

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME LVIII

1933

LILLE
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
23, rue Gosselet
Compte de chèques postaux Lille C./C. 5247
Téléphone : 305.38

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1^{er} Janvier 1933

<i>Président</i>	MM. G. PONTIER.
<i>Vice-Président</i>	G. DUBAR.
<i>Secrétaire</i>	G. WATERLOT.
<i>Trésorier-Archiviste.</i>	E. DELAHAYE.
<i>Bibliothécaire</i>	G. MATHIEU.
<i>Libraire</i>	F. DEWATINES.
<i>Directeur</i>	Ch. BARROIS.
<i>Membres du Conseil</i>	P. PRUVOST, A. DUBERNARD, P. BERTRAND, A. CARPENTIER, E. NOURTIER.

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).
ALIN, Pharmacien, 43, rue Arthur Lamendin Bruay (P.-de-C.).
ANCET R., Licencié-ès-Sciences, 2, r. des Varennes, Dijon (Côte-d'Or).
ARSIGNY L., Licencié-ès-Sciences, 86, rue St-Georges, Cambrai (Nord).
ASSELBERGHS, Professeur de Géologie à l'Université, Laboratoire de Géologie, Louvain (Belgique).
AUFRERE L., Professeur d'Histoire et de Géographie, 41, rue Peronnet, Neuilly-sur-Seine (Seine).
BAECKEROOT, Prof. de Géographie à l'Ecole des Hautes Etudes, 16, rue de la Gare, à Poix-du-Nord (Nord).
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 C. E., Etudiant, rue des Jardins, 20, Lille.
* BARROIS (le docteur Jean), rue des Jardins, 20 Lille.
BASTIN (le Docteur), Deville (Ardennes).
BAUDUIN Raymond, Licencié-ès-Sciences, Professeur au Lycée Clémenceau, Nantes (Loire-Inférieure).
BAUSSART, Ingénieur-chimiste des Tuileries du Nord, rue de la Colme, 5-6, Watten (Nord).
BENOIT, Directeur d'Ecole à Amagne-Lucquy (Ardennes).
BERGOUNIOUX (R.P.), Professeur de Géologie à l'Institut catholique, 31, rue de la Fonderie, Toulouse (Haute-Garonne).
** BERRY, François, Ingénieur, rue Nationale, 237, Lille.

*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

- 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 Gosselet, 23, 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 Chapeiot, 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 Geôle, 28, Caen (Calvados).
- BODART, Maurice, Ingénieur en chef à la Société Solvay et Cie, avenue Adolphe Buyl, 121, Ixelles-Bruxelles (Belgique).
- BONNEL G., Inspecteur des Contributions directes, 16, rue Amélie, Caudéran (Gironde).
- BONTE A., Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- BOREL, André, Licencié es Sciences, 77 rue Denfert-Rochereau, Lille.
- 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*).
- BREGI 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*).
- BROILI, 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 Edm., Docteur-ès-Sciences, 7, r. Madiras, Courbevoise (Seine).
- BUTEL P., Licencié ès Sciences, 39, rue de Reuilly, Paris.
- ** BUREAU (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Gresset 15, Nantes (Loire-Inférieure).
- CAMBIER, René, Ingénieur, Pâturages (Belgique).
- CARNEGIE MUSEUM, par M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburg, Penns. (U.S.A.).
- CARPENTIER (le Chanoine A.), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- CARRETTE, Ingénieur civil des Mines, Conty (Somme).
- CARRIERE P., Chef Géomètre aux Mines de Bruay, 8, rue Verte, Bruay (P.-de-C.).

- CAYEUX, L., Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
- CHAMBRE DES HOUILLERES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS, rue des Minimes, 20, Douai (Nord).
- 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^e).
- 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 (Ile-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 PERFAV, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE MARLES, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE VICOIGNE, NŒUX et DROCOURT, à Nœux-les-Mines (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES D'OSTRICOURT à 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 Gosselet, 23, 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).
- 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-Baès, 1, Lille.
- DEFLINE A., Directeur général de la Compagnie des Mines de Courrières, à Billy-Montigny (P.-de-C.).

IV

- DEFRETIN René, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- DEHAY, Pharmacien, rue Saint-Géry, 58, Arras (P.-de-C.).
- DEHON V., Ingénieur de l'Ecole des Mines de Mons, 8, rue Fleurichamp, Dour (Belgique).
- DE HULSTER L., Ingénieur, Pl. Jean-Jaurès, Hénin-Liétard (P.d.C.).
- DELAHAYE, Emile, Licencié ès-sciences, 35, r. Alfred de Musset, Lille.
- DELEAU Paul 1^{er}, rue Michelet, Alger.
- DELECOURT, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marcq-en-Barœul (Nord).
- DELECOURT, Jules, Ingénieur, Grand'Rue, 102, St-Ghislain (Belgique).
- DELEPINE, G., Professeur de Géologie à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- DELHAYE, René, Pharmacien, rue St-Aubert, 61, Arras (P.-de-C.).
- DELOFFRE, Assistant à la Faculté des Sciences, 14, rue Malus, Lille.
- DELROUTE, Professeur au Collège, Béthune (Pas-de-Calais).
- DEPAPE, Prof. à 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, 9, rue des Mineurs, Strasbourg (Bas-Rhin).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, Hensies, par Quiévrain (Belgique)
- D'ESTREE, Etudiant, 12, Place Jeanne-d'Arc, Lille.
- DESCAT J., Industriel, 124, rue des Arts Roubaix (Nord).
- 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 de Lille, rue Faidherbe, 52, La Madeleine (Nord).
- DONNADIEU, Curé de Cabrières, par Fontes (Hérault).
- DRAIN M., Ingénieur aux Mines de Bruay, 6, rue Hermaut, Bruay (Pas-de-Calais).
- DUBAR, Gonzague, Docteur ès-Sciences, rue de Tourcoing, 107, Mouvoux (Nord).
- DUBERNARD A., Directeur de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle, Flers-en-Escrebieu (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).
- DUMON Paul, Ingénieur des Mines, Ingénieur-Géologue, 10, avenue Ernestine Ixelles-Bruxelles (Belgique).
- DUPARQUE, A. Professeur à la Faculté des Sciences, rue des Pyramides, 31, Lille.

- DUPONT (Mlle Andréa) Professeur au Collège de Roubaix, 26, rue du Molinel, Lille.
- DUQUESNOY, Pharmacien, rue Gambetta, Arras (Pas-de-Calais).
- DURAND J., Ingénieur au Corps des Mines, 20, boulevard Laromiguière, Rodez (Aveyron).
- DURAND, Maxime, Représentant, 16, rue des Augustins, Lille.
- DUTERTRE, Docteur en médecine, rue Coquelin, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- DUTERTRE A.-P., Chargé de Cours à l'Université de Lille, Conservateur du Musée géologique du Boulonnais, rue Gosselet, 23, Lille.
- ECOLE TECHNIQUE DES MINES, 21, r. 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).
- FUCHENE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- 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.).
- FOURT, Ingénieur civil des Mines, Grenay (P.-de-C.).
- 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).
- FROMENT P., Professeur, 6, Place Carnegie, Fargnier (Aisne).
- 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.).
- GEOLOGISCH BUREAU voor het Nederlandsche mijngebied, Heerlen (Hollande).
- GEORGES, Paul, Ingénieur en chef au Corps des Mines, rue du faubourg d'Arras, 2, Béthune (Pas-de-Calais).
- GERARD, Ingénieur civil des Mines, Grenay (P.-de-C.).
- GIBERT A., Chargé de Cours à la Faculté des Lettres, 195, boulevard de la Liberté, Lille.
- GODEFROY, René, Ingénieur au Service central des Mines des Aciéries de Longwy, 12, rue Edouard Dreux, Gouraincourt-Longwy (Meurthe-et-Moselle).
- GODET, Ingénieur, boulevard Michelet, 18, Laon (Aisne).
- GORCE (de la), Ingénieur agronome, à Avesnelles (Nord).
- + * GOSSELET Jules Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Fondateur de la Société Géologique du Nord, 31, rue de Loos, Lille.
- GOUILLARD, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- GRAS, A., Directeur des Houillères de St-Chamond (Loire).
- GREGOIRE, Professeur au Collège, Soissons (Aisne).
- GRENON (le Chanoine), Curé de Saint-Louis 5, rue de l'Epidème, Tourcoing (Nord).

VI

- GRONNIER, J., Principal honoraire, rue de Dammartie, 26, Melun (Seine-et-Marne).
- ** GROSJEAN André, Ingénieur au Corps des Mines de Belgique, Attaché au Service Géologique, 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).
- GUISLAIN A., Inspecteur adj. des Eaux et Forêts, rue Milhomme, Valenciennes (Nord).
- HACQUAERT, Docteur ès Sciences, Chef de Travaux à l'Université de Gand, Kuntstraat, 115, Mont-St-Amand Gand (Belgique).
- HAGÈNE, Assistant à la Faculté des Sciences, Dijon (Côte-d'Or).
- HANOT, Joseph, Directeur du Laboratoire d'analyse des Eaux, rue Creton, 6, Amiens.
- HENAUT, Archiviste-bibliothécaire, Directeur du Musée de Bavay, rue Ferrand, Valenciennes (Nord).
- HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris (v°).
- HOULLIER, Paul, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, rue de Millevoeye, 19, Abbeville (Somme).
- INSTITUT DE GEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE BONN (Allemagne).
- INSTITUT D'ETUDES ET D'ENSEIGNEMENT, 2, rue du Grand Séminaire, Cambrai (Nord).
- JACOB Claude, Ingénieur A. I. Mons, avenue St-Pierre, 68, Uccle (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).
- JOURDAN C., 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 RENNES (Ile-et-Vilaine).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE LA SORBONNE, rue Victor Cousin à Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE GAND, rue de la Roseaie, 6, Gand (Belgique).
- LAMOUCHE (Colonel), à Clisson (Loire-Inférieure).
- LANGE, Dr Th., Directeur de Mines, Hohenzollerngrube, Beuthen O/S (Allemagne).
- LANGRAND (l'Abbé), rue de Maquétra 39, Boulogne-s-Mer (P.-de-C.).
- LAPEYRE, Lieutenant au 1^{er} R. I., Avesnes (Nord).

- ** LAPPARENT (de), Jacques, Professeur de Pétrographie à l'Université, rue Blessig, 1, Strasbourg (Bas-Rhin).
- LARMINAT (le Chanoine Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, 42, route de Paris, Soissons (Aisne).
- LAURENT, Louis, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- LAVERDIERE J. W., Laboratoire de Géologie, Université Laval, Québec (Canada).
- LAVOCAT, Paul, Industriel, Neufchâtel (P.-de-C.).
- LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBEDEW, 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.
- LE COARER, Roland, Ingén. E.C.P., rue de Grenelle, 24, Paris (VII^e).
- LECOMTE, P., Professeur d'Exploitation des Mines à l'École Centrale des Arts et Manufactures, rue Moncey, 4, Paris (IX^e).
- 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 Montjoie, 123, Uccle (Belgique).
- LEROUX Ed., Ingénieur civil, Sous-Ingénieur au Service des Eaux de la Cie du Nord, 45, r. Félix-Faure, Enghien-les-Bains (S.-et-Oise).
- LEVEUGLE (Mlle J.), Licenciée ès-sciences, r. d'Isly, 1, Roubaix (Nord).
- LOMBOIS, Château de Mantoue, Potelle (près Le Quesnoy) (Nord).
- LOUVET J., Professeur au Lycée de Douai, 17, rue de la Herse, Douai (Nord).
- LOYEUX, Henri, Ingénieur, 20, rue Quentin Barré, St-Quentin (Aisne).
- LUCAS G., Préparateur à la Faculté des Sciences, Rennes (Ille-et-V.).
- ** MADSEN, V., Directeur du Service Géologique de Danemark, Danmarks Geologiske Undersøgelse Gammelbømt, 14, Copenhague.
- MAIGNE (M^{lle} J.), Professeur à l'École normale d'Institutrices, à Douai (Nord).
- MAILLARD (M^{lle}), Professeur à l'École normale d'Institutrices, à Arras (Pas-de-Calais).
- MAILLET, Marcel, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Avion (Pas-de-Calais).
- 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'École des Mines, 23, rue Victor Baudour, Havré-lez-Mons (Belgique).
- MARTINET P., Professeur, 91, rue d'Aniche, Somain (Nord).
- MASUREL, Edmond, Industriel, 63, rue Nationale, Tourcoing (Nord).

VIII

- MATHIAS, Notaire, route de Béthune, 13, Loos (Nord).
- MATHIEU G., Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- MATHIEU, F., Ingénieur, avenue Louis-Lepoutre, 69, Bruxelles (Belg.).
- MATHION, 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).
- MENAT, J., Ingénieur agronome, Sains-du-Nord (Nord).
- MENCHIKOFF, Nicolas, Licencié ès-sciences, rue de la Santé, 54, Paris, (XIV^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'Os-tricourt, 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 D^r Claude), rue St-Jean-des-Près, 8, Abbeville (Somme).
- NIHOUS, Professeur au Lycée Faidherbe, 82, rue Fémy, Marcq-en-Barœul (Nord).
- NOURTIER, E., Ingénieur, Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- ODOUARD Léon, Ingénieur civil des Mines, Ker ar Menez, Douarnez (Finistère).
- OMEZ (l'Abbé), Professeur au Petit Séminaire, Haubourdin (Nord).
- PAL N. C., Licencié ès-Sciences, Upper Chitpoor Road P. O., 232-1, Baghazar, Calcutta (Indes anglaises).
- PARENT, H., Licencié ès-Sciences, Villa Orientale, boulevard d'Orient, 22, Hyères (Var).
- PAUCHET Léon, Professeur au Lycée, 81, rue Lemerchier, Amiens (Somme).
- PELABON, O., Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Anzin, Abscon
- 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, Dourlers (Nord).
- PLANE, Ingénieur principal aux Mines d'Aniche Aniche (Nord).
- PONCHAUX, E., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35 bis, Canteleu-Lambersart (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en Médecine, rue d'Elnes, Lumbres (P.-de-C.).
- POPESCO (Mlle Sacha), Chimiste au Service Géologique, 2, Kieselev, 2, Bucarest (Roumanie).

- PREVOT (le Docteur André), Bactériologiste de 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, Professeur au Lycée Schoelcher, Fort-de-France (Martinique).
- RAMOND GONTAUD, Sous-Directeur honoraire au Muséum (Géologie), rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- RAYMOND Jean, Ingénieur à la Cie des Mines de Bruay, Bruay (Pas-de-Calais).
- REILLER R., Licencié-ès-Sciences, 8, rue du Maire-André, Lille.
- 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'Aubèche, 17, Cambrai (Nord).
- RIGAUX M., Professeur aux Ecoles Normales et au Lycée de Charleville, rue aux Chênes, Joigny-sur-Meuse (Ardennes).
- ROBERT (M^{lle} M.) Professeur, rue Fortier, Douai (Nord).
- ROI, Ingénieur Principal à la Compagnie des Mines de Liévin, à Liévin (P.-de-C.).
- ROME (Dom Remacle), Abbaye de Maredsous, à Maredret (Belgique).
- ROSET, Ch., Ingénieur E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris (xviii^e).
- ROUSSEAU, A., Professeur agrégé au Lycée Faidherbe, 16, rue Mal-sence, Lille.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE P., 14, av. Stéphane Mallarmé, Paris (17^e).
- SALMON (D^r), J., Directeur du Bureau d'Hygiène, 80, rue Adolphe Thiers, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SERVICE DES MINES (ARRONDISSEMENT MINERALOGIQUE D'ARRAS), rue du Faubourg d'Arras, 2, Béthune (Pas-de-Calais).
- SERVICE DES MINES ET DE LA CARTE GEOLOGIQUE (M. l'Ingénieur en chef), Rabat (Maroc).
- SETLIK Jaromir, Conservateur au Musée National de Prague, 74, Vaclavské nám, Prague II (Tchécoslovaquie).
- SIMON, Jean, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Calonne, par Liévin (Pas-de-Calais).
- SOCIETE BELGE DE GEOLOGIE, DE PALEONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, 112, rue de Louvain, Bruxelles (Belgique).
- SOCIETE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE, 4, Place St-Michel, Liège (Belgique).
- ** SOUBEYRAN (de), Ingénieur en chef des Mines, avenue d'Iéna, 86, Paris (xvi^e).
- SOULARY, Ingénieur principal aux Mines de Bruay-en-Artois (P.d.C.).
- ** 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'Ecole Militaire, rue Philippe Bancq, 33, Bruxelles (Belgique).
- ** TACQUET Jules, Ingénieur, Administrateur de Mines, 56 bis, boulevard de la Liberté, Lille.

- TCHIRKOWA (Mlle Hélène), Attachée au Service Géologique, 34, rue Ostojenka 13/12, log. 27, Moscou (U.R.S.S.).
- THELLEZ (l'Abbé Cyrille), Curé de Mastaing, à Mastaing, par Rœulx (Nord).
- THIBEAU J., Château des Viviers, Beauvrages (Nord).
- THURETTE (M^{me}), Professeur, 27, Quai des Tanneurs, Montpellier (Hérault).
- TRUCHE (M^{me}), Professeur à l'Ecole Normale d'Institutrices, Arras (Pas-de-Calais).
- 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^e)].
- VACHERON, A., Ingénieur aux Mines de Dourges, Hémin-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 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).
- VARLET, Chirurgien-dentiste, Grand'Rue, Vaux-sous-Laon (Aisne).
- VERCOLLIER (le Chanoine), Secrétaire de Mgr l'Archevêque, Cambrai (Nord).
- 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^e).
- WACHÉ, Georges, Ingénieur divisionnaire aux Mines de Bruay, rue du Centre, 32, à Bruay (P.-de-C.).
- ** WATERLOT Gérard, Assistant de Géologie à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
- WEG Max, 3, Königstrasse, Leipzig (Allemagne).
- WOOLDRIGE S.W., B. Sc. F.G.S. Demonstrator in Geology, King's College, Strand W.C.2, Londres (Angleterre).
- ZALESSKY, Michaël Demetriowitch, Géologue au Comité Géologique de Russie, Borisoglebskaia, 12, log. 6, Orel (U. R. S. S.).
- ZALESSKY Georges, Géologue, Nadejdinskaia 40, log. 2. Léninegrad 104 (U.R.S.S.).

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 18 Janvier 1933

Présidence de M. Nourtier, ancien Président

Sont élus membres de la Société :

MM. **Bergounioux**, Professeur de géologie à l'Université catholique de Toulouse ;

V. Dehon, Ingénieur des Mines, à Dour (Belgique) ;

Maurice Drain, Ingénieur aux Mines de Bruay (Pas-de-Calais).

Le Président adresse les félicitations de la Société :

à M. **Maurice Leriche**, élu Correspondant de l'Académie des Sciences,

à M. **Duparque**, qui a obtenu le prix Kuhlmann de la Société des Sciences de Lille,

à Madame **Defretin-Lefranc**, qui a obtenu le prix Gosselet de la Société des Sciences,

à M. **Malatray**, Directeur général des mines de Béthune, Lauréat du prix Léonard Danel, de la Société des Sciences.

Election du Bureau pour 1933

La Société a procédé au renouvellement de son Bureau pour 1933.

Les membres de la Société ont pris part à ce vote au nombre de 88.

Par suite de ce vote, le Bureau de la Société se trouve ainsi composé pour 1933 :

<i>Président</i>	MM. G. Pontier.
<i>Vice-Président</i>	G. Dubar.
<i>Secrétaire</i>	G. Waterlot.
<i>Trésorier.</i>	E. Delahaye.
<i>Bibliothécaire</i>	G. Mathieu.
<i>Libraire</i>	F. Dewatines.
<i>Directeur, délégué aux publi-</i> <i>calions</i>	Ch. Barrois.
<i>Membres du Conseil</i>	P. Pruvost, A. Dubernard, P. Bertrand, A. Carpentier, E. Nourtier.

M. A. Borel fait la communication suivante :

**Contribution à l'étude de la composition et du gisement
des dolomies carbonifères du Nord de la France
par A. Borel**

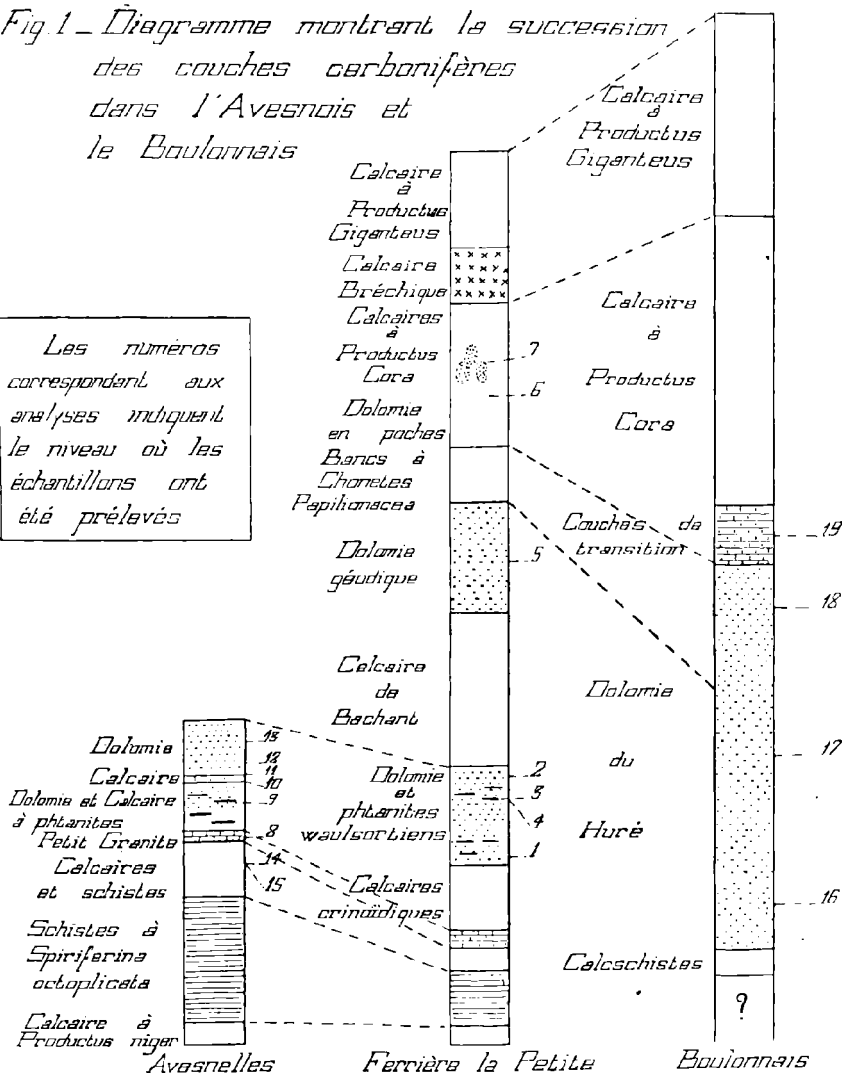
Dans le Nord de la France, il y a des dolomies dans deux régions : l'Avesnois et le Boulonnais, où des exploitations nombreuses rendent favorables les conditions de leur étude.

Mes observations ont porté, dans l'Avesnois, sur les dolomies de la bande de Ferrière, au Nord du Bassin de Dinant, et sur les dolomies de la bande d'Avesnelles, au Sud de ce même bassin.

La coupe de Ferrière, schématisée par le tableau ci-après (fig. 1), nous montre au-dessus du petit granite, des dolomies à grands crinoïdes, surmontées de dolomies très friables, gris-perle, avec Enerines et Fenestelles (Facies waulsortien) ; dans ces dolomies s'intèrcalent de nombreux banes et nodules de phtanites. Le calcaire de Bachant qui fait suite à ces dolomies est lui-même surmonté par une dolomie finement cristalline avec géodes de calcite. Enfin, dans le calcaire à *Daviesiella Llangollensis* qui est exploité aux Fouées, près de Ferrière, on observe dans les fissures de ce calcaire, des poches de dolomie cendreuse.

Fig 1 - Diagramme montrant la succession des couches carbonifères dans l'Avesnois et le Boulonnais

Les numéros correspondent aux analyses indiquant le niveau où les échantillons ont été prélevés



A Avesnelles, on voit très nettement le passage du régime calcaire au régime dolomitique. Après des alternances de petit granite plus ou moins dolomitisé et de dolomies à phanites, on assiste, après un bref retour calcaire, à l'envahissement du synclinal par la dolomie. C'est cette dernière qui fait l'objet de l'exploitation de la carrière dite du « Camp de César », à Avesnelles.

Les dolomies du Boulonnais, très importantes comme épaisseur, représentent le Tournaisien entier, l'extrême base exceptée, et toute la partie inférieure du Viséen. La dolomitisation du Calcaire carbonifère atteint là une extension aussi considérable que dans tout le centre du Bassin de Namur.

Les analyses de ces dolomies ont été faites sur des échantillons repérés stratigraphiquement, de manière à observer les variations de composition de la dolomie, en passant d'un niveau à un autre ou d'un type de dolomie à un autre.

Les résultats sont consignés dans les tableaux ci-après. Les numéros correspondant aux analyses ont été reportés sur le diagramme des coupes étudiées ; ils indiquent les niveaux où les échantillons ont été prélevés.

Avant de passer aux observations sur ces analyses, rappelons pour mémoire que la dolomie pure contient environ 21,9 % de MgO et 30,3 % de CaO.

TABLEAUX D'ANALYSES

TABLEAU A

*Analyses des dolomies et calcaires dolomitiques
du Synclinal de Ferrière-la-Petite*

	Analyse N° 1	Analyse N° 2
	Calcaire dolomitique à grandes encrines Ferrière	Dolomie waulsortienne Ferrière
Perte au feu	42,85	45,13
Silice	3,75	3,05
Fer et Alumine	1,00	1,65
Chaux	44,05	30,75
Magnésie	8,28	19,45
	99,83	100,03

	Analyse N° 3	Analyse N° 4
	Dolomie à phtanites Ferrière	Dolomie à phtanites Ferrière
Perte au feu	43,5	42 30
Silice.	5,25	5,20
Fer et Alumine	0,56	1,05
Chaux.	35,82	38 91
Magnésie.	13,6	12,16
	<hr/>	<hr/>
	98,73	99 62

	Analyse N° 5	Analyse N° 6
	Dolomie géodique Ferrière	Calcaire à Daviesiella Ferrière
Perte au feu	48 00	45,34
Silice.	traces	0,12
Fer et Alumine	0,15	0,15
Chaux.	34 41	49 2
Magnésie.	18,00	3 78
	<hr/>	<hr/>
	100,56	98,59

	Analyse N° 7
	Dolomie à Daviesiella Ferrière
Perte au feu	46,82
Silice.	0,12
Fer et Alumine	0 25
Chaux.	35,10
Magnésie.	18,15
	<hr/>
	100,44

(A) SYNCLINAL DE FERRIÈRE

ANALYSE N° 1 : *Calcaire dolomitique à grandes encrines, Ferrière.* — Le calcaire dolomitique à grandes encrines, objet de cette analyse, est à la base de la formation waulsortienne à *phtanites* : sa teneur en silice est assez élevée, 3,75 %. Il est peu dolomitisé : 8,28 % de MgO.

