragment de macrospore.
ms. — microspore.
P. — Pâte (substance amorphe des houilles).
R. — Corps résineux pluricellulaires à parois cellulosiques en partie résorbées et transformées en masses plus ou moins homogènes à sections globulaires.
Tl, Tl', Tl₁, Tl₂, Tl₃ — Masses et lames ligneuses gélifiées (Xylain).
Tous les débris organisés sont étalés parallèlement au plan de stratification de la Veine d'anhracite.
Toutes les figures représentent des *sections verticales* (perpendiculaires au plan de stratification).

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

Observations géologiques dans le Bassin houiller

de Brassac (Puy-de-Dôme)

par Gilbert Mathieu.

Pl. XII, XIII.

Avant d'entrer dans la plaine de la Limagne, l'Allier traverse successivement une série de petits bassins: plaine de Langeac, de Brioude et d'Issoire, séparées par des gorges et des seuils (gorges de Chilac à Vieille-Brioude, seuil du Saut-du-Loup, seuil de Coudes-Montpeyroux).

Le bassin houiller de Brassac est situé entre les vallées de l'Allier et de l'Allagnon, dans la partie nord de la plaine de Brioude; la partie sud étant occupée par le terrain miocène.

Le terrain houiller, sur son bord nord, repose sur le gneiss et le granite (affleurement du pont suspendu du hameau de la Roche); au sud, une faille verticale: faille de Frugères, met des argiles rouges miocènes au contact avec le houiller.

Le Basin s'étend d'ailleurs au sud sous la formation

tertiaire de la plaine de Brioude: trois forages situés sur le territoire de la commune de Vergongheon (Haute-Loire) ont atteint le houiller stérile après avoir traversé 200 m. de morts-terrains (Miocène).

La stratigraphie du bassin de Brassac a fait l'objet d'études spéciales de Baudin (1) et de Dorlhac (2); Grand'Eury (3) a, de son côté, donné quelques indications sur la flore fossile.

FAISCEAU INFÉRIEUR DE LA COMBELLE

Sur le bord nord du bassin on exploite à la Combelle un faisceau situé à environ 100 m. au toit du gneiss; il y a trois veines principales de houilles anthraciteuses.

La tranchée du chemin de fer, entre Cellamine et l'entrée du tunnel du Saut-du-Loup, montre une coupe des couches de base du houiller, ainsi que son contact avec les gneiss.

Au-dessus d'une formation d'arkose d'environ 40 m. les psammites les plus au mur de la formation houillère renferment des débris de Sigillaires cannelées non déterminables.

Au toit de la veine « Verrerie », la plus inférieure, on trouve la flore suivante :

- Pecopteris Bioti*, Brongn. (T. C.),
- Pecopteris arborescens* Schl. (T. C.),
- Pecopteris cyathea*, Schloth.,
- Callipteridium pteridium*, Schloth.,
- Pecopteridium Costei* Zeiller,
- Cordaïtes lingulatus* G. E. (rare),
- Macrostachya huttonioides* G. E.

(1) BAUDIN. — Etude des gîtes minéraux, Bassin houiller de Brassac, Paris 1851.

(2) DORLHAC. — Etude des gîtes minéraux de la France, Bassin houiller de Brassac, Paris 1881.

(3) GRAND'EURY. — Flore carbonifère du Département de la Loire et du Centre de la France, 2^e partie. *Géologie*, p. 504, Paris 1877.

L'affleurement de la veine Combelle se trouve à 40 m. au toit ; des troncs de *Lepidophloios* ont été trouvés debout dans une roche gréseuse et micacée à plusieurs mètres au-dessus de cette veine.

Les Sigillaires cannelées forment un horizon constant à la base du faisceau de la Combelle. La carrière du Théron au bord de l'Allier montre de grandes plaques de ces Sigillaires. Enfin au pied de la butte de la Vachère toujours dans la même position stratigraphique des débris de Sigillaires sont encore visibles (1).

FLORE DU FAISCEAU DE LA COMBELLE

Les empreintes provenant du terris d'Orléans permettent de se faire une idée d'ensemble de la flore de ce faisceau :

- Pecopteris polymorpha*, Brongn.,
- Pecopteris arborescens*, Schl.,
- Pecopteris cyathea*, Schl.,
- Pecopteris dentata*, Brongn.
- Pecopteridium Costei*, Zeiller,
- Mixoneura* cf. *neuropteroides*, Göpp.,
- Odontopteris Reichi*, Gutb.,
- Sphenopteris Matheti*, Zeiller,
- Cordaïtes lingulatus*, G. E. (plutôt rare),
- Cardiocarpus sclerotesta*, Brongn.,
- Dicranophyllum gallicum*, G. E.,
- Calamites cruciatus*, Sternb.,
- Annularia stellata*, Schloth.,
- Asterophyllites equisetiformis*, Schloth.,
- Sphenophyllum oblongifolium*, Germ.,
- Sigillaria Bernardi* nov. sp., fig. 1, Pl. XII.

Sigillaire cannelée, sillon rectiligne, cicatrices foliaires régulièrement espacées de forme cordée, échanerée au sommet, aiguë à la base, occupant 1/3 de la largeur de la cote ; entre les cicatrices, une bande médiane verticale

(1) Voir les cartes du Bassin dressées par Baudin et Dorlhac.

est finement chagrinée; les trois cicatricules sont ponctiformes et situées au $\frac{1}{3}$ supérieur.

Sigillaria Bernardi est voisine de *S. cordiformis* Kidston (1) et *S. belgica* Kidston; elle en diffère principalement par la forme et la position des cicatricules.

Une cicatrice foliaire est représentée grossie cinq fois fig. 4, pl. XII.

Avec cette espèce d'affinité westphalienne, on trouve dans le faisceau de la Combelle de nombreuses empreintes de Sigillaires cannelées non déterminables spécifiquement.

NIVEAU à *Anthracomya calcifera* Pruvost nec Hind :

Des travaux entrepris en 1930 ont mis à jour au toit du faisceau de la Combelle un niveau à coquilles d'eau douce (2). Elles sont localisées dans un banc de 10 cm. d'épaisseur; elles sont extrêmement abondantes, mais souvent écrasées transversalement Pl. XII, fig. 3. On trouve à la fois dans le même lit les formes jeunes et les formes adultes.

Nous rapportons ces coquilles à l'espèce *Anth. calcifera* Pruvost nec Hind (3). Les formes jeunes sont identiques à *A. saravana* Schmidt (4) des couches d'Ottweiler du Bassin de la Sarre. Les formes adultes doivent être

(1) KIDSTON. — Les végétaux houillers du Hainaut belge. *Mém. Musée Royal Hist. Nat. de Belgique*, 1909, t. IV.

(2) Je tiens à exprimer ma reconnaissance à M. Bernard, Ingénieur Principal, qui m'a signalé la présence à Brassac d'un niveau à coquilles. Je dois remercier également M. Delhaye, Directeur des Mines de Brassac qui m'a accordé de grandes facilités de travail.

(3) E. Dix et A.E. Trueman mettent en doute l'identité de l'espèce de la Sarre appelée *A. calcifera* par M. Pruvost avec l'espèce type anglaise de Hind (*Etruria Marl*). *Q. J. G. S.*, vol. 87, 1931, p. 193 et suiv. Some non marine lamellibranch from the Upper part of Coal Measures.

(4) AXEL SCHMIDT. — Oberkarbon Zweischaler aus dem Gebiet der Saar. *Geognostische Jahreshefte*, vol. 19, 1906, p. 126 pl. I, fig. 45, 9-10, 23a.

rapprochées d'*A. palatina* Schmidt (1) des mêmes couches d'Ottweiler; à ce stade, les coquilles de Brassac atteignent 21 mm. de longueur sur 9 mm. de largeur. Elles sont alors identiques à *A. calcifera* Pruv. nec Hind du houiller de St-Pierre-la-Cour (2) et aux échantillons du Musée houiller de Lille recueillis par M. P. Bertrand dans les couches de St-Jean-de-Valérisse (Gard).

En résumé, nous nous trouvons en présence d'une espèce très abondante dans le Stéphanien inférieur de l'Europe continentale: *A. calcifera* Pruv. nec Hind, avec le stade jeune *A. saravana* Schmidt et le stade adulte *A. palatina* Schm.

Ce niveau à coquilles est également riche en débris végétaux :

- Pecopteris arborescens*, Schl. (T. C.).
- Pecopteris abbreviata*, Brongn.,
- Pecopteris* cf. *oreopteridia*, Schl.,
- Pecopteris polymorpha*, Brongn. (C.),
- Pecopteris dentata*, Brongn. (T. C.),
- Pecopteris Bioti*, Brongn. (T. C.),
- Pecopteris cyathea* Schloth.
- Callipteridium densifolium* Göpp.,
- Linopteris neuropteroides* Gutb., forme *minor*,
- Odontopteris Reichi* Gutb.
- Sigillaria tessellata* Brongn. (T. C.). fig. 2. Pl. XII.
- Annularia sphenophylloïdes* Zenker,
- Annularia stellata*, Sehl.,
- Sphenophyllum oblongifolium*, Germar.

Certains lits de cette roche sont formés uniquement de débris de feuilles de Sigillaire.

AGE DU FAISCEAU DE LA COMBELLE

Les trois listes de plantes données ci-dessus (en allant

(1) *Id.* p. 124, Taf 1, fig. 6.

(2) P. PRUVOST. — Sur la présence de l'*Anthracomya calcifera* dans le bassin houiller de St-Pierre-la-Cour. *Extrait du Bull. Soc. Géol. et Minéral. de Bretagne*, t. VI, p. 234, 1925.

du mur vers le toit du gisement) semblent démontrer que le faisceau de la Combelle appartient à l'assise de Rive-de-Gier. Cette opinion nous paraît justifiée par la présence de quatre espèces végétales abondantes à ce niveau (1) : *Sigillaria tessellata*, *Pec. arborescens*, *Pec. abbreviata*, *Linopteris neuropteroides* forme *minor*. Nous n'avons pas trouvé, il est vrai, *Pecopteris lamurensis* Hoff. mais cela tient sans doute à ce que cette plante est localisée dans quelques lits seulement.

La grande abondance d'*Anth. calcifera* vient confirmer notre manière de voir (2).

GROS BANC ET « PIERRE CARRÉE »

Les couches productives de la Combelle sont surmontées par une formation de 400 m. d'épaisseur, désignée sous le nom de *Gros Banc*, qui constitue la butte de la cote du Pin. On doit distinguer deux assises avec passage de l'une à l'autre; à la base se trouvent des arkoses et des poudingues avec galets de granite et de gneiss; la partie supérieure de la côte du Pin est formée par une roche grisâtre compacte d'aspect éruptif qui renferme d'ailleurs des débris végétaux.

Cette roche est interstratifiée dans le terrain houiller et peut se suivre dans tout le bassin toujours dans la même position stratigraphique.

Dufresnoy, Elie de Beaumont et Baudin ont vu là un épanchement de porphyre. Gruner (3) a décrit le Gros Banc de Brassac comme une coulée trappéenne. Dorlhac a comparé la roche de Brassac à la « *Pierre carrée* » du

(1) P. BERTRAND. — Stratigraphie du Westphalien et du Stéphanien dans les différents bassins houillers français. *Congrès de Stratigraphie carbonifère de Heerlen*, 1927.

(2) P. PRUVOST. — Les Divisions Paléontologiques dans le terrain houiller de l'Europe occidentale d'après les caractères de la faune limnique. *Congrès Géol. Intern.* XIII Session, Liège 1923.

(3) GRUNER. — Note sur une roche trappéenne de la période houillère. *Bull. Soc. géol. France*, II série, vol. XXIII, 1865.

Bassin houiller de la Basse-Loire et il en attribue l'origine à une action hydro-thermale.

Nous avons examiné en lames minces des échantillons prélevés à la partie inférieure de la « pierre carrée » là où cette roche renferme des galets de houille et de granite.

On remarque des phénocristaux de quartz et de feldspaths plagioclases, avec quelques grains d'augite, la pâte paraît formée de quartz et de séricite; les produits secondaires sont abondants: chlorite et calcite.

Cette formation semble donc bien représenté un tuf rhyolithique contemporain du dépôt houiller.

Immédiatement au toit de cet épanchement éruptif, on trouve dans les tranchées de la cité des Dunes la flore suivante :

- Cordaïtes lingulatus* G. E.,
- Artisia*,
- Cardiocarpus major*. Brongn.,
- Dicranophyllum gallicum*, G. E.,
- Ullmania* sp.
- Linopteris neuropteroides* Gutbier forme *minor*,
- Pecopteris hemitelioides*, Brongn.,
- Pecopteris polymorpha*, Brongn.

VEINE DE LA COTE D'ARMOIS

D'anciens travaux, entrepris à la cote d'Armois, à égale distance entre la vallée de l'Allier et de l'Allagnon, au centre géographique du bassin, ont montré l'existence d'une veine à près de 500 m. au toit du Gros Banc.

La flore est celle des couches de St-Etienne :

- Pecopteris polymorpha*, Brongn.,
- Pecopteris cyathea*, Schloth.,
- Pecopteris unita*, Brongn.,
- Callipteridium gigas*, Gutb.,
- Alethopteris Grandini*, Brongn.,

Annularia stellata, Schloth.,
Cordaïtes.

ASSISE SUPÉRIEURE DE FRUGÈRES

Sur le bord sud du bassin, les mines de la Haute-Loire exploitent des houilles grasses au Grosménil et à la Taupe (l'extraction a maintenant cessé à Mégecoste et aux Barthes).

Sur le terris des mines de la Taupe (les mines de la Taupe exploitent par un « travers banc » le faisceau de Bouxhors), on peut ramasser les empreintes suivantes :

Pecopteris arborescens, Schloth.,
Pecopteris cyathea, Schloth.,
Callipteridium pteridium, Schloth.,
Odontopteris Reichi, Gutb.,
Diplotmema Ribeyroni, Zeiller,
Cordaïtes lingulatus, G. E. (T. C.),
Nombreux *Cardiocarpus*.

Le faisceau du Grosménil a été exploité au puits du Président aujourd'hui fermé. On trouve en cet endroit sur les schistes rubéfiés :

Odontopteris obtusa, Brongn.,
Pecopteris arborescens, Schloth.,
Pecopteris cyathea, Schloth.,
Alethopteris Grandini, Brongn.,
Callipteridium pteridium, Schloth.,
Dicranophyllum gallicum, Brongn.,
Cordaïtes.