ANALYSE N° 2 : *Dolomie waulsortienne, Ferrière.* — Cette analyse, effectuée en pleine dolomie gris perle, donne encore un résultat élevé en silice : 3,05 %. La

proportion de 19,45 % de MgO en fait un calcaire dolomitisé voisin de la dolomie : 21,9 % de MgO.

ANALYSES N° 3 et 4 : *Dolomie à Phtanites, Ferrière.* — Les analyses N° 3 et 4 ont été faites sur des fragments de roche provenant d'un même échantillon : l'analyse N° 3 sur le calcaire dolomitisé, au contact de phtanite, l'analyse N° 4 à quinze centimètres du banc siliceux. On remarquera que la teneur en silice, plus élevée encore que dans les roches précédentes, est de 5,25 % pour le N° 3, de 5,20 % pour le N° 4. Quant à la magnésie, elle est en assez faible proportion : 13,6 % et 12,16 %.

D'après la faible quantité de fer et d'alumine (0,56 % et 1,05 %) contenue dans cette roche, ainsi que dans les roches N° 1 et 2 (1 % et 1,65 %), on peut conclure que la majeure partie de la silice est à l'état libre.

ANALYSE N° 5 : *Dolomie géodique, Ferrière.* — La dolomie grise surmontant le calcaire de Bachant ne contient que des traces de silice et d'alumine. On peut la considérer comme dolomie, quoique sa teneur en MgO (18 %) soit inférieure à celle de la dolomie pure.

ANALYSE N° 6 : *Calcaire à Daviesiella, Ferrière.* — C'est un calcaire qui contient très peu de magnésie (3,78 %). Il a une très faible teneur en silice et en alumine. Il est du reste exploité comme pierre à chaux pure pour suereries.

ANALYSE N° 7 : *Dolomie à Daviesiella, Ferrière.* — Cette dolomie formant des poches au milieu du calcaire objet de l'analyse précédente, contient 18,15 % de magnésie, et très peu de silice et d'alumine. Elle apparaît donc comme un produit secondaire dérivé du calcaire ci-dessus par dissolution du carbonate de chaux et concentration du carbonate de magnésie. Ceci est en accord avec sa position dans les fissures nombreuses de ce calcaire.

TABLEAU B
Analyses des dolomies et calcaires dolomitiques
du Synclinal d'Avesnelles

	Analyse N° 8	Analyse N° 9
	Petit granite Avesnelles	Dolomie Avesnelles
Perte au feu	43,50	42,34
Silice.	0,85	8,3
Fer et Alumine	0,35	1,47
Chaux	52,7	33,3
Magnésie.	2 1	16,4
	<hr/> 99,50	<hr/> 101,81
	Analyse N° 10	Analyse N° 11
	Petit granite Avesnelles	Petit granite Avesnelles
Perte au feu	43,00	42,00
Silice.	1,6	4 65
Fer et Alumine	0,65	2,10
Chaux	52,50	42,00
Magnésie.	1,26	8,35
	<hr/> 99,01	<hr/> 99,10
	Analyse N° 12	Analyse N° 13
	Dolomie Avesnelles	Dolomie Avesnelles
Perte au feu	47,1	46,8
Silice.	1 45	1,87
Fer et Alumine	0,7	0,7
Chaux	32,30	33,15
Magnésie.	19,60	18,40
	<hr/> 101,15	<hr/> 100,92
	Analyse N° 14	Analyse N° 15
	Petit granite Avesnelles	Petit granite Avesnelles
Perte au feu	44,5	43,00
Silice.	2,65	2,05
Fer et Alumine	0,85	0,3
Chaux	41,15	53 77
Magnésie.	11,00	1,27
	<hr/> 100,15	<hr/> 99,39

(B) SYNCLINAL D'AVESNELLES

ANALYSE N° 8 : *Petit granite, Avesnelles*. — Le petit granite d'Avesnelles, situé sous le calcaire à phtanites ne correspond pas au petit granite de Belgique plus élevé dans l'échelle stratigraphique. Il contient peu de silice (0,85 %) et peu de magnésie (2,1 %).

ANALYSE N° 9 : *Banc dolomitique, Avesnelles*. — Cette dolomie correspond à un niveau à phtanites. On ne sera pas surpris de sa forte teneur en silice (8,3 %). C'est un calcaire siliceux dolomitisé (16,42 % de MgO). Comme pour les dolomies waulsortiennes de Ferrière, la petite quantité d'alumine (1,45 %) permet de conclure à de la silice libre.

ANALYSE N° 10 : *Banc calcaire (petit granite), Avesnelles*. — Le petit granite, objet de cette analyse, surmonte le banc dolomitique. On peut remarquer qu'il est formé de calcaire assez pur : 1,26 % de MgO, 1,6 % de silice, 0,65 de fer et d'alumine pour 93,75 % de carbonate de chaux.

ANALYSE N° 11 : *Sommet du banc précédent, Avesnelles*. — Le sommet du banc de petit granite permet de constater un accroissement en silice (4,65 %) et en magnésie (8,35 %). La proportion de fer et d'alumine est assez forte : 2,10 %, et il est possible que, toutes proportions gardées, la silice libre soit moins abondante dans cet échantillon que dans l'échantillon N° 9.

ANALYSES N° 12 et 13 : *Dolomie exploitée, Avesnelles*. — Ces analyses ont été effectuées sur des échantillons prélevés, le premier à la base, le second au centre de l'exploitation de « La Dolomie Française ». La teneur en silice est assez faible (1,45 % et 1,87 %) et la teneur en magnésie est satisfaisante (19,60% et 18,40% de MgO). Une analyse de cette dolomie faite par les soins de « La Dolomie Française » donne jusqu'à 20,72 % de MgO.

ANALYSES N° 14 et 15 : *Calcaire crinoïdique à l'en-*

trée de la carrière, Avesnelles. — Deux fragments prélevés sur le même échantillon dans les calcaires crinoïdiques situés au-dessus des schistes à *Spiriferina octoplicata* montrent un brusque enrichissement de la roche en magnésie. La partie dolomitisée contient 11 % de MgO et, quinze centimètres au-dessus, le calcaire ne contient plus que 1,27 % de MgO.

TABLEAU C
Analyses des dolomies du Boulonnais

	Analyse N° 16 Tranchée du chemin de fer Partie inférieure	Analyse N° 17 Tranchée du chemin de fer Partie moyenne
	Ferques	Ferques
Perte au feu	47,5	48,5
Silice.	0,25	0,07
Fer et Alumine	0,7	0,25
Chaux	34,6	31,2
Magnésie.	17 15	21,4
	<hr/>	<hr/>
	100,20	101,42
	Analyse N° 18 Tranchée du chemin de fer Partie supérieure	Analyse N° 19 Calcaire entre Dolomie et Zone à <i>P. Cora</i>
	Ferques	Ferques
Perte au feu	47,8	45,00
Silice.	0,1	0,50
Fer et Alumine	0,15	0,45
Chaux	31,5	50,22
Magnésie.	21,1	3,70
	<hr/>	<hr/>
	100,65	99 87

(C) BOULONNAIS

ANALYSES N° 16, 17 et 18 : *Dolomies du Huré, Boulonnais.* — Les dolomies du Huré ont une composition assez constante de la base au sommet : très peu de silice (maximum 0,25 %) et d'alumine (maximum 0,7 %) et une teneur élevée en magnésie (plus de 21 %), sauf à la base où la magnésie n'entre que pour 17 % dans la composition de la roche. On remarque que la faible teneur en

silice de cette dolomie crinoïdique correspond à une absence totale de phtanites.

ANALYSE N° 19 : *Calcaire au sommet de la dolomie, Boulonnais*. — Le calcaire situé au-dessus des dolomies du Huré contient comme elles très peu de silice (0,50 %) et d'alumine (0,45 %). Il est peu dolomitisé (3,70 % de MgO).

OBSERVATIONS SUR LA TENEUR EN MAGNÉSIE

La plupart des roches qu'on appelle dolomies ne sont en réalité que des calcaires plus ou moins dolomitisés. De toutes les dolomies analysées, seules celles du Boulonnais sont très proches de la teneur type en magnésic. Pour l'industrie, ce sont les plus intéressantes, car très riches en magnésie, elles contiennent très peu de silice.

OBSERVATIONS SUR LA TENEUR EN SILICE

Les résultats des analyses précitées m'ont permis de faire les observations suivantes sur la teneur en silice.

La silice dans les dolomies et les calcaires dolomitiques peut provenir de trois sources différentes :

- 1°) Sables ou grains quartzeux.
- 2°) Argile (silicate d'alumine) contenue dans le sédiment.
- 3°) Silice précipitée de sa solution dans l'eau de mer.

Dans deux cas seulement, celui des roches analysées en 14 et 15, la silice qui dépasse 2 % peut être d'origine détritique : l'échantillon a été prélevé dans des banes inférieurs au petit granite, contenant des calcaires, mais aussi des schistes.

Pour tous les autres cas, étant donné la nature des sédiments dans lesquels la dolomitisation s'est effectuée — régime très calcaire — on peut dire que la silice des dolomies n'a pas (dans son ensemble) une origine détritique : sable ou argile.

La faible quantité de fer et d'alumine indiquée par les différentes analyses permet d'affirmer que la *silice combinée* est en très petite proportion.

L'origine de la silice dans les dolomies est à rechercher — surtout pour les dolomies provenant d'un niveau à phtanites — dans la précipitation de sa solution dans l'eau de mer.

Le test siliceux de certains Radiolaires, les spicules d'Éponges, formés de silice amorphe auraient été, après la mort de l'animal, facilement dissous, ou mis en suspension dans l'eau à la façon d'une solution colloïdale. Le « sol » de silice ainsi formé aurait précipité en lits plus ou moins épais lorsqu'il était abondant, formant les phtanites que l'on voit alignés en nodules à Avesnelles, ou même en bancs dans la roche à Ferrière. Quand, par contre, la silice aurait été plus diluée, elle aurait précipité dans le sédiment même, lui faisant une maille siliceuse plus ou moins dense.

On peut attribuer cette origine à la silice des dolomies waulsortiennes de Ferrière, à la silice des deux bancs dolomitiques inférieurs d'Avesnelles (Analyses N° 9 et 11).

Les dolomies qui la contiennent sont, en effet, situées dans des horizons à phtanites, et il n'est pas étonnant qu'on observe à l'analyse de fortes teneurs en silice (3 à 5 et même 8 %).

CONCLUSIONS

MODE DE FORMATION DE LA DOLOMIE

D'après l'étude chimique et stratigraphique des dolomies carbonifères, on peut diviser ces dolomies en deux groupes: les unes formées avant la consolidation du sédiment, les autres formées après cette consolidation.

A) *Dolomies formées avant la consolidation :*

Ce sont toutes les dolomies qu'on trouve en couches

régulières, importantes, avec stratification souvent encore visible quoiqu'atténuée.

Dans cette catégorie rentrent : la dolomie géodique qui se trouve immédiatement au-dessus du calcaire de Bachant à Ferrière, et aussi la dolomie waulsortienne, de la même localité.

Si elle était postérieure à la consolidation du sédiment, la *dolomie waulsortienne* ne contiendrait pas la silice qui a précipité en même temps qu'elle, au moment de la sédimentation même (Analyses 1 à 4). Il est probable en effet qu'il n'y a pas eu dans ce cas remise en mouvement et enrichissement postérieurs, car la circulation d'eau, dans le sédiment à l'état plastique, aurait facilement redissous la silice encore à l'état de « gel », et on ne la retrouverait pas précipitée, en nodules ou en bancs, dans la dolomie même.

Quant à la *dolomie géodique*, la constance de ce niveau connu sous le nom de dolomie de Namur, ou de dolomie de Sovet, dans le Viséen inférieur, à travers tout le bassin carbonifère franco-belge, autant que la structure micrographique, montrent que sa précipitation correspond à un épisode de la sédimentation générale dans les formations carbonifères.

En dehors des dolomies de précipitation directe, on peut se demander s'il n'existe pas aussi des dolomies qui, précipitées directement pour une part, ont toutefois subi des enrichissements par dissolution du carbonate de chaux ou apports nouveaux de sels de magnésie, quand le sédiment était à l'état plastique.

C'est à ce double mécanisme : précipitation originelle dans le sédiment, puis enrichissement secondaire, mais avant la consolidation, que doivent probablement leur origine les masses énormes de *dolomies carbonifères de Namur*, et dans le Nord de la France, les dolomies *d'Avesnelles et du Boulonnais* : leur puissance, la position constante de leurs gisements au point de vue strati-

graphique, sont des arguments en faveur d'une précipitation au moment même de la sédimentation ; tandis que leur forte teneur en magnésie et la variation que l'on trouve en allant du Sud au Nord dans l'Avesnois, du Nord au Sud ou de l'Est à l'Ouest dans la région de Namur, paraissent démontrer qu'il y a eu des remaniements et des concentrations en certains points.

B) *Dolomies formées après la consolidation du sédiment :*

Ces dolomies sont beaucoup plus rares, et dans le Nord de la France, on n'en peut citer qu'un seul cas : les dolomies en poches de Ferrière. Le centre du synclinal de Ferrière formé par des calcaires à *Daviesiella*, surmontés de calcaires bréchoïdes et à *Productus undatus*, est, aux Fouées notamment, morcelé par des failles et des cassures ; c'est le long de ces failles et de ces cassures, et grâce aux eaux d'infiltration, que s'est formée la dolomie, aux dépens du calcaire qui contient 3,78 % de magnésie. Le résultat final est une dolomie à 18,15 % de magnésie, dans laquelle on retrouve des tests non altérés de *Daviesiella*.

En résumé, dans le calcaire carbonifère, on peut distinguer :

Des dolomies formées entièrement au moment de la sédimentation : dolomie waulsortienne.

D'autres dolomies plus importantes comme masses, formées également au moment de la sédimentation, mais qui ont subi ensuite un enrichissement par dissolution ou précipitation nouvelle : dolomie d'Avesnes et dolomie du Boulonnais.

D'autres dolomies, enfin, formées après la consolidation du sédiment par remise en mouvement et concentration des sels de magnésie : dolomie des Fouées.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

La Médaille Léonard Danel

attribuée en 1932

par la Société des Sciences de Lille

à M. A. Malatray

Depuis près d'un quart de siècle, la Société des Sciences de Lille décerne chaque année, sous le nom de « Médaille Léonard Danel » un hommage de reconnaissance à l'un des ingénieurs du Bassin du Nord de la France, dont les travaux et l'activité ont favorisé le développement de notre industrie houillère. La liste de ces lauréats groupe ainsi, en une suite glorieuse, les noms des plus grands mineurs de chez nous. Pour la compléter cette année, la Société des Sciences (1) y a inserit avec empressement le nom de M. Antoine Malatray, Directeur général de la Compagnie de Béthune.

Originaire de Bourgogne, M. Malatray appartient au Bassin houiller du Pas-de-Calais depuis 47 ans, depuis que, jeune ingénieur de l'École des Mines de Saint-Etienne, il entra, à 25 ans, au Service de la Compagnie des Mines de Nœux. Appelé dix ans après, en 1895, à la Compagnie de Béthune, comme Ingénieur en Chef des Travaux du Fond, il n'a pas cessé, depuis, de conduire l'exploitation de ce charbonnage. Sous sa direction technique d'abord, sous sa direction générale ensuite, le chiffre d'extraction de la Compagnie de Béthune fut triplé: de 985.700 tonnes en 1895, il avait atteint 2.608.300 tonnes en 1930. La crise économique seule a momentanément interrompu un essor, qui témoigne du rôle joué par l'organisateur de cette production.

(1) La Commission du Prix Léonard Danel, en 1932, comprenait: MM. Ch. BARROIS, P. BERTRAND, Félix BOLLAERT, L. DANIEL, G. DELÉPINE et P. PRUVOST, rapporteur.

M. Malatray a dirigé, à Bully-Grenay, les travaux de fonçage d'une douzaine de puits, y compris la délicate restauration de ses puits N° 8, transformés en cratères par les Allemands. Il a contribué à l'étude de l'aérage des travaux souterrains, en particulier de la résistance qu'offre la colonne des puits à la marche du courant d'air. Parmi ses études techniques, nous nous garderons d'omettre sa collaboration aux recherches géologiques de Jules Gosselet et de M. Ch. Barrois sur la structure des morts terrains et le régime des nappes aquifères dans sa concession, sur le degré géothermique et sur la composition du terrain houiller lui-même. Les divers procédés intéressant l'art des mines qu'il a mis au point, tels que le havage mécanique, le revêtement en ciment armé des galeries et beurtias, l'imperméabilisation des sables et argiles aquifères par le ciment sous pression, ont été l'objet de brevets pris par la Compagnie de Béthune et certains sont maintenant d'usage courant dans les mines.

Mineur dans l'âme, il a formé à la pratique de l'exploitation, parmi ses collaborateurs, une génération de mineurs accomplis. Ce chef d'industrie entraîne les hommes, parce qu'il sait allier à la discipline rigoureuse et au travail acharné, dont il donne l'exemple contagieux, les mouvements d'un cœur généreux ; sa bonté attentive et que, par une sorte de pudeur, il tente de dissimuler, ne fait jamais défaut à qui est dans la peine ; il a le don du mot qui réconforte, du bon conseil octroyé à propos et qu'il semble s'excuser de donner, quand il ajoute, prouvant sa profonde connaissance du cœur humain : « Je sais bien que les conseils ne font plaisir qu'à ceux qui les donnent ». C'est là le secret du culte admiratif et sincère que lui vouent ses subordonnés, ses collaborateurs, ses collègues, sympathie dont il est touchant d'être le témoin.

La guerre lui donna l'occasion de fournir toute sa

mesure, sa concession ayant été prise en écharpe par le front de bataille qui s'y immobilisa quatre années. Bien que toutes les installations soient demeurées constamment sous le feu de l'ennemi pendant 48 mois, bien qu'il ait fallu lutter contre des venues d'eau qui, à certains moments, ont atteint 15.000 m³ par jour, la Compagnie de Béthune n'a pas cessé d'extraire du charbon, indispensable à la défense du pays. Mettant autant d'acharnement à relever ses chevalements, que l'ennemi en mettait à les abattre, M. Malatray dispute souterrainement à l'envahisseur chaque parcelle si précieuse du gisement, allant chercher, avec ses courageux mineurs, le charbon jusque sous les lignes allemandes.

Le travail doit se faire la nuit, tous feux éteints, sous le tir de l'artillerie ennemie, qui détruit les installations de surface, réparées aussitôt, et qui essaie obstinément de frapper l'industrie au cœur même, en arrêtant la centrale électrique, qui commande la force, la ventilation, les pompes de la mine.

A la fosse N° 8, les Allemands, qui occupent depuis 3 ans la surface, ont la curiosité, un jour de septembre 1917, de descendre dans le puits des éclaireurs au moyen d'un panier d'avaleresse. Ceux-ci se heurtent à un poste de soldats anglais qui protégeaient les travaux. A la suite de cet engagement qui eût lieu à 240 mètres de profondeur, l'ennemi décide de chasser les mineurs importuns et envoie dans les travaux une nappe de gaz toxiques. Huit soldats et quatre ouvriers, chargés de la conduite des pompes, sont surpris par ces gaz qui envahissent le champ des fosses voisines. Quand on peut retourner dans les bowettes, M. Malatray fait hâter la construction d'un barrage souterrain pour isoler le reste de la concession du puits dangereux, en cas de nouvelles repréailles. Il était temps, car l'ennemi méditait une inondation de grande envergure, en faisant sauter les cuvelages de la fosse n° 8. C'eût été la perte de toute la concession. M. Malatray avait heureusement devancé son dessein et termi-

naît de justesse son barrage étanche au moment même où le flot menaçant arrivait.

C'est dans ces circonstances héroïques et en donnant, sous les bombardements trop souvent meurtriers, l'exemple du courage à ses intrépides mineurs, que M. Malatray réussit à fournir à la patrie pendant les quatre années où le front passait entre ses fosses, plus de 2 millions de tonnes du précieux combustible.

Enfin l'ennemi ayant reculé, il ne tient plus la concession sous son feu ; c'est alors que M. Malatray se livre tout entier à l'œuvre de rétablissement qu'il avait déjà préparée sous les bombardements, malgré la charge écrasante de son labeur quotidien. En quelques années, les ruines sont relevées ; puis commence une période de magnifique expansion, au cours de laquelle l'outillage est perfectionné de jour en jour. C'est à ce moment, en 1927, que la Compagnie de Béthune est frappée, cette fois à la tête, par la mort de son Directeur général, M. Mercier, l'un des hommes les plus éminents parmi nos ingénieurs du Bassin du Nord. Les services que M. Malatray avait rendus à la Compagnie sont tels qu'il est naturellement offert une succession, dont il remplit aussitôt les charges avec succès. Il porte son attention principalement sur les usines chimiques de sous-produits et de synthèse, dont il double presque la capacité. En 1931, est édifiée à Mazingarbe une nouvelle et remarquable centrale électrique prévue pour une puissance de 100.000 kilowatts installés.

Le bien-être et la sécurité des 12.000 hommes qu'il dirige est l'une de ses plus honorables préoccupations. De même que pendant la guerre, il avait eu le souci

constant de ravitailler et de protéger ses hommes, étendant sa sollicitude aux mineurs prisonniers de guerre, en organisant un service de correspondance et en leur expédiant plus de 9.000 colis, de même actuellement, il veille à leur confort matériel et moral. Les œuvres sociales de la Compagnie de Béthune sont parmi les plus actives: que ce soit sous la forme de cités ouvrières, de jardins, d'écoles ou d'œuvres post-scolaires, ou encore dans le domaine sanitaire. On lutte à la Compagnie de Béthune avec succès contre la mortalité infantile, dont le taux oscille entre 3 et 3,5 % et a même été abaissé en 1929 à 2,8 %, en particulier par l'application méthodique du Vaccin B.C.G., on lutte avec la même ardeur contre les maladies vénériennes et contre les accidents.

De même, on encourage les arts d'agrément et les sports, pour rendre la vie riante aux travailleurs et assurer à la jeune génération la santé que donne la culture du corps. Le terrain de sports de Bully pourrait faire envie à une cité comme la nôtre.

Telle est, bien rapidement tracée, l'œuvre de M. Malatray. Sa valeur technique a été reconnue de longue date par ses pairs, qui l'ont appelé à siéger au Bureau du Comité Central des Houillères de France, et dans de nombreuses assemblées corporatives. Les pouvoirs publics ont reconnu ses éminents services par des distinctions, telles que la croix de Chevalier de la Légion d'Honneur, en 1917, la rosette d'officier en 1927, la croix de guerre, avec une glorieuse citation en 1918. Le Gouvernement belge lui a décerné la croix de Chevalier de l'Ordre de Léopold.

Tous ces honneurs et d'autres que je passe sous silence, sont venus à lui, malgré lui, car, ceci achèvera de peindre notre lauréat, M. Malatray les redoute. Et il est possible que la *Médaille Léonard Danel*, que nous lui

décernons, ait offensé sa modestie, si ses yeux n'en trouvaient l'éclat adouci par la joie unanime, profonde et spontanée, avec laquelle ses collaborateurs, ses collègues, ses amis, accueillent notre geste, faible hommage à son mérite.

**Observations sur les Alethopteris et les Mariopteris
de la Sarre et de la Lorraine,
décrits par P. Kessler en 1915
par P. Bertrand et P. Corsin.**

En étudiant les échantillons de Fougères houillères, faisant partie des collections de l'Institut des Sciences géologiques de l'Université de Strasbourg, nous avons remarqué (Octobre 1930) que quelques échantillons paraissaient avoir été décrits et figurés, entre autres : l'*Alethopteris ingbertensis*. L'étiquette indiquait après le nom de l'espèce : BENECKE, suivi de numéros de planches et de figures. Nous fîmes immédiatement les recherches nécessaires à la bibliothèque, mais nous ne trouvâmes aucune trace d'un travail quelconque de Benecke, relatif à des Fougères de la Sarre et ayant paru dans les publications du Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine. Nous en conclûmes que le travail de Benecke n'avait pas paru, et que les planches et les figures avaient seulement été présentées au cours d'une séance.

En réalité, un travail a bien été publié, mais sous la signature de P. Kessler et non de Benecke, et il a paru dans les *Abhandlungen* de la Société Géologique d'Allemagne (1). L'existence de ce mémoire nous a été obligeamment signalée par M. D. White, du Service géologique de Washington, à qui nous adressons tous nos remerciements.

(1) P. KESSLER. — Die Alethopteriden und Mariopteriden der Saarbrücker Schichten des Saarbeckens. *Zeitschr. der deutsch. Geol. Gesellsch. Abhandl.*, vol. 67, 1^{er} fasc., 1915, pp. 69-84, pl. IX à XIII.

Le travail de P. Kessler renferme la description de plusieurs espèces d'*Alethopteris* et de *Mariopteris*, la plupart nouvelles. L'objet de la présente note est de rendre hommage à notre prédécesseur et de signaler les résultats acquis par lui dès 1915. A cet effet nous examinerons l'une après l'autre les espèces décrites par Kessler et nous indiquerons brièvement la valeur de chacune et la position qu'elle occupe par rapport aux espèces décrites par nous-mêmes.

I. -- ALÉTHOPTÉRIDIÉES

Kessler figure et décrit cinq espèces d'*Alethopteris* :

- A. Grandini* Brongniart,
- A. Grandinoides* Kessler,
- A. ingbertensis* Kessler,
- A. lotharingica* Kessler,
- A. Wewetzeri* Kessler.

1. *A. Grandini* Brongniart (Kessler 1915, pl. IX, fig. 1). — L'échantillon figuré par Kessler fait partie des collections de l'Institut géologique de Strasbourg. Il provient de Sarrebrück sans indication plus précise d'origine. Cet échantillon paraît offrir très exactement les caractères du type de Brongniart (*Hist. d. végét. foss.*, pl. 91, fig. 1 et 2, non fig. 3 et 4 !) Il a d'autant plus de valeur que l'*Alethopteris Grandini* semble très rare dans la Sarre et en Lorraine.

2. *Alethopteris Grandinoides* Kessler (*loc. cit.*, pl. IX, fig. 3 et 3a). — L'échantillon servant de type à cette espèce est remarquable par ses pinnules grandes et larges, arrondies au sommet. D'après Kessler (p. 76), cette espèce est facile à distinguer des exemplaires à grandes pinnules d'*A. Grandini*, parce que ses pinnules sont *étalées à plat* et parce que les incisions, séparant les pinnules, sont *aiguës*. Malheureusement les figures publiées (fig. 3 et 3a) sont notoirement insuffisantes pour fonder une espèce.

3. *Alethopteris ingbertensis* Kessler (*loc. cit.*, pl. X, fig. 1, 1a et 2). — L'échantillon décrit sous ce nom provient de St-Ingbert et est conservé dans les collections de l'Institut de Géologie de Strasbourg. Nous avons nous-même jugé cet échantillon très intéressant et nous l'avons décrit et figuré sous le nom d'*A. ingbertensis* Benecke *mspt.* (1). Le mérite d'avoir le premier décrit et figuré cette espèce appartient évidemment à P. Kessler. Il ne subsiste donc à son sujet qu'une petite question de paternité de nom, délicate à trancher : faut-il écrire : *A. ingbertensis* Kessler, ou *A. ingbertensis* (Benecke *mspt.*) Kessler ? La première formule suppose que Kessler est lui-même l'auteur du nom donné à l'espèce; la seconde laisse entendre que Kessler n'a fait qu'adopter le nom inscrit par Benecke sur l'étiquette. En ce qui nous concerne, nous nous sommes borné à reproduire l'inscription de l'étiquette jointe à l'échantillon : *A. ingbertensis* Benecke, et nous avons admis que cette inscription était de la main de Benecke. Peut-être P. Kessler pourra-t-il nous renseigner lui-même à cet égard ?

4. *Alethopteris lotharingica* Kessler (*loc. cit.*, pl. IX, fig. 2 et 2a). — L'échantillon figuré provient des Flam-bants, fosse de l'Hôpital (Lorraine). Il nous paraît appartenir non pas à un *Alethopteris*, mais à un *Pecopteris* du type *P. elongata-blechnoides*, que nous nous proposons de décrire dans le fascicule consacré aux Pécoptéridées.

5. *Alethopteris Wewetzeri* Kessler (*loc. cit.*, pl. X, fig. 3 et 3a). — L'échantillon figuré sous ce nom n'est pas un *Alethopteris*, mais un *Pecopteris* du type : *P. abbreviata-oreopteridia*.

En résumé, des cinq espèces d'*Alethopteris*, figurées par Kessler, il convient de ne retenir comme valables que : *A. Grandini* et *A. ingbertensis*.

(1) P. BERTRAND. — Bass. houill. de la Sarre et de la Lorraine. I. Flore fossile, 2^e fascic.: Aléthroptéridées, 1932, planche XXXV p. 70.

II. — MARIOPTÉRIDIÉES

Parmi les *Mariopteris* décrits par Kessler il y a lieu de retenir, d'abord, les espèces figurées :

- M. alethopteroides* Kessler,
- M. muricata* Brongniart,
- M. muricata*, var. *hospitalis* Kessler,
- M. Roechlingi* Kessler,
- M. Soubeirani* Zeiller,
- M. latifolia* Brongniart,
- M. sarana* Huth,
- M. Derroncourti* Zeiller.

1. *Mariopteris alethopteroides* Kessler (*loc. cit.*, pl. XI, fig. 1). — Cette espèce possède des pinnules très larges, se touchant bord à bord où même se recouvrant partiellement. Le limbe est très développé, très opulent. Des détails nervuraires nous ne pouvons rien dire, parce que la figure publiée par Kessler n'en montre rien. Nous avons néanmoins comparé minutieusement cette figure aux diverses figures de *M. Guillaumei* et de *M. Siviardi* que nous reproduisons dans le 3^e fascicule de la Flore de la Sarre (1), et de cette comparaison nous concluons qu'il n'est pas possible de l'identifier à aucun de ces *Mariopteris*. *M. alethopteroides* est donc probablement une espèce nouvelle, sans doute très rare.

2. *Mariopteris muricata* Brongniart (*loc. cit.*, pl. XII, fig. 1) ; *M. muricata* var. *hospitalis* Kessler (*loc. cit.*, pl. XII, fig. 2). — Les deux échantillons figurés sous ces noms par Kessler, doivent sans contredit être rapportés à *M. carnosa* P.C. Le premier échantillon (fig. 1) représente une extrémité de fronde avec « fouets » tout à fait comparable au spécimen que nous reproduisons pl. LXXII, fig. 2 et 2a (2). De même le deuxième échan-

(1) P. CORSIN. — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. I. Flore fossile. 3^e fasc.: Marioptéridées, 1932, planches LXXXIII à XC et pl. XCII à XCVI.

(2) P. CORSIN. — *loc. cit.*, pl. LXXII, fig. 2 et 2a.

tillon (Kessler, pl. XII, fig. 2) est tout à fait semblable aux figures 2 et 2a, pl. LXIX, de notre ouvrage sur les Marioptéridées. Ces deux figures n'ont rien de commun avec *M. muricata* Brgt. P. Kessler considère le second échantillon comme une simple variété de *Mariopteris muricata* caractérisée par la forme triangulaire des pinules (1). Cette description, par trop succincte, ne constitue en rien une diagnose de *Mariopteris carnosa* ; la figure, il est vrai, nous a permis de reconnaître l'espèce, mais attendu que Kessler a figuré son échantillon sous le nom de *M. muricata*, var. *hospitalis*, et qu'il y a lieu d'élever cette variété au rang d'espèce, nous estimons devoir conserver le nom de *Mariopteris carnosa*, dont nous avons donné une diagnose précise et des figures caractéristiques.

3. *Mariopteris Roechlingi* Kessler (*loc. cit.*, pl. XII, fig. 3). — L'échantillon servant de type à cette espèce appartient à *M. nervosa* Brongniart. Nous figurons sous ce dernier nom, pl. LXI, fig. 4, un spécimen tout à fait comparable à la figure donnée par Kessler.

4. *Mariopteris latifolia* Brongniart (*loc. cit.*, pl. XIII, fig. 2). — Nous avons montré que le *M. latifolia* Brongniart était différent de ce que dans la littérature on a coutume d'appeler ainsi. Le *M. latifolia* de la Sarre nécessitait donc une appellation nouvelle et nous l'avons décrit sous le nom de *M. Leharlei* P.C. C'est bien ce *Mariopteris* qui est figuré par Kessler.

5. *Mariopteris sarana* Huth (*loc. cit.*, pl. XIII, fig. 3). — L'échantillon qui a servi à Kessler pour figurer cette espèce appartient à l'Université de Strasbourg. Nous l'avons reproduit dans les Marioptéridées de la Sarre sous le même nom que cet auteur. Il est important de

(1) Voici l'unique phrase par laquelle Kessler décrit son échantillon : Eine *Mariopteris* mit auffallend dreieckigen Fiedern, die mir in mehreren Exemplaren aus der Flammkohlenabteilung der Grube Spittel vorliegt, möchte ich als var. *hospitalis* zu *M. muricata* stellen.

rappeler que cette plante est très probablement un *Sphenopteris*.

6. *Mariopteris Dernoncourti* Zeiller (*loc. cit.*, pl. XIII, fig. 4). — C'est à *M. hirsuta* P.C. qu'il convient de rattacher l'échantillon figuré par Kessler sous le nom de *M. Dernoncourti*. La figure très bonne qu'il en donne est tout à fait homologuable à la figure 1, pl. LXXX que nous avons publié.

7. *Mariopteris Soubeirani* Zeiller (*loc. cit.*, pl. XIII, fig. 1). — La présence de cette espèce n'a pas été reconnue dans la Sarre au cours des récentes explorations. Jusqu'ici on n'a trouvé dans la Sarre et en Lorraine que le *Mariopteris rotundata* Huth, qui appartient au même groupe, mais ce n'est qu'avec doute qu'on peut lui rapporter l'échantillon de Kessler, qui est trop insuffisant pour donner lieu à une détermination précise.

Kessler signale encore *Mariopteris neglecta* Huth et *Mariopteris sphenopteroides* Lesq. dans la Sarre ; nous n'avons pas retrouvé ces espèces qui, croyons-nous, n'existent pas en Sarre et en Lorraine.

M. P. Pruvost présente « *Le Guide paléontologique dans le terrain houiller du Nord de la France* » par M. P. Corsin.

Cet ouvrage donne la reproduction photographique, en 40 planches in-4°, d'une centaine d'espèces végétales et animales les plus caractéristiques des divers horizons du Terrain houiller du Nord de la France. Des tableaux indiquant leur répartition dans les assises houillères et la succession des couches de houille y sont adjoints (1).

(1) Les membres de la Société qui désireraient le posséder, le trouveront en vente au Laboratoire de Géologie de l'Université, au prix de 65 francs (plus les frais d'envoi: 1.85 pour la France, et 5,40 pour l'Etranger) versés au compte de chèques postaux: Lille C.C. 12.335. P. Corsin, 23, rue Gosselet, Lille.

Plusieurs membres de la Société ayant manifesté leur intention de se rendre à Washington, en Juillet, au 16^m Congrès géologique international, la Société délègue MM. Bertrand, Delépine, Leriche et Pruvost pour la représenter à cette importante Assemblée.

Séance du 1^{er} Février 1933

Présidence de M. Ch. Barrois, ancien Président,
puis de M. le Dr Pontier, Président.

M. Ch. Barrois, le plus ancien Président présent, invite M. le Dr Pontier, élu Président, à prendre la présidence de la Société géologique pour l'année 1933.

Allocution de M. le Dr Pontier

Mes chers Collègues,

C'est avec une bien vive émotion que je prends place au fauteuil de la Présidence. Je remercie du fond du cœur tous les membres de la Société de m'avoir fait le grand honneur de m'élever à la Présidence pour 1933.

J'ai contracté dans le passé une forte dette de reconnaissance envers la Société géologique du Nord qui a bien voulu imprimer mes premiers travaux de Paléontologie quand je débutais en étudiant les Proboscidiens du Nord de la France. Aussi, je m'efforcerai de lui témoigner ma profonde reconnaissance et mon entier dévouement.

La mort inopinée de M. le Chanoine Godon me prive du plaisir de recevoir de lui-même l'invitation de prendre place à ce fauteuil. Adressons-lui notre souvenir ému et retraçons brièvement la vie de ce savant modeste autant que bon.

M. le Chanoine Godon enseigna pendant de nombreuses années les sciences naturelles à Notre-Dame de Grâce à Cambrai et à ce titre a suscité de nombreux enthousiasmes dans la jeunesse cambrésienne. Il n'était pas seulement connu en Géologie, mais était un naturaliste complet, aussi savant en Botanique et en Zoologie qu'en Géologie.

La première fois que j'ai eu l'occasion de le voir, c'était à Lumbres, vers 1900. Il venait y effectuer des recherches en vue de trouver dans les collines boisées des environs une plante rare : le « Geum Rivale ». Il a découvert d'ailleurs bien d'autres spécimens de plantes dans le Nord de la France, entre autres l'*Osmunda Regalis* dans deux ou trois points circonscrits et des plantes d'origine Australienne importées le long des voies ferrées par des convois de guerre. A la suite de ces travaux, il a rédigé une « Flore du Nord de la France » parue aux comptes rendus de l'A.F.A.S. en 1909.

En Zoologie, il a recueilli au péril de sa vie, dans les marais du Nord, une belle collection d'Unios, et d'Anodontes dont il a fait don au Musée d'Histoire Naturelle de Lille.

En Géologie et en Paléontologie, ses découvertes des gisements à Eléphants et à Spermophiles à St-Druon, près de Cambrai, sont bien connues. J'ai même décrit avec M. Dubois, une mandibule d'un jeune mammouth de lait, pièce très rare qu'il avait trouvée dans ce gisement.

Il s'intéressait aussi à l'Hydrologie et avait même publié un mémoire très documenté sur la surface piézométrique du niveau aquifère du sud-ouest de Cambrai.

Mort sur la brèche, il laisse le souvenir d'un vrai savant, cultivant la science pour elle-même et lui consacrant le meilleur de sa vie.

Avant de terminer, je me réjouis du choix que vous avez fait en appelant à la Vice-Présidence M. l'Abbé Dubar, notre sympathique trésorier, et je remercie les membres du Conseil et en particulier mon maître, M. le Professeur Ch. Barrois, qui a su me faire aimer la Paléontologie. Puissiez-vous, cher maître, diriger longtemps encore les destinées de notre Société pour le plus grand bien de la Science géologique que vous avez tant honorée par vos travaux.

M. le Secrétaire donne lecture d'une lettre de M. M.

Leriche remerçant la Société des félicitations qu'elle a bien voulu lui adresser à l'occasion de son élection comme Correspondant de l'Académie des Sciences.

M. **Dubar**, Trésorier de la Société, présente son rapport de l'année sur la situation financière de la Société. Le Président remercie le Trésorier de sa gestion et de son dévouement aux intérêts de la Société, et se fait auprès de lui l'interprète des sentiments de tous les membres de la Société.

M. **Ch. Barrois** entretient la Société de l'excursion de la Société géologique de France en Normandie dirigée par M. Bigot en 1929. Sa communication a été insérée, sur décision du Bureau, à la fin du Tome LVII de la Société.

MM. P. Bertrand et P. Corsin font la communication suivante :

**Caractères floristiques des terrains
encadrant le niveau marin de Rimbart
par P. Bertrand et P. Corsin.**

On sait que M. Ch. Barrois a attiré l'attention sur l'existence d'horizons marins intercalés dans la série houillère productive et sur l'application pratique qu'on en pouvait faire, dans un bassin bouleversé par des mouvements orogéniques et par suite aussi complexe que celui du Nord de la France. En utilisant ces bancs marins pour le raccordement des couches à distance, il a été possible de rétablir peu à peu l'ordre de dépôt des différents faisceaux houillers.

Deux niveaux marins constituent de précieux repères dans notre bassin : celui de *Poissonnière* vers la partie inférieure du houiller productif (séparant l'assise de Vicoigne de l'assise d'Anzin), et, vers le sommet, celui de *Rimbart*, qui délimite les assises d'Anzin et de Bruay.

L'établissement d'une échelle stratigraphique, dans

laquelle les zones végétales et les zones animales successives étaient repérées par rapport aux niveaux marins déjà connus, a permis de rechercher par la suite ces bancs marins dans un faisceau de veines, où on pouvait soupçonner leur existence par simple déduction. Il a fallu, pour cela, analyser minutieusement la flore et la faune de chaque « toit » et comparer les résultats obtenus avec les résultats déjà connus. Inversement, c'est la connaissance de ces niveaux marins qui a permis d'apprécier, d'une manière plus rigoureuse, l'extension verticale de chaque espèce végétale ou animale.

L'apparition et la disparition des espèces végétales ne coïncident pas toujours exactement avec l'existence d'un niveau marin. C'est ainsi que les terrains immédiatement sous-jacents à *Rimbert* renferment sensiblement les mêmes espèces que les terrains sus-jacents. C'est l'ensemble de ces espèces que nous désignerons par l'expression *Flore des environs de Rimbert*. Nous préciserons que la zone considérée : dans le Pas-de-Calais englobe au maximum les 100 m. de terrain sous *Rimbert* et les 200 m. au toit de *Rimbert* ; dans le département du Nord, c'est-à-dire dans la région de la fosse Cuvinot d'Anzin, la même zone englobe une épaisseur double, les dépôts houillers diminuant d'épaisseur d'Est en Ouest.

Dans la présente note, nous étudierons donc la flore des veines et passées (1) immédiatement inférieures à *Rimbert* et la flore des veines qui surmontent ce niveau marin à Anzin, l'Escarpelle, Dourges, Courrières, Béthune, Bruay et Marles (2).

(1) Nous avons exploré, en effet, non seulement les veines exploitables, mais également toutes les passées quelle que soit leur importance et nous rappellerons que souvent ces dernières fournissent plus d'éléments paléontologiques que les veines proprement dites.

(2) C'est pour nous un plaisir de remercier MM. les Directeurs des Compagnies houillères qui ont facilité nos recherches,

I. — CONCESSION D'ANZIN (1)

A Anzin, le niveau marin de *Rimbert* est connu à la fosse Cuvinot (2) : c'est le toit de la passée au mur de la veine *Louis-Joseph* (= passée au mur de la *première veine* de la fosse Thiers). Cette couche marine surmonte immédiatement les veines *Pouilleuses*, qui elles-mêmes reposent sur les veines *Chandelle*, *Faitière*, *Filonnière*, avec lesquelles elles constituent le faisceau de *Pouilleuse* des Mines d'Anzin.

Ce faisceau, qui n'est guère riche en charbon, ne l'est pas plus en plantes ; néanmoins on a trouvé, à la fosse Thiers dans *Pouilleuse* :

Alethopteris Davreuxi Brongniart,
Neuropteris linguæfolia P. Bert.,
Neuropteris pseudogigantea Potonié,
Neuropteris gigantea Sternberg,
Sphenophyllum myriophyllum Crépin ;

dans *Filonnière* :

Neuropteris gigantea Potonié.

Les veines *Meunière*, *Boulangère*, *Rosière* qui, en-dessous de cette série, constituent le sommet du faisceau de *Meunière*, sont caractérisées, à la fosse Thiers comme à la fosse Cuvinot, par la présence de :

en nous permettant d'explorer le terrain, bowette par bowette, et, qui nous ont fait profiter de leur connaissance du gisement. Notre reconnaissance va également aux Ingénieurs qui, nous accompagnant durant nos visites, ont été pour nous de précieux guides.

(1) On doit à M. le Chan. A. Carpentier une étude détaillée des concessions d'Anzin et de Béthune; on trouvera dans son mémoire des renseignements très précis sur la flore des différents faisceaux du terrain houiller, notamment sur la flore du sommet de l'assise d'Anzin et de la base de l'assise de Bruay.

Voir : A. CARPENTIER. — Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VII, n° 2, 1913, p. 193-195, 198-199, 201-204 et pages 245 et suivantes.

(2) Ch. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST. — Sur le terrain houiller d'Anzin, *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. 184, p. 1285 (Séance du 30 mai 1927).

Lonchopteris rugosa Brong.,
Neuropteris heterophylla Brong.,
N. tenuifolia Schlotheim,
N. pseudogigantea Potonié,
N. gigantea Sternberg,
N. obliqua Brong.,
Pecopteris Volkmanni Sauveur,
Alethopteris Davreuxi Brong.,
Sphenopteris neuropteroides Boulay,
Mariopteris muricata (Schlot.) Zeiller,
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.,
Sigillaria elongata Brong.

A Cuvinot, le niveau marin de *Rimbert* a fourni des plantes flottées, notamment : *Alethopteris Davreuxi* et des *Sphenophyllum*. Il est surmonté par une série de veines, numérotées, de la base au sommet, n° 8 (= *Louis-Joseph*) à n° 1, qui constituent la partie inférieure du faisceau de *Six-Sillons* (= faisceau de Cuvinot, d'Anzin).

On a recueilli au toit de la veine *Louis-Joseph* la flore suivante :

Alethopteris Davreuxi Brong.,
Mariopteris Sauveuri Stur,
Neuropteris linguæfolia P. Bert.,
Neuropteris tenuifolia Schloth.,
Sphenopteris striata Gothan,
Sphenopt. nummularia Gutbier,
Sphenophyll. myriophyllum Crépin.

Le toit de Veine *Henri* ou n° 7 a livré :

Neuropt. tenuifolia Schloth.,
Sphen. striata Gothan.

On a encore trouvé dans ce groupe :

Asolanus camptotenia Wood (veine 5 = *Pierre*),
N. linguæfolia. *Sig. elongata* Brong. (veine 4 ter).
Mariopteris Sauveuri Stur (veine 4 bis).

Enfin, on voit débiter dans veine n° 1 (= *Thérèse*), la flore à *Alethopteris Serli* Brong..

A la fosse Thiers, les veines surmontant immédiatement *Rimbert* (1^{re} veine du Sud à 3^e veine du Sud) ont donné :

Sphenopteris Crepini Zeiller,
Mariopteris Sauveuri Stur,
Neuropteris cf. *rarinervis* Zeiller,
N. tenuifolia Schlothheim,
N. linguifolia P. Bertr..

En analysant les listes précédentes, nous devons remarquer :

1° la présence d'un grand nombre d'espèces communes (*Alethop. Davreuxi*, *N. linguifolia*, *Sphenoph. myriophyllum*) aux veines inférieures à *Rimbert* (veines *Pouilleuses*) et au niveau immédiatement supérieur à ce niveau marin (*Louis-Joseph*) ;

2° que si *Alethopteris Davreuxi* est la plante-guide du faisceau de *Pouilleuse*, sa distribution verticale déborde largement en bas dans le faisceau de *Meunière* et en haut dans la base de celui de *Cuvinot* (= *Six-sillons* de Bruay) ;

3° que *Mariopteris Sauveuri* est fréquent au-dessus de *Rimbert* et que là on voit apparaître *Asolanus campototania* ;

4° qu'à Anzin *Linopteris Muensteri* n'a pas été observé à la base du faisceau de *Cuvinot*. Le niveau le plus bas où il ait été trouvé étant la 16^e veine du Sud vers le haut du faisceau de *Six-sillons*.

Notons, en outre, que le faisceau de *Meunière* est bien caractérisé par la présence de *Lonchopteris rugosa*, qui n'a pas été observé dans le faisceau de *Pouilleuse*.

II. — CONCESSION DE L'ESCARPELLE

A l'Escarpelle, le niveau marin de *Rimbert* a été reconnu :

a) dans le faisceau au Nord de la fosse n° 3, c'est la

passée au toit de *veine Nord bis* (1) (Bow. nord, ét. 245 à 808 m. du puits).

Outre les fossiles animaux, on a trouvé dans cette passée :

Neuropteris tenuifolia Schloth.,
Asolanus camptotænia Wood.

Les veines immédiatement inférieures au niveau marin ont livré :

Veine Nord bis :

Sphenopteris striata Gothan,
Mariopteris hirta Stur,
Pecopteris abbreviata Brong.,
Sphenophyll. majus Brong. ;

Veine Alma :

Neuropt. heterophylla Brong..

Au-dessus de *Rimbert*, on a trouvé dans la *veine Nord* :

Pecopteris abbreviata Brong.,
Sphenopteris striata Gothan ;

dans la *veine St-Charles* :

Asolanus camptotænia Wood.,
Neuropt. tenuifolia Schloth..

A la fosse n° 7, la *veine Edouard* au toit de *Rimbert* a donné :

Linopteris Muensteri Eichwald,
Sphenopteris striata Gothan.

b) dans la *bowette Nord*, ét. 330 de la fosse N° 8, à 1156 m. On a pu recueillir dans cette *bowette*, au-dessus de *Rimbert*, à 856 m. :

Alethopteris Davreuxi Brongniart,
N. tenuifolia Schloth.,

à 934 m. : *Sph. nummularia* Gutbier,

Aleth. Davreuxi Brongniart,

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. — Quelques résultats des récentes explorations géologiques du bassin houiller du Nord de la France, *Rev. Ind. Min.*, 15 sept. 1932, p. 370.

N. flexuosa Brongniart ;

tandis qu'au-dessous de ce niveau, on a trouvé à 1333 m.:

Neuropteris cf. *varinervis* Zeiller,

Neuropteris heterophylla Brongniart.

c) dans la bowette Sud, ét. 300, de la fosse n° 2, à 787 m., il n'a pas pu être recueilli d'échantillons au voisinage de ce banc marin.

d) dans le sondage n° 2 de l'Escarpelle (1) (à proximité du puits n° 2 au niveau 555) où il se trouve à 411-419 m. de profondeur.

La flore au-dessus de *Rimbert* comprend :

à 146 m.: *Mariopt. Sauveuri* Stur,

N. flexuosa Brong.,

à 154 m.: *N. pseudogigantea* Potonié,

N. linguæfolia P. Bert.,

Sph. striata Gothan,

à 194 m.: *N. tenuifolia* Schloth.,

N. flexuosa Brong.

Le sondage n'a pas été poussé assez profondément pour qu'on puisse étudier la flore de la zone sous-jacente à *Rimbert*.

e) dans le sondage n° 3 (2) exécuté dans la bowette Nord de 555 m., à 57 m. du puits n° 3. Là *Rimbert* se trouve de 132 m. à 150 m.

On a recueilli au-dessus de *Rimbert*, de la profondeur 26 à la profondeur 40 m.: *Mariopteris Sauveuri* Stur et *Linopteris Muensteri* Eichwald.

f) entre veine *Amable Marc* et *Veine Nord* au puits n° 1 (à 616 m. du puits).

On a relevé à 10 cm. sous le filet charbonneux de *Rimbert* : *Linopteris Muensteri* Eichwald et *N. varinervis* (Bunb.) Zeiller.

(1) Voir DUBERNARD. — Résultats géologiques de sondages récents exécutés dans la concession de l'Escarpelle. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. LVI, p. 187.

(2) DUBERNARD. — *loc. cit.*, p. 188.

Dans cette concession, il a été possible d'étudier, surtout, la flore des niveaux supérieurs à *Rimbert*. Nous constatons la présence de *Linopteris Muensteri* presque partout au toit de ce niveau et également quelquefois en-dessous. *Mariopteris Sauveuri* se montre fréquent, *Asolanus camptotænia* apparaît. Ces deux fossiles eux aussi caractérisent assez bien la base du faisceau de *Six-sillons*.

III. — CONCESSION DE DOURGES

On connaît à Dourges, le niveau marin de *Rimbert* à la fosse n° 8 où il occupe le toit de la *veine en Trois-sillons* (reconnu aux trois étages bowettes Nord 175, 260 et 335 (1)).