Les exploitations actuelles du Grosménil nous permettent de compléter la liste précédente :

Pecopteris unita, Brongn.,
Pecopteris cf. *polymorpha*, Brongn.,
Neuropteris Planchardi, Zeiller,
Diplotmema Ribeyroni, Zeiller,
Callipteridium gigas Gutb.,
Annularia sphenophylloïdes, Zenker.

On voit qu'il n'est pas possible d'après la flore de classer par ordre stratigraphique les différents faisceaux du sud du Bassin. Ces listes de plantes conformes à celles déjà données par Grand'Eury indiquent toutes le Stéphanien moyen.

En résumé, le bassin de Brassac nous montre deux formations productives séparées par un grand stérile dont la base comprend une couche de porphyre interstratifié dans le houiller. Cet épanchement éruptif sépare la flore de la Combelle (Rive de Gier) de celle de Frugères (St-Etienne).

Or, dans le bassin de St-Etienne, il existe à 150 m., au toit de la Grande Couche de Rive-de-Gier, un *niveau de porphyre pétrrosiliceux épanché* (talourine) (1); il occupe la même position stratigraphique que le Gros Banc de Brassac. Ceci constitue un nouvel argument pour assimiler le faisceau de la Combelle à celui de Rive-de-Gier.

REMARQUE SUR LA TRANSGRESSION STÉPHANIENNE

Si nous comparons maintenant le bassin de Brassac à celui de Langeac (2) situé à 40 km. au sud, nous constatons que le Stéphanien est transgressif sur les gneiss et micaschistes. En effet, la flore de Rive-de-Gier n'existe que sur le bord nord du bassin de Brassac, tandis qu'à Langeac on trouve dans la partie sud la flore à *Odonopteris minor* et à *C. lingulatus*.

Le sens de la transgression dans la vallée de l'Allier est du Nord vers le Sud; les études de MM. Bertrand, Friedel et Termier ont démontré d'autre part que dans les Cévennes la transgression stéphanienne se faisait, à la même époque, du S.-E. vers le N.-O.

(1) P. TERMIER. — Légende de la Carte géologique de Saint-Etienne au 1/80.000, n° 177.

(2) G. MATHIEU. — La Flore stéphanienne de Langeac. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LV, 1930, p. 75.

ASSISE DE SAINT-ETIENNE	SAINT-ETIENNE	BRASSAC	LANGEAC
ASSISE DE RIVE-DE-GIER	Série d'Avaize.	O	O
	Faisceau de la 3 ^e couche.	O	Faisceau de Marsanges.
	Faisceaux de la 8 ^e et de la 15 ^e couche.	Faisceaux du Grosménil, de Bouxhors et de la Taupe.	Faisceau de Vaurette. Pondingue de Chadernac à galets de gneiss.
	Gratte de St-Chamond: 400 m.	Etage stérile d'Armois, grès et schistes : 500 m.	O
	Conglomérat de Grand-Croix et de Rive-de-Gier avec un niveau de <i>porphyre pétrosiliceux</i> : 400 m.	Pondingue, brèche et arkose de la Cote du Pin avec un niveau de « <i>Pierre Carrée</i> » : 400 m.	O
	Faisceau de Rive-de-Gier : 200 m.	Faisceau de la Combelle : 400 m.	O
	Brèche de base : 400 m.	Arkose de base : 50 m.	O

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII

1. — *Sigillaria Bernardi* nov. sp. échantillon trouvé sur le terris d'Orléans, faisceau de la Combelle (gr.: 2/3).
2. — *Sigillaria tessellata* Brongn.: fragment d'une grande plaque provenant du niveau à *Anthracomya calcifera* (gr. nat.).
3. — *Anthracomya calcifera* Pruvost *nec* Hind: schiste pétri de coquilles qui appartiennent au stade jeune *A. saravana* et au stade adulte *A. palatina*.
4. — *Sigillaria Bernardi* nov. sp.: une cicatrice foliaire grossie cinq fois.
5. — *Linopteris neuropteroides* Gutbier, forme *minor*, provenant du niveau à *Anth. calcifera*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

Tronc de *Lepidophloïos* de 10 mètres de hauteur environ trouvé debout dans la formation gréseuse et micacée située au toit de la Veine Combelle; tranchée du chemin de fer entre la Roche et Cellamine.

Photographie communiquée par M. Delhaye, Directeur des Mines de Brassac.

Séance du 18 Novembre 1931

Présidence de M. A. Dubernard, Président.

Le Président fait part à la Société de la perte qu'elle a faite en les personnes de deux de ses membres: **G. Dollfus** et **G. Le Villain**. vivement regrettés.

L'activité de G. Dollfus, la place honorable qu'il occupa dans la géologie française ont été louées, en séance solennelle, par le Président de la Société géologique de France. Elève d'Ortlieb et de Gosselet, dès son arrivée dans le milieu industriel roubaisien du Nord, Dollfus présentait à notre Société en 1873, en collaboration avec Ortlieb, un mémoire sur le terrain Tertiaire du bassin anglo-flamand (1). Ortlieb, qui en avait donné lecture en séance, promettait que le travail serait continué et étendu à tous les terrains tertiaires du Nord en collaboration avec M. G. Dollfus.

(1) *Annales Soc. géol. du Nord*, t. I, 1873, p. 27.

Dollfus s'est chargée, vous savez de quelle façon, de tenir la parole d'Ortlieb. Ses confrères de la Société géologique du Nord conserveront de sa mémoire un souvenir reconnaissant.

La mort de Guy Le Villain, survenue au cours d'une mission géologique au Maroc, a mis également en deuil la géologie française, qui fondait de grandes espérances sur ce jeune savant.

M. P. Pruvost qu'il avait suivi dans ses excursions dans l'Ouest de la France, nous a retracé avec émotion quels furent la vie, trop courte, et les titres scientifiques de notre jeune confrère.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. L. Dollé, pour la médaille d'argent de l'hygiène publique qui lui a été décernée.

**Présentation du premier fascicule de la Flore fossile
de la Sarre et de la Lorraine,
par Paul Bertrand**

Ce volume fait partie d'une *Description géologique générale du Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine*, travail entrepris à la demande de M. A. Defline, Directeur des Mines domaniales de la Sarre. M. Ch. Barrois a assumé la direction scientifique de l'ensemble du travail; il a fait appel à divers spécialistes, qui tous ont rivalisé d'ardeur sous l'impulsion de ce maître éminent. De leur côté, les Directeurs et Ingénieurs des Mines domaniales de la Sarre* et des Compagnies houillères lorraines: Sarre et Moselle, La Houve, Petite-Rosselle Faulquemont, ont déployé toute leur activité pour procurer aux géologues tous les documents nécessaires à leurs descriptions et à leurs comparaisons. De véritables trésors sont ainsi venus enrichir les collections du Musée houiller de l'Université de Lille.

Les recherches, commencées en 1920, ont duré 10 ans.

Cependant tous les résultats essentiels étaient acquis dès 1922 (1). Ils ont été confirmés par des publications plus détaillées et plus précises en 1927 et 1928 (2).

L'ouvrage entier comprendra : 1° une description géologique du Bassin, par Ch. Barrois et P. Pruvost ; 2° un Atlas de topographie souterraine, élaboré par Edmond Friedel avec la collaboration d'A. Siviard ; 3° une description de la Faune houillère par P. Pruvost ; 4° une description de la Flore houillère par P. Bertrand et P. Corsin ; 5° une description micrographique des charbons par A. Duparque.

La Flore fossile de la Sarre et de la Lorraine comprendra plusieurs fascicules. Le premier est consacré aux Neuroptéridées des couches de Sarrebrück ; il renferme la description de 14 espèces, dont 8 sont nouvelles. L'auteur s'est efforcé par la figuration de faciliter la détermination des espèces même aux non spécialistes ; il a été en cela secondé par la maison Mémin-Tortellier, qui a exécuté les 34 planches phototypiques, très réussies, qui illustrent ce volume.

Sur la présence de Solenopora
dans les Calcaires de la Zone d'Etrœungt
près d'Avesnes
par G. Delépine

L'ancienne carrière Dubar, sise sur le territoire de Flaumont, près d'Avesnes, est ouverte dans des forma-

(1) Communications de Ch. Barrois, Pruvost et Bertrand au XIII^e Congr. géol. intern. (Bruxelles) et à l'Acad. d. Sc. (Paris), 1922.

(2) Communications de P. Pruvost et P. Bertrand au Congr. de stratigr. carbonif. de Heerlen, 1927. — Publication de P. Pruvost dans la *Revue univers. des Mines*, Liège, 7^e série, t. XVII, n^o 2 1928, p. 61-79.

tions appartenant à la Zone d'Etrœungt (1). Parmi les fossiles qui y ont été récoltés se trouve un nodule, pris d'abord pour un Stromatoporôide, mais qui est en réalité un *Solenopora*. En voici la description :

CARACTÈRES EXTERNES. — Le nodule n'est pas entier. La partie détachée a la forme d'une calotte demi-sphérique, de 7 centimètres de diamètre. La surface est irrégulière, légèrement bosselée; elle est ornée de fines stries et de quelques plis grossièrement concentriques.

Quand on brise le nodule au marteau, la cassure est brillante; le grain de la roche est extrêmement fin, sans structure discernable à l'œil nu; mais à la loupe on observe une texture fibreuse.

EXAMEN MICROSCOPIQUE. — Une lame mince, taillée perpendiculairement à la surface, montre des faisceaux serrés de tubes comparables à ceux de *Solenopora Garwoodi* Hinde. Chacun de ces tubes est formé par une série de cellules, séparées par des cloisons que l'on voit bien au fort grossissement.

Voici les dimensions de ces éléments, comparés avec ceux de *Solenopora Garwoodi* :

	<i>Solenopora</i> sp. de l'Avesnois	<i>Solenopora Garwoodi</i>
Calibre des tubes	33 à 41 μ	47 à 66 μ
Longueur des cellules	; 37 à 44 μ	20 à 80 μ

Pour la longueur des cellules, le Solénopore de l'Avesnois est comparable à *Solenopora Garwoodi*; de part et d'autre aussi les cloisons qui séparent les cellules sont légèrement bombées. Mais la largeur des tubes diffère:

(1) A. CARPENTIER. — Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VII, 1913, p. 30.

le spécimen de l'Avesnois a des tubes d'un calibre sensiblement plus petit.

En coupe tangentielle, la même différence apparaît nettement. De part et d'autre la section des tubes est polygonale; mais chez le Soléno pore de l'Avesnois les sections de tubes sont plus petites.

Cette différence est de l'ordre de celles qui ont fait distinguer spécifiquement les Soléno pores décrits jusqu'à présent dans le Paléozoïque. Toutefois, comme je ne possède qu'un seul spécimen du Soléno pore de l'Avesnois, je ne puis juger de la marge de variation qu'il peut présenter. Aussi je m'en tiens pour le moment à signaler la présence de *Solenopora* dans la Zone d'Etrœungt, sans pouvoir assurer qu'il s'agit d'une espèce nouvelle, distincte de *Solenopora Garwoodi*.

Jusqu'à présent on n'a pas signalé de Soléno pore dans le Dinantien du Nord de la France. En Belgique, M. Kaisin assure avoir rencontré ce genre dans des brèches à petits éléments à Feluy et dans l'assise de Visé (1). Dans le N.W. de l'Angleterre, *Solenopora Garwoodi* Hinde est connu dans les formations supérieures du Tournaisien (2); il a été trouvé également dans les formations les plus inférieures du Dinantien (zone K2 = Zone d'Etrœungt) du S.W. de l'Angleterre (3).

M. G. Dubar présente la photographie d'un Soléno pore qu'il a trouvé dans le Lias moyen du Djebel Kefs (Maroc). Le genre *Solenopora* n'avait été reconnu jusqu'à présent au Secondaire que dans le Jurassique, jamais encore dans le Lias.

(1) KAISIN. — Les roches du Dinantien de Belgique. C. R. Congrès géol. Intern. Bruxelles, 1913, p. 1250.

(2) J. GARWOOD. — The lower Carb. succession in the N.W. of England, Q.J.G.S., vol. 68, 1912, p. 459 pl. XLIX, fig. 1.

(3) D'après une communication orale de M. Garwood.

Coupe d'un forage à Recques-sur-Hem

par **L. Meurisse.**

(Forage exécuté chez Madame la Comtesse de Coetlogon,
Château de Cocove, à Recques-sur-Hem).

<i>Profondeur</i>	<i>Nature des terrains</i>	<i>Epaisseur</i>
—	—	—
	Terrains Quaternaires	
	Argile friable	3 ^m 80
3 ^m 80	Argile avec un peu de silex	1 ^m 45
5 ^m 25	Silex purs très gros mélangés de graviers (passage aquifère: niveau 1 ^m 80, débit 3 ^m 3 heure environ)	1 ^m 55
6 ^m 80	Argile à silex très plastique	0 ^m 95
	Yprésien (Argile des Flandres)	
7 ^m 75	Glaise grise	3 ^m 45
11 ^m 20	Glaise noirâtre avec rognons gris très durs.	18 ^m 55
29 ^m 75	Glaise bleue avec rognons jaunes et gris très durs	4 ^m 70
34 ^m 45	Glaise grise.	2 ^m 75
	Landénien (Sables d'Ostricourt)	
37 ^m 25	Sable gris noirâtre	0 ^m 10
37 ^m 35	Sable durci très dur	8 ^m 45
45 ^m 80	Sables verts alternativement durs et tendres.	14 ^m 80
60 ^m 60	Sable gris gras	0 ^m 50
61 ^m 10	Sable (passage dur)	0 ^m 15
61 ^m 25	Sable gris gras avec pyrites	1 ^m 25
62 ^m 50	Glaise.	1 ^m 60
64 ^m 10	Sable vert (panaché vert et gris) avec quel- ques débris de fossiles blancs très tendres.	1 ^m 10
	Landénien (Assise du tuffeau)	
65 ^m 20	Glaise grise.	0 ^m 85
66 ^m 05	Glaise grise alternant avec des passages de sable gris	6 ^m 95
73 ^m 00	Sable panaché vert et gris	0 ^m 60
73 ^m 60	Sable gris gras	5 ^m 70
	Sénonien	
79 ^m 30	Craie blanche avec silex noirs, jaunes, verts et blancs	1 ^m 00
80 ^m 30	Craie blanche avec silex et débris de quartz.	11 ^m 70
92 ^m 00	Craie plus grasse	73 ^m 45
165 ^m 45	Craie grise	3 ^m 85
169 ^m 30	Craie blanche dure	1 ^m 05
170 ^m 35	Craie grise	7 ^m 00
	Turonien supérieur	
177 ^m 35	Craie moins grise avec silex	0 ^m 20
177 ^m 55	Craie blanche grasse	9 ^m 05
186 ^m 60	Craie moins grasse	0 ^m 85

187 ^m 45	Craie très sèche avec quelques silex noirs.	3 ^m 65
191 ^m 10	Passage de silex durs	0 ^m 55
	Turonien moyen (bleus)	
191 ^m 65	Craie grasse.	13 ^m 10
204 ^m 75	Craie plus dure	0 ^m 20
204 ^m 95	Craie plus dure avec passages tendres de 0,20 d'épaisseur	2 ^m 10
207 ^m 05	Craie jaune	0 ^m 80
207 ^m 85	Craie dure et tendre par bancs de 20 cm. d'épaisseur	4 ^m 15
212 ^m 00	Craie grise.	3 ^m 80
	Turonien inférieur (dièves vertes)	
215 ^m 80	Marnes bleues jusque la fin du forage.	9 ^m 45
225 ^m 25	Base du forage.	
	Niveau mort de l'eau : 27 ^m 50.	