En-dessous de *Rimbert* on trouve un stérile, épais de près de 200 m., qui correspond au faisceau de *Pouilleuse* et situé au-dessus du groupe *Alphonsine-Mariette* (faisceau de *Meunière*). Cette zone pauvre ou faisceau de *Pouilleuse* est ramenée au sud par la faille d'Evin, elle repose alors sur le groupe de *Ste Anatolie*, et comprend les deux veines *S^t-Roger* et *première veine du midi*. Là encore le niveau marin de *Rimbert* couronne cette série, il est situé à 10 m. sur veine *S^t-Roger*, au toit d'une passée en *Deux-sillons* (2).

Le faisceau d'*Alphonsine-Mariette* est nettement caractérisé par la flore à *Lonchopteris rugosa* Brongniart. On y trouve en outre :

Neuropteris obliqua Brong.,
Neuropteris linguafolia P. Bert.,
Mariopteris muricata Zeiller,
Sphenopteris neuropteroides Boulay,
N. callosa-flexuosa,
Sigillaria rugosa Brongniart.

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. — *loc. cit.*, *Ind. Min.*, p. 371.

(2) Voir P. PRUVOST et P. BERTRAND, — *loc. cit.* p. 371.

St-Roger et *Première veine du midi*, les deux veines du faisceau de *Pouilleuse* situées immédiatement sous *Rimbert*, ont livré dans la bowette S. 175 :

Sphenopteris striata Gothan,
Neuropteris obliqua Brongn.,
Neur. pseudogigantea Potonié.

Une passée au mur de veine en *Trois-sillons* (sous *Rimbert*) a donné :

Neuropteris obliqua Brongniart,
N. pseudogigantea Potonié.

La flore des couches situées au-dessus de *Rimbert* a été recueillie dans la bowette ét. 260 de la fosse n° 8, entre *Rimbert* et la faille Reumaux on a trouvé :

Sphenopteris striata Gothan,
Mariopteris Sauveuri Stur.,
Neuropteris callosa-obliqua,
Annularia radiata Brongn.

Enfin, les environs immédiats de *Rimbert* ont encore été étudiés dans la bowette S. ét. 335 où ce niveau marin est une passée en deux sillons.

On a recueilli dans la 17^e passée sous *Nouvelle Veine* (1^{re} passée sous *Rimbert*) :

Mariopteris Sauveuri Stur.,
N. pseudogigantea Potonié,

puis au-dessus du niveau marin, au toit même de ce banc :

N. tenuifolia-flexuosa,
Aleth. decurrens-Davreuxi.

Enfin, la passée en *Trois-sillons* (sur *Rimbert*) a livré :

N. tenuifolia-flexuosa,
Asolanus camptotænia Wood.

Sous le village de *Dourges* on connaît encore le niveau marin de *Rimbert* grâce à un sondage profond (1) qui a rencontré ce banc marin à la cote — 208 (profondeur : 237 m.). Là ce niveau est surmonté par la flore à :

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. — *loc. cit.*, p. 367.

Linopteris Muensteri Eichwald,
Mariopteris Sauveuri Stur,
Neuropteris tenuifolia Schloth.

Il repose sur une série gréseuse, pauvre en houille, qui correspond au faisceau de *Pouilleuse*. On a rencontré *Lonchopteris rugosa* à la profondeur 475 m.

Nous pouvons tirer, de ce qui précède, les conclusions suivantes :

Comme à Anzin, *Lonchopteris rugosa* caractérise bien le faisceau de *Meunière*.

Neuropteris pseudogigantea se montre fréquent en-dessus de *Rimbert*; il est accompagné presque partout de *Neuropteris obliqua*.

Mariopteris Sauveuri est avec les *Neuropteris* à larges pinnules, une plante-guide des environs immédiats de *Rimbert*. Il a été trouvé en-dessous et au-dessus de ce niveau marin.

Enfin la zone supérieure à *Rimbert* est bien caractérisée par la présence de *Linopteris Muensteri* et l'apparition d'*Asolanus camptolamia*.

IV. — CONCESSION DE COURRIÈRES

A Courrières, *Rimbert* a été trouvé (1) dans la bowette Nord (étage 264) de la fosse n° 8, à 273 m. au nord du puits (au toit de la 1^{re} veine). Il surmonte un stérile, aussi là il est difficile d'étudier la flore des terrains immédiatement inférieurs à ce niveau marin.

On a pourtant recueilli à la fosse 8, bow. N., ét. 218, dans 1^{re} veine :

Neuropteris pseudogigantea Potonié,
dans une passée à 885 m. :
Mariopteris muricata Zeiller,
Sphenophyllum myriophyllum Crépin,

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. — *loc. cit.*, p. 372.

dans la passée à 930 m. :

N. callosa, Jongmans et Gothan.

Enfin, loin sous *Rimbert*, le toit de la 6^e veine a livré :

N. obliqua Brongniart,

N. heterophylla Brongniart,

Sph. neuropteroides Boulay,

Aleth. decurrens f. *valida*.

Au-dessus de *Rimbert*, la bowette N., ét. 264 a donné :

à 227 m. : *Aleth. Davreuxi* Brongniart,

N. rarinervis (Bunb.) Zeiller,

Pecopt. avoldensis Stur,

N. flexuosa Brong.,

Sph. neuropteroides Boulay.

à 175 m. : *Mariopt. Sauveuri* Stur.,

Neuropt. tenuifolia Schloth.,

Sph. myriophyllum Crépin.

à 105 m. : *Aleth. Serli* Brongniart,

M. muricata Zeiller.

Le sondage n° 16 de Courrières ou sondage d'Estevelles, où *Rimbert* est connu à la profondeur 460 m. (1), a fourni les espèces suivantes à partir de la profondeur de 294 m. (2) :

à 294 m. : *Linopteris Muensteri* Eichwald,

Asolanus camptotania Wood,

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. — *loc. cit.*, p. 373.

(2) Les terrains supérieurs à 248-260 m., profondeur à laquelle la sonde a rencontré un accident, ont livré la flore suivante :

à 166^m *Lonchopteris rugosa* Brongn.

à 227^m *Neuropteris Scheuchzeri* Hoffman.

Lonchopteris rugosa Brongniart.

où se trouve l'espèce caractéristique de l'assise d'Anzin. Le sondage a, en effet, rencontré en cet accident une faille inverse (faille d'Evin) transportant l'assise d'Anzin sur celle de Bruay. Remarquons que : *Lonchopteris rugosa* est associé ici à *Neuropteris Scheuchzeri* plante de l'assise de Bruay que l'on a cependant, bien que rarement, signalée au-dessous du niveau marin de Rimbert.

- N. pseudogigantea* Potonié,
N. flexuosa Brong.,
N. tenuifolia Schloth.
- à 300, 369 et 387 m. :
N. flexuosa Brong.,
Asolanus camptotania Wood.
- à 415 m. : *N. rarinervis* (Bunb.) Zeiller,
N. flexuosa-tenuifolia.
- à 460 m. : *Rimbert*.
- à 462 m. : *Mariopteris latifolia* Zeiller.
- à 483 m. : *N. pseudogigantea* Potonié,
Sph. myriophyllum Crépin,
N. callosa-heterophylla,
- à 488 m. : *Sph. striata* Gothan,
- à 518 m. : *N. heterophylla* Brong.,
N. callosa Jongmans et Gothan,
N. pseudogigantea Potonié.
- à 533 m. et 588 m. :
N. callosa Jong. et Gothan,
N. pseudogigantea Potonié.
- à 596 m. : *N. obliqua* Brong.,
Aleth. Davreuxi Brong.,
M. muricata Zeiller,
Sph. myriophyllum Crépin.
- à 606 m. : *N. obliqua* Brongniart,
N. callosa-tenuifolia.
- à 612 m. : *Lonchopteris rugosa* Brong.,
Sphenop. neuropteroides Boulay.
- à 647 m. : *Lonchopteris rugosa* Brong.
- à 654 m. : *Zeilleria* cf. *avoldensis* Stur.
- à 659 m. : *N. callosa-tenuifolia*.
- à 680 m. : *Lonchopteris rugosa* Brong.

De la profondeur 260 à 460 le sondage est donc bien dans l'assise de Bruay (faisceau de *Six-sillons*) ; de 460 à environ 660, dans le faisceau de *Pouilleuse* de l'assise

d'Anzin; puis à partir de 660 dans le faisceau de *Méunière* de la même assise.

La bowette de la fosse n° 8 étudiée plus haut nous avait fourni peu de renseignements; pourtant on voit *Sphenophyllum myriophyllum* au toit et au mur de *Rimbert* et *Alethopteris Davreuxi* au toit de ce même niveau. Le sondage d'Estevelles est plus instructif. En effet, parmi les plantes caractéristiques de la zone supérieure à *Rimbert*, on peut citer :

Linopteris Muensteri,
Asolanus camptotænia,
Neuropteris rarinervis,

associés à des espèces à limbe opulent telles que : *N. pseudogigantea*, *N. tenuifolia*, *N. flexuosa*. La zone sous-jacente à *Rimbert* est, elle aussi, caractérisée par des formes à larges feuillage, on y trouve en outre :

Neuropt. obliqua,
Aleth. Davreuxi,

et plus bas :

Lonchopteris rugosa.

V. — CONCESSION DE BÉTHUNE

Dans la concession de Béthune, le niveau marin de *Rimbert* vient d'être découvert à la fosse n° 8, entre veine 18 et *Grande veine*, c'est une passée à 90 m. environ au toit de veine 18 (*Alphonse*).

Au mur de *Rimbert*, les veines 14 et 12 ont fourni :

N. heterophylla Brong.,
N. obliqua Brong.,
Sph. myriophyllum Crépin.

Toutes les passées de la bowette 8000 à l'étage 240 qui a livré *Rimbert*, furent étudiées une à une. Ces dernières au mur de *Rimbert* (numérotées a 0 à a 8) ont livré :

N. callosa-tenuifolia,
N. pseudogigantea Potonié,

N. linguæfolia P. Bert.,
Mariopt. sp.

Rimbert est le toit de la passée α 9.

On a recueilli au toit de Rimbert (passées numérotées α 9 bis à α 16) la flore suivante :

Neuropt. flexuosa Brong.,
N. rarinervis (Bunb.) Zeiller,
N. tenuifolia Schloth.,
M. Sauveuri Stur,
M. latifolia Zeiller,
Aleth. Davreuxi Brong.,
Aleth. Serli Brong.,
Linopt. Muensteri Eichwald,
Sph. striata Gothan,
Sph. neuropteroides Boulay,
Sph. nummularia Gutbier,

puis dans veine *Cinq-sillons* (au toit de *Grande veine*) :

Linopteris Muensteri Eichwald,
N. tenuifolia Schloth.,
Sig. tessellata Brong..

On connaît encore *Rimbert* dans la bowette 8001 (étage inférieur de la même fosse) où on a exploré les passées inférieures à ce niveau marin. Elles ont livré :

Neuropt. heterophylla-flexuosa,
N. flexuosa Brong.,
Sph. myriophyllum Crépin,
Sphenopt. neuropteroides Boulay,
Sigillaria tessellata Brong.

Là encore les environs de *Rimbert* sont caractérisés par des espèces à feuillage opulent (*N. pseudogigantea*, *N. linguæfolia*, *N. flexuosa*, *M. Sauveuri*). On constate toujours la présence de *Linopteris Muensteri*, immédiatement au-dessus de ce niveau marin, tandis que *N. obliqua* caractérise les veines sous-jacentes.

Le niveau marin de *Rimbert* vient d'être trouvé à la fosse n^o 9 (1) de la concession de Béthune. par M.

(1) Paragraphe ajouté pendant l'impression.

Jougla, ingénieur divisionnaire. Il est situé dans le recoupage 9.308, étage 251, à 65 m. environ au sud de l'origine (voie de fond de veine *S^t-Marc*), c'est-à-dire au toit de la 2^e veine au toit de *S^t-Marc*, environ 40 m. au-dessus de la veine *S^t-Marc*, normalement aux strates.

On trouve au-dessous de ce niveau marin :

dans veine « toit de *S^t-Marc* » :

Sigillaria scutellata Brong.

dans veine *S^t-Marc* :

Neuropteris cf. *callosa-flexuosa*.

dans veine « toit de *S^te-Barbe* » :

Neuropt. pseudogigantea Potonié,

Neuropt. cf. *callosa*,

Mariopt. muricata Zeiller,

Sigillaria scutellata Brong.,

dans veine *S^te-Barbe* :

Sphenopteris striata Gothan,

Neuropteris obliqua Brongn.,

Neuropt. pseudogigantea Potonié.

L'exploration de toutes les passées dans diverses bovettes (bow. N. 9251 ; bow. N. 9024 à 251 ; bow. 9270 à 301) entre veine *S^t-Marc* et veine *S^{ur}-Barbe*, a livré la flore suivante :

Neuropteris pseudogigantea Potonié,

N. flexuosa Brongn.,

N. callosa-obliqua,

N. callosa Jongmans et Gothan,

N. heterophylla Brongn.,

Sphenophylla myriophyllum Crépin,

Ulodendron ophiurus Brongn.

La bowette N. 9251 a donné au-dessus de veine *S^t-Marc*, c'est-à-dire au voisinage immédiat de *Rimbert* :

N. flexuosa Brongn.,

N. tenuifolia Brongn.,

N. obliqua Brongn.,

N. linguæfolia P. Bert.,

M. Jacquoti Zeiller,

Sph. neuropteroides Boulay,
Sph. myriophyllum Crépin.

Au-dessus du niveau marin de *Rimbert*, des recherches dans les passées de la bowette N. 9270 ont livré :

N. flexuosa Brongniart,
N. callosa Jongmans et Gothan,
N. callosa-tenuifolia,
N. pseudogigantea Potonié,
Aleth. Davreuxi Brongniart,
Linopteris Muensteri Eichwald (abondant),
Sphenopteris striata Gothan,
Sph. neuropteroides Boulay,
Sphenophyllum myriophyllum Crépin,
Sphenoph. cuneifolium Sternberg,
Ulodendron ophiurus Brongniart.

Ces résultats concordent avec ce que nous avons observé, d'autre part, à la fosse n° 8 de cette même concession.

Enfin signalons la présence sur la concession de Béthune d'un niveau assez constant à *Lepidodendron rimosum* situé à environ 100 m. au-dessus de *Rimbert*. Ce niveau, qui nous a servi localement pour raccorder les terrains des fosses 4 et 8, est reconnaissable à un schiste gris carbonaté où seuls les débris de *L. rimosum* (tiges, feuilles, cônes fructifères) sont conservés, souvent revêtus d'un enduit de pyrite. Il forme le toit de *veine de 0 m. 55* (bow. 8199), fosse 8 = passée à 30 ou 40 m. au toit de *2^e veine* (bow. 4004-4005), fosse 4.

VI. — CONCESSIONS DE NŒUX, BRUAY, FERFAY, MARLES ET LENS (1)

Le niveau marin de *Rimbert* est encore connu à Nœux, c'est le toit de la veine *St-Charles* ; à Bruay, il est

(1) A la date du 24 février, le niveau marin de *Rimbert* a été découvert à Lens à la fosse n° 6. C'est une passée de 0^m03 à 45^m du pied de la bowette montante 625, dans la

représenté par une passée au mur de *veine n° 31* ; à Marles, c'est la passée de *Rimbert* qui a donné son nom à ce niveau marin en France (= passée au mur de *V. 30* = *veine St-Jules* = *veine A*) ; à Ferfay, il se trouve entre les veines *Jeanne* et *Espérance*. Dans toutes ces concessions, la flore des veines sous-jacentes à *Rimbert* est caractérisée par :

Alethopteris Davreuxi Brongniart,
N. pseudogigantea Potonié,
Sphenophyllum myriophyllum Crépin,
Sph. striata Gothan,

tandis que la flore des veines supérieures a pour espèces caractéristiques :

N. flexuosa (dans *veine Moricaud* = n° 24 de Marles),
N. tenuifolia,
Linopteris Muensteri (*veine Désiré* = n° 20).

CONCLUSIONS

Essayons maintenant de synthétiser les résultats de toutes nos observations. Nous trouvons tout d'abord un groupe important d'espèces fréquentes au-dessous et au-dessus de *Rimbert*. Ce sont :

Alethopteris Davreuxi Brongn. (avec formes *decurrens*),
Neuropteris flexuosa Sternb.,
N. pseudogigantea Potonié,
Mariopteris Sauveuri (Brongn.) Stur,
Sphenopt. striata Gothan.
Sph. neuropteroides Boulay,
Sphenophyllum myriophyllum Crépin,
Sph. affin. cuneifolium.

bowette 601, à 90^m de distance normale au toit de *veine Elisa*. La flore des couches sous-jacentes à *Rimbert* est caractérisée là par la présence de *Neuropteris obliqua* (Veine n° 15) et de *Lonchopteris rugosa* (Veine n° 13 = *St-Augustin*). (Note ajoutée pendant l'impression).

Nous citerons ensuite comme espèces assez fréquentes :

- N. tenuifolia* Schloth.,
- N. linguæfolia* P. Bert.,
- N. cf. rarinervis* Zeiller (= *N. Nikolausi* Goth.),
- Sphenopt. nummularia* Gutbier,

les trois dernières, toutefois, moins fréquentes que la première.

Parmi les espèces qui se montrent déjà nettement fréquentes au-dessus de *Rimbert*, nous citerons :

- Sphenophyllum majus* Brongn.,
- Sph. emarginatum* Sternb.,
- Annularia stellata* Schloth.,
- et surtout *Asolanus camptotania* Wood.

Ce sont des espèces faisant nettement partie de la flore de la partie supérieure de l'assise de Bruay (= zone C = faisceaux de *Ernestine*, *Dusouich*, *Edouard*).

Une mention spéciale est due au *Linopteris Muensteri*. Nous considérons cette espèce comme l'une des plus caractéristiques, des plus révélatrices du voisinage de *Rimbert*, bien entendu à la condition qu'elle soit accompagnée dans les terrains circonvoisins par les espèces fréquentes énumérées en premier lieu. Si nous exceptons le méridien des fosses Thiers et Cuvinot, où, par malchance peut-être, *L. Muensteri* n'a pas été observé dans la série des terrains immédiatement au toit de *Rimbert*, partout ailleurs, dans toutes les concessions du Pas-de-Calais et à l'Escarpelle, cette espèce s'est montrée avec une grande régularité, immédiatement au toit de *Rimbert* et dans la zone de 200 m. surmontant ce niveau marin. *L. Muensteri* existe également sous *Rimbert*, mais ici on recueille de multiples formes de passage entre *Neuropt. obliqua* et *Lin. Muensteri*, c'est-à-dire des formes où les anastomoses entre les nervures sont rares ou douteuses.

Il y a en fait une grande similitude entre ces deux espèces et la seconde n'est très probablement qu'une mutation de la première.

Autres espèces: Le *Louchopteris rugosa* caractéristique de l'assise d'Anzin, vient mourir aux environs de Rimbert. Il est extrêmement rare d'en trouver quelques fragments au-dessus de ce niveau (une seule fois). De même, nous avons observé une seule fois *Neuropteris Scheuchzeri* au-dessous de Rimbert (à Courrières). *N. Scheuchzeri*, *Mariopteris latifolia* et *Alethopteris Serli* sont des espèces de l'assise de Bruay, mais qui peuvent descendre jusqu'à Rimbert. Il faudrait leur adjoindre quelques *Sphenopteris* comme *Sph. Crepini* Boulay et *Rhodea* cf. *acutiloba* Andræ et peut-être aussi *Pecopteris avoldensis* Stur.

Signalons enfin l'absence quasi absolue de *Linopteris sub-Brongniarti* Gr. Eury dans les 200 m. de terrains surmontant Rimbert. Nous devons rappeler ici que la présence de cette espèce a été constatée d'une manière sporadique à divers niveaux depuis l'assise de Vieoigne. Deux de ces niveaux ont été relevés encadrant Poissonnière et situés à environ 50 ou 100 m. de ce niveau marin. Un autre niveau paraît exister assez haut dans l'assise d'Anzin. Quoi qu'il en soit, ces niveaux sont tout à fait isolés. C'est seulement à plus de 200 m. au-dessus de Rimbert dans les faiseaux d'Ernestine, Dusouich, Edouard que *L. sub-Brongniarti* s'épanouit enfin et se manifeste avec une fréquence extraordinaire. Dans la zone de Rimbert, il manque, peut-on dire, totalement.

Sigillaires. — On rencontre aux environs de Rimbert naturellement des espèces de l'assise d'Anzin comme : *S. elongata*, *S. Boblayi*, *S. scutellata* et des espèces de l'assise de Bruay : *S. tessellata* surtout *S. laevigata*.

Remarquons enfin que le changement de flore au

sommet de *Six-sillons* coïncide avec la disparition des *Naiadites* et des *Carbonicola* qui sont remplacées par les *Anthraconauta* et les *Anthraconomya*.

Au total, la flore des terrains encaissant le niveau marin de Rimbart n'a pas la richesse de la flore de la zone C (partie supérieure de l'assise de Bruay). Elle se distingue d'autre part de la flore de l'assise d'Anzin par l'absence presque total des *Lonchopteris*, et par la présence d'espèces à larges pinnules, notamment : *M. Sauveuri*, *N. flexuosa* auxquels se joignent des formes de l'assise de Bruay : *Lin. Muensteri*, *N. tenuifolia*, *N. cf. rarinervis*, etc.

COMPARAISON AVEC LE BASSIN DE MONS

L'initiative d'explorer les environs de *Rimbart* en vue de déterminer la composition de la flore encadrant ce niveau marin appartient à M. A. Renier. Sous sa direction, la zone de *Petit Buisson* (= *Rimbart*) a été fouillée dans le bassin de Mons et les résultats de cette exploration ont été consignés dans les C. R. du Congr. géol. internat. (1), 1922.

D'après les listes publiées par A. Renier, nous constatons que les terrains encadrant *Petit Buisson* (niveau marin représentant *Rimbart* dans le Borinage), renferment les espèces suivantes :

Neuropteris tenuifolia Schloth., *N. obliqua* Brongn., *N. gr. gigantea* Sternberg, *N. callosa* Jongmans et Gothan, *N. gigantea* (— *pseudo-gigantea*?), *N. heterophylla* Brongniart, *Alethopteris Davreuxi* Brongniart, *Linopteris Muensteri* Eichwald, *Mariopteris Sauveuri* Stur, *Mariopteris muricata* Zeiller, *Mariopt. latifolia* Zeiller, *Sphenopteris striata* Gothan, *Sph. neuropteroides* Boulay, *Sphenophyllum myriophyllum* Crépin, *Sphenoph. cuneifolium* Sternberg, *Asolanus camptotenia* Wood, *Lepi-*

(1) Armand RENIER. — Étude stratigraphique du Westphalien de la Belgique. *Congrès géologique international*. Comptes rendus de la 13^e session, p. 1796-1841.

dodendron rimosum Sternberg, *Sigillaria tessellata* Brongniart, *Annularia sphenophylloides* Zeiller.

Ces résultats sont entièrement conformes aux nôtres, à ceci près que le *Linopteris Muensteri* n'a pas été recueilli au voisinage de Petit Buisson avec la même fréquence que dans le Pas-de-Calais, phénomène que nous avons nous-même signalé sur la concession d'Anzin.

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

Coupe géologique des morts-terrains
traversés par le Puits N° 7 (Siège de Beaumont)
de la Concession de Drocourt
par Gilbert Mathieu

La Compagnie des Mines de Vicoigne, Nœux et Drocourt fait procéder actuellement au fonçage de deux nouveaux puits (N° 6 et N° 7) dans la concession de Drocourt (1). Ces puits sont situés sur le territoire de la commune de Beaumont, à 1 km. au N.E. du clocher de cette localité. Nous donnons ci-dessous la coupe des morts-terrains traversés par le puits N° 7 :

Cote du sol : 52 ^m		
QUATERNAIRE 2 ^m 00		
Limon argilo-sableux jaunâtre	Prof.	Epaiss.
	0 ^m 00	2 ^m 00
CRÉTACÉ 140 ^m 40		
SÉNONIEN 51 ^m		
Assise à <i>Micraster decipiens</i> 51 ^m		
Craie blanche à grains fins, homogène, traçante sans silex	2 ^m 00	18 ^m 00

(1) J'adresse mes bien vifs remerciements à M. Beaugrand, Directeur général des Mines de Vicoigne, Nœux et Drocourt, et à M. Malraison, Directeur de la Concession de Drocourt, qui ont bien voulu me permettre de suivre le fonçage des puits. M. de Hulster et M. Lambert m'ont remis des échantillons et m'ont fourni les profondeurs exactes des terrains traversés ; je les remercie de l'aide qu'ils m'ont apportée dans ce travail.

	<i>Micraster decipiens</i> , Bayle		
	<i>Inoceramus Lamarcki</i> var. <i>Cuvieri</i> , Woods		
	<i>Cidaris sceptrafer</i> , Mant.		
Craie blanche à silex avec		20 ^m 00	26 ^m 00
	<i>Inoceramus involutus</i> , Sow.		
	<i>Inoceramus Mantelli</i> , de Mercey		
	<i>Inoceramus</i> cf. <i>Lezennensis</i>		
	<i>Micraster decipiens</i> , Bayle		
	<i>Ventriculites radiatus</i>		
	<i>Ventriculites impressus</i>		
	Ecailles et débris de Poissons.		
Craie blanche à		46 ^m 00	7 ^m 00
	<i>Terebratulina semiglobosa</i> Sow.		

TURONIEN

Assise à *Micraster Leskei* 9^m90

Craie grisâtre avec grains de glauconie renfermant des nodules de craie phosphatée		53 ^m 00	2 ^m 90
	<i>Scaphites Geinitzi</i> , d'Orb.		
Craie grisâtre empatée dans de la marne		55 ^m 90	0 ^m 50
Meule		56 ^m 40	0 ^m 60
	<i>Micraster Leskei</i> d'Orb.		
Bancs de craie disconstinus; craie empatée dans une marne bleuâtre passant à une sorte de conglomérat avec ciment de marne.....		57 ^m 00	0 ^m 30
Meule		57 ^m 30	2 ^m 60
	<i>Micraster Leskei</i> d'Orb.		
Craie grise avec silex		59 ^m 90	1 ^m 50
Craie grise.		61 ^m 40	1 ^m 50

Assise à *Terebratulina rigida* 24^m10

Craie grise et marne grise		62 ^m 90	1 ^m 20
Craie gris-bleue marneuse		64 ^m 10	2 ^m 80
Marne bleuâtre.		66 ^m 90	2 ^m 00

Ostrea hippopodium, Nilss.

Spondylus spinosus, Sow.

Lima cf. *Hoperi*.

Terebratulina rigida, Sow.

(= *T. gracilis*, auct.)

Marnes bleues et grises		68 ^m 90	1 ^m 10
Marnes bleuâtres		70 ^m 00	27 ^m 00

Dièves vertes (Turonien inf. et Cénomaniens sup.) 40,75

Marne verte avec nombreux tubes en pyrite tapissés intérieurement de Calcite		97 ^m 00	40 ^m 75
--	--	--------------------	--------------------

Inoceramus labiatus, Schloth. (T.A.)

Rhynchonella Cuvieri, Sow. (T.A.)

Terebratulina striata, Wahl. (T.A.) à. 122^m00

A la base des Dièves vertes nous avons recueilli sans qu'il soit possible d'en indiquer la profondeur exacte :

Pecten Bæveri, Sow.

Actinocamax plenus, Blainv. (A.)

Assise à *Holaster subglobosus*

Marnes grisâtres et jaunâtres	137 ^m 75	3 ^m 85
<i>Janira sexostatus</i> , Woodw. (forme a)		
<i>Anomya</i>		
<i>Pecten orbicularis</i> , Sow.		
<i>Pleurotomaria</i> cf. <i>perspectiva</i> , d'Orb.		
<i>Acanthoceras Mantelli</i> , Sow.		
Tourtia. — Craie glauconieuse cimentant des galets de phtanite du terrain houiller et de psammite vert du Gédinnien	141 ^m 60	0 ^m 8
Grès vert du Gédinnien à	142 ^m 40	

REMARQUES

La craie blanche, épaisse de 51 m., s'est montrée très homogène; d'après les fossiles récoltés en assez grand nombre, elle appartient bien dans sa totalité à l'assise à *Micraster decepiens* et *Inoceramus involutus*. La question méritait d'être étudiée de près, car aux puits N° 9 et N° 9 bis de Dourges situés à 6 km. 900 au nord sur le territoire de la commune d'Oignies (1), le Sénonien qui présente à peu près la même épaisseur se subdivise en deux assises : craie à *Micraster* 38 m., craie à *Actinocamax quadratus* 18 m. 75. On a donc bien la preuve que cette dernière assise ravine la craie à *Micraster* dont l'épaisseur moyenne dans la région est de 40 à 50 m.

Dans les marnes bleues du Turonien moyen, nous signalons *Lima* cf. *Hoperi*, Mantell. Cette coquille n'a pas son test conservé dans la partie centrale, aussi on ne peut guère être très affirmatif, quoique la forme générale soit identique aux échantillons du Musée Gosselet provenant du Sénonien et conforme aux figures de Woods.

Notons qu'en Angleterre *Lima Hoperi* est déjà signalé dans le Turonien moyen (2).

(1) G. MATHIEU. — Coupe géologique des morts-terrains de la Fosse N° 9 (Siège de Clercq-Crombez) des mines de Dourges, *Annales Soc. géol. Nord*, t. LVI, p. 130, 1931.

(2) Henry Woods. — A Monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England, *Paleontographical Society*, 1904-1913, p. 22.

La partie inférieure des Dièves vertes a livré *Actinocamax plenus*, mais ne connaissant pas la profondeur exacte, nous ne pouvons indiquer la limite précise du Turonien et du Cénomanién.

Remarquons enfin que les psammites verts du Gédinién sous-jacent constituent dans une forte proportion les galets du Tourtia. On constate une fois de plus que les éléments de ce conglomérat sont empruntés aux formations du voisinage.

SURFACE DU PALÉOZOÏQUE. — Le puits N° 7 a touché la surface du socle paléozoïque à la cote — 90. Si nous reportons ce nouveau point sur la carte hypsométrique de Gosselet (1), nous pouvons prolonger avec certitude le tracé de la ligne de niveau — 90. Cette courbe venant de l'Ouest du Puits N° 1 de Drocourt et du Sondage 2001 continue en ligne droite vers l'Est passant au Puits N° 7 et légèrement au Sud du Sondage 1912.

En traçant les courbes de niveau de la surface du paléozoïque sur la carte topographique au 1/20.000^e on constate ici, localement, et contrairement à la règle générale, une certaine correspondance entre ces deux surfaces. Ainsi dans la région du puits N° 7, sous la colline de Beaumont, la surface des terrains primaires présente une pente régulière vers le Nord qui l'abaisse de 20 mètres. Elle forme au contraire sous la plaine d'Hénin-Liétard un plateau ondulé. Naturellement cela implique que l'épaisseur des morts-terrains reste à peu près constante.

Séance du 1^{er} Mars 1933

Présidence de M. le Dr Pontier, Président

Est élu membre de la Société :

M. **Paul Soulary**, Ingénieur principal aux Mines de Bruay (Pas-de-Calais).

(1) Jules GOSSELET. — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du Nord de la France, fascicule 1, 1904, région de Douai.

**Liste des excursions de la Société
en 1933**

Il est procédé à l'organisation des excursions géologiques auxquelles pourront prendre part les membres de la Société en 1933. La liste suivante est adoptée :

Dimanche 2 Avril : Fretin, Bouvines, Lezennes (F.S.)
Terrains turonien, sénonien et landénien.

Dimanche 30 Avril : Tournai (F.S.) Calcaire carbonifère fossilifère, Terrains crétacé et landénien.

Dimanche 7 Mai : Bruay, Rebreuve, Beugin (S. G.)
Landénien, Crétacé, Dévonien de l'Artois ; Terrain houiller, avec le concours de M. G. Waché.

Dimanche 14 Mai : Vallée de la Dendre (S.G.) Fa-mennien et Carbonifère, avec le concours de M. le Chanoine G. Delépine.

Dimanche 21 Mai : Lumbres (S. G.) *Réunion extraordinaire annuelle*. Terrains quaternaires et crétacés, avec le concours de M. le Dr G. Pontier.

Samedi 27 et Dimanche 28 Mai : Excursion de deux jours en Boulonnais (F. S.) Terrains jurassiques et primaires.

Du 3 au 6 Juin (Pentecôte) : Vallée de la Meuse (F. S.) Excursion de quatre jours dans les terrains primaires de l'Ardenne.

Dimanche 18 Juin : Mons (S.G.) Terrains crétacés du bord septentrional du bassin de Mons avec le concours de M. R. Marlière.

M. G. Pontier, Président de la Société, fait la communication suivante :

Les alluvions de Mainxe (Charente)

Géologie et Préhistoire

par G. Pontier

J'ai eu l'occasion, il y a déjà bien longtemps, d'entretenir la Société des alluvions de la Charente.

En 1907, j'ai fait paraître dans les *Annales* une étude sur l'*Elephas Antiquus* trouvé à Tilloux, localité célèbre, exploitée largement avant la guerre, puis abandonnée, et qui vient d'être reprise il y a peu de temps. Depuis cette époque, j'ai continué à visiter les exploitations situées sur la rive gauche de la Charente, exploitations que l'on peut suivre d'Angoulême à Saintes et visibles à Mosnac, Nersac, St-Amand-de-Grave, St-Même-les-Carières, Mainxe et Tilloux. Au lieu de s'étager en terrasses distinctes, les alluvions se sont déposées sur la rive du fleuve dans les dépressions limitées par une série de collines crétacées, sénoniennes ou turoniennes, dont l'altitude varie de 48 à 58 mètres. La côte au niveau de Tilloux étant de 11 mètres, il y a tout au plus une différence de 7 mètres entre le gisement et le cours actuel de la Charente.

A St-Cybard, près d'Angoulême, où on exploite les couches en question et celles du lit majeur, il n'y a également que 7 mètres d'écart au point de vue du niveau.

A St-Même-les-Carières, les exploitations sont tellement proches du lit du fleuve qu'à une profondeur de trois mètres cinquante, l'eau commence à sourdre.

Il est probable qu'à l'époque quaternaire, entre la vallée et la dépression, il devait exister plusieurs communications, entre autres, la coupure de Veillard et celle de Laubaret. Même actuellement, il existe encore des moyens d'écoulement permettant aux eaux des marais de se diriger directement dans la Charente.

On peut donc admettre qu'à l'époque quaternaire il existait toute une série de petits lacs près des rives et qu'au moment des inondations, les légers bas-fonds ont

été remplis par les alluvions qu'on observe actuellement. La vallée de la Charente était donc déjà creusée et avait certainement le profil actuel. Il en résulte une uniformité absolue de la formation alluviale car, partout, on peut en reconnaître le contact avec la craie sous-jacente.

La formation s'y est faite graduellement, aussi on peut y suivre les diverses phases du Quaternaire au point de vue Paléontologique et Préhistorique. Dans toutes les localités, il est possible de constater la superposition de la faune à *Elephas Trogontherii* et à *Elephas Primigenius*, à la faune plus ancienne à *Elephas Antiquus*.

Au point de vue de la Préhistoire, dans toutes les carrières de la rive gauche on observe les formes de silex taillés allant du Chelléen tout à fait primitif au Moustérien supérieur.

Dans une étude qui va paraître dans les *Annales de la Société Préhistorique Française*, M. de Givenchy, ancien Président de cette Société, vient d'étudier les formes tout à fait primitives trouvées à la partie inférieure de la carrière de St-Même.

Depuis peu, on a ouvert à Mainxe, localité située entre St-Même et Tilloux, une nouvelle exploitation. La coupe qu'on y rencontre rappelle celle observée à Tilloux. La hauteur des alluvions varie de 3 m. 50 à 4 m. 50. La couche en exploitation est formée par des assises alternantes de sables et de graviers plus ou moins roulés, de dimensions variables, en général de la grosseur d'une noix et dépassant rarement celle du pouce. Les éléments sont de nature calcaire, on y rencontre aussi des silex et des débris de quartz. Les fossiles crétacés remaniés y sont nombreux. On y rencontre communément :

Ostrea vesicularis,
Ostrea proboscidea,
Ostrea Santonensis,
Alectryonia carinata,
Alectryonia Ricordeana,
Plicatula spinosa,

nombreux rudistes entiers ou en fragments.

De haut en bas, la coupe de la ballastière de Mainxe présente le détail suivant :

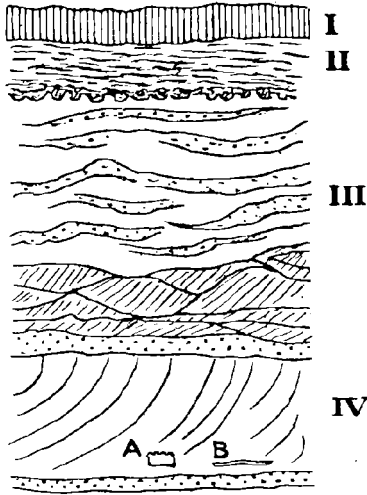


Fig. 1

I. Terre végétale avec sable gris, 0 m. 30.

II. Sable argile rouge et petits graviers colorés plus ou moins par de l'oxyde de fer, environ 0 m. 50.

A la base de cette couche, on observe de nombreuses poches d'infiltration pénétrant dans les alluvions proprement dites.

III. Gravier et sables à éléments variables, en couches alternantes et même en lentilles imbriquées comme à Petit Creteil, environ 2 m.

IV A la partie inférieure de la carrière, on observe une couche de 1 mètre de graviers moyens séparée de la précédente par une mince couche de sable fin et du Crétacé de base par une formation analogue. Ces couches reposent sur le néo-crétacé bien visible à la base.

En A fut trouvée la molaire d'*Elephas antiquus* à 0.20

au-dessus du niveau du Crétacé ; en B, le poignard à 0.10 au même niveau.

La craie présente une surface irrégulière, il existe quelquefois de petites excavations. En général, c'est dans la couche de base que l'on rencontre les restes de la faune à *Elephas Antiquus*.

Il est important de signaler qu'il n'existe au-dessus des alluvions, ni loess ancien, ni récent. J'en ai observé quelques lambeaux du côté de la Nérolle, localité voisine de Mainxe, mais les relations en sont douteuses.

La coupe en question ressemble absolument dans son ensemble à ce que l'on observait à Tilloux autrefois, et cela se conçoit étant donné la proximité des deux localités.

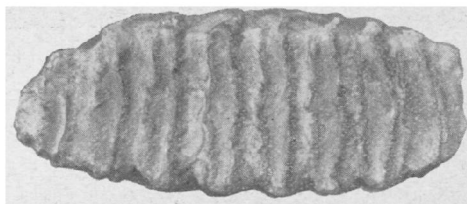


Fig. 2

LÉGENDE

Elephas antiquus, Falconer.
Molaire I supérieure droite.

Au point de vue Paléontologique et Préhistorique, je n'ai pu jusqu'à présent recueillir des pièces que dans le niveau de base; mais j'espère que, dans la suite, on pourra obtenir des spécimens provenant du niveau supérieur où dans les autres localités voisines on a rencontré la faune froide à *Elephas Trogontherii* et à *Elephas Primigenius*.

Nous allons passer en revue les pièces recueillies. Elles sont en petit nombre, mais présentent un intérêt particulier.

1^o Molaire d'*Elephas antiquus* (fig.2), 1^{re} molaire supérieure droite usagée. Elle présente huit lames en coupe plus le talon postérieur où on voit encore les digitations. Le talon antérieur a été enlevé par l'usage, ainsi que deux ou trois lames.

Les lames sont larges, très festonnées, la plicature intéresse toute l'épaisseur de la bande d'émail. Elles présentent latéralement de fortes stries parallèles caractéristiques.

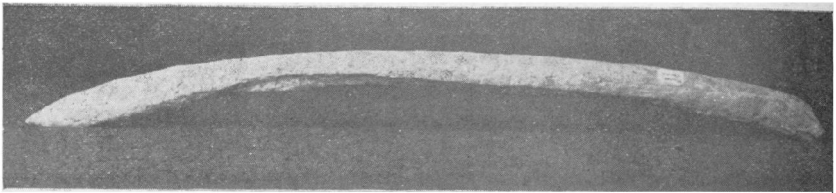


Fig. 3

Poignard en os, tiré d'une côte d'*Elephas antiquus*.

Les racines sont très développées comme cela s'observe sur les dents très usagées. A la partie postérieure, on remarque la concavité produite par la pression de la dent suivante, la molaire II. Sur cette région, on voit les digitations du talon qui présentent de nombreuses perlures. Les quatre premières lames offrent à la partie médiane une tendance à la dilatation angulaire, toujours moins développée dans la molaire supérieure que dans la molaire inférieure.

La molaire I se rencontre beaucoup plus rarement que les molaires II et III; aussi, la pièce que nous venons de décrire est intéressante étant donné sa belle conservation.

A Tilloux, on rencontrait plus communément l'*Elephas antiquus*; il doit en être de même à Mainxe. A St-Même, l'*Elephas antiquus* n'est pas plus commun que les deux autres espèces quaternaires.

2° On a rencontré à Mainxe une pièce très curieuse (fig. 3) provenant du même niveau que la molaire d'*Elephas antiquus*. C'est une partie de côte d'*Elephas antiquus*, identifiable grâce à son peu de rayon de courbure,

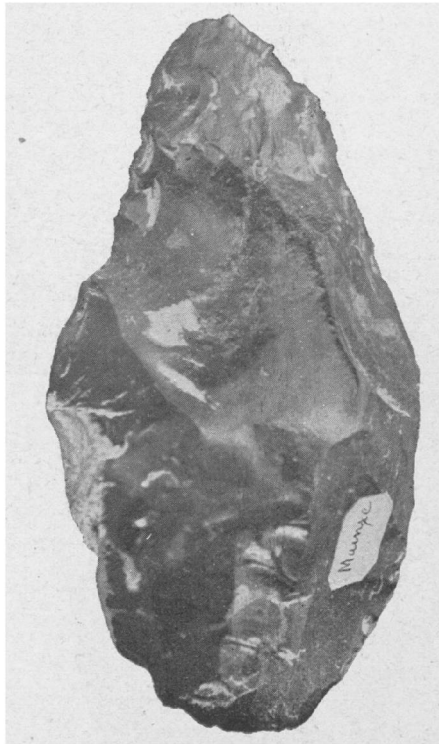


Fig. 4
Coup de poing, Chelléen, Mainxe.

travaillée par l'homme et ayant servi de poignard. Toute la partie inférieure, région interne de la cote, a été raclee de façon à enlever une grande partie de l'os. Sur les côtés, on a abattu les arêtes latérales obtenues et ceci en vue d'une diminution de largeur. On observe la régularité de ce travail sur toute la pièce. L'une des extré-

mités a été amincie et polie de façon à donner une superbe pointe. Toute la partie externe de l'os a été polie et régularisée et la partie opposée à la pointe a été aménagée pour la préhension.

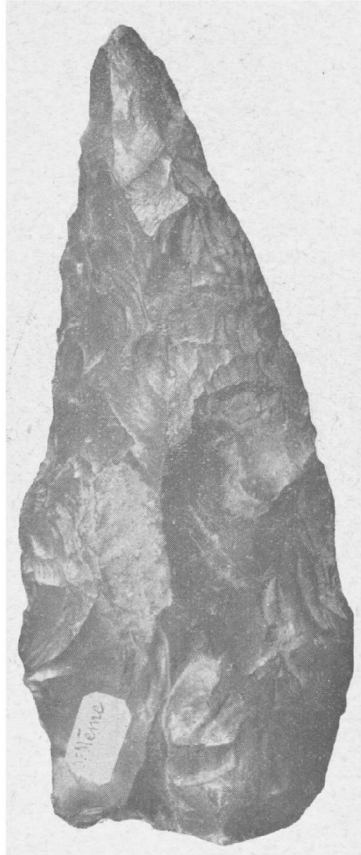


Fig. 5
Silex taillé acheuléen, St-Même-les-Carrières (Charente).

Dimensions :

Longueur	77 cm.
Largeur à la partie moyenne	4 cm.
Largeur dans la région de la pointe	5 cm.

Le travail de l'os est considéré comme ayant commencé à l'Aurignacien.



Fig. 6

Silex taillé acheuléen, Tilloux (Charente).

Dernièrement, le Dr Bastin a signalé un poignard taillé dans un humérus d'éléphant (*Elephas Primigenius*) trouvé dans le Moustérien à St-Mard (Aisne). J'ai moi-même signalé un poignard trouvé dans la ballastière de la Garenne à Arques, à la région tout à fait supérieure (Moustérien supérieur ou Aurignacien).

La pièce de Mainxe est Chelléenne, de là son intérêt

particulier. Vu sa taille, elle devait être une arme redoutable et je ne connais rien de similaire trouvé jusqu'à présent dans le Chelléen.

3° Le spécimen figuré (fig. 4) est une belle amande largement taillée sur les deux faces, sauf sur une partie latérale dans la région de base, sans doute pour en faciliter la préhension. Elle est en silex crétacé brun avec brillant, épaisse et large, la région de la pointe plus finement taillée. C'est le type parfait du coup de poing Chelléen.

Pour comparaison, je figure deux pièces acheuléennes provenant d'un niveau plus élevé. L'une venant de St-Même (fig. 5) est très finement taillée et a la forme d'un pseudo poignard; l'autre est un biface acheuléen provenant de Tilloux (fig. 6). Cette pièce d'une finesse exceptionnelle et d'une taille extrêmement régulière, présente à la base une surface régularisée en vue de la préhension. Nul doute qu'on ne rencontre dans la suite des pièces similaires à Mainxe et qu'il ne soit possible d'y constater l'évolution régulière des faunes.

De cette étude, forcément encore incomplète, on est en droit de penser que la distinction fondée sur l'altitude relative des graviers est loin d'être absolue et que nombre de vallées, comme celles de la Charente, ont pu déjà être creusées dès la fin du Pliocène. A cette époque, le lit de la Charente devait être analogue à ce qu'il est actuellement et c'est la raison pour laquelle on peut y observer une disposition analogue à ce que l'on voit à Steinhem. En Charente, les graviers chelléens à faune chaude sont presque au niveau du lit majeur et ont été recouverts par les alluvions plus récentes.

M. **Delépine** présente à la Société d'intéressants échantillons d'une faune à Goniatites reconnue par lui dans le Famennien d'Australie.

MM. **A. Bonte** et **R. Reiller** font la communication suivante : Observations sur la faune du Tuffeau landénien de Lille.

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

**La surface du Socle paléozoïque au Nord-Ouest
de Douai
par Gilbert Mathieu**

(Planche I)

L'étude de la surface du Socle paléozoïque sous le manteau de craie du Nord de la France a longtemps retenu l'attention de J. Gosselet. Dans ses « *Assises crétaciques et tertiaires* » (1) il a donné une série de coupes verticales et de cartes hypsométriques pour figurer cette surface dans la région du Bassin houiller. Puis reprenant la question d'un point de vue plus général, il prépara avec la collaboration de M. G. Dubois (2), un dernier fascicule consacré spécialement à l'étude topographique du soubassement paléozoïque pour tout le Nord de la France.

Le secteur dont nous voulons parler ici correspond aux concessions de Dourges et de l'Escarpelle (en totalité), de Drocourt (moitié Est) et d'Aniche (extrémité Ouest). Cette portion du Bassin houiller a été étudiée dans le premier fascicule des « *Assises crétaciques et tertiaires* » paru en 1904. La carte géologique et hypsométrique sous-terrainne à l'échelle 1/80.000 montre l'état de nos connaissances à cette époque. Or, depuis, nombreux sont les puits et les sondages qui sont venus apporter des renseignements nouveaux. Ils nous permettent de compléter le travail de Gosselet, en précisant certains points, grâce aux résultats des travaux miniers que MM. les Directeurs généraux ont bien voulu mettre à notre disposition (3).

(1) Jules GOSSELET. — Les Assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. *Etudes des gîtes minéraux de la France*, Paris, fasc. 1 à 4, 1904 à 1913.

(2) J. GOSSELET et G. DUBOIS, id., fasc. V.

(3) Je tiens à remercier ici M. Dubernard, Directeur général des Mines de l'Escarpelle, et M. Waymel, Directeur général des Mines de Dourges qui m'ont fait remettre pour ces concessions des plans miniers avec cotes du Tourtia. M. Malraison, Directeur de la Concession de Drocourt, et M. Riollot, Directeur d'Aniche, ont bien voulu me fournir les cotes du Tourtia à la fosse n° 7 de Beaumont et à la fosse Bernard.

DESCRIPTION DE LA SURFACE DU PALÉOZOÏQUE

Dans la partie nord de la région considérée, correspondant aux territoires d'Oignies, Dourges, Evin-Malmaison, Leforest, Flines-les-Raches, la surface du socle paléozoïque est sensiblement horizontale à l'altitude moyenne de — 130^m ; c'est la bordure méridionale de la « *paléoplain*e de la *Pévèle* » de Gosselet. La partie sud est au contraire très accidentée; elle se divise elle-même en deux régions: à l'Ouest la « *paléocolline* de *Beuumont* », à l'Est le « *paléocreux* de *l'Escarpelle* » dominé par le « *cap* de *Gayant* ».

Pour la moitié nord, les nouvelles cotes reconnues par les travaux miniers ne modifient pas sensiblement l'allure générale de cette surface qui forme une plaine à la cote — 130, exemple :

Dourges Fosse n° 9 :	— 123
Dourges Fosse n° 8 :	— 130,60
Sondage de Dourges :	— 122,84
L'Escarpelle Fosse n° 10 :	131,81
Aniche Fosse Bernard :	— 132,14.

Toutefois, si on regarde le détail, le socle primaire apparaît assez bosselé. Grâce aux très nombreuses cotes relevées dans la concession de l'Escarpelle on peut dessiner sur la carte de petites cuvettes qui descendent aux cotes — 140 et — 142.

Paléocreux de l'Escarpelle. — Les points les plus bas connus étaient fournis par les fosses n°s 3, 4 et 5 de l'Escarpelle et le Sondage de la Porte d'Esquerchin à Douai (n° 109) qui a touché le Gédinnien à la cote — 223. Il était donc logique de tracer l'axe de ce paléocreux par une ligne joignant le sondage de Roost-Warendin (n° 98) à celui de la Porte d'Esquerchin. Or le sondage récent de Lauwin-Planques (1), situé à plus de 2.000^m à l'ouest

(1) A. DUBERNARD. — Résultats géologiques de sondages récents dans la Concession de l'Escarpelle. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVI, 1931, fasc. 2, page 89.

de cet axe a touché le calcaire carbonifère à la cote —229, alors que l'on pouvait s'attendre à rencontrer le primaire à la cote —140. En reportant ce point sur la carte hypsométrique, le *paléocreux de l'Escarpelle* au lieu d'avoir la forme d'un sillon orienté N.-E. - S.-W. de Roost-Warendin vers Lambres, devient une dépression beaucoup plus large s'étendant à l'Ouest en direction de Courcelles.

D'autre part, la *paléminence de Courcelles* reconnue par Gosselet dans la région de la Fosse n° 7 de l'Escarpelle se prolonge aussi davantage vers le N.-E. sous le territoire d'Auby. Les points hauts étaient fournis par les sondages n° 1901 (—108) et 1907 (—109) situés entre Lauwin-Planques et Courcelles. Or le fonçage du puits n° 8 à Auby (2) a montré la présence du Calcaire carbonifère (Breche d'Auby) à la cote —116. Le résultat de ces deux observations était déjà de relever la pente de la surface primaire dans cette région. Mais de plus, le terrain houiller a été reconnu au tourtia entre les fosses n° 3 et n° 8, ce qui nous donne deux cotes —130 et —182 à une distance horizontale de 630^m seulement. Cette dénivellation de 52^m sur cette distance correspond à une pente de 8,2/100.

Par conséquent la *paléminence de Courcelles et d'Auby* domine directement le *paléocreux de l'Escarpelle* vers le N.-W., donnant dans cette partie au socle primaire un relief très accentué.

Dans la partie nord du paléocreux, le talweg descendant du sondage de Roost-Warendin vers la fosse n° 3 doit être supprimé, car le fonçage de la fosse n° 9 et les travaux miniers exécutés autour, ont donné des points hauts: —136 à —138.

La *paléoplainie de Leforest*, dont nous avons parlé plus haut, s'étend sous Roost-Warendin et arrive immédiate-

(2) R. FAGNIEZ. — Note sur la rencontre récente de la Brèche d'Auby au Puits n° 8 des Mines de l'Escarpelle, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1906, t. XXXV, page 385.

ment au nord de la fosse n° 3. Là encore sa surface est quelque peu irrégulière et montre de petites cuvettes.