Débit: 12^m3 heure avec une dénivellation de 27^m50 à 72^m, soit 44^m50.

Observations : Des essais d'acidification aux profondeurs 168^m et 203^m n'ont pas donné d'amélioration sensible du débit.

Les sables verts sont assez gras et ne fournissent pas d'eau.

Coupe d'un forage à Roubaix par L. Meurisse.

(Forage exécuté chez M. Louis Lepoutre-Motte, rue de Tourcoing, Roubaix, anciens Etablissements du Fontenoy).

Profondeur	Nature des terrains	Epaisseur
	Terrains quaternaires et récents	
	Avant-puits	3 ^m 40
3 ^m 40	Remblai.	0 ^m 80
4 ^m 20	Argile sableuse	0 ^m 80
5 ^m 00	Sable mouvant gris	1 ^m 00
6 ^m 00	Sable gras gris et jaune	3 ^m 50
	Yprésien (Argile de Roubaix)	
9 ^m 50	Glaise sableuse jaune	1 ^m 30
10 ^m 80	Glaise jaunâtre	2 ^m 00
12 ^m 80	Glaise jaunâtre	2 ^m 00
12 ^m 80	Glaise grise mélangée de rognons de pyrite.	2 ^m 20
15 ^m 00	Glaise noirâtre avec couche de grès très dur de 27,35 à 27,47	21 ^m 10
	Landénien	
36 ^m 10	Sable gras noirâtre	3 ^m 75
39 ^m 85	Sable très dur	1 ^m 75
41 ^m 60	Sable vert gras alternant avec des passages durs.	9 ^m 05

50 ^m 65	Glaise grise	17 ^m 55
68 ^m 20	Glaise noirâtre	14 ^m 90
83 ^m 10	Marne grise granuleuse et noirâtre.	2 ^m 65
	Crétacé	
85 ^m 75	Craie mélangée de silex noirs et blancs et rognons de calcaire	1 ^m 45
87 ^m 20	Silex noirs et blancs et débris de quartz.	3 ^m 25
90 ^m 45	Marne grise dure	1 ^m 55
92 ^m 00	Silex noirs et blancs	3 ^m 35
95 ^m 35	Couche de silex purs noirs et blancs.	2 ^m 50
97 ^m 85	Dièves	0 ^m 35
98 ^m 20	Dièves avec plaquettes dures et pyrites.	14 ^m 80
	Calcaire carbonifère	
113 ^m 00	Dolomie noire, crinoïdique, très dure	2 ^m 00
115 ^m 00	Dolomie blonde et noire, crinoïdique	2 ^m 00
117 ^m 00	Dolomie noire très crinoïdique, pulvérulente à 117,50	1 ^m 35
118 ^m 35	Fissures tapissées d'incrustations de calcite remplies de fragments de dolomie blonde fétide, avec nombreux articles et plaques calicinales de crinoïdes.	0 ^m 70
119 ^m 05	Dolomie pulvérulente, jaune, fétide	2 ^m 39
121 ^m 44	Base du forage.	

A la fin du forage, il a été effectué un essai de débit de 80 m3 avec succès et sans dénivellation. Niveau d'eau: 28 mètres.

M. Lequeux fait la communication suivante :

Le Bruxellien à la cote 60 au Bois du Quesnoy

(*Pas-de-Calais*)

par **M. Lequeux.**

Le fossile présenté par nous à la Société : *Cardium porulosum*, dont l'identification est due à l'obligeance de MM. Dutertre et Leriche, a été trouvé à la partie superficielle d'une couche de sable, au bois du Quesnoy, près d'Oisy-le-Verger, à la cote 60 mètres. Il appartient à une formation déjà signalée à diverses reprises dans les savants travaux de M. Leriche.

L'état d'usure du fossile prouve un remaniement; les sables dans lesquels était situé le fossile, révèlent à l'analyse microscopique des grains de quartz non roulés, à bords très tranchants et de calibre très variable. Il semble donc possible d'attribuer la formation dans son

ensemble à l'étage bruxellien, avec décomposition sur place ou transport relativement restreint. Le dépôt repose sur des sables du Quesnoy.

Au point de vue structural, la longue et étroite surface du bois de Quesnoy, où le fossile a été recueilli, est vraisemblablement située sur un axe anticlinal de la craie allongé du bois de Bourlon, à Oisy-le-Verger et qui, peut-être, se prolonge au-delà du cours de la Sensée dans l'alignement des hauteurs Erelin-Lewarde.

Au point de vue morphologique, la formation aux éléments bruxelliens incontestables peut être rattachée à l'ensemble des formations qui, dans les environs, se trouvent également à l'altitude absolue de 60 mètres et à l'altitude relative variable de 20 à 30 mètres par rapport au cours de la Sensée. Un rapprochement entre cette surface d'érosion et celle du Féraïn étudiée par M. Dubois, paraît s'imposer. On serait donc en présence d'un fragment de terrasse quaternaire avec éléments remaniés du Tertiaire supérieur et dont l'âge serait intermédiaire entre l'âge des terrasses monastiriennes et des terrasses tyrrhéniennes.

M. Ch. Barrois dépose sur le bureau, de la part de l'auteur, M. H. Derville, un Mémoire sur les *Marbres du Calcaire carbonifère en Bas-Boulonnais* (1), et signale à l'attention des membres de la Société l'importance de ce travail pour la Géologie de la région du Nord.

Ce mémoire fournit une contribution à l'étude lithologique d'une roche d'origine organique, faite par un savant, à la fois historien, biologiste, minéralogiste qui n'a jamais perdu de vue le souci d'art qu'imposait la description du plus beau marbre de France. Ce marbre est connu de tous les habitants du Nord, comme de ceux

(1) P. Henry DERVILLE. — Les marbres du Calcaire carbonifère en Bas-Boulonnais. in-4°. 258 p., 24 pl., Imprimerie O. Boehm Strasbourg, 1931.

de la Capitale, dont il embellit les demeures. Gosselet avait depuis longtemps fait connaître sa composition élémentaire et son âge précis, et les Professeurs de Lille, au cours de leurs excursions géologiques, ne manquaient jamais de faire remarquer à leurs élèves le rôle capital joué par les organismes constructeurs dans la formation de ces marbres. C'est à ces aperçus que M. Derville est venu apporter du corps et une précision nouvelle. Les formes que nous appelions, avec les ouvriers des carrières, « *des pieds d'alouette* », « *des bouffées de pipe* », sont devenues entre les mains d'un helléniste expert, des *Corydopodium*, des *Mitcheleania capnostyloïdes* (bouffées de pipe), des types morphologiques déterminés, dont l'anatomie a été abordée et les relations systématiques discutées. Ils appartiennent à plusieurs genres distincts, dont chacun paraît caractériser une variété de marbre. Leur étude a permis de les rapporter à des algues, de deux types très différents l'un de l'autre. Le premier comprend des organismes thallassiens énigmatiques (*Corynopodium*), le second des formes du groupe des algues siphonales, à classer dans le voisinage des *Udotæ* et des *Codicæ* (*Polymorphocodium*).

Grâce à ces déterminations, nous savons aujourd'hui que les algues calcaires ont joué un rôle capital dans la formation des marbres du Boulonnais, certains même doivent être considérés comme de véritables banes récifaux d'origine végétale: c'est même dans l'abondance et la variété de ces plantes que les marbres du Boulonnais trouvent leur originalité, leurs caractères propres et leur beauté.

Elles sont associées à d'autres formes organiques, parfois assez bien conservées (dans le marbre Lunel par exemple) pour avoir été l'objet des déterminations précises des paléontologistes et dans d'autres cas brisées, triturées, elles contribuent alors à donner par leur assemblage et leurs altérations toutes les variétés connues de ces marbres.

Parmi eux, on distingue des Foraminifères en grand nombre, à test poreux et à texture granuleuse. Ils sont surtout répandus dans les calcaires à grains fins, associés à des corps longtemps problématiques (granulosphères, calcsphères) rapportés par les uns aux Foraminifères, par les autres à des thalles d'algues calcaires, unicellulaires.

Les préparations microscopiques de l'auteur reproduites à divers grossissements, en d'admirables planches au nombre de 24, permettent de reconnaître les débris plus ou moins brisés ou dissociés (brèches, calcaires grenus, calcaires rubanés) de tests de Crinoïdes, Hydraires, Coralliaires, Bryozoaires, Brachiopodes, Lamellibranches, Céphalopodes, Ostracodes, dont les caractères et les modes d'altération ont été décrits en détail. Le résultat de leur division et de leurs transformations moléculaires a donné naissance aux divers marbres ou calcaires dits granuleux, graveleux, oolitique; et magnésiens, décrits successivement par l'auteur.

Le *calcaire granuleux* est comme son nom l'indique composé essentiellement de carbonate de calcium cristallisée en tout petits éléments, serrés les uns contre les autres et ne laissant pas place dans le faciès type à une matrice. Ces éléments engrenés qu'ils sont les uns dans les autres se sont gênés dans leur développement : ils n'ont pas de forme cristalline propre. L'auteur croit multiple l'origine de ces granules élémentaires de carbonate de calcium et comme pouvant dériver de causes d'ordre physique, chimique, où les réactions s'établirent aux dépens des restes en décomposition. En dehors des plages à structure organique conservée, la recristallisation a transformé le sédiment en une mosaïque calcaire à éléments fins ou grossiers.

Sous le nom de *calcaire graveleux*, l'auteur groupe des marbres où dans un fond de roche en calcite formant matrice, on distingue de petits fragments calcaires à contours arrondis et de formes variées (gravelles) à l'état

d'unités consolidées, ou débris de fossiles, de calcaire grenu, résultant du remaniement par les eaux et les courants de sédiments de faciès divers.

Le *calcaire oolithique* montre des oolites éparses au sein d'une calcite interstitielle, avec un noyau central, de nature organique ou non, recouvert d'une croûte plus ou moins épaisse de carbonate de calcium cristallisé, tantôt à texture fibro-radiaire ou tantôt formée de minces pellicules concentriques. Leurs caractères concordent avec ceux des oolites décrites en divers calcaires par les auteurs, et dont le mode de formation a été considéré comme organique par les uns, comme inorganique pour les autres. C'est à cette dernière conclusion que se range M. Derville qui rapporte leur formation à un phénomène essentiellement physique et chimique dans lequel les organismes ne sont intervenus qu'indirectement. Les oolites des marbres boulonnais présentent encore une autre analogie avec celle de certains calcaires paléozoïques connus, dans la présence, signalée par l'auteur, de *Girvanelles*, sortes de filaments tubulaires, ayant rongé la surface externe des oolites et pénétré plus ou moins profondément dans leur intérieur.

Dans le *calcaire magnésien*, la dolomitisation se présente comme un phénomène d'une certaine continuité, avec des périodes de paroxysme et de détente; les enrichissements et les appauvrissements sont subits. Le phénomène ne paraît en relations dans les marbres boulonnais, ni avec des faciès déterminés, ni avec des faunes particulières; il s'est opéré postérieurement au dépôt sur le fond marin des organismes, après la formation du calcaire granuleux dont la dolomie a pris la place, après celle des oolithes qu'elle entoure.

L'œuvre de M. Derville s'étend ainsi de la description des organismes à celle des minéraux composant des marbres (calcite, dolomie, quartz, feldspath), faisant connaître leur répartition et leur transformation dans les diverses variétés des marbres carbonifères Boulonnais, ainsi que

leur gisement, leur mode de formation. Si par ces traits, elle se rapproche de beaucoup d'études lithologiques modernes des calcaires, elle s'en distingue par la nature des êtres qui ont contribué à former ces marbres, par la beauté des planches qui l'illustrent, par le souci artistique constant qui a présidé à son élaboration. La représentation du marbre à pattes d'alouettes, du rubané Notre-Dame, du fleuri parisien, sont de pures merveilles.

L'exécution des figures est arrivée à un tel degré de précision et de perfection que le lecteur se trouve avoir réellement devant les yeux la collection complète des préparations de l'auteur, qui lui fournissent des documents authentiques, sources de nouveaux progrès et de développements individuels.

L'œuvre fait à la fois honneur à son auteur, au laboratoire de l'Université de Strasbourg dont elle est sortie, et à l'imprimerie de Strasbourg qui l'a éditée.

*Les vestiges du « Panisélien » rejetés sur la
côte flamande.*

*Le prolongement, sous la mer du Nord,
des assises tertiaires de la Flandre,
par M. Leriche.*

Le « Panisélien » est constitué, comme on sait, par des sables glauconifères et des argiles, dans lesquels sont intercalés des grès glauconifères variés : quartzeux et lustrés, micacés, argileux ou calcaireux.

Il ne forme pas, dans la série éocène, un étage indépendant, mais il représente un faciès, qui peut envahir le sommet de l'Yprésien et presque tout le Bruxellien (1).

Le « Panisélien » de la Flandre se prolonge dans la

(1) M. LERICHE. — Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale (Collines de Cassel et des environs de Bailleul), p. 44-46, 101-103; 1922. (*Mémoires pour servir à l'exploration de la Carte géologique détaillée de la France*, Paris, 1921).