A l'Est, le paléocreux a pu être figuré d'une façon un peu plus détaillée par Gosselet, grâce aux nombreux puits de l'Escarpelle, la pente entre les fosses n° 5 et n° 1 a été estimée par Gosselet à 7,5/100 (1). De nouvelles cotes du terrain houiller au tourtia nous permettent de préciser certains points et de tracer d'une façon sûre les ondulations des courbes hypsométriques qui dessinent une sorte de petit vallon descendant de la fosse Déjardin vers la fosse n° 4 de l'Escarpelle. Le *cap de Gayant* conserve la même allure, de sorte qu'il domine directement ce vallon, suivant une pente de 6.3/100 (il s'agit de la pente moyenne).

Sur le bord S.-W. du paléocreux, les deux importants sondages de la Brayelle et de Lauwin-Planques nous ont apporté des données nouvelles. Le sondage de Cuincy avait rencontré le Gédinnien à - - 164, le sondage de La Brayelle (2) a atteint les schistes et grès rouges de cet étage à la cote — 163. Ces deux points indiquent le tracé de la ligne de niveau — 160. La courbe — 220 est également connue grâce aux sondages de Planques et de la Porte d'Esquerehin. Sur ce versant, la pente peut être estimée à 8/100.

Au sud de la ville de Douai, on manque de documents pour indiquer le contour sud du paléocreux. Néanmoins les sondages exécutés entre Douai et Arras, suivant une ligne perpendiculaire à la vallée de la Scarpe, donnent une indication à ce sujet. Le sondage de Rœux, au fond de la vallée de la Scarpe, a touché le primaire à la cote — 122; au contraire, sous les plateaux, le socle paléozoïque a été rencontré à une altitude supérieure (— 75 à Fampoux; — 50 au puits de Monchy-le-Preux).

(1) J. GOSSELET, id., fasc. 1, page 25.

(2) Ch. BARROIS. — Note sur quelques sondages profonds exécutés entre Douai et Arras par la Compagnie de Chatillon-Commentry. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLII, 1913, page 2.

Par conséquent, il y a probablement une petite-cuvette dans le Paléozoïque sous la vallée de la Scarpe. Il n'est pas impossible que le paléocreux de l'Escarpelle se poursuive vers le sud sensiblement, suivant l'axe de la vallée de la Scarpe, soit directement sous forme d'un sillon, soit par une série de dépressions séparées par des seuils.

La Paléocolline de Beaumont. — Le versant S.-W. du paléocreux doit se relever régulièrement à l'Ouest pour former la *paléocolline de Beaumont*. C'est ce relief qui

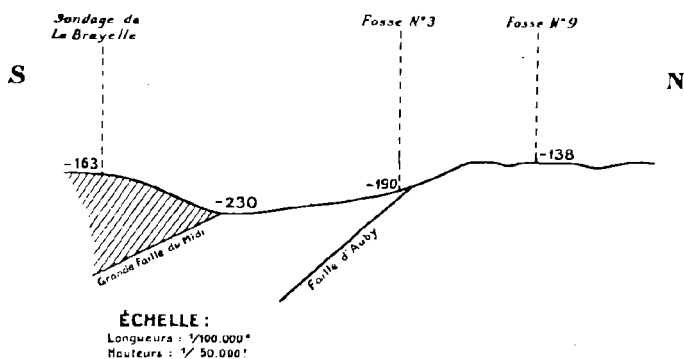


FIG. 1. — Coupe Nord-Sud du Paléocreux de l'Escarpelle

se prolonge vers le N.-E. jusque sous Auby pour former la *paléminence de Courcelles*. Au sud d'Hénin-Liétard, dans la concession de Drocourt, les sondages assez nombreux nous montrent que la *paléocolline de Beaumont*, régulièrement inclinée vers le Nord, domine d'une façon

(1) Note ajoutée pendant l'impression :

Dans la coupe N.-S. du paléocreux (fig. 1), la Grande Faille du Midi a été tracée avec son inclinaison connue dans ce secteur; cela nous conduit d'après l'échelle à une épaisseur de 640 m. de Gédinnien au sondage de La Brayelle. Or, en ce point, on a rencontré seulement 73 m. de schistes rouges et verts qui représentent cet étage. Comme il est peu probable que la Faille du Midi s'aplatisse en allant vers l'Est, il faut admettre que la surface de charriage est plissée ou bien recoupée par un accident qui la relève brusquement entre Douai et La Brayelle.

très régulière une sorte de terrasse assez bosselée qui s'étend sous les territoires de Noyelles-Godault et d'Hénin-Liétard.

LE TRACÉ DE LA GRANDE FAILLE DU MIDI
DANS LE PALÉOCREUX DE L'ÉSCARPELLE

Au sud d'Hénin-Liétard, le terrain houiller est bordé par la bande des terrains siluro-dévonien qui le recouvrent. La Grande Faille du Midi a été tracée (1) en menant une ligne qui laisse au sud tous les points où le Silurien ou le Dévonien ont été touchés. Au sud de la fosse N° 4 des Mines de Dourges, la faille remonte assez brusquement vers le Nord pour contourner la fosse N° 7 de l'Escarpelle où une descenderie a montré « que cet accident présente une pente de 28° bien régulière vers le Sud-Ouest » (2). A l'Est de la fosse N° 7, la Grande Faille du Midi tourne pour prendre une direction générale N.W. - S.E. Elle passe forcément au nord des sondages de Cuincy et de la Porte d'Esquerehin qui ont rencontré le Gédinnien.

Dans le secteur N.W. de Douai, on connaît assez bien les limites du massif siluro-dévonien. On sait également que la surface de charriage présente une inclinaison assez faible de 25 à 30°. Or nous venons de montrer que la surface paléozoïque présentait un relief assez accusé. On ne peut donc plus se contenter de représenter la faille en traçant une ligne qui laisse au sud tous les sondages qui ont rencontré sous le Crétacé le Silurien ou le Dévonien. Il faut chercher géométriquement l'intersection de la surface de charriage et de la surface du socle primaire. Justement la descenderie de la

(1) Consulter la Carte du Massif Siluro-Dévonien dans les concessions de Liévin et Drocourt, planche A du *Mémoire Soc. Géol. Nord*, t. VI, 2^e fasc. Description de la Faune Siluro-Dévonienne de Liévin, par MM. Gosselet, Barrois, Leriche, Crépin, Pruvost, Dubois.

(2) A. DUBERNARD, *id.*, page 182.

fosse N° 7 de Courcelles nous donne une ligne de pente qui permet de tracer une série de courbes de niveau dans la surface de charriage (en particulier la ligne — 190 passe par la fosse N° 7). Comme nous connaissons les courbes isohypses de la surface paléozoïque, il est facile de tracer l'intersection qui nous donne exactement l'affleurement de la Grande Faille du Midi sur la surface paléozoïque. On s'aperçoit immédiatement (voir planche I) qu'elle passe au sud du sondage de Lauwin-Planques; son tracé éprouve en cet endroit une inflexion vers le sud, qui est due à la présence du paléocercus. Autrement dit, si le Primaire avait été rencontré à la cote habituelle pour cette région (— 120 ou — 130), le sondage aurait traversé une centaine de mètres de Siluro-Dévonien. D'après la direction générale de la faille, on pouvait en effet s'attendre à traverser tout au moins le Gédinnien avant d'entrer dans la brèche d'Auby; la rectification du tracé de la faille du Midi explique l'absence du Gédinnien.

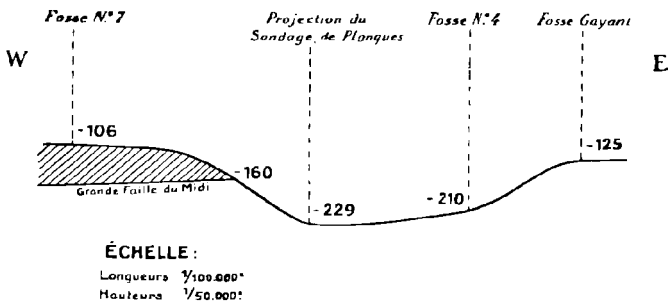


FIG. 2. — Coupe Ouest-Est du Paléocercus de l'Escarpelle.

Le raisonnement que nous venons de faire pour la Grande Faille du Midi s'applique également à la Faille d'Auby. La pente de cet accident est en effet connue dans la concession de l'Escarpelle : 28°S. à la fosse N° 8;

45°S.-W. au nord des fosses N^{os} 3 et 5. D'autre part, on sait que cette faille passe à la cote — 175 dans les puits N^o 8 et sa position est repérée par rapport aux fosses N^{os} 3 et 5, à la cote — 120. On a donc tous les éléments pour chercher la trace de cet accident sur la surface du socle primaire.

Ici encore, il y a une inflexion dans le paléocreux, mais elle est moins accentuée que pour la Grande Faille du Midi, parce que: 1^o la dénivellation du socle paléozoïque est moins importante sur son tracé, 2^o la pente de la Faille d'Auby se relève à 45° dans la région S.-E. de notre carte.

RELATION ENTRE LA MORPHOLOGIE DU SOCLE PALÉOZOÏQUE ET SA TECTONIQUE

Le paléocreux de l'Escarpelle, tel qu'on peut le représenter actuellement, s'allonge entre la Grande Faille du Midi et la Faille d'Auby (1). La partie N.-W. est creusée dans la brèche d'Auby; l'extrémité de la *paléminence de Courcelles* qui domine assez brusquement la cuvette de Planques est formée également par cette roche; les pentes les plus fortes du socle paléozoïque (8,2/100) correspondent donc à l'affleurement au tourtia de la brèche d'Auby. La partie centrale du paléocreux a été creusée dans les Ampélites de base du Houiller (Assise de Bruille) qui forment la bordure ouest de la cuvette de Dorignies.

Tout le versant S.-W. correspond à l'affleurement au tourtia du Gédinnien supérieur (Schistes et Grès rouges de Pernes). En examinant la carte hysométrique (Planche I), on constate tout le long de la Faille du Midi

(1) Consulter à ce sujet la nouvelle carte du Bassin houiller par MM. P. Pruvost et P. Bertrand. *Revue de l'Industrie minière*. Quelques résultats de récentes explorations géologiques dans le Bassin houiller du Nord de la France, N^o du 15 septembre 1932.

un relèvement de la surface du Primaire dû à la présence des couches plus dures, avec banes de quartzite, du Gédinnien supérieur. En effet, le talus de la Brayelle et de Cuincy se raccorde à la colline de Beaumont; au nord de la concession de Drocourt, le massif siluro-dévonien détermine une pente assez faible mais régulière qui relève la surface du Primaire d'une trentaine de mètres.

On observe ainsi le long du grand accident qui limite au sud le bassin houiller les restes d'un véritable *escarpement de faille* enseveli sous la couverture crétacée.

Dans toute la partie nord de la Carte où affleurent au tourtia les schistes et les grès houillers, la surface paléozoïque est dans l'ensemble presque horizontale. Il n'en n'est plus de même au sud où les failles de charriage, en amenant à une faible distance des massifs de dureté très différente, ont permis à l'érosion de conserver au pays, malgré la longue période d'émersion jurassique, un relief assez accentué. Aussi les traits de la morphologie précrétacique du socle paléozoïque semblent bien déterminés par la structure même de ce socle. Ainsi il est remarquable que le « *Cap de Courcelles* » (1) (Soubeyran désigne ainsi la boucle de la faille du Midi autour du Puits N° 7 de l'Escarpelle) correspond exactement à la *paléminence de Courcelles*. Le paquet (l'îlot) de calcaire carbonifère compris entre la Faille du Midi et la Faille d'Auby, exposé à l'action dissolvante des eaux atmosphériques, pendant l'émersion jurassique, s'est creusé en un large béttoire en même temps que de profonds ravinements entamaient les Ampélites de Bruille. Les grès et quartzites du Gédinnien résistant mieux à l'érosion ont constitué peu à peu une ligne de relief vers le sud.

(1) A. DE SOUBEYRAN. — Bassin houiller du Pas-de-Calais, *Etudes des Gîtes minéraux de la France*, Paris, 1895.

Le sillon de l'Escarpelle dirigé N.E. - S.W., tel qu'on était conduit à le dessiner il y a une trentaine d'années, était assez énigmatique. Gosselet (1) notait que « le *paléocreux* ne paraît pas correspondre à un accident tectonique du terrain houiller ». Grâce aux progrès accomplis, tant dans la connaissance du bassin houiller lui-même que dans celle de la morphologie de la surface paléozoïque, les rapports entre l'un et l'autre apparaissent plus nets et en particulier le *paléocreux de l'Escarpelle* coïncide presque exactement avec la terminaison périsynclinale de la cuvette houillère de Dorignies.

Remplissage du Paléocreux. — Le Wealdien occupe le fond du paléocreux puisque le sondage de Planques l'a recoupé sur 40 mètres (2). D'après les tableaux de Gosselet, il y a en cet endroit sous le Turonien, 50 à 60 mètres de Crétacé, ce qui laisse supposer la présence de l'Albien qui existe d'ailleurs à la cote — 150 à la fosse Delloye (3) des Mines d'Aniche située dans le paléocreux de Ste-Marie.

M. A. Duparque présente à la Société une analyse de l'important ouvrage de M. M. Legraye « sur les constituants des charbons. Leur influence sur quelques propriétés industrielles » (4).

(1) J. GOSSELET, id., fasc. 1, page 26.

(2) A ce sujet, je crois intéressant de rappeler que le sondage de Rœulx, près d'Arras, a traversé sur 63 m. avant de rencontrer le Primaire, une formation de sables et d'argiles à lignites. Il est donc très possible qu'il existe entre Douai et Arras des paléocreux remplis de Wealdien faisant suite vers le sud à celui de l'Escarpelle.

Voir la coupe du sondage de Rœulx. Ch. BARROTS, id. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLII, 1913.

(3) P. CORSTIN et R. DEHÉE. — Coupe géologique de la Fosse Delloye N° 2 des Mines d'Aniche. Présence de l'Albien à *Hoplites interruptus*. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, 1928, p. 300.

(4) M. LEGRAYE : Bibliothèque scientifique belge, section technique. 152 p., 8 fig. texte, 12 planches, Librairie Dunod, Paris 1933.

*L'emploi des méthodes photométriques
dans l'étude microscopique des charbons*
par **André Duparque**

Les difficultés d'application de la méthode directe d'examen microscopique des surfaces polies de houille ont amené récemment certains chercheurs à utiliser dans l'étude des roches combustibles les *microphotomètres* dont l'emploi avait été réservé, jusqu'ici, à la détermination de certaines constantes optiques des minéraux opaques; microphotomètres qui peuvent être rapportés à deux types principaux :

1° — L'*Oculaire photoélectrique* de J. Orcel comprenant comme partie essentielle une *cellule photoélectrique* (1). Ce dispositif, dont l'emploi a été préconisé dès 1927 (2), a permis à J. Orcel de mettre au point une méthode de mesure du pouvoir réflecteur *indépendante de l'œil* et de déterminer cette constante optique de nombreux minéraux opaques par un procédé excluant, par conséquent, les comparaisons photométriques oculaires dans lesquelles interviennent forcément de nombreux facteurs personnels à l'observateur.

2° — Le *Microphotomètre à fente* de M. Berek, de conception plus récente (3), comportant un dispositif très ingénieux, mais beaucoup plus complexe que l'oculaire photoélectrique d'Orcel, exige pour chaque mesure un

(1) Pour la description et la figuration de cet oculaire photoélectrique, consulter :

Ch. BERTHELOT et J. ORCEL. — Les minerais. Pages 28 et suivantes, figures 18 à 20 et Planche I. *Librairie J.B. Baillière*, Paris 1930.

(2) J. ORCEL. — Sur l'emploi de la pile photoélectrique pour la mesure du pouvoir réflecteur des minéraux opaques. *C. R. Académie des Sciences*, t. 185, page 1141. Paris, 1927.

(3) M. BEREK. — *Zeitschr. f. Krist.*, LXXVI, 1931, pp. 396 à 430; LXXVII, p. 1 à 22, 1931.

réglage permettant d'égaliser l'éclairement des deux moitiés du champ oculaire.

Ces deux types de microphotomètres doivent être combinés avec un microscope spécial disposé pour les examens *en lumière polarisée réfléchiée*.

Dans le domaine de l'étude pétrographique des houilles, le microphotomètre à fente de Berek a été utilisé par Hoffmann et Jenkner (1) qui l'ont appliqué à l'étude des pouvoirs réflecteurs de houilles brillantes (Vitraïns) provenant de veines de charbons à compositions chimiques très différentes.

Ces auteurs ont montré que le pouvoir réflecteur d'une houille brillante varie en raison inverse de la teneur en matières volatiles. De 7,1 % pour un vitrain de houille bitumineuse à 41,88 % de matières volatiles, le pouvoir réflecteur passe à 9 % pour les lits de houille brillante d'une houille à coke à 26,27 % de M. V., à 10,7 % pour ceux d'une houille maigre à 15,17 % de M. V., pour atteindre 16 % en ce qui concerne les lits de houille amorphe d'un anthracite à 3,11 % de matières volatiles. Ces mêmes auteurs estiment, en outre, que le *caractère anisotrope* des houilles brillantes augmente au fur et à mesure que la teneur en M. V. diminue et en concluent *que ce sont surtout les pressions subies* bien plus que les élévations de température qui ont joué le rôle essentiel dans l'évolution des combustibles.

Plus récemment, E. Stach a proposé l'emploi pour l'étude photométrique des charbons d'un *microscope de comparaison en lumière réfléchiée* (2) construit spécialement par la firme Leitz et réalisant de façon commode

(1) E. HOFFMANN et A. JENKNER. — Die Inkohlung und ihre Erkennung im Mikrobild. *Glückauf*, LXVIII, 1932, p. 81, et *Fuel in Science and Practice*, vol. XII, 1933, n° 3, p. 98.

(2) ERICH STACH. — Kohlenuntersuchungen mit dem Vergleichsmikroskop für auffallendes Licht. *Glückauf*, 1932, p. 1029 à 1032, 2 figures, 1 planche.

l'accouplement de deux microscopes métallographiques par un *oculaire de comparaison* du type courant. Dans le champ oculaire divisé en deux demi cercles, il est possible d'observer ou de photographier deux surfaces polies de houilles différentes placées respectivement sous chacun des tubes munis de deux illuminateurs verticaux et de deux objectifs séparés.

Ce dispositif présente l'avantage de permettre de fixer sur la plaque photographique les faits observés et d'être applicable non plus seulement aux lits homogènes de houille brillante (Vitrain), mais encore aux lits hétérogènes de houille semi-brillante (Clarain) et de houille mate (Durain) (1). Les difficultés d'application résident dans le réglage rigoureusement identique de l'éclairément des deux surfaces que l'on examine simultanément et dans les variations des intensités lumineuses des sources d'éclairage dans les observations successives.

En résumé, l'emploi des méthodes photométriques, décrites brièvement ci-dessus, dans le domaine de la pétrographie des houilles a surtout permis d'exprimer, soit par des chiffres, soit par la microphotographie, ces faits d'observation bien connus de tous les mineurs que les combustibles maigres (anthracites, houilles maigres) ont dans leur ensemble des éclats plus vifs que les houilles à coke; ces dernières étant elles-mêmes bien plus brillantes que les houilles bitumineuses.

Par contre, à mon avis, le fait que les houilles brillantes (Vitrain) des anthracites présentent des indices de biréfringence plus accentués que les houilles brillantes des charbons à coke et surtout des charbons bitumineux ne permet pas de conclure (2) que ce sont les pressions d'origines diverses qui se sont exercées sur les couches de houille qui ont déterminé leur évolution différente et la formation des divers types de combustible.

(1) E. STACH. — *loc. cit.*, Pl. 2, figures 1 à 6.

(2) HOFFMANN et JENKNER. — *loc. cit.*

J'ai montré antérieurement (1) que les phénomènes de compression ont laissé dans beaucoup de charbons des traces de leur action sous forme du développement de cassures à aspects particuliers (cassure conchoïdale, c. cœillée, c. fibreuse, c. flabellée, c. en « cône in cône ») qui sont les manifestations d'une véritable schistosité.

Or, dans le Nord de la France comme dans les autres gisements dont j'ai étudié les charbons, les différents types de cassures à aspects particuliers se rencontrent indifféremment et sont aussi fréquentes dans les houilles bitumineuses que dans les combustibles les plus maigres, de sorte qu'il y a lieu d'admettre que les pressions énergiques se sont exercées sur des charbons présentant actuellement des compositions chimiques très différentes.

Dans ces conditions, il est évident *que la seule action des pressions d'origines diverses ne permet pas d'expliquer le développement inégal* dans les différents types de combustibles *des tensions internes* qui ont déterminé les indices de biréfringence plus ou moins accentués qui les caractérisent.

Ce *développement inégal*, sous l'action de pressions de même ordre, s'explique au contraire facilement *si l'on admet*, comme le montre du reste l'étude microscopique des houilles, que par suite de variations de composition des accumulations végétales primitives et d'actions diagénétiques précoces, *les veines de houilles récemment formées présentaient déjà des compositions chimiques très différentes* (2), et que les substances amorphes (ei-

(1) Voir notamment :

A. DUPARQUE. — La schistosité de la houille. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, p. 225 à 260, pl. A, B, C et pl. IV, Lille, 1927.

A. DUPARQUE. — Le rôle des actions mécaniques dans l'évolution des couches de houille. *Bull. Soc. Géol. France*, 4^e série, t. XXVIII, p. 455 à 491, 2 planches in-4°, Paris, 1928.

A. DUPARQUE. — Sur les clivages des houilles et des schistes. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LV, p. 161 à 189, Lille, 1930.

(2) A. DUPARQUE. — Les causes de la différenciation des charbons. *C. R. Acad. des Sciences*, t. 190, p. 1200, Paris, 1930.

ment des lits hétérogènes et lits de houille brillante) qu'elles contenaient *étaient plus ou moins aptes*, en raison de ces différences de nature, à *subir les déformations mécaniques génératrices des indices de biréfringence qu'on y observe aujourd'hui*.

En dernière analyse, le fait que les lits de houille brillante (Vitrain) des différents types de charbons paléozoïques présentent des indices de biréfringence qui, selon Hoffmann et Jenkner, rendent compte des variations des pouvoirs réflecteurs de ces lits formés de ciment pur s'explique facilement dans la théorie de la différenciation précoce des houilles et des anthracites que j'ai exposée antérieurement. Ce fait vient en outre confirmer l'opinion que j'ai émise sur les différences essentielles de composition chimique qui caractérisent les lits de houille brillante d'apparences semblables que l'on rencontre dans les diverses catégories de combustibles du Nord de la France (1).

M. Paul Bertrand fait la communication suivante :

**Observations sur l'évolution de la flore
pendant la période dévonienne
et sur la première flore houillère
par Paul Bertrand**

Il y a quelque 10 ans, les paléobotanistes estimaient encore qu'entre le Dévonien moyen et le Dévonien supérieur, s'avèraient les différences profondes au point de vue de la flore. Dans le Dévonien moyen comme dans le Dévonien inférieur, on ne trouvait dans les lagunes marécageuses du vieux grès rouge, qu'un petit nombre de végétaux vasculaires, offrant des caractères très sim-

(1) 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.

ples; le corps de ces plantes était constitué par des axes nus ou couverts d'émergences minuscules, portant à l'extrémité de certaines ramifications des sporanges oblongs. On citait : les *Psilophyton*, les *Hostimella*, répandus un peu partout en Amérique et en Europe, les *Pseudosporochneus* de Bohême, les Rhyniacées : *Rhynia* et *Hornea* d'Ecosse et c'était à peu près tout.

Au contraire, dans le Dévonien supérieur, on constatait la présence de formes très variées offrant des affinités manifestes avec les grands groupes végétaux caractéristiques de la période houillère : Fougères vraies ou à graines, Lépidophytes arborescentes, Calamariales, etc.

Toutefois, dès 1925, le Dr. D.H. Scott relevait la présence de plusieurs précurseurs incontestables de la flore houillère dans le Dévonien moyen et déclarait qu'il convenait de placer les premières manifestations de cette flore au début de cet étage (1). Il ajoutait que la transition était graduelle du Dévonien moyen au Dévonien supérieur et de ce dernier au Carbonifère.

L'opinion de l'illustre et vénéré savant, basé sur une expérience très profonde des choses de la paléobotanique, était une fois encore très en avance sur les faits. Deux découvertes importantes sont venues successivement confirmer la justesse de ses vues.

La première est celle d'une flore très variée dans la moitié supérieure du Dévonien moyen (Givétien) d'Elberfeld décrite par Kraüsel et Weyland, flore comprenant : des Fougères vraies, peut-être aussi des Fougères à graines et des précurseurs des Calamariales.

La deuxième découverte toute récente est due à M^{lle} Goldring, qui a reconnu que la flore de Gilboa comprenant des *Protolépido-dendron* et des *Eospermatopteris* n'appartient pas au Dévonien supérieur comme elle

(1) D.H. SCOTT. — The transformations of the plant world in geological time. Résumé d'une conférence faite à la section K de la British Association for the advancement of Science, Congrès de Southampton, 1925. *Nature*, 31 octobre 1925, pp. 645-646.

l'avait cru tout d'abord, mais au *Dévonien moyen*.

Tels sont les deux faits nouveaux les plus importants des 10 dernières années; mais il y en a beaucoup d'autres sur lesquels il nous est impossible de nous attarder ici.

En l'état actuel de nos connaissances, voici à peu près comment s'est déroulée l'évolution du règne végétal pendant la période dévonienne.

I. — DÉVONIEN INFÉRIEUR

Pendant de longues périodes géologiques, il semble que la flore ait été représentée uniquement par des formes appartenant au groupe des Algues, c'est-à-dire des Thallophytes. L'apparition des végétaux vasculaires comme le remarquait le Docteur Scott en 1925 remonte certainement au Silurien supérieur, mais les débris recueillis dans cet étage sont très rares et en général informes, à l'exception du *Psilophyton Hedei* Halle de Gothland, qui est à rapprocher des *Drepanophycus*. Il y a donc lieu d'englober le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur dans la même période.

Les gisements à végétaux les plus célèbres du Dévonien inférieur sont situés : au Canada, en Ecosse, dans le Pays de Galles et en Allemagne (vallée de Wahnbach, près de Cologne). Les efforts rivaux de nos collègues anglais et allemands ont eu pour résultat d'augmenter rapidement le nombre des espèces et des genres catalogués.

Dans tous les gisements, on rencontre fréquemment les grandes Algues d'eau douce ou saumâtre, les *Nematophycus* (= *Prototaxites* Dawson), apparues dans le Silurien et ayant l'aspect d'arbres ou arbustes submergés. Kraüsel et Weyland ont reconnu que leurs rameaux étaient garnis de lames foliacées triangulaires, rappelant les *Psymmophyllum*.

Mais en même temps prospèrent et se développent les premiers végétaux vasculaires, encore très simples, sans feuilles et sans racines, bien que pourvus d'organes sou-

terrains : rhizomes ou suçoirs. Nous citerons : les *Psilophyton*, les *Drepanophycus*, les *Zosterophyllum*, les *Gosslingia*, les *Tæniocrada*, les *Sciadophyton*, etc...

De toutes ces formes, la plus répandue est à coup sûr le *Psilophyton princeps* Dawson, qui a été trouvé dans tout l'hémisphère Nord et qui persiste dans le Dévonien moyen. La présence de cette espèce a été signalée à *Matringhem* (Pas-de-Calais) avant la guerre. Un nouveau gisement découvert par M. P. Pruvost à *Vincly* a été exploré au cours de l'été dernier et l'étude des Poissons cuirassés, qui accompagnent les *Psilophyton* a permis à M. Leriche de fixer au Coblenzien l'âge de ces deux gisements.

Les *Drepanophycus* (= *Arthrostigma* Dawson) sont à première vue très semblables aux *Psilophyton* ; ils seraient toutefois plus voisins des Lycopodiales, d'après Kräusel et Weyland.

Quant aux *Zosterophyllum* d'Ecosse et d'Australie, connus grâce aux beaux travaux de W.H. Lang, ce sont des plantes en touffes caractérisées par leurs sporanges réniformes. On peut placer à côté d'eux *Gosslingia breconensis* Heard du Pays de Galles et le *Tæniocrada* (*Haliserites*) *Decheniana* Göppert sp., pourvus également de sporanges terminaux, mais non réniformes. Le *Sciadophyton* de la vallée de Wahnbach est une plante gazonnante, formant des rosettes appliquées sur la vase et émettant des rejets ; cette plante ressemble à une *Annularia*.

Le *Thallogmia* du Pays de Galles, décrit par Heard, ressemble à une Hépatique. C'était une lame verte étalée sur le sol, pourvue de stomates à la partie supérieure, de poils à la face inférieure et renfermant des faisceaux de trachéïdes. Enfin, le *Climaciophyton* de Kräusel et Weyland paraît être un rameau fertile à structure verticillée, rappelant les *Sphenophyllum*.

En résumé, la flore de végétaux vasculaires du Dévo-

nien inférieur ne comprend que des formes très primitives que l'on peut classer comme suit :

1° *Psilophytes*, type : *Psilophyton princeps* Dawson. A côté de ce type se placent des plantes en touffes avec sporanges fixés à l'extrémité de certains rameaux : *Zosterophyllum*, *Goslingia*, *Taniocrada*. Certaines pourraient être des Bryophytes.

2° *Drepanophycus*, forme semblable à *Psilophyton*, mais qui est peut-être une Lycopodiale (?)

3° *Sciadophyton*, plante gazonnante en rosettes, à rattacher provisoirement aux Psilophytes.

4° Plantes d'affinités très problématiques : *Thallosia*, *Climaciophyton*.

II. — DÉVONIEN MOYEN

Nos connaissances sur la flore de cette période sont basées sur un petit nombre de gisements ; c'est dire que nous ne pouvons pas en conclure que la flore en question était répandue sur une grande partie des continents. D'ailleurs il s'agit encore uniquement de végétaux palustres ou lacustres.

Toutefois, les quelques gisements connus ont fourni des espèces variées dont la considération est réellement suggestive. Chacun de ces gisements a sa renommée particulière. Nous nous bornerons à citer les plus célèbres :

1° la flore du Dévonien moyen de Bohême (étage II de Barrande), décrite en 1904 par H. Potonié et Ch. Bernard, révisée tout récemment par Kraüsel et Weyland ;

2° la tourbière silicifiée de Rhynie (Comté d'Aberdeen, Ecosse), décrite de 1915 à 1922 par R. Kidston et W.H. Lang ;

3° la forêt fossile de Gilboa (état de New-York), décrite en 1924 par M^{lle} W. Goldring ;

4° le gisement d'Elberfeld d'âge givétien, décrit en 1926-29 par Kraüsel et Weyland.

Il convient d'ajouter que de nombreux points d'Ecosse et du Pays de Galles, et aussi d'Australie font l'objet d'explorations méthodiques et persévérantes de la part de nos confrères anglais et qu'il faut s'attendre encore à des découvertes sensationnelles, tant dans le Dévonien moyen que dans le Dévonien inférieur.

Dans le Dévonien moyen, persistent certains types primitifs de la période précédente, notamment les *Psilophyton*. Ex. : le *Psilophyton (Asteroxylon ?) elberfeldense* K. et W. (1).

Il faut vraisemblablement rattacher aux Psilophytes ou aux Fougères le *Pseudosporochnus Kreijci* de Bohême, plante ligneuse imposante de 3^m25 de haut, portant une couronne de rameaux ; à la face interne des rameaux se développaient les parties fertiles : ramifications filiformes terminées par des sporanges grêles et allongés. Le *Pseudosporochnus* a été trouvé également en Ecosse et en Norvège. Cette plante a le même aspect général que le *Calamophyton primævum* (voir ci-dessous) ; pourtant Kraüsel et Weyland estiment que ces deux types sont très différents l'un de l'autre.

Au nombre des types primitifs, il faut ranger : *Hicklingia*, qui est une plante en touffe, pourvue de sporanges et comparable aux *Zosterophyllum*, et les fameuses Rhyniacées : *Rhynia* et *Hornea*, curieuses Bryophytes, qui diffèrent des mousses actuelles parce que leur sporophyte très différencié, se libère de la plante mère, se ramifie et porte de nombreux sporanges ; ceux d'*Hornea* sont pourvus d'une columelle et rien d'essentiel ne les distingue de ceux des mousses actuelles. De plus, les rameaux étaient pourvus d'un faisceau vasculaire, semblable à ceux des mousses actuelles. Les Rhyniacées permettent donc de relier les Bryophytes aux Cryptogames vasculaires. Ces formes singulières ont apparu

(1) Sous le nom d'*Asteroxylon elberfeldense*, Kraüsel et Weyland ont décrit une plante qui nous paraît différer très peu du *Psilophyton princeps* Dawson.

dans le Dévonien inférieur, car on a relevé dans cet étage la présence de sporanges à columelle : *Sporogonites exuberans* Halle de Norvège.

A côté des types vraiment archaïques, que nous venons de signaler, on trouve dans le Dévonien moyen :

1° des FOUGÈRES VRAIES comme le *Cladoxylon scoparium* Kraüsel et Weyland d'Eberfeld qui est sûrement une Fougère primitive ;

2° des FOUGÈRES A GRAINES : les *Eospermatopteris* de Gilboa, si complètement décrits par M^{11e} Goldring, étaient semblables à nos Fougères arborescentes, mais portaient des graines. Les *Aneurophyton* d'Eberfeld décrits par Kraüsel et Weyland paraissent très voisins des *Eospermatopteris* ;

3° des LÉPIDOPHYTES : l'*Asteroxylon Mackiei* Kidston et Lang offre tous les caractères d'une Lycopodiale herbacée, qui serait représentée en empreinte par le *Thursophyton Milleri* Salter sp. Les *Protolpidodendron* de Gilboa, d'autre part, semblent bien être les premiers représentants des Lépidophytes arborescentes, si caractéristiques de la période houillère ;

4° le groupe des ARTICULÉES (ou *Arthropyles*) serait représenté dans le Dévonien moyen par des formes encore insuffisamment connues : les *Calamophyton* et les *Hyenia*. Ces deux genres ont été trouvés à Elberfeld et en Norvège ; ils diffèrent des Calamariales parce que la division des tiges en articles est peu marquée ou manque. Les sporanges fixés par 2, 3 ou 4 sur des sporangiophores sont comparables à ceux des Calamariales. La tige, abondamment ramifiée, porte chez *Hyenia* des feuilles linéaires deux et trois fois bifurquées, rappelant celles des *Archæocalamites*.

5° Le groupe des CONIFÉROPHYTES : Cordaïtales et Ginkgoales, paraît représenté dans le Dévonien moyen : 1° par des tiges ligneuses, ramifiées et feuillées (1),

(1) Seuls, le pétiole de ces feuilles et parfois la naissance du limbe sont conservés et l'on peut hésiter pour l'attribution des *Barrandina* entre les Ginkgoales et les Lycopodiales.

décrites sous les noms de *Barrandëina Duschiana* Stur sp. (Bohême) et *B. pectinata* Hoeg (Norvège), 2°) par des fragments de feuilles : *Psymophyllum* du Canada et de Belgique, 3°) par des bois à trachéïdes couvertes de ponctuations multisériées : *Palæopitys Milleri* M'Nab, *Dadoxylon Hendricksi* Lang, *Callixylon*, ces derniers signalés en Russie et à Elberfeld. Certains de ces bois (*Palæopitys*) peuvent, il est vrai, avoir appartenu à des Cryptogames vasculaires (Fougères ou Lépidophytes arborescentes), mais d'autres comme les *Callixylon*, appartiennent incontestablement à des *Gymnospermes* voisins des Cordaïtales.

Ces premières données sur la flore du Dévonien moyen suffisent à montrer combien cette flore est différenciée, combien elle est évoluée comparée à celle du Dévonien inférieur. Tous les grands groupes caractéristiques de la flore houillère y sont en effet représentés.

C'est bien là le point de départ de la riche végétation, qui a peuplé les vastes lagunes marécageuses du Westphalien et du Stéphanien.

FLORE DU DÉVONIEN SUPÉRIEUR

Cette question est très bien résumée dans le volume d'A.C. Seward : *Plantlife through the ages*, p. 139-150.

La plupart des documents relatifs à cette période ont été recueillis : à l'île des Ours (située au S. du Spitzberg, entre le Spitzberg et la Norvège), et à la Terre d'Ellesmere (au N.O. du Groenland) par 77° de latitude Nord.

Il y a également de riches couches à plantes dans les gisements du S. de l'Irlande, de Belgique (Esneux), d'Allemagne, de France, de Russie (Donetz) et surtout de l'Amérique du Nord.

Les flores dévoniennes d'Australie (région Est de l'Australie) démontrent le cosmopolitisme de certains genres, comme *Archæopteris*.

Comparée à celle du Dévonien moyen, la flore du

Dévonien supérieur se montre incomparablement plus riche.

1° Parmi les LÉPIDOPHYTES : Epanouissement des *Protolpidodendron*, apparus dans la période précédente, auxquels s'ajoutent : les *Cyclostigma* qui forment les premières couches de charbon dans l'île des Ours, et les *Leptophlæum* qui rappellent les vrais *Lepidodendron* (1).

Zalessky a signalé la présence de Lépidodendrons et de Sigillaires dans les couches les plus élevées du Dévonien de Russie. Mais à première vue les 19 espèces d'*Helenia* décrites par cet auteur paraissent représenter les différentes parties d'un petit nombre de *Protolpidodendron*.

2° ARTHROPHYTES ET CALAMARIALES : Ce groupe est représenté dans le Dévonien supérieur par des espèces à tiges nettement articulées :

les *Pseudo-bornia* de l'île des Ours ;

de vrais *Sphenophyllum* (*Sph. tenerrimum* de l'île des Ours) ;

des *Archæocalamites*. Seward conteste la présence des *Archæocalamites* dans le Dévonien supérieur. Cependant cette présence a été constatée : 1°) à l'île des Ours, 2°) dans le Dévonien supérieur de Belgique.

3° FOUGÈRES VRAIES ET PTÉRIDOSPERMÉES : Il y a dans le Dévonien supérieur de vraies Fougères ; ce sont des Cladoxylées : l'*Asteropteris noveboracensis* du Canada, le *Pietzschia Schüllerii* Gotthard de Wildenfels (Allemagne).

Le *Sphenopteridium condrusorum* de Belgique (Esneux) rappelant le port des *Eospermatopteris*, et le *Sph. Keilhau* (forme voisine du précédent, de l'île des Ours), sont des sortes de *Sphenopteris*, mais à limbe réduit ou inexistant. Les curieuses fructifications : *Cephalotheca*

(1) Le *Leptophlæum rhombicum* a été trouvé en Amérique du Nord et au Spitzberg. Le *Lepidodendron australe* d'Australie serait également un *Leptophlæum*.

mirabilis, décrites par Nathorst (de l'île des Ours) leur appartiennent.

On peut rattacher aux vrais *Sphenopteris*: *Sphenopteris Bailyi* d'Irlande et *Sph. flaccida* Gilkinet de Belgique.

Enfin, le Dévonien supérieur est caractérisé par les superbes *Archæopteris*, premières Fougères pourvues de larges pinnules, rappelant celles des *Adiantum* actuels. On ignore si ce sont des Fougères vraies ou des Fougères à graines. Il faut citer :

Archæopteris hibernica (Irlande, Amérique du Nord, Australie) ;

A. fimbriata,

A. fissilis,

A. archetypus }

de la Terre d'Ellesmere et de Russie.

Le dernier est caractérisé par des pinnules ayant la dimension des feuilles de *Ginkgo*.

Dimeripteris Schmalhausen est un type analogue aux *Archæopteris*. Il provient de l'Amérique du Nord et de Russie.

Xenotheca devonica Arber et Goode du Devonshire, désigne des sortes de cupules, comparables à celles des *Calymmatotheca*, c'est-à-dire, des cupules ayant porté des graines. Or certaines des tiges de l'île des Ours et de la Terre d'Ellesmere sont tout à fait semblables à celles des *Heterangium*. Cela revient à dire qu'il y avait dans le Dévonien supérieur des Fougères à graines voisines du *Sphenopteris elegans* Brongn.

4° GYMNOSPERMES (autres que les Ptéridospermées). — Il y a un épanouissement remarquable des *Callixylon* (Cordaïtales) apparus dans le Dévonien moyen, surtout dans l'Amérique du Nord. Les *Psymophyllum* (Ginkgoales), apparus également dans le Dévonien moyen, sont représentés par deux espèces dans le Dévonien supérieur du Spitzberg, et par une espèce en Irlande. Cette dernière a été décrite par Johnson.

Il subsiste enfin dans le Dévonien supérieur, quelques formes primitives, savoir :

Parka.

Foerstia (*Sporocarpion furcatum*) (1),

Thamnocladus (axes bifurqués plusieurs fois, de 30 cm. de long), Amérique du Nord.

Le Professeur Seward conclut :

« Plusieurs plantes du Dévonien supérieur représentent à nos yeux l'avant-garde du groupe destiné à couvrir les continents de l'hémisphère Nord et à constituer les forêts houillères, végétation beaucoup plus variée et plus luxuriante que celle des âges précédents.

« L'étude comparée des flores du Dévonien supérieur ne révèle rien, qui puisse faire croire à l'existence de provinces botaniques bien tranchées semblables à celles qui existent actuellement. En effet, les flores du Dévonien supérieur et du Carbonifère inférieur de l'Est de l'Australie sont sensiblement les mêmes que celles de l'Hémisphère Nord ». Donc avant la glaciation de Gondwana, la végétation offrait des caractères sensiblement uniformes sur tous les continents.

LE GISEMENT DE SAALFELD EN THURINGE. CARACTÈRES DE LA PREMIÈRE FLORE HOUILLÈRE.

L'âge du gisement de Saalfeld en Thuringe a été très discuté. Il s'agit de Schistes à Cypridines que Richter, auteur de la découverte, rattachait au Dévonien supérieur. Ces schistes renferment en assez grande quantité des nodules silico-phosphatés, qui contiennent des végétaux à structure conservée. De Solms-Laubach a montré qu'il fallait rapporter au Culm inférieur le gisement de Saalfeld ; W. Gothan a confirmé à plusieurs reprises l'opinion de de Solms. L'âge des schistes à Cypridines paraît donc fixé en toute certitude: c'est du Carbonifère très inférieur (du Tournaisien ou du Strunien), nettement plus ancien que le Culm de Glätzisch-Falkenberg

(1) Voir WHITE et STADNICHENKO, 1923; KIDSTON et LANG, 1921.

(Silésie), de Burnt-Island (Ecosse), et d'Esnost (localité au N. d'Autun); ces trois gisements appartiennent au Viséen et sont caractérisés par la présence de *Diplola bis Römeri* Göppert sp. et de *Botryopteris antiqua* Kidston et G. V.

D'ailleurs pour fixer l'âge d'un gisement aussi riche en espèces que celui de Saalfeld, il est tout indiqué de se servir de la flore surtout quand on dispose d'un relevé aussi complet et aussi précis que celui dressé par de Solms-Laubach en 1896. Voici cet inventaire rectifié bien entendu d'après les découvertes récentes :

LÉPIDODENDRÉES. - - Trois espèces de *Lepidodendron* : *L. Richteri* Unger, *L. saalfeldense* Solms, *L. nothum* Unger, plus *Mesoneuron lygodioides* Unger.

SPHÉNOPHYLLÉES. — Une seule espèce : *Sph. insigne* Will.

CALAMARIÉES. - - Une seule espèce : *Archæocalamites scrobiculatus*, connue seulement à l'état de moulages et de rameaux feuillés sans structure.

FOUGÈRES. — 1° CLADOXYLÉES : quatre espèces de *Cladoxylon* au moins, plus un *Clepsydropsis* (*Cl. elongata*), dont le *Cladoxylon* est inconnu. 2° ZYGOPTÉRIDIÉES : au moins trois espèces, dont une seule est décrite : *Metaclepsydropsis paradoxa*; les deux autres appartiennent également au genre *Metaclepsydropsis*.

FOUGÈRES A GRAINES. — 1° *Calamopityées*, représentées par deux espèces : *Calamopityls Saturni* Unger, *C. annularis* de Solms. 2° *Megalorachis elliptica* Unger et une forme très voisine *Sparganium aneimioides* Unger. 3° *Calamopteris debilis* Unger, auquel il faut rattacher *Stephanida gracilis* Unger.

CONIFÉROPHYTES. — 1° Bois de Cordaïtales : *Araucarioxylon* et *Aporoxylon*. 2° *Periastron reticulatum* Unger, pétiole d'une plante voisine des Poroxyllées.

A cette liste, il convient d'ajouter toute une série d'empreintes de Fougères : *Cyclopteris* et *Sphenopteris*,

très semblables à celles du Culm de Fuissé ou de Waldenburg. Certaines de ces empreintes seraient d'après Kräusel des empreintes de *Cladoxylon*.

Considérée dans son ensemble, la flore de Saalfeld présente des affinités nettement houillères. Sa composition, quoique très différente, est néanmoins comparable de tous points à celle de la flore de Burnt-Island ou à celle des coalballs du Westphalien inférieur. Elle est seulement plus riche en Cladoxylées, plus pauvre en Zygoptéridées et en Calamariées. Elle ne renferme ni Stauroptéridées, ni Botryoptéridées.

En ce qui concerne les Fougères à graines, les Calamopityées et les formes voisines tiennent à Saalfeld la place des Hétérorangiées et des Lyginodendrées des flores houillères plus récentes.

On n'y a pas trouvé de Médullosées, mais on devrait en trouver, car parmi les nombreux *Cyclopteris* que l'on y a recueillis, quelques-uns au moins peuvent avoir appartenu à des Neuroptéridées.

Malgré les différences que nous avons relevées au passage, la flore de Saalfeld est incontestablement la première flore houillère digne de ce nom.

Tout au contraire, la flore du Dévonien supérieur comparée à celle de Saalfeld semble fruste et pauvre. Elle ne renferme pas cette variété de Fougères de toute nature : Fougères vraies, Fougères à graines, ni ces Lépidodendrées.

En vérité, le contraste est plus accusé entre la flore du Dévonien supérieur et celle de Saalfeld qu'entre celle-ci et la flore du Viséen.

CONCLUSION

L'inventaire des débris végétaux, recueillis dans le Dévonien, surtout dans le Dévonien inférieur et moyen, grâce aux efforts persévérants des paléobotanistes américains, anglais, suédois, norvégiens et allemands, est aujourd'hui assez riche et assez complet pour nous per-

mettre d'esquisser une vue d'ensemble sur l'évolution de la flore pendant la période considérée.

Il y a lieu de distinguer dans cette évolution deux phases principales :

Une première phase englobe le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur. Elle est caractérisée par l'apparition des premiers végétaux vasculaires : Psilophytes et Bryophytes, encore très simples. Le corps de la plante ou sporophyte, réduit à sa plus simple expression, n'a ni feuilles, ni racines; les sporanges sont fixés à l'extrémité de fins rameaux.

La deuxième phase englobe le Dévonien moyen et supérieur. On y constate la persistance des types primitifs apparus précédemment et même l'apparition de nouvelles formes appartenant à ces types primitifs : *Rhynia*, *Hornea*, *Hicklingia*, *Psilophyton elberfeldense*, *Pseudosporochnus Kreijci*. Mais au milieu d'eux se manifestent sans ambiguïté les précurseurs, les premiers représentants des grands groupes caractéristiques de la période houillère : Cryptogames vasculaires et Gymnospermes, ces dernières appartenant aux deux castes des Fougères à graines et des Coniférophytes. Seules les Calamariales sont plus lentes à se différencier nettement en retard sur les autres groupes.

Toutefois, tous ces précurseurs offrent une *simplicité d'organisation* qui les apparente en quelque sorte aux deux castes les plus inférieures des Cryptogames vasculaires : les Bryophytes et les Psilophytes, et c'est pourquoi, cédant à un entraînement bien naturel, plusieurs spécialistes de la flore dévonienne ont rangé toutes ces formes pêle-mêle dans une classe hétérogène et mal définie dite des Psilophytales, où voisinaient à côté d'authentiques *Psilophyton* : des Mousses, des Lycopodiales et même des Fougères ! Il est infiniment plus intéressant d'épurer le groupe hétérogène des Psilophytales et de ranger autant que possible, chacune des formes dévoniennes dans la classe (ou mieux la *caste*) à laquelle elle appartient légitimement : Bryophytes, Psilophytes, Lépi-

dophytes, Arthrophytes, Ptéridophytes (= Fougères vraies), Ptéridospermophytes (= Fougères à graines)(1), car cela nous permet de dresser un tableau plus exact de la flore dévonienne récente, dont la comparaison avec la flore houillère devient ainsi réellement suggestive et féconde.

De cette comparaison, on déduira en particulier qu'il faut se garder de confondre les *précurseurs* de la flore houillère avec la flore houillère elle-même. C'est ce que nous nous sommes efforcé de mettre en évidence au cours de notre exposé : la période englobant le Dévonien moyen et supérieur est en réalité une période de gestation et de transition : de *gestation*, parce que nous assistons à l'éclosion de toutes les castes (ou classes) de végétaux vasculaires d'où sortiront toutes les formes qui peupleront plus tard les lagunes houillères ; de *transition* parce qu'il n'y a là encore que des types archaïques, destinés à céder progressivement la place aux formes plus parfaites et plus évoluées de la période suivante (2).

Si nous avons bien compris ces notions élémentaires sur les flores dévoniennes, nous serons conduits tout naturellement à donner à la flore de Saalfeld le qualificatif de *Première flore houillère*.

RÉSUMÉ

1. L'évolution du règne végétal pendant la période dévonienne se divise en deux phases : première phase, englobant le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur, caractérisée par l'apparition des premiers végétaux vasculaires : Psilophytes et Bryophytes. Deuxième phase, englobant le Dévonien moyen et supérieur, caractérisée par l'apparition de toutes les castes de végétaux vascu-

(1) Il est plus que jamais nécessaire d'adopter la classification rationnelle des végétaux vasculaires, proposée par BERRY en 1915.

(2) Cette période est, relativement à la flore houillère, exactement ce qu'est la *période permienne* relativement à la *flore jurassique*.

lares, caractéristiques de la flore houillère. Seules les Arthropytes sont très lentes à se différencier, les Calamariales et les Sphénophyllales n'apparaissent qu'à la fin du Dévonien.

2. La période houillère débute avec l'aurore du Carbonifère. La flore de Saalfeld est à proprement parler la première flore houillère.

3. Il y a lieu d'épurer la classe hétérogène des Psilophytales et de ranger les formes qui la composent dans les différents groupes de Cryptogames vasculaires auxquelles elles appartiennent légitimement.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (1)

- ARNOLD C.A. — The genus *Callixylon* from the upper devonian of central and western New-York, *Michigan Acad. of sc. arts and lett.*, vol. XI, 1929, paru 1930.
Callixylon est l'une des plantes dominantes du Dévonien supérieur. Très différencié, ce genre est certainement affine aux Cordaitales. L'auteur donne une bonne bibliographie des bois dévoniens.
- DAWSON, J.W. — The fossil plants of the erian (devonian) and upper silurian formations of Canada. Part 1, *Geol. surv. Canada*, 1871 ; Par II, *ibid.*, 1882.
- Id. — The geological history of plants. New-York, 1888.
- GILKINET, A. — Flore des psammites du Condroz (Dévonien supérieur), *Mém. Soc. géol. de Belgique*, 1922, pl. I à XIII.
- GOLDRING, W. — The upper devonian forest of seed ferns in eastern New-York, *N. Y. state Museum. Bull.* 251. Albany, 1924, pp. 50-72, 11 planches.
- Id. — An outdoor exhibit of the Gilboa fossil trees. *Ibid.*, Bull. 284, Albany 1929, p. 33.
- HALLE, T.G. — Lower devonian plants from Rörägen in Norway. *Kgl. Svensk. vetensk. Akad. Handl.* 57, 1916.
- HEARD, A. — Old red sandstone plants from Brecon. *Quart. Journ. Geol. Soc.* Vol. 83, pp. 195-209, pl. XIII à XV, 1927.
- Id. — A new plant (*Thalloxia*) showing structure, from the Downtonian rocks of Ilandoverly, Carmathenshire. *Ibid.*, Vol. 87, pp. 551-562, pl. XLIII à XLVI.

(1) Nous ne signalons ici que les ouvrages les plus importants. On trouvera une bibliographie complète des flores dévoniennes dans les ouvrages de Lang et de Kraüsel et Weyland.