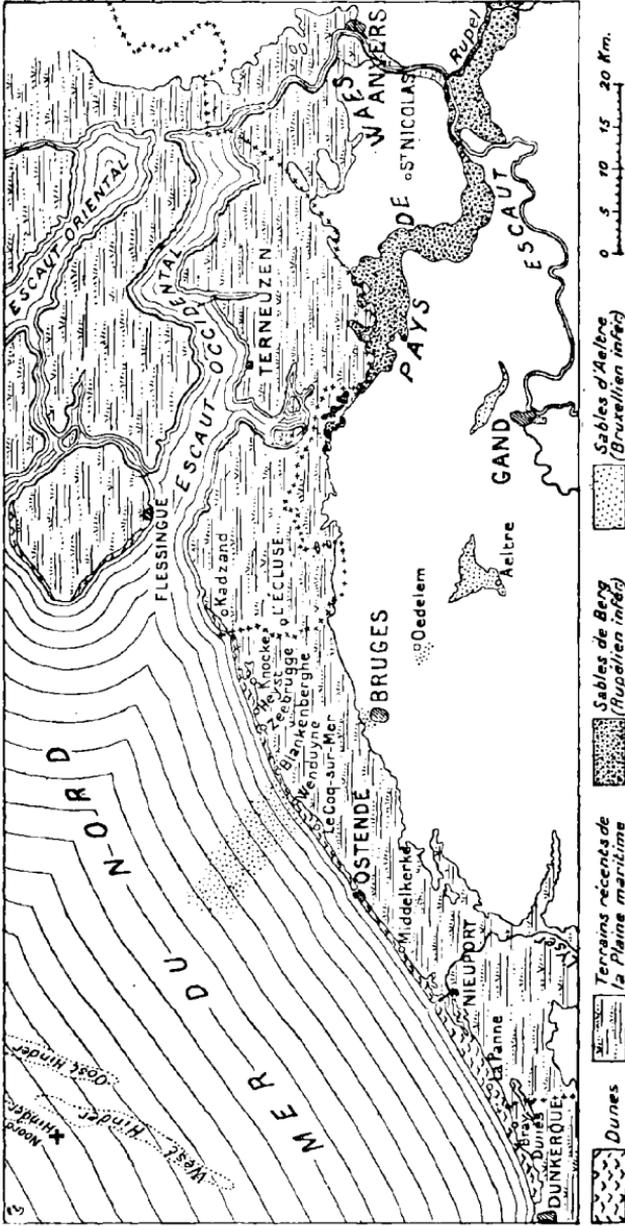


FIG. 1. — Carte de la Flandre septentrionale et du Pays de Waers indiquant: 1° les affleurements des Sables de Berg (d'après la Carte géologique de la Belgique à 1/40.000), 2° les affleurements des Sables d'Aeltrre (en partie d'après la même Carte géologique), 3° le prolongement probable de ces derniers sables sous la mer du Nord.
 La croix située près de l'extrémité méridionale du banc de Noord-Hinder marque le point où fut recueillie la grosse concrétion gréseuse attribuée aux Sables de Berg.

mer du Nord, où les courants et les vagues arrachent aux affleurements sous-marins des blocs de roches qu'ils dispersent. C'est ainsi qu'on retrouve, tout le long de la côte belge, des blocs de grès paniséliciens, d'autant plus petits, plus roulés et moins nombreux que le point où on les recueille est plus éloigné des centres de dispersion (1).

C'est dans la région comprise entre Blankenberghe et Le Coq-sur-Mer que ces blocs de grès sont, à la fois, le plus abondants, le plus volumineux et le moins usés. Cette partie de la côte est la plus voisine des affleurements sous-marins (fig. 1).

À mesure que l'on s'éloigne de cette région, soit dans la direction de la frontière hollandaise, soit dans la direction de la frontière française, les blocs de grès diminuent en nombre, et leur état d'usure devient de plus en plus avancé.

Dans la direction de la frontière française, on les trouve encore relativement nombreux dans la région d'Ostende (2), mais à partir de Crocodile-Bains, entre Middelkerke et Westende (fig. 2), leur fréquence diminue d'une manière fort sensible. Cependant, en les recherchant, on les trouve encore partout, jusqu'à la frontière française, mais ils deviennent de plus en plus clairsemés et sont presque toujours réduits à l'état de galets.

(1) M. LERICHE. — Une Ophiure du « Panisélicien » de la mer du Nord (*Ophiurites eocaenus* nov. sp.). *Bulletin Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XL (1930), p. 109-114; 1931.

(2) À partir d'Ostende jusqu'à la frontière hollandaise, leur présence est signalée sur l'estran dans la Carte géologique de la Belgique à 1/40.000. Voir les feuilles suivantes de cette Carte, levées par A. RUTOR et parues en 1895: numéros 21 (Middelkerke-Ostende) 22 (Breedene-Houttave), 10 [Den Haan (Le Coq-sur-Mer) - Blankenberghe], 11 (Heyst-Westcappelle). — Voir aussi: A. RUTOR. Les origines du Quaternaire de la Belgique, *Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XI (1897) Mém. p. 54. — A. RUTOR. Esquisse d'une comparaison des couches pliocènes et quaternaires de la Belgique avec celles du Sud-Est de l'Angleterre. *Ibidem*, t. XVII (1903), Mém. p. 84.

J'ai poursuivi leur recherche le long de la côte française, jusqu'à Dunkerque. Je ne les y ai rencontrés qu'en très petit nombre et en quelques points seulement : entre la frontière et Bray-Dunes, sur la plage de Bray-Dunes, à Zuydecoote, à 1 km. à l'ouest du sanatorium de Zuydecoote, sous la batterie du fort des Dunes et, enfin, à Malo-les-Bains. Ce ne sont plus là que des galets de petites dimensions.

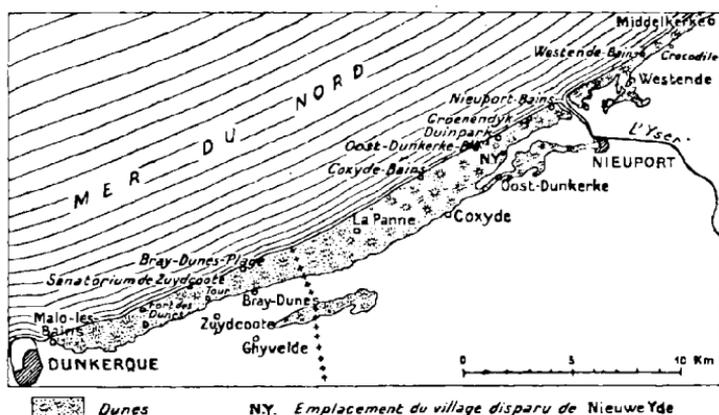


FIG. 2. — La côte entre Dunkerque et Middelkerke.

Il est possible qu'une recherche attentive les fasse découvrir à l'ouest de Dunkerque, où ils seraient encore plus rares et plus petits.

Il est clair qu'en marchant vers l'Ouest, on s'éloigne de plus en plus des centres de dispersion des grès. Les affleurements sous-marins du « Panisélien » doivent, en effet, former une bande qui, partant de la région de Wenduync, se dirige vers le Nord-Ouest (1), pour prendre ensuite une direction plus occidentale et s'orienter vers l'axe du bassin de Londres (voir fig. 1).

(1) Voir M. LERICHE. — Une Ophiure du « Panisélien »..... *Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XL, p. 113 (Carte des affleurements des Sables d'Aeltre dans la Flandre septentrionale).

Les grès paniséliens, dont on trouve des vestiges tout le long de la côte flamande, sont souvent fossilifères. Les grès provenant du niveau du « Panisélien » qui forme les Couches d'Aeltre le sont particulièrement. Les fossiles, toujours plus ou moins silicifiés, y abondent parfois, surtout *Venericardia planicosta* Lamk. Dans la partie Nord-Est de la côte, on rencontre fréquemment des valves isolées de cette espèce, parfois usées au point d'avoir perdu leurs ornements et souvent percées par les galeries d'une Clione récente (*Cliona celata* Grant).

Une brève énumération des fossiles que m'avaient livrés les grès paniséliens de la côte flamande a été publiée dans un travail antérieur (1). Elle est reproduite, après avoir été complétée par la mise en œuvre de nouveaux matériaux (2), dans la liste ci-dessous, qui indique, de plus, les points de la côte où les différentes espèces ont été rencontrées.

LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES DANS LES GRÈS PANISÉLIENS
REJETÉS SUR LA CÔTE FLAMANDE :

Cylindracanthus rectus Ag. — Entre Blankenberghe et Heyst.

Odontaspis macrota Ag. — Blankenberghe; entre Wenduyn et Le Coq-sur-Mer.

Myliobatis sp. — Heyst.

Scala sp. — Blankenberghe.

(1) M. LERICHE. — *Ibidem*, p. 110. — Voir aussi la liste des fossiles que Delvaux avait jadis reconnus dans un grès panisélien, entre Wenduyn et Blankenberghe: E. DELVAUX. Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre et exploration des travaux en cours d'exécution à la colline de Saint-Pierre à Gand (*in* A. BRIART et E. DELVAUX. Compte rendu de l'excursion de la Société royale malacologique de Belgique sur le littoral de Blankenberghe, à Coxyde, à Aeltre et à Gand). *Ann. Soc. roy. malacolog. de Belgique*, t. XXI (1886), *Mém.*, p. 288. — Antérieurement à la note de DELVAUX, J.-D. STEVENS avait signalé la présence de quelques espèces dans les grès paniséliens rejetés par la mer à Blankenberghe. Voir *Ann. Soc. roy. malacolog. de Belgique*, t. XVI (1881), *Bull. des séances*, p. XXIV, CLVIII.

(2) Récoltes anciennes de feu A. DAIMERIES; récoltes récentes faites par M. E. DARTEVELLE et par moi-même.

- Turritella Solanderi* May.-Eym. — Blankenberghe, Le Coq-sur-Mer, Wenduïne.
- Turritella* sp. — Blankenberghe.
- Natica* sp. — Blankenberghe.
- Dentalium* sp. — Wenduïne.
- Meretrix (Cytherea) proxima* Desh. — Entre Wenduïne et Le Coq-sur-Mer.
- Phacoides (Lucina) squamulus* Desh. — Blankenberghe, Le Zoute (Knocke).
- Crassatella plicata* Sow. — Blankenberghe.
- Venericardia planicosta* Lamk. — Partout, entre Ostende et la frontière hollandaise; particulièrement fréquente entre Le Coq-sur-Mer et Wenduïne, où l'on trouve les exemplaires les mieux conservés. Devient beaucoup plus rare au sud-ouest d'Ostende. La plage de Groenendyk, à l'ouest de Nieuport, est le point extrême, dans la direction de la frontière française, où j'ai rencontré cette espèce. L'unique valve provenant de ce point est fort usée, privée de ses ornements, réduite à la région dorsale et percée par des Cliones.
- Ostrea* sp. — Entre Le Coq-sur-Mer et Wenduïne.
- Pinna margaritacea* Lamk. — Blankenberghe.
- Nucula* sp. — Blankenberghe.
- Leda striata* Lamk. — Blankenberghe.
- Dilruba* sp. — Blankenberghe, Wenduïne.
- Ophiurites eocaenus* Lcr. — Zeebrugge.

*

**

A l'intérieur du cordon de dunes qui borde la côte flamande, on trouve parfois des blocs de grès paniséliens et des valves de *Venericardia planicosta*. Les uns et les autres présentent là un nouvel intérêt.

On sait que, dans ce cordon de dunes, il est souvent difficile de faire le départ entre les anciens cordons littoraux, sur lesquels se sont édifiées les dunes, et les dunes elles-mêmes. Toutes les coquilles actuelles qui jonchent l'éstran peuvent être entraînées par le vent, lors des

tempêtes, et, de fait, on les retrouve dans les sables des dunes, soit entières, soit à l'état fragmenté.

Par contre, le vent est impuissant à transporter les blocs de grès paniséliens, même réduits à l'état de galets, et les valves épaisses et denses de *Venericardia planicosta*. La rencontre des uns et des autres permettra de reconnaître à coup sûr les anciens cordons littoraux (1).

C'est sur un ancien cordon littoral qu'était établi Nieuwe-Yde, ancien village de pêcheurs, situé à l'ouest de Nieupoort, entre le village d'Oost-Dunkerke et la plage de Duinpark, et disparu au début du XVII^e siècle. J'ai recueilli sur son emplacement une valve de *V. planicosta* (2).

*
**

Les pêcheurs de Blankenberghe ramènent parfois au port, pour n'avoir plus à les repêcher, d'énormes blocs de roches, qu'ils ramassent dans leurs filets, au large de la côte flamande (3).

L'un de ces blocs, remarquable par ses contours arrondis, mamelonnés, a été signalé et figuré par M. F. Anderheggen (4) comme le moule interne d'un Gastéropode de proportions gigantesques. La manière dont sont soudés

(1) Des vestiges du Panisélien, consistant en valves isolées de *Venericardia planicosta* et en plaquettes plus ou moins roulées de grès glauconifères, se rencontrent aussi dans les sables pliocènes (diestiens et scaldisiens) des environs d'Anvers. Il est possible qu'une partie de ces vestiges ait été arrachée, par les courants ou par les vagues, à des affleurements du Panisélien sous la mer pliocène.

(2) Cette valve, qui est de plus petite taille que les exemplaires des Couches d'Aeltre et qui est relativement bien conservée, provient peut-être des affleurements sous-marins de l'Yprésien, lesquels doivent exister au large de Nieupoort. *Venericardia planicosta* se suit à partir de l'Yprésien jusque dans le Lédien, sans autres modifications qu'un accroissement progressif de sa taille et une atténuation de son ornementation.

(3) M. LERICHE. — Une Ophiure du « Panisélien »... *Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XL, p. 114, note infrapaginale.

(4) *La Nature*, 55^e année vol. II, p. 240 (n^o 2768, 1^{er} septembre 1927).

les mamelons qui composent ce bloc lui donne une forme spiralee, qui rappelle, en effet, l'enroulement de la coquille des Gastéropodes.

J'ai pu examiner ce bloc. C'est une énorme concretion gréseuse, botryoïde, sur laquelle sont fixés des tubes de Serpules récentes, et dont la surface présente, çà et là, des perforations d'animaux lithophages actuels.

Le point où il fut recueilli, au début de 1927, est situé au nord-ouest du banc de « West-Hinder » (fig. 1), près de l'extrémité méridionale du banc de « Noord-Hinder » (1).

N'ayant pu prélever un échantillon permettant d'étudier la roche et, éventuellement, les débris d'organismes qu'elle peut contenir, j'ai dû me borner à examiner la surface du bloc. La roche dérive d'un sable quartzeux, dont le grain est assez gros, et qui rappelle les sables quartzeux du Bruxellien du Brabant et des collines de Cassel.

Il est cependant peu probable que ce bloc provienne du Bruxellien, car, selon toute vraisemblance, cet étage est, sous la mer du Nord, envahi tout entier par le faciès panisélien et, de plus, par suite du plongement des couches vers le Nord-Est, il doit être relayé, à l'extrémité septentrionale du banc de West-Hinder, par une assise tertiaire plus récente.

D'après Van Mierlo (2), le fond de la mer du Nord, au voisinage du point où fut trouvée la volumineuse concretion ramenée par les pêcheurs de Blankenberghe, est formé par un sable « rude » (quartzeux) et grossier. Etant donnée l'orientation de l'aire qu'il occupe, d'après la carte de Van Mierlo, il est probable que ce sable est d'âge récent.

Bien que le phénomène de concretionnement puisse se

(1) Je dois ce renseignement à M. F. Anderheggen. Les coordonnées indiquées dans « La Nature » sont inexactes.

(2) C.-J. VAN MIERLO. — La carte lithologique de la partie méridionale de la mer du Nord. *Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XIII (1889) Mém., p. 219, pl. XVI.

produire dans un pareil sable, je pense que c'est dans un sable plus ancien qu'a pris naissance le bloc mame-lonné dont il est ici question.

Dans le Pays de Waes et sur les bords du Rupel, les sondages percent parfois, dans les Sables de Berg (Rupélien inférieur), des rognons gréseux (1), qui ont fourni, au puits de Saint-Nicolas (2), *Cyprina rotundata* Braun.

C'est probablement de cette assise oligocène que provient la volumineuse concrétion trouvée près de l'extrémité méridionale du « Noord-Hinder », dans le prolongement de la bande que forment les affleurements des Sables de Berg, au sud du Pays de Waes (voir la carte, fig. 1) (3).

Séance du 10 Décembre 1931

Présidence de M. A. Dubernard, Président.

Le Président annonce à la Société le décès de deux de ses membres: Dom **Grégoire Fournier** et le Docteur **Veillard**.

(1) *Carte géologique de la Belgique à 1/20.000*: Texte explicatif de la planchette de Saint-Nicolas (par O. VAN ERTBORN), p. 6, note infrapaginale; 1880. — Texte explicatif de la planchette de Boom (par O. VAN ERTBORN et P. COGELS), p. 51. (Dans ces deux textes explicatifs, les Sables de Berg sont attribués au Wemmélien supérieur). — O. VAN ERTBORN. Quelques mots au sujet des divers niveaux gréseux du Tertiaire supérieur dans le Nord de la Belgique. *Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol., Hydrol.*, t. XV (1901), Proc.-verb., p. 631.

(2) *Carte géologique de la Belgique à 1/40.000*. Feuille n° 42 (Saint-Nicolas-Tamise), par M. MOURLON; 1894. (Voir la Légende du Rupélien).

(3) Au puits artésien de l'usine Rypens à Boom, des rognons de grès ont été rencontrés aussi, sous l'argile glauconifère bartonienne, dans un sable glauconifère que O. VAN ERTBORN (Texte explicatif de la planchette de Boom au 1/20.000, p. 51) indique comme appartenant au Wemmélien inférieur et qui doit être attribué au Lédien. [Voir l'interprétation de la coupe du même puits dans la feuille 42 (Saint-Nicolas - Tamise) de la Carte géologique de la Belgique à 1/40.000]. Je ne pense pas que la concrétion trouvée au sud du banc de Noord-Hinder provienne du Lédien, car son grain est sensiblement plus gros que celui des sables lédiens.

M. **Delépine** rappelle le grand intérêt des recherches de Dom Grégoire Fournier pour les faunes carbonifères et comment il a doté l'abbaye de Maredsous d'un musée géologique de grande valeur.

Le Président adresse les félicitations de la Société à :

M. **G. Waché**, Ingénieur divisionnaire aux Mines de Bruay, nommé Chevalier de la Légion d'honneur;

M. **Y. Milon**, Lauréat de l'Académie des Sciences, pour ses travaux sur la Bretagne.

Sont élus membres de la Société :

M. l'**Ingénieur en chef** des Mines, Directeur du Service de la Carte géologique du Maroc, à Rabat (Maroc);

Le Laboratoire de géologie de la Sorbonne, Paris;

M. **Armand L. Hacquaert**, Docteur ès-sciences, chef de travaux à l'Université de Gand (Belgique);

M. **Varlet**, Chirurgien, à Vaux-sous-Laon (Aisne);

M. l'**Abbé Donnadieu**, Curé de Cabrières (Hérault);

Le R. P. Dom **Remacle Rome**, Moine de l'abbaye de Maredsous (Belgique).

M. **P. Pruvost** offre à la Société un mémoire qu'il vient de publier sur « *La Faune continentale du Houiller de la Belgique* ». Cette étude, accompagnée de 14 planches, a paru dans les Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Mémoire N° 44), avec une introduction de M. A. Renier (1).

Amphigenia Bureaui (Ehlert *et ses gisements*)

dans les calcaires dévoniens du Bassin d'Ancenis

par Mlle D. Le Maître.

Les calcaires dévoniens de la bande d'Ancenis dont il est question dans cette note ont été déjà étudiés par

(1) P. PRUVOST. — La faune continentale du terrain houiller de la Belgique, Bruxelles 1930 (178 p., 14 Pl. 4°). Mémoire n° 44, extrait des Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

plusieurs géologues, en particulier par E. et L. Bureau. Ces auteurs en ont donné des études d'ensemble et des coupes qui m'ont été de précieux guides dans toutes mes recherches sur ces calcaires (1).

Les belles cartes géologiques qui leur sont dues ont fait connaître les formes lenticulaires des massifs calcaires de ce Bassin et posé le problème du raccordement sur le terrain des divers gisements fossilifères décrits par les auteurs, sous les noms suivants :

1° *Calcaire de Montjean* et Chalonnnes affleurant en une longue bande rapportée par Ehlert (1881) au Givétien;

2° *Calcaire de Chaudefonds*, découvert par Davy en 1884 au Valet, et rapporté par M. Barrois (1886) au sommet de l'Eifélien ;

3° *Calcaire de la Grange*, découvert par M. A. Carpentier en 1919 et rapporté par Ferronnière en 1920 à la base de l'Eifélien.

D. Ehlert, au point de vue paléontologique, a décrit un certain nombre de genres et d'espèces de ces calcaires. Parmi celles-ci, il a rapporté au genre *Amphigenia* Hall un Brachiopode provenant des calcaires dévoniens exploités à Montjean (Maine-et-Loire). Comme il s'est produit à plusieurs reprises des confusions au sujet de ce fossile, j'ai pensé qu'il serait utile d'en présenter des spécimens à la Société pour en rappeler les

(1) Edouard et Louis BUREAU. — Le Bassin dévónico-carboniférien de la Basse-Loire, in Livret-Guide de la Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France, 1908, p. 17-37, Nantes ; Compte-Rendu de la même Réunion, in B. S. G. F. [3], VIII, 1908, p. 624-641.

M. Lirot, Directeur des carrières de Montjean, a eu l'obligeance de me faire détacher et expédier des blocs fossilifères. De ceux-ci, M. G. Dubar a pu isoler des valves et préparer au Laboratoire les appareils internes d'*Amphigenia* dont il est question ici; je me propose de les figurer ultérieurement.

M. Louis Manceau a bien voulu me faire tenir des spécimens complets qu'il a pris soin de recueillir, à ma demande lors de l'exploitation du banc à *Amphigenia* de la carrière St Charles, à Chaudefonds.

caractères, puis d'en préciser et décrire les gisements aujourd'hui connus (1).

Je terminerai par des conclusions d'un caractère général sur les relations de ces divers gisements entre eux.

I. — Caractères de *Amphigenia Bureaui* Ehlert

Parmi les valves isolées de cette espèce que j'ai pu étudier, les valves ventrales sont les plus nombreuses et les caractères internes peuvent être aisément étudiés. Dans la partie viscérale, la coquille est extrêmement épaisse, elle va s'amincissant vers la partie frontale où elle est très mince. La plupart ont de grandes dimensions; 4 valves appartiennent à de jeunes exemplaires. Je possède 2 exemplaires complets de grande taille; ils mesurent respectivement :

Longueur: 10 centimètres $\frac{1}{2}$ et 7 centimètres.

Largeur maximum: 8 centimètres et 6 centimètres.

Hauteur maximum: 6 centimètres $\frac{1}{2}$ et 4 centimètres $\frac{1}{2}$.

La forme est ovoïde, gibbeuse. La plus grande largeur coïncide avec la partie moyenne de la coquille. Les 2 valves sont convexes. La valve ventrale présente un crochet arrondi qui se recourbe en s'appuyant sur la valve dorsale. La partie terminale du crochet est donc invisible et sur les échantillons complets, on ne peut voir si le crochet porte ou non un foramen.

Les valves sont ornées de stries d'accroissement bien visibles près de la commissure frontale. Lorsque la coquille est mal conservée, ces stries disparaissent partiellement ou totalement; dans ce dernier cas, la coquille paraît lisse. Ces lignes d'accroissement sont recoupées par de fines stries longitudinales visibles sur les exemplaires bien conservés.

(1) EHLERT. — Note sur le calcaire de Montjean et Chalonnès (M. et L.). *Annales des Sc. Géologiques*, XII, n° 1 1881, p. 8, pl. IV, fig. 5-6, pl. V, fig. 7, 8 et 9.

Tout en rapportant son espèce au genre *Amphigenia*, Ehlert exprime quelque doute sur cette attribution pour les raisons suivantes :

1) La valve ventrale d'*Amphigenia Bureaui* ne porte pas de septum médian ;

2) Il n'a pas vu de foramen au crochet de cette valve ;

3) Le test des coquilles qu'il a pu examiner étant décortiqué, il n'a pas vu les ponctuations caractéristiques du genre *Amphigenia*.

Je me range à l'avis d'Ehlert quant à l'absence du septum médian : 2 valves parmi celles que nous avons le démontrent nettement. Toutefois, Hall représente une valve ventrale de *Amphigenia elongata* var. *undulata* dont l'appareil interne est identique à celui de nos valves et qui ne porte pas non plus de septum médian (1). D'après son texte, Hall ne s'est pas attaché à étudier, comme l'a fait Ehlert, la vraie nature de ce qu'il désigne sous le nom de septum.

Plusieurs de nos valves ventrales semblent munies d'un foramen, mais ce caractère n'est pas facile à vérifier, le crochet étant recourbé au contact de la valve dorsale. Toutefois, l'ouverture du crochet visible sur une des valves isolées que je possède est tout à fait semblable à la figure donnée par Hall d'une valve à foramen (2).

J'ai examiné la surface des coquilles. L'état du test ne permet pas de voir si les ponctuations existent.

La ressemblance extérieure des exemplaires étant complète avec les exemplaires d'Amérique que j'ai pu voir au Musée d'Histoire Naturelle à Londres et avec ceux représentés par Hall, notamment : pl. 58a, fig. 15, pl. 59, fig. 2 et 4, il me semble pouvoir les rapporter au genre *Amphigenia* avec moins de doute que ne l'a fait Ehlert.

Parmi les Brachiopodes du Dévonien moyen du De-

(1) HALL. — *Paleontology of New-York*, 1867, pl. 58a, fig. 26.

(2) HALL. — *Ibid.*, pl. 58a, fig. 26.

voushire pour lesquels Whidborne a créé le genre *Enantiosphen*, il se trouve des formes qui ne présentent pas le repliement frontal des valves si remarquable chez *Enantiosphen Vicaryi* Davidson (1). Whidborne les a groupés provisoirement sous le nom d'*Enantiosphen Ehlerti* (2). Cette dernière espèce paraît très voisine de nos *Amphigenia*. L'auteur signale dans le genre *Enantiosphen* la trace d'un septum à la valve ventrale, mais ce septum est mal défini, l'intérieur de ces coquilles n'étant pas encore bien connu. Il note aussi que le test est dépourvu de ponctuations (3).

II. — Gisements des calcaires à *Amphigenia Bureaui*

Les *Amphigenia* ont été récoltés à Montjean, carrière de Châteaupanne où elles étaient connues depuis longtemps et à Chaudefonds, carrière St-Charles (*non* carrière Valet) où, jusqu'à présent, aucun auteur ne les avait signalés.

Carrières de Châteaupanne. — Les couches sont inclinées S.S.E.-N.N.W. Les parties sud-est et centrale de l'exploitation actuelle sont formées de calcaire à Stomatopores et à polypiers parmi lesquels domine *Amphipora*. Au bord nord, les Brachiopodes qui ont commencé d'apparaître un peu plus bas deviennent abondants; un banc est rempli d'*Amphigenia*; on y trouve aussi *Pentamerus Davyi* Ehlert et *Orthisina Davyi* Barrois.

Sur quelques centaines de mètres, à l'Est du siège actuel d'exploitation, d'anciennes carrières montrent le prolongement du calcaire. Celui-ci y est recouvert du côté nord par des schistes à plantes. Une coupe à l'extré-

(1) DAVIDSON. — *Brit. fossil Brachiopods Suppl.*, 1882, vol. V, pt I, p. 20, pl. III, fig. 1.

(2) WHIDBORNE. — *Devonian fauna Pal. Soc. London*, 1892, p. 97-98, pl. XI, fig. 8.

(3) EASTMAN, met en synonymie les genres *Amphigenia* et *Enantiosphen*. *Textbook of Palaeontology*, 1927 p. 400.

mité Est de cette bande montre la succession suivante (fig. 1):

- 4) schistes à *Tentaculites* (1),
- 3) schistes à plantes,
- 2) calcaire,
- 1) schistes noirs,

Dans une de ces vieilles carrières, les schistes à plantes reposent directement sur le calcaire.

A l'extrémité orientale des affleurements, la lentille calcaire s'abaisse et ces mêmes schistes à plantes viennent la contourner de ce côté (2).

Le massif calcaire de Châteaupanne se présente donc avec les mêmes caractères que les lentilles de calcaires frasniens à Trélon; les schistes à plantes et les schistes à *Tentaculites* y représentent un dépôt d'envasement comparable aux schistes à *Rhynchonella cuboïdes*.

Carrière St-Charles. — On retrouve dans cette carrière les mêmes banes qu'à Châteaupanne et dans la même position relative.

Du Sud au Nord, on rencontre :

1. Des schistes qui ont fourni *Avicula pseudolaevis* Ehlert.

2. Sur ces schistes reposent des calcaires en banes massifs riches en polypiers.

3. La paroi nord est formée par un banc à *Brachio-*podés: *Amphigenia Bureaui* y forme des amas comme à Châteaupanne; on y trouve aussi *Pentamerus Davyi*.

(1) PÉNEAU. — Le faciès schisteux du Dévonien moyen aux environs de Chalonnès. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 4^e sér., t. VII, 1927, p. 98. — E. et L. BUREAU ont donné une coupe très détaillée des formations traversées par les tunnels de la carrière de Châteaupanne au nord du calcaire (*Livret-Guide*, 1908, p. 34, fig. 10 à 12).

(2) PÉNEAU a figuré cette disposition sur la carte de la butte de Châteaupanne, *op. cit.*, fig. 1.

4. A ces calcaires succèdent des schistes à plantes (1).

A l'Est de la carrière St-Charles se trouve une carrière dite Tarare, aujourd'hui abandonnée. Dans la dépression qui sépare ces deux carrières, on ne voit affleurer que des schistes. La carrière Tarare est encadrée au Nord par des schistes à plantes, au Sud par des schistes à organismes végétaux que M. A. Carpentier a décrits sous le nom de *Sporangites ? Peneavi* (2).

Sur la retombée Est de la lentille calcaire, on assiste au passage des calcaires aux schistes, ainsi qu'en témoignent des digitations schisteuses au milieu des calcaires; j'en figure un exemple ici (fig. 2 (3)).

On retrouve donc à St-Charles la même disposition lenticulaire qu'à Châteaupanne.

Celle-ci se retrouve d'ailleurs dans tous les autres affleurements calcaires encore exploités ou aujourd'hui abandonnés qui existent sur le territoire de Chalennes, entre St-Charles et Châteaupanne, et à Chaudefonds.

Ce sont d'Ouest en Est :

La carrière presque comblée de *La Grange* où le calcaire est très crinoïdique (4);

La carrière *Ste-Anne* qui est abandonnée ;

La carrière de Chalennes (près la gare) dont le calcaire riche en polypiers et en Stromatopores au sud et au centre, en Brachiopodes au nord et au nord-ouest, est également enveloppé par des affleurements schisteux.

(1) A. CARPENTIER. — Remarques paléontologiques sur les schistes en contact avec les calcaires dévoniens de Chaudefonds (M. et L.). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 4^e sér., t. X, 1930 p. 3, pl. I, fig. 3-16.

(2) A. CARPENTIER, *op. cit.*, p. 1, pl. I, fig. 1 et 2.

(3) E. et L. BUREAU ont observé un fait semblable à La Brosse. (Guide Réunion extr., 1908, p. 29).

(4) FERRONNIÈRE. — Le calcaire de la Grange près Chalennes (Maine-et-Loire). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 3^e sér., t. VI, 1920, p. 121; *ibid.*, 4^e sér., t. I, 1921, p. 1-34; *ibid.*, 4^e sér., t. II, 1922 p. 1-37.

La carrière de l'Orchère où le calcaire est un peu moins coralligène; E. et L. Bureau y ont signalé, au Fourneau-Neuf, la présence de schistes à *Stropheodonta comitans* sous le calcaire exploité (1).

La carrière Valet (Calcaire de Chaudefonds) a faciès crinoïdique, qui appartient à un petit synclinal situé un peu au nord de l'alignement des précédentes carrières.

En résumé, d'Est en Ouest on voit, de Chaudefonds à Montjean, une série de massifs calcaires alternant avec

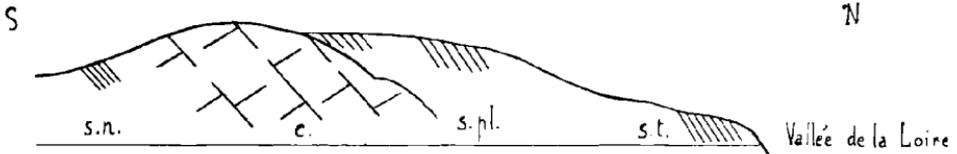


FIG. 1. — Coupe à l'extrémité orientale du massif de Chaudefonds. s.n.: schistes noirs; c.: calcaire; s.pl.: schistes à plantes; s.t.: schistes à Tentaculites.

des schistes. Les calcaires forment des lentilles coralligènes ou crinoïdiques; les schistes représentent le faciès d'envasement, ce sont tantôt des schistes à plantes, tantôt des schistes à Tentaculites.

III. — Age de ces formations

Les schistes et les calcaires de cette bande me paraissent tous de même âge, ainsi qu'en témoignent les faits suivants :

1) *Unité de la faune.* Les mêmes polypiers: *Heliolites Barrandei* Pen., *Favosites inosculans* Nich., etc... existent dans tous les massifs calcaires comme je l'ai indiqué dans une note précédente (2). De même en est-il de certains Brachiopodes qu'on trouve à Chaudefonds, Montjean et Chalonnnes: *Pentamerus Davyi* (Ehlert), *Orthisina Davyi* Barrois, *Amphigenia Bureaui* (Ehlert). Un trilobite Har-

(1) Livret-Guide Réunion extr., 1908, p. 26.

(2) D. LE MAITRE. — La faune des calcaires dévoniens du Bassin d'Ancenis. C. R. S. de la S. G. F., n° 13, p. 188, 20 juin 1931.

caires massifs, on doit conclure que ces derniers sont de même âge, ou même antérieurs et que l'ensemble de la formation représente la zone à *Spirifer cultrijugatus* ou même la partie la plus élevée du Coblencien (1).

3) Ferronnière est arrivé exactement à cette conclusion en étudiant la faune du calcaire de la Grange. Après avoir souligné ses affinités avec celle de la zone à *Spirifer cultrijugatus*, il place le calcaire de la Grange « entre le Coblencien et l'Eifélien avec ressemblances plus fortes avec ce dernier terrain » (2)

4) D'autres faits concordent avec les précédents au sujet de l'âge de ces formations :

Le genre *Amphigenia* : *A. elongata*, *A. elongata* var. *undulata*, se trouve aux Etats-Unis dans le *Corniferous Limestone*; or cette formation est caractérisée par *Spirifer acuminatus* Conrad, identique à *Spirifer cultrijugatus* Rœmer.

Uncites Galloisi (Ehlert, forme qui paraît spéciale à l'Ouest de la France, a cependant des équivalents dans les formes lisses décrites par Mc Coy sous le nom d'*Uncites laevis* (3) que Davidson confond à tort avec *Strigocephalus Burtini* (4). — *Uncites laevis* Mc Coy se trouve près Torquay, en Devonshire, dans les mêmes

(1) Dans la coupe qu'il donne de la carrière Sainte-Anne, M. PÉNEAU avait constaté que des schistes à faune eifélienne encadraient de chaque côté le calcaire pris pour Givétien, comme si ce dernier occupait un synclinal (*op cit.*, p. 103, fig. 6); dans la coupe de Montjean, les schistes eiféliens seraient séparés du calcaire par une faille (*ibid.*, p. 99 fig. 2). La compression subie par les schistes au contact des calcaires au moment du plissement suffit pour expliquer les menus accidents: replis ou déversement des couches, décrochements et glissements, que l'on observe partout dans la région au contact des calcaires avec les schistes à plantes.

(2) FERRONNIÈRE. — Le calcaire de la Grange. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 4^e sér., 1922 p. 31.

(3) Mc Coy. *British Palaeozoic Fossils*, 1852, p. 380. pl. II-A, fig. 6.

pl. I, fig. 18-22, pl. II, fig. 1-11.

(4) DAVIDSON. *British fossil Brachiopoda*, 1864-1871, p. 11,

formations que *Harpes macrocephalus* Goldf. et *Enantiosphen Ehlerti* Whidborne si voisin d'*Amphigenia*, quoique ses affinités ne soient pas tout à fait éclaircies.

Orthisina Davyi Barrois est d'après lui très voisin sinon identique à *Atrypa plana* Kayser des schistes à Calcéoles (1). D'ailleurs, dans les calcaires de la carrière Valet, les Calcéoles existent quoique rares.

CONCLUSIONS

1) Les schistes et calcaires du Bassin d'Ancenis entre Chaudefonds et Montjean appartiennent à une seule et même formation : les calcaires représentent le faciès *coralligène*, les schistes à plantes et les schistes à Tentaculites le faciès *d'envasement*.

2) La faune des uns et des autres permet de les rapporter comme âge à la zone à *Spirifer cultrijugatus* ou aux couches un peu inférieures. Cette faune est apparentée avec celle des schistes de Porsguen : les formations du Bassin d'Ancenis ne seraient donc qu'un faciès plus calcaire de ces derniers.

3) Ces lentilles calcaires alternant avec des schistes peuvent être comparées aussi avec celles du Frasnien de Couvin en Belgique et de Trélon dans le Nord de la France. Les schistes à plantes et les schistes à Tentaculites de l'Ouest tiennent une place comparable à celle des schistes à *Kynchonella cuboïdes* ou des schistes à *Buchiola retrostriata* en Ardennes. Toutefois, il n'y a pas de récifs superposés comme à Couvin ; les lentilles calcaires de Montjean à Chalonnnes et à Chaudefonds, malgré quelques différences de faciès entre les unes et les autres, appartiennent toutes au même niveau.

BARROIS, *op. cit.*, p. 194, pl. IV, fig. 6.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Sur la structure du Ruptaculites Neptuni, Deifr.

par **G. Waterlot** (1)

(1) Le manuscrit, remis au Secrétariat, à cette date, sera inséré dans le prochain fascicule, en raison de l'état des finances de la Société.

M. G. Dubar fait la communication suivante :

Formes peu connues de Térébratules
et de Zeilleries plissées du Lias marocain,
par **G. Dubar.**

Le Lias du Moyen et du Haut Atlas marocain est caractérisé par des faunes assez différentes de nos faunes de l'Europe occidentale. Elles étaient inconnues avant les récoltes de M. H. Termier dans le Moyen Atlas et de M. L. Moret dans le Haut Atlas de Marrakech. Deux missions que le Service des Mines du Maroc a bien voulu m'accorder m'ont permis de multiplier encore les éléments nouveaux de ces faunes et d'étudier leur répartition.

Les Térébratules et les Zeilleries multiplissées constituent l'une des parties les plus curieuses de ces faunes; dans ces deux groupes, les valves portent des plis plus ou moins nombreux, aigus ou arrondis, couvrant plus ou moins les valves.

Ces fossiles appartiennent à des groupes différents de ceux des Térébratules et Zeilleries biplissées. Leur aspect extérieur les fait plutôt ressembler à des Rhynchonelles; et, de fait, elles ont été, en d'autres régions, rapportées plus d'une fois à des Rhynchonelles.

Mais outre les caractères de l'appareil brachial, les Térébratules et Zeilleries plissées ont le *test perforé* qui les distingue du test imperforé des Rhynchonelles; les Térébratules n'ont pas de cloisons rostrales, ni de vrai septum médian à la petite valve; les septa des Zeilleries sont un peu différents de ceux des Rhynchonelles.

RÉPARTITION. — Ces Brachiopodes se rencontrent au Maroc exclusivement dans le Lias inférieur, par exemple avec *Terebratula mediterranea* Canav., et dans le Lias moyen (*Ter. Renierii* Cat., etc...). Elles sont très nombreuses et prédominent souvent sur le reste de la faune.

En France, au contraire, les formes multiplissées sont très rares au Lias; on n'en connaît, je crois, qu'un gisement: celui de Précigné, dans la Sarthe, d'où proviennent *Terebratula fimbrioides* E. Desl., et *Zeilleria Guerangeri* Desl. (Lias moyen).

Elles sont inconnues en Angleterre.

Au Portugal, Choffat a décrit dans le Lias inférieur *Terebratula Ribeiroi* Choffat et deux exemplaires de *Ter. Renierii* Cat. du Lias moyen.

C'est dans les Alpes méridionales en Italie et en Sicile que les Térébratules et Zeilléries multiplissées sont le plus variées; mais presque toutes les espèces signalées ailleurs en des gisements dispersés se trouvent rassemblées au Maroc, associées même à d'autres formes des mêmes groupes non encore décrites.

TABLE DES MATIERES

Activité de la Société

Election du Bureau pour 1931, 1. — Rapport du Trésorier G. Dubar sur la situation financière, 35. — Publication des Mémoires de la Société, 263. — Excursions géologiques organisées par la Société, 42. — Excursion extraordinaire annuelle de la Société aux Mines de l'Escarpelle, sous la direction de M. A. Dubernard, Directeur général de la Compagnie de l'Escarpelle, 180.

Rapports et discours

Prix Léonard Danel attribué en 1931 par la Société des Sciences de Lille à M. André Defline, 19. — Discours des Présidents: P. Bertrand, 34; A. Dubernard, 34; A. Dubernard, 198; discours de Ch. Barrois, 200; de A. Renier, 202.

Nécrologie

Emile Meunier, 42. — Léon Morin, 42. — P. Termier, 199. — P. Glangeaud, 199. — G. Dollfus, 242. — G. Le Villain, 242. — Dom Grégoire Fournier, 262. — Dr Veillard, 262.

Distinctions honorifiques

Defline, 1. — A.-P. Dutertre, 1. — G. Mathieu, 1. — Lemay, 129. — Didier, 129. — Maréchal, 199. — Dutertre, 200. — G. Mathieu, 200. — Dollé, 200, 243. — Wacché, 263. — Milon, 263.

Terrain cambrien

Relations stratigraphiques des couches cambriennes de la Bretagne et du Maine, par Ch. Barrois et P. Pruvost, 80, pl. VII.

Terrain silurien

Description d'un *Scyphocrinus elegans* Zenk., Crinoïde du Silurien supérieur des Pyrénées Orientales, par G. Waterlot, 49, pl. VI. — Observations sur la position des calcaires à *Scyphocrinus* des Pyrénées, par G. Waterlot, 174.

Terrain dévonien

Solenopora des calcaires dévoniens de Bartine (Asie Mineure), par Delépine, 43. — Foraminifères des calcaires dévoniens de Bartine, par Lemaître, 17. — Harpes du Coblencien supérieur de Fourmies, par Lemaître, 126. — *Endothyra* du Calcaire Famennien de Jeumont, par Lemaître, 213. — *Amphigenia Bureaui* des calcaires dévoniens de Chalonnnes (Maine-et-Loire), par D. Lemaître 263. — Sur la structure du *Receptaculites Neptuni* Defr. (présentation), 273.

Terrain carbonifère

Flore fossile de la Sarre et de la Lorraine, par P. Bertrand (présentation d'ouvrage), 243. — Fructifications de *Sphenopteris (Diplomema) alata*, par P. Corrin, 25. — *Solenopora* du Calcaire d'Etrœungt, près d'Avesnes, par G. Delépine, 244. — Sur les marbres du Calcaire carbonifère en Bas-Boulonnais, d'après H. Deruille (présentation d'ouvrage par Ch. Barrois), 250. — Résultats géologiques des sondages récents exécutés dans la concession de l'Escarpelle, par A. Dubernard, 181. — Structure de houilles et d'anthracites de Mariemont-Bascoup, par A. Duparque et S. Defretin-Lefranc, 135. — Sur les intercalations stériles d'une Veine de houille de Mariemont-Bascoup, par A. Duparque et S. Defretin-Lefranc, 161. — Etude d'anthracites et de houilles anthraciteuses du Puits N° 5 de Mariemont-Bascoup par A. Duparque et J.-W. Laverdière, 214. — Stromatoporoides de la zone d'Etrœungt, par D. Lemaître, 207. —

Observations géologiques dans le bassin de Brassac (Puy-de-Dôme), par G. Mathieu, 232. — Observations au sujet de la communication de M. Dubernard sur les sondages exécutés à l'Escarpelle, par P. Pruvost, 195.

Terrain jurassique

Solénopores du Lias du Maroc, par G. Dubar, 246. — Formes peu connues de Térébratules et de Zeillerics plissées du Lias Marocain, par G. Dubar, 273. — Les huîtres du Bathonien du Boulonnais, par A. Dutertre, 2. — Sondage de Clères, par Marlière, 62.

Terrain crétacé

Sondage de Clères, par Marlière, 62. — Terrains traversés dans la Fosse N° 9 des Mines de Dourges, par G. Mathieu, 130.

Terrain tertiaire

Le gisement de lignite de Dschang (Cameroun Occidental), par Buisson et Depape, 204. — Vestiges du Panisélien sur la côte flamande, par M. Leriche, 254. — Le Bruxellien du Bois du Quesnoy (Pas-de-Calais), par M. Lequeux, 249.

Paléobotanique

Le gisement de lignite de Dschang (Cameroun Occidental), par Buisson et Depape, 204. — Fructifications de *Sphenopteris (Diplotmema) alata*, par P. Corsin, 25. — *Solenopora* du Dévonien de Bartine, par G. Delépine, 43. — *Solenopora* du Calcaire d'Etrœungt, par G. Delépine, 244. — Sur les Marbres carbonifères du Boulonnais, par H. Derville, 250. — *Solenopora* du Lias du Maroc, par G. Dubar, 246. — Extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie, par Zalessky (titre), 33.

Paléozoologie

Térébratules et Zeillerics plissées du Lias marocain, par G. Dubar, 273. — Huîtres du Bathonien du Boulonnais, par A. Dutertre, 2. — Foraminifères du Dévonien de Bartine, par D. Lemaître, 17. — *Harpes macrocephalus* du Coblencien supérieur de Fourmies, par D. Lemaître, 126. — Stromatoporoides du Calcaire d'Etrœungt, par D. Lemaître, 207. — *Endothyra* du Famennien de Jeumont, par D. Lemaître, 213. — *Amphigenia Bureaui* du Calcaire Dévonien de Chalonnnes (Maine-et-Loire), par D. Lemaître, 263. — *Scyphocrinus elegans* Zenk. du Gothlandien des Pyrénées Orientales, par G. Waterlot, 174, 273. — Sur un nouvel insecte libelluloïde du Permien du bassin du fleuve Kama, par Zalessky, 36.

Lithologie

Anthracites et houilles anthraciteuses de Mariemont-Bascoup, par A. Duparque et S. Defretin-Lefrane, 135. — Intercalations stériles dans une Veine de Mariemont-Bascoup, par A. Duparque et S. Defretin-Lefrane, 161. — Anthracites et houilles anthraciteuses de Mariemont-Bascoup, par A. Duparque et J.-W. Laverdière, 214. — Formation du graphite, par J. Jouniaux (titre), 33. — Constitution de la substance-mère des charbons du bassin de Kousnetzck (titre), par Zalessky, 33.

Sondages

Sondages de l'Escarpelle, par A. Dubernard, 181. — Coupe géologique d'un sondage profond à Clères (Seine-Inférieure), par R. Marlière, 62. — Fosse N^o 5 des Mines de Dourges, par G. Mathieu, 130. — Forage de Reques-sur-Hem, par L. Meurisse, 247. — Forage de Roubaix, par L. Meurisse, 248.

Présentation d'échantillons intéressants pour la géologie

Plantes du Culm, du Houiller et du Jurassique d'Angleterre, par M. P. Corsin, 35. — *Zeilleria lagenalis* du Cornbrash montrant son appareil brachial, par A.-P. Dutertre, 35. — *Rhynchonella badensis* Opp. du Cornbrash à commissure des valves dissymétrique, par A.-P. Dutertre, 35. — *Solenopora* du Lias du Maroc, par G. Dubar, 246.

Présentation d'ouvrages

Les Neuroptéridées du Bassin houiller de la Sarre, par P. Bertrand, 203, 243. — Les marbres du Calcaire Carbonifère en Bas-Boulonnais, d'après H. Derville, par Ch. Barrois, 250. — La faune continentale du Bassin houiller de la Belgique, par P. Pruvost, 263.

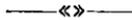
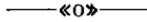


TABLE DES AUTEURS



BARROIS (Ch.) et PRUVOST (P.). — Relations stratigraphiques des couches cambriennes de la Bretagne et du Maine, pl. VII	80
BERTRAND (P.). — Présentation du premier fascicule de la Flore fossile de la Sarre et de la Lorraine..	243
BUISSON (E.-M.) et DEPAPE (G.). — Le gisement de lignite de Dschang (Cameroun Occidental)	204
CORSIN (P.). — Fructifications de <i>Sphenopteris (Diplotema) alata</i> (Brgt) Kidston, pl. II, III	25
DEFRETIN-LEFRANC (S.) et DUPARQUE (A.). — Voir Duparque et Defretin).	
DELÉPINE (G.). — <i>Solenopora devoniensis</i> n. sp. des calcaires dévoniens de Bartine (Asie Mineure), pl. IV. 43 Sur la présence de <i>Solenopora</i> dans les calcaires de la zone d'Étrœungt, près Avesnes	244
DEPAPE (G.). et BUISSON. — Voir Buisson et Depape, 204	
DERVILLE (H.). — Sur les marbres du calcaire carbonifère en Bas-Boulonnais (Analyse par Ch. Barrois). 250	
DUBAR (G.). — Solénopore du Lias du Maroc....	246
Formes peu connues de Térébratules et de Zeilleries plissées du Lias marocain.....	273
DUBERNARD (A.). — Résultats géologiques de sondages récents exécutés dans la concession de l'Escarpelle, pl. XIV, XV	181
DUPARQUE (A.) et DEFRETIN-LEFRANC (S.). — Structure microscopique d'anthracites et de houilles anthraciteuses provenant du puits Ste-Henriette et N° 7 des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, pl. IX	135
Sur les intercalations stériles d'une Veine de houille de Mariemont-Bascoup, pl. X	161
DUPARQUE (A.) et LAVERDIÈRE (J.-W.). — Etude micros-	

copique d'antracites et de houilles anthraciteuses du Puits N° 5 du Charbonnage de Mariemont-Bascoup, pl. XI	214
DUTERTRE (A.-P.). — Les huîtres du Bathonien du Boulonnais	2
JOUNIAUX (J.). — Sur la formation du graphite dans la nature (titre)	33
LAVERDIÈRE (J.-W.) et DUPARQUE (A.). — Voir Duparque et Laverdière.	
LE MAITRE (Mlle D.). — Foraminifères des terrains dévoniens de Bartine (Turquie), pl. I	17
Présence du <i>Harpes macrocephalus</i> Goldf. dans le Cambrien supérieur à Fourmies, pl. VIII	126
Les Stromatoporoïdes de la zone d'Etrœungt (note préliminaire)	207
Présence d' <i>Endothyra</i> dans le Famennien de Jeumont (Nord)	213
Sur <i>Amphigenia Bureaui</i> et ses gisements dans les calcaires dévoniens du Bassin de Chalonnnes (Maine-et-Loire).	263
LERICHE (M.). — Vestiges du Panisélien rejetés sur la côte flamande, prolongeant sous la mer du Nord les assises tertiaires de la Flandre.	254
LEQUEUX (M.). — Le Bruxellien à la cote 60 au Bois du Quesnoy (Pas-de-Calais)	249
MARLIÈRE (R.). — Coupe géologique d'un sondage profond à Clères (Seine-Inférieure), (voir l'Erratum)	
MATHIEU (G.). — Coupe géologique des morts-terrains de la fosse N° 9 (Siège de Clercq-Crombez) des Mines de Dourges ,	130
Observations géologiques dans le Bassin de Brassac (Puy-de-Dôme), pl. XII, XIII	232
MEURISSE (L.). — Coupe de forages à Recques-sur-Hem et à Roubaix	247. 248

PRUVOST (P.). — Prix Léonard Danel attribué en 1931 par la Société des Sciences de Lille à M. André Defline, Directeur général de la Compagnie des Mines de Courrières.	9
Observations au sujet de la communication de M. A. Dubernard sur les sondages exécutés à l'Escarpelle, 195	
La faune continentale du terrain houiller de la Belgique, (Présentation)	263
PRUVOST (P.) et BARROIS (Ch.). — Voir Barrois et Puvost.	80
WATERLOT (G.). — Description d'un <i>Scyphocrinus elegans</i> Zenk., Crinoïde du Silurien supérieur des Pyrénées Orientales, pl. VI	49
Observations sur la position des calcaires à <i>Scyphocrinus elegans</i> Zenk. des Pyrénées Orientales.	174
Sur la structure du <i>Receptaculites Neptuni</i> Defr. (titre)	273
ZALESSKY (M.-D.) et TCHIRKOVA (H.). — Sur la constitution de la substance mère des charbons du Bassin de Kousnetz (titre)	33
ZALESSKY (M.-D.). — Sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie (titre)	33
Sur un nouvel insecte libelluloïde du Permien du Bassin du fleuve Kama, pl. V	36



TABLE DES PLANCHES

PLANCHE I. — D. LE MAITRE. — Foraminifères dévoniens
de Turquie p. 17

» II. — P. CORSIN. — *Sphenopteris (Diplotmema)*
alata (Brgt.) Kidston p. 25

» III. — id. Fructifications femelles, des mêmes p. 25

» IV. — G. DELÉPINE. — *Solenopora* du Dévonien
de Turquie . . — p. 43

» V. — G. ZALESSKY. — *Pholidoptilon camense*,
insecte libelluloïde du Permien de la
Kama p. 36

» VI. — G. WATERLOT. — *Scyphocrinus elegans*
du Gothlandien des Pyrénées p. 49

» VII. — Ch. BARROIS et P. PRUVOST. — Lingules
du Cambrien du Maine p. 80

» VIII. — D. LE MAITRE. — *Harpes* du Dévonien
de l'Avesnois p. 126

» IX. — A. DUPARQUE et S. DEFRETIN-LEFRANC. —
Houilles anthraciteuses de Mariemont-
Bascoup p. 135

» X. — Id. — Schiste charbonneux de Mariemont-
Bascoup p. 161

» XI. — A. DUPARQUE et J.-W. LAVERDIÈRE. —
Houilles anthraciteuses du Siège N° 5
de Mariemont-Bascoup p. 214

» XII. — G. MATHIEU. — Flore et faune du fais-
ceau de La Combelle des Mines de
Brassac p. 232

- » XIII. — Id. — Tronc de *Lepidophloios* debout dans les grès du faisceau de la Combelle, p. 232
- » XIV. — A. DUBERNARD. — Plan de la concession de l'Escarpelle, au 1/60.000, montrant le parcours des bancs marins . . p. 181
- » XV. — Id. — Coupe passant par les bowettes du Puits N° 7 de l'Escarpelle . . . p. 181

ERRATA ET ADDENDA

- page 36, ligne 22. Au lieu de *positive*, lisez *négative*.
- page 37, ligne 16. Au lieu de *vaile*, lisez *l'empreinte*.
- page 37, ligne 24. Enlevez: *de nouveau*.
- page 37, ligne 24. Au lieu de *haute*, lisez *basse*.
- page 39, ligne 3. Après les mots « *qui limite la suillie précostale* », ajoutez: « *Elle rappelle avec la précostale, les nervures dans la partie basilaire de l'aile antérieure des Ephemeroptera (genre Palingenia)* ».
- page 39, ligne 4. Au lieu de *M*, lisez *M₁*.
- page 39, ligne 31. Au lieu de *subnodal*, lisez *nodal*.
- page 40, ligne 16. Après les mots « *privé de nervures transversales* », ajoutez « *et limité du côté externe par la ramification de la nervure médiane de la nervure commune R + M, ainsi qu'elle est limitée chez les libellules par l'Arculus* ».
- page 41, ligne 1 de l'Explication de la planche, lisez: *empreinte négative*.
- page 41, ligne 15. Après les mots « *une parenté quelconque avec les Protorthoptera* », ajoutez: « *La nervure P avec sa continuation parle en faveur de l'affinité avec les Ephemeroptères* ».

page 77, supprimez lignes 5 à 25 et placez-les page 78 à la suite de la ligne 29.

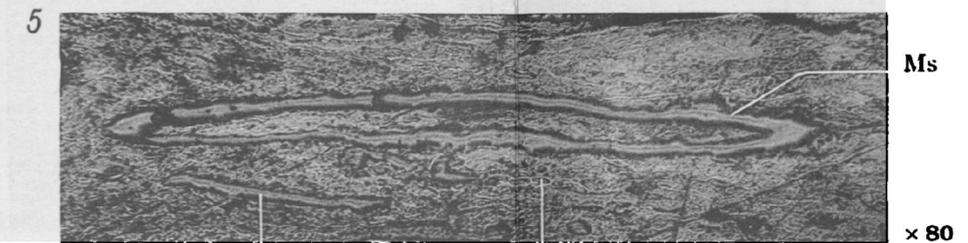
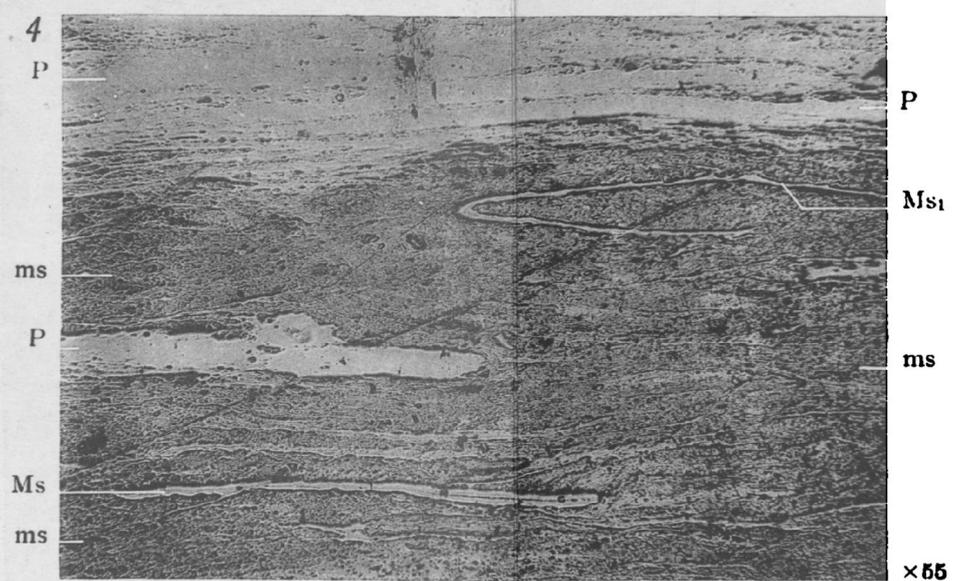
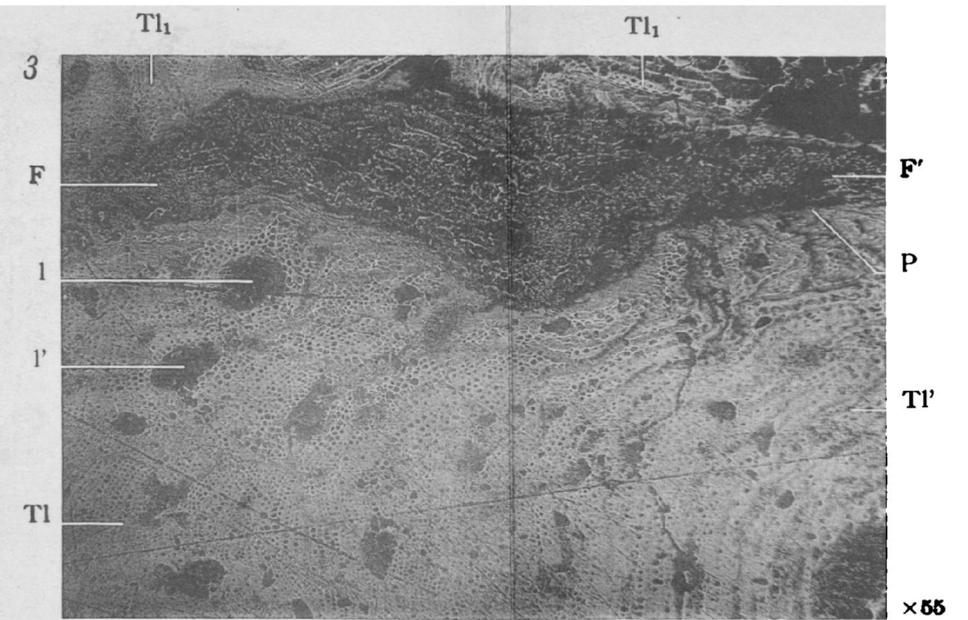
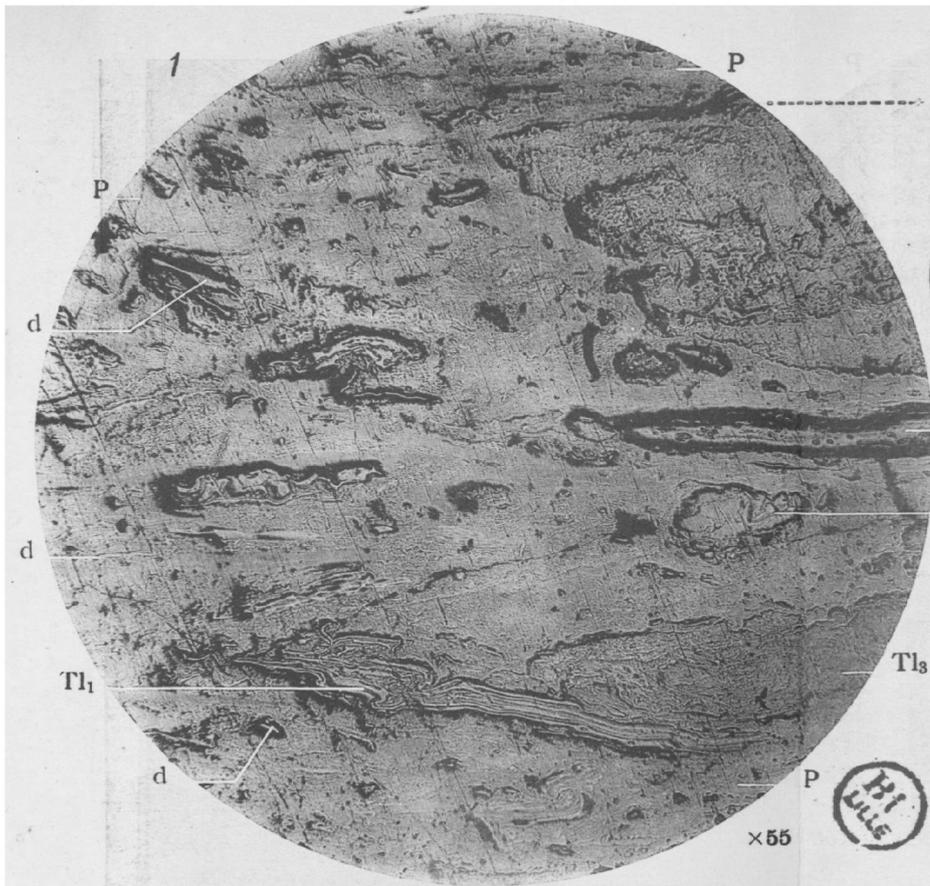
Un accident, survenu lors du tirage, a interverti malencontreusement l'ordre des couches traversées par les sondages de Normandie, de telle sorte que les couches du *Rauracien* du fond du sondage, de 503 m. à 532 m., qui devraient être énumérées au bas de la page 78, sont intercalées dans le *Séquaniën*, au haut de la page 77, entre les profondeurs de 408 et 409.

Il sera d'autant plus facile au lecteur de faire cette rectification, — s'il ne l'a pas déjà faite, — que la succession exacte des couches est d'autre part donnée, en cette note, dans la reconstitution géologique du sondage (pages 66 à 69).

page 134, ligne 9. Au lieu de « *Cuve de Mons* », lisez « *Bassin crétacé de Mons* ».

page 134. Dans les notes infrapaginales, intervertir les numéros (2) et (3).

—«»—



Clichés A Duparque et J. W. Laverdière

P

Houilles anthraciteuses du Siège n°5 de Mariemont-Bascoup (Belgique).

Ms₁

ms Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

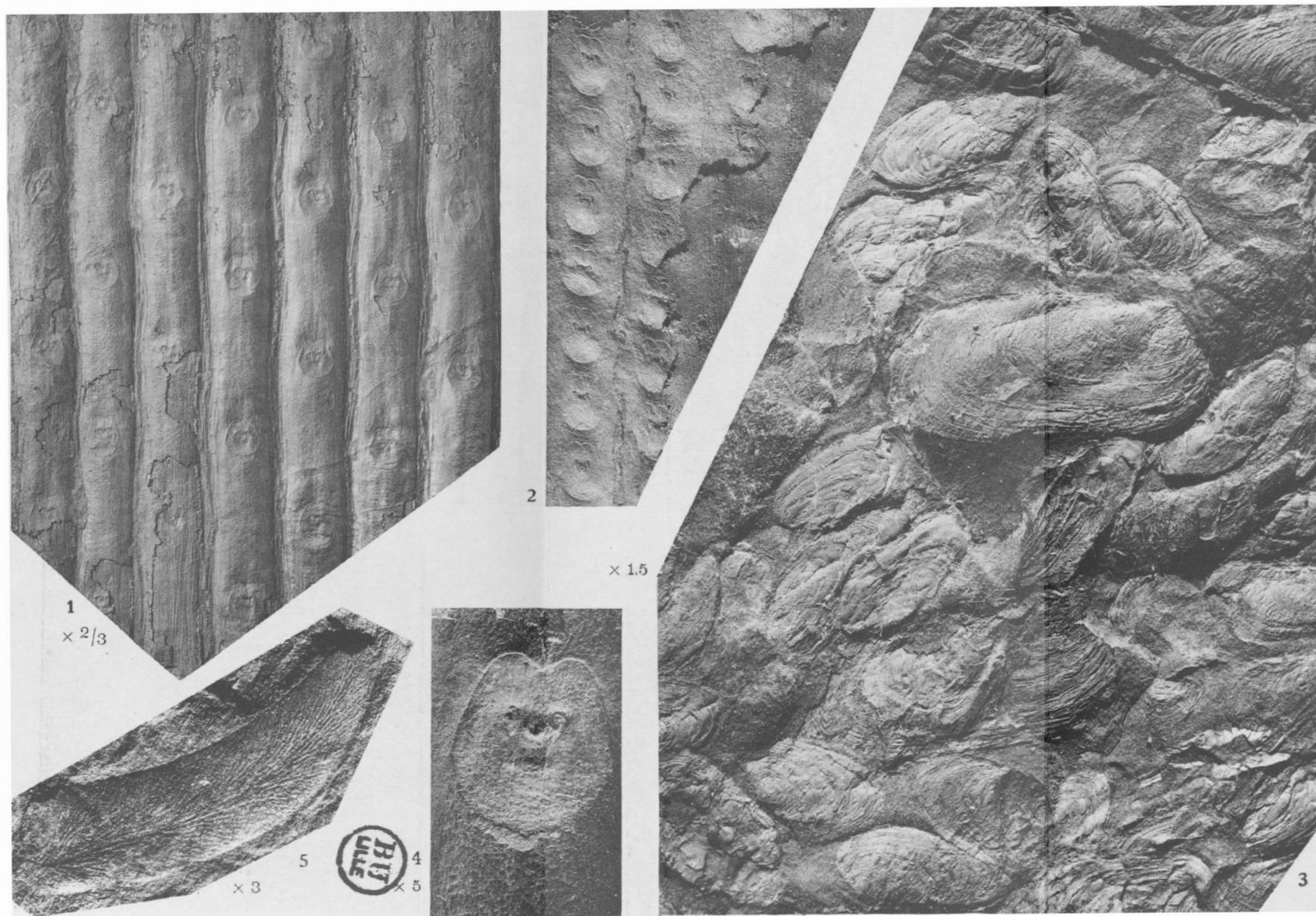
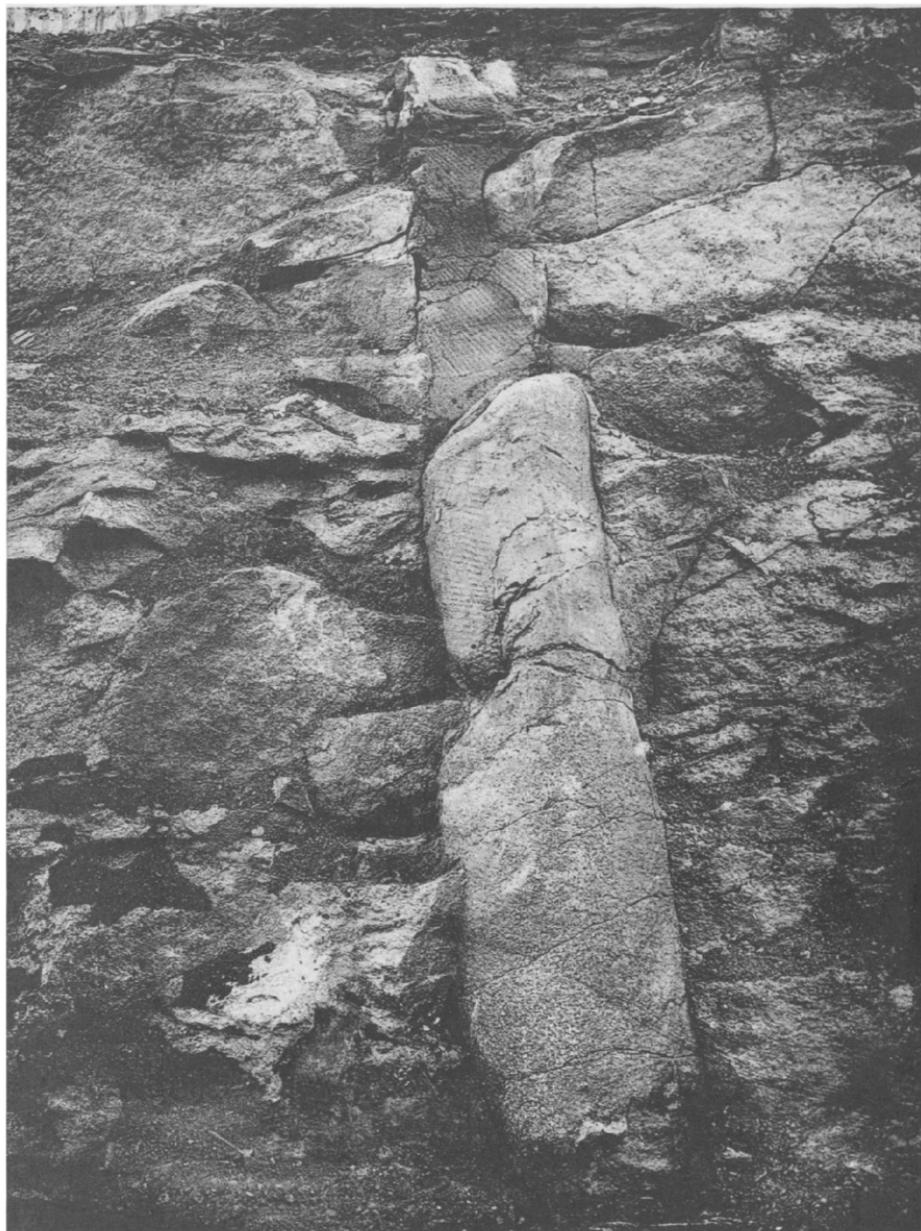


Photo G. Mathieu

Impr. Mémmin - Tortellier Arcueil (Seine)

Flore et Faune du Faisceau de la Combelle des Mines de Brassac



Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

Tronc de *Lepidophloios* debout dans les grès du Faisceau de la Combelle.