- HOEG, O. A. — Notes on the devonian flora of western Norway. *Kgl. norske vidensk. selsk. skrift.* 1931, N° 6, 8 pl.
- KIDSTON, A. et LANG, W.H. — On old red sanstone plants showing structure from the Rhyne chert bed, Aberdeenshire. *Trans. r. Soc. Edinburgh*, Part. I, 1917; Parts II, III, IV et V, 1921.
- Id. — On *Palæopitys Milleri* M'Nab. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, Vol. 53, 1923.
- LANG, W.H. — Contributions to the study of the old red sandstone flora of Scotland, Parts I à V, *Trans. R. Soc. Edinburgh*, vol. 54, 1925-1926 ; Parts VI et VII, *ibid.*, vol. 57, 1927 ; Part VIII, *ibid.*, vol. 57, 1932.
- LANG, W.H. et COOKSON, I.C. — On some early palæoz. plants from Victoria (Australia). *Phil. Trans. R. Soc. London*, ser. B, vol. 219, pp. 133-163, pl. 11 à 13, 1930.
- KRAÜSEL, R. et WEYLAND, H. — Beiträge zur Kenntnis der Devonflora, II, *Abh. d. Senckenberg. naturf. Gesell.*, t. 40, fasc. 2, 1926, pp. 115-155, pl. 3 à 17.
- Ibid.* — 3^e partie, *ibid.*, t. 41; livr. 7, 1929, pp. 315-360, pl. 1 à 15.
- Ibid.* — Die flora d. deutsch. Unterdevons. *Abh. d. pr. geol. Landesanst.*, neue Folge, fasc. 131, Berlin, 1930, pp. 1-92, pl. I à XIV.
- NATHORST, A.G. — Zur palæozoisch. Flora der arktischen Zone. *Kgl.svensk. vetensk. Akad. Handl* vol. 26, 1894.
- Id. — Zur oberdevon. Flora der Bäreninsel. *Kgl. svensk. vetensk. Akad. Handl* 36, 1902.
- Id. — Zur Devonflora des westl. Norwegens. *Bergens Museum Aarbok*, n° 9, pp. 1-34, pl. 1 à 8, 1915.
- POTONIE, H. et BERNARD, Ch. — Flore dévonienne de l'étage H. de Barrande. Prague 1904.
- SEWARD, A.C. — Plantlife through the ages. *Cambridge University Press*. 1930.
- SOLMS LAUBACH, H. GRAF ZU. — Ueber die seinerz. von Unger beschr. strukturbiet. Pflanzenreste des Unterculm von Saalfeld in Thüringen. *Abh. Kgl. pr. geol. Landesanst.* N. F. t. 23, 1896.

Séance du 5 avril 1933

Présidence de M. le Dr Pontier, Président.

Est élu Membre de la Société M. **André Gibert** Professeur à la Faculté des Lettres de Lille.

M. **P. Pruvost** présente à la Société de la part du

Chanoine Emile Delval un livre consacré à la vie et à l'œuvre de notre ancien Président le Chanoine Godon.

M. A. Bastin fait la communication suivante :

*Sur la présence de l'Hippopotame quaternaire
dans le Nord-Est de la France*

par M. A. Bastin

Deville-sur-Meuse (Ardennes)

Pl. VI.

L'on doit à Georges Cuvier l'identification de quatre espèces d'hippopotames fossiles européens. Ses prédécesseurs au Muséum s'étaient mépris sur la signification de dents qu'ils eurent entre les mains, soit qu'ils attribuassent à l'hippopotame des dents étrangères à cette espèce, soit qu'ils ne reconnussent point des dents lui appartenant en propre. Toutefois, dès 1724, Antoine de Jussieu avait attribué exactement à l'hippopotame des ossements qu'il avait vus à Montpellier; mais il avait étudié préalablement l'ostéologie de cet animal, précaution négligée par ses successeurs.

La quatrième édition des Ossements Fossiles, parue en 1834, mentionne les gisements français de Montpellier, des Landes, de la Charente, de Maine-et-Loire et de Grenelle; les gisements anglais du Middlesex et du Lancashire; les gisements italiens du Val-d'Arno et de Rome; enfin l'existence de quelques os du pied d'un petit hippopotame conservés dans une collection bruxelloise sur l'origine de laquelle on ne sait rien de précis. Mais Cuvier n'est point explicite sur les conditions géologiques des trouvailles et il semble bien que, parmi les gisements français, seul celui de Grenelle puisse être attribué au Pléistocène. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'hippopotame quaternaire n'a pas dépassé Kirkdale en Angleterre; sur le continent, on le trouve réparti dans l'ancienne Gaule avec Anvers comme point culminant,

en Italie et dans la péninsule ibérique; il ne semble pas avoir franchi le Rhin.

Dans la France septentrionale, l'hippopotame quaternaire a été observé dans la vallée de la Somme, à Abbeville et à Amiens; dans la vallée de la Seine, à Paris et sa banlieue (1), dans la vallée de la Marne, à Chelles et à Vitry-le-François; dans la vallée de l'Aisne, à Vienne-la-Ville; dans la vallée de la Meuse, à Mézières; à Hangenbieten et à Burbach, en Alsace; dans les grottes d'Arcy-sur-Cure et de Merry-sur-Yonne, en Basse-Bourgogne. La plupart de ces gisements sont connus; les particularités en sont données dans le tableau annexé à ce travail. Les gisements de Vienne-la-Ville, de Mézières et de Vitry-le-François, partiellement inédits, ont fourni l'occasion de cet essai récapitulatif et sont l'objet d'une étude détaillée.

I. — LE GISEMENT DE VIENNE-LA-VILLE

M. Georges Chenet a signalé à la séance du 22 juillet 1926 de la Société Préhistorique Française, p. 159, qu'il étudiait depuis deux ans, en Argonne, un important gisement à faune chaude et à industrie s'apparentant au Préchelléen et au Chelléen ancien. La faune se compose de : Elephas, Hippopotamus, Rhinoceros, Bos, Equus, Cervus et Sus, dont les espèces seront précisées ultérieurement; un outillage lithique et osseux accompagne cette belle découverte. Le gisement se trouve sur la rive droite de l'Aisne, au N.E. de Vienne-la-Ville, dans une carrière de sable située à la cote 165, environ 40 m. au-dessus du niveau actuel de la rivière. Une molaire caractéristique

(1) Jusqu'en 1931, on ne possédait qu'une dent d'hippopotame de Billancourt et on la considérait comme d'origine exogène. M. le professeur Anthony, du Muséum, qui a bien voulu confirmer l'attribution à l'hippopotame de l'axis de Mézières, étudie en ce moment toute une faune récemment recueillie à Billancourt (voir tableau); dans cette faune, l'hippopotame est représenté par un atlas complet et des fragments de dents.

de l'espèce fut trouvée en 1924. L'emplacement de la carrière fournit une indication précieuse sur le niveau où il faut désormais rechercher les vestiges les plus anciens du Quaternaire dans la vallée de l'Aisne. Il y a là concordance avec ce que l'on a observé dans la Somme, à Abbeville, et dans la Seine, à Montreuil; il n'en est pas de même pour les découvertes de Mézières et de Vitry-le-François.

II. — LE GISEMENT DE MÉZIÈRES

L'hippopotame de Mézières est représenté par la portion antérieure d'un axis ramené par la drague, dans la ballastière Froussart, à Saint-Julien. Saint-Julien est la partie du territoire de Mézières située en dehors de l'enceinte fortifiée et circonscrite intégralement par la boucle de la Meuse, longue de six kilomètres, que rachète, en amont de la ville, un canal de 600 m.

La ballastière Froussart a été ouverte, au début de 1931, sur la rive droite de la Meuse, près du village de Wareq, sensiblement en face de l'embouchure de la Sormonne. L'exploitation a débuté sur la rive même, en direction perpendiculaire au cours de l'eau; il en résulte un envahissement progressif de la cuvette d'extraction; c'est à présent un bassin arrondi de 75 m. de diamètre où le niveau de l'eau se trouve environ quatre mètres plus bas que la surface du sol. Comme, d'autre part, la drague entre en action à une profondeur de trois mètres, où elle rencontre la grève dense recherchée, la profondeur de sept mètres est réellement atteinte. Cette profondeur n'est pas dépassée dans les ballastières exploitées au centre de la presqu'île de Saint-Julien; mais le point de départ en est différent. La cote y est, en effet, à 151 mètres, soit 10 mètres au-dessus du niveau de la Meuse; l'exploitation entame donc une ancienne terrasse. J'y ai reconnu deux faunes distinctes: chaude dans les couches inférieures avec *Elephas trogontherii* archaïque (I.L.= 6), *El. primigenius* ancien, *Rhinoceros Merckii*; froide dans

lès couches supérieures avec *El. primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Rangifer tarandus*. Il semble donc que l'on soit en présence d'alluvions d'âge chelléen plaquées d'alluvions plus récentes.

Si l'on excepte l'*El. trogontherii* — dont une seule molaire a été recueillie jusqu'à présent — la faune de la ballastière Froussart ne diffère pas de la faune de la terrasse ; j'y ai recueilli une molaire de *Rhinoceros Merckii* et de nombreux restes de Mammouth. Bien que le Rhinocéros de Merck ne signe pas rigoureusement la faune chaude, au même titre que l'éléphant antique, on ne peut nier que la présence de l'hippopotame ne confère à ce gisement un cachet ancien. Comme, d'autre part, l'axis a été recueilli dans le percement du chenal d'accès, à proximité de la rive actuelle, son dépôt appartient incontestablement au lit majeur de la Meuse.

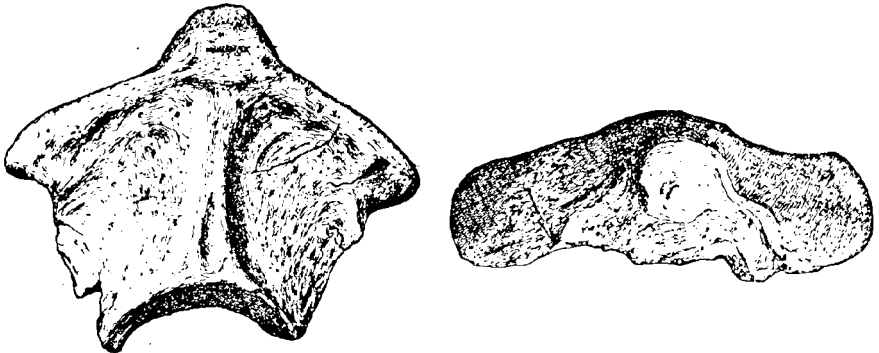


FIG. 1. — L'Axis mutilé de Saint-Julien. Faces antérieure et articulaire supérieure.

Invoquer un remaniement serait chose aisée; comment le démontrer ? Il me paraît plus logique d'admettre que le lit actuel du fleuve occupe un fond de cuvette où les couches prolongent en s'inclinant les couches de la terrasse de 151 m. A l'appui de cette interprétation, je signale ce fait important que les documents paléontologiques recueillis dans la ballastière Froussart sont tous

ramenés par la drague et proviennent de couches se parallélisant typologiquement avec celles des ballastières de la terrasse. Le niveau séparatif de la faune chaude et de la faune froide est certainement dépassé au cours du travail de creusement de l'excavatrice ; peut-être sera-t-il possible de le reconnaître si le chômage de la navigation — ajourné en 1932, prévu pour 1933 — abaisse le niveau de l'eau d'une hauteur suffisante pour permettre de relever la coupe du gisement.

Ci-dessous quelques mensurations utiles du fragment d'axis de Saint-Julien :

Hauteur totale (y compris l'apophyse odontoïde)	100 mm.
Largeur en haut	160 mm.
Largeur en bas (mutilation)	70 mm.
Hauteur de l'apophyse odontoïde	25 mm.
Largeur de l'apophyse odontoïde	40 mm.
Longueur de chaque demi-surface de l'articulation atlantoïdo-axoïdienne	65 mm.
Largeur de ces demi-surfaces	43 mm.

III. — LE GISEMENT DE VITRY-LE-FRANÇOIS

La mandibule de Vitry-le-François fut exhumée, au mois de juillet 1930, au cours des travaux de curage du canal latéral à la Marne, à une profondeur de 0.40 sous le fond et à 3 m. 80 sous le niveau du sol préexistant. Ramenée en cinq morceaux, elle fut recueillie par M. L. Brouillon, ancien magistrat, qui me l'a généreusement offerte. Il est possible que cette belle pièce ne se trouvait point isolée et que le squelette entier de l'animal gisait à proximité ; mais la remise en eau du canal, sitôt après la découverte, a empêché de procéder à une prospection. Le gisement, néanmoins, est repéré de manière à faciliter les recherches futures. La position exacte de la mandibule se trouvait à 10 ou 12 m. à l'ouest du pont des Moignottes, dans la direction de la ville, et à 750 m. environ du bras principal de la Marne (bras Est). De gros os avaient été trouvés, peu de temps auparavant,

dans les carrières de sable avoisinantes, mais ils ne furent pas conservés; il eût été intéressant de pouvoir les étudier.

Géologiquement, le lieu de la découverte appartient à une basse terrasse. Le sol est constitué par des alluvions argileuses atteignant, par endroits, deux mètres d'épaisseur; au-dessous est une couche continue de grève mêlée d'un peu de sable; à quatre mètres environ au-dessous du niveau du sol, cette couche de grève rencontre la nappe phréatique.

A ma demande, M. Brouillon a pris des mensurations qui permettent de préciser la cotation exacte du niveau de la découverte. Une carte du service des Ponts et Chaussées, dressée en 1876, porte, tout près du pont des Moignottes, la cote 103; ce point est compris dans la vaste plaine, cotant 96 à 108, qui s'étend entre la Marne (rive droite) et la Saulx (rive gauche). Le confluent des deux rivières est à la cote 95. Or, le canal latéral de la Marne franchit la Saulx, à 1.800 m. au nord du pont, au moyen d'un aqueduc à plusieurs arches, dit Pont-Canal; aucune écluse ne sépare le pont de l'aqueduc. La différence de niveau d'eau, relevée sur le Pont-Canal, à l'aide du fil à plomb, a été de 6 m. 37. Si l'on déduit 2 m. 30, soit eau 1 m. 90 et grève 0 m. 40, profondeur approximative de la mandibule sous le niveau du canal, il s'ensuit que cette dernière gisait à 4 m. 07 au-dessus du niveau de la Saulx, et, comme cette rivière se jette dans la Marne à 220 m. en aval de l'aqueduc, on peut admettre, à quelques centimètres près, la même hauteur par rapport à la Marne. La cote du niveau où fut trouvée la mandibule est donc de 99 m. environ et elle correspond à la limite de la nappe aquifère signalée précédemment; cette nappe apparaît elle-même à une profondeur de 4 m. sous le niveau du sol de la plaine avoisinante, chiffre concordant avec l'épaisseur du lit du canal à laquelle il convient d'ajouter la hauteur de la berge. Il s'agit donc bien d'une basse terrasse alluviale.

DESCRIPTION DE LA MANDIBULE

Abstraction faite des apophyses coronoïdes et de la plupart des dents arrachées ou abrasées au ras du bord alvéolaire, la mandibule de Vitry-le-François peut être considérée comme complète et c'est cela qui lui donne un intérêt tout particulier. La photographie illustrant

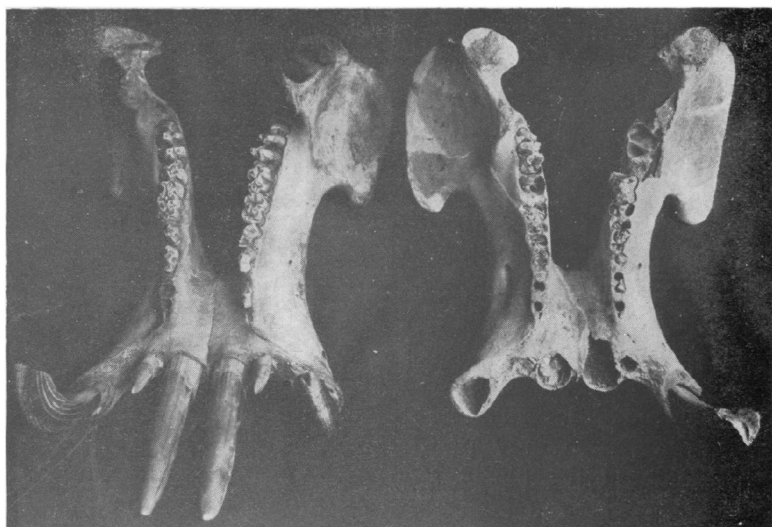


FIG. 2. — Vue frontale de deux mandibules d'Hippopotame, actuelle et fossile.

ce travail me dispense d'entrer dans des développements devenus inutiles; on y voit juxtaposées la pièce fossile et une mandibule récente provenant du Sénégal, disposition favorable aux comparaisons. Chose curieuse et rarement observée dans les dépôts alluvionnaires, le tissu osseux est de consistance dure; sa couleur, presque blanche, ne diffère pas sensiblement de celle des os d'éléphants que j'ai recueillis dans diverses ballastières de la vallée de l'Aisne; elle est due au séjour dans la grève dont les éléments ont été fournis en majeure partie par

les sédiments crétaciques arrachés par le grand fleuve quaternaire.

Le tableau ci-dessous donne les mensurations utiles ; les repères anatomiques sont ceux de Cuvier. Les quatre premières colonnes se rapportent à l'hippopotame vivant ; les deux dernières à l'hippopotame fossile ; ce groupement completif des comparaisons établies par Cuvier et Nesti est de nature à mettre en évidence les ressemblances et les différences sur lesquelles on pourra s'appuyer dans l'avenir pour identifier les formes soumises à l'examen des paléontologues.

Dimension des 6 mandibules	Paris	Paris	Florence	Sénégal	Florence	Vitry
Largeur de la mâchoire prise du bord alvéolaire externe d'une canine à l'autre	0,370	0,320	0,310	0,370	0,373	0,340
Largeur du bord alvéolaire des incisives..	0,182	0,170	0,160	0,182	0,180	0,162
Distance d'un condyle à l'autre prise de la partie la plus extérieure de chaque condyle	0,407	0,350		0,370	0,380	0,360
D'une apophyse coronoïde à l'autre.....	0,230	0,220		0,220	0,250	
Intervalle entre une apophyse coronoïde et le condyle du même côté	0,079	0,090	0,090	0,090	0,100	
Longueur de la mâchoire depuis le bord supérieur de l'alvéole d'une canine jusqu'à la partie la plus reculée de la branche du même côté	0,575	0,510	0,460	0,510	0,560	0,510
Hauteur des branches de la mâchoire prise depuis l'angle jusqu'au sommet du condyle..	0,340	0,300	0,295	0,330		0,340
Longueur du bord alvéolaire des molaires..	0,280	0,290	0,260	0,280	0,310	0,275
Distance des angles inférieurs.	0,420	0,350		0,390		0,405

L'examen de ce tableau ne fait pas apparaître de différences essentielles entre la forme fossile et la forme vivante; les petites variations dans la taille se rencontrent aussi bien dans l'une et l'autre forme et ne sauraient prévaloir pour différencier les espèces, pas plus que les mensurations des mandibules d'éléphants fossiles et actuels ne permettraient de reconnaître leurs caractères spécifiques. Il importe donc de s'adresser à d'autres valeurs différentielles.

Parmi ces valeurs, un certain nombre relèvent de l'appréciation d'ensemble de la pièce examinée. En ce qui concerne la mandibule, voici ce qu'a écrit Cuvier :

« Dans la mâchoire inférieure, je trouve l'intervalle des deux branches sensiblement plus étroit, et l'angle qu'elles font ensemble par leurs faces internes, moins arrondi en avant; l'échancrure vers l'angle postérieur inférieur revient moins rapidement en avant, et le bord inférieur se relève aussi un peu moins en avant, et forme par conséquent dans cette partie un rebord moins convexe, ce qui lui fait faire avec le bord antérieur au-dessous de la canine un angle prononcé qui n'existe pas dans l'hippopotame vivant ».

Ces observations sont applicables à la mandibule de Vitry-le-François.

Le tableau ci-dessous, subdivisé en trois groupes de mensurations, va me permettre d'insister sur des caractères nouveaux qui contribueront à fixer les éléments propres à faciliter la discrimination entre l'espèce fossile et l'espèce vivante.

Mensuration complémentaire des pièces de ma collection	Sénégal	Vitry
Distance entre l'angle antérieur et l'angle postérieur.	0,390	0,350
Longueur de la symphyse.	0,175	0,180
Intervalle entre le bord alvéolaire interne des premières dents.	0,100	0,090
Intervalle en avant de la quatrième molaire ..	0,085	0,078
Intervalle en avant de la dernière molaire....	0,100	0,095

Intervalle en arrière de la dernière molaire..	0,130	0,140
Hauteur de la branche horizontale au niveau du trou vasculaire principal de la face externe	0,160	(*)
Distance entre l'angle antérieur et l'angle postérieur.	0,390	0,350
<hr/>		
Hauteur de la branche montante, de l'angle inférieur au milieu de l'échancrure condylo-coronoïdienne	0,280	0,280
Hauteur de la fosse massétérine.....	0,255	0,240
Largeur de la fosse massétérine.....	0,180	0,210
<hr/>		
Distance entre les apophyses internes des condyles.	0,185	0,190
Distance entre les bords internes des canaux dentaires.	0,220	0,240
Plus grande largeur en arrière	0,460	0,500
Longueur de la surface articulaire du condyle.	0,095	0,085
Largeur au milieu	0,055	0,060

La confrontation de ces données permet de dégager les notions suivantes :

1° Pour une longueur égale (0,510), la mandibule fossile est plus étroite en avant (0,340 contre 0,370) et plus large en arrière 0,500 contre 0,460) que chez l'espèce vivante; la branche horizontale est plus courte (distance entre les angles 0,350 contre 0,390), mais la branche montante est plus large et son bord postérieur plus rejeté en arrière, ce qui permet de compenser la diminution.

2° A en juger par ce qui reste de la canine gauche de l'espèce fossile, l'écartement en était plus accusé dans les deux sens, latéral et vertical, que chez l'homologue de l'espèce vivante. Chez cette dernière, les canines sont légèrement convergentes et l'écartement des pointes atteint 0,340, distance inférieure à la largeur de la mandibule (0,370); chez l'espèce fossile, au contraire, l'écartement devait atteindre 0,400 environ, distance supérieure à la largeur de la mandibule (0,340).

(*) La mandibule de Vitry (fig. 4, p. 103) est abrasée en haut, mais la hauteur serait identique.

3° Il résulte de ces particularités que la forme générale de la mandibule fossile se rapproche de celle d'un X à branches sensiblement plus ouvertes que dans la forme vivante. Le centre de cet X est au milieu de l'intervalle séparant les quatrièmes molaires; il correspond, dans les

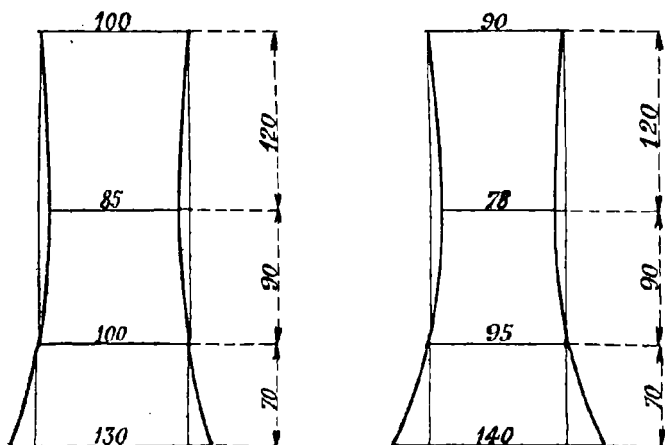


FIG. 3. — Projection linéaire des bords alvéolaires internes des molaires (S. à g., V. à dr.).

deux formes, à l'endroit le plus rétréci de la loge linguale. Les mensurations des parois osseuses de cette loge confirment l'opinion de Cuvier concernant son étroitesse plus grande dans la forme fossile.

4° La branche montante est non seulement plus large dans l'espèce fossile, mais les bords qui la délimitent sont aussi plus épais; l'angle inférieur est plus arrondi. Un caractère différentiel important est fourni par la ligne réunissant l'angle inférieur au condyle articulaire; dans l'espèce vivante, cette ligne épouse la forme d'une courbe régulière dont le sommet se trouve sensiblement au milieu de la hauteur de la branche; dans l'espèce fossile, cette courbe se relève vers le haut et cesse brusquement à six centimètres du condyle; à cet endroit, elle fait

place à une apophyse saillante séparée du condyle par un bord concave. Il résulte de cette disposition que le col séparant le processus condylo-cotyloïdien du reste de la mandibule est largement échancré en arrière dans l'espèce fossile, tandis qu'il est presque uni dans l'espèce vivante. Ce col est aussi plus large dans l'espèce fossile où il atteint 0,160 contre 0,130 dans l'espèce vivante.

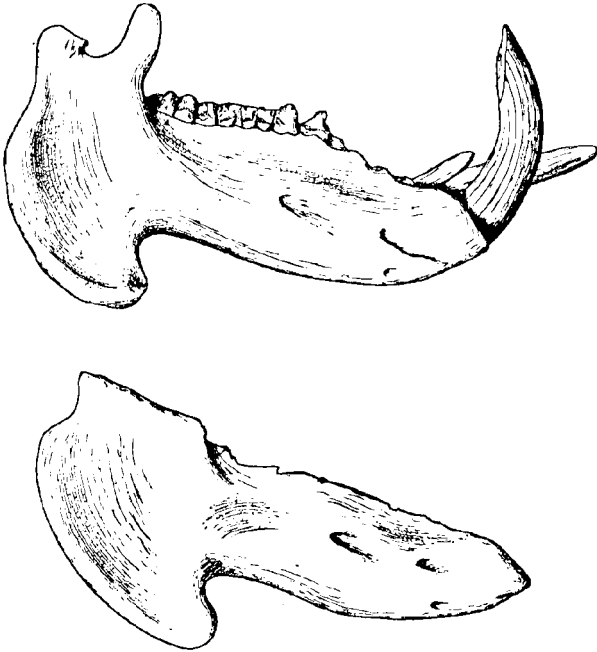


FIG. 4. — Vue latérale des mandibules, actuelle et fossile.

5° La fosse massétérine, délimitée, en avant, par une crête rugueuse, en arrière par le bord postérieur, et en haut par le col du processus articulaire, revêt une forme globuleuse dans l'espèce fossile, piriforme dans l'espèce vivante. Cet aspect découle des particularités anatomiques de la branche montante. L'indice H/L est de 1,42 dans l'espèce vivante et de 1,14 dans l'espèce fossile.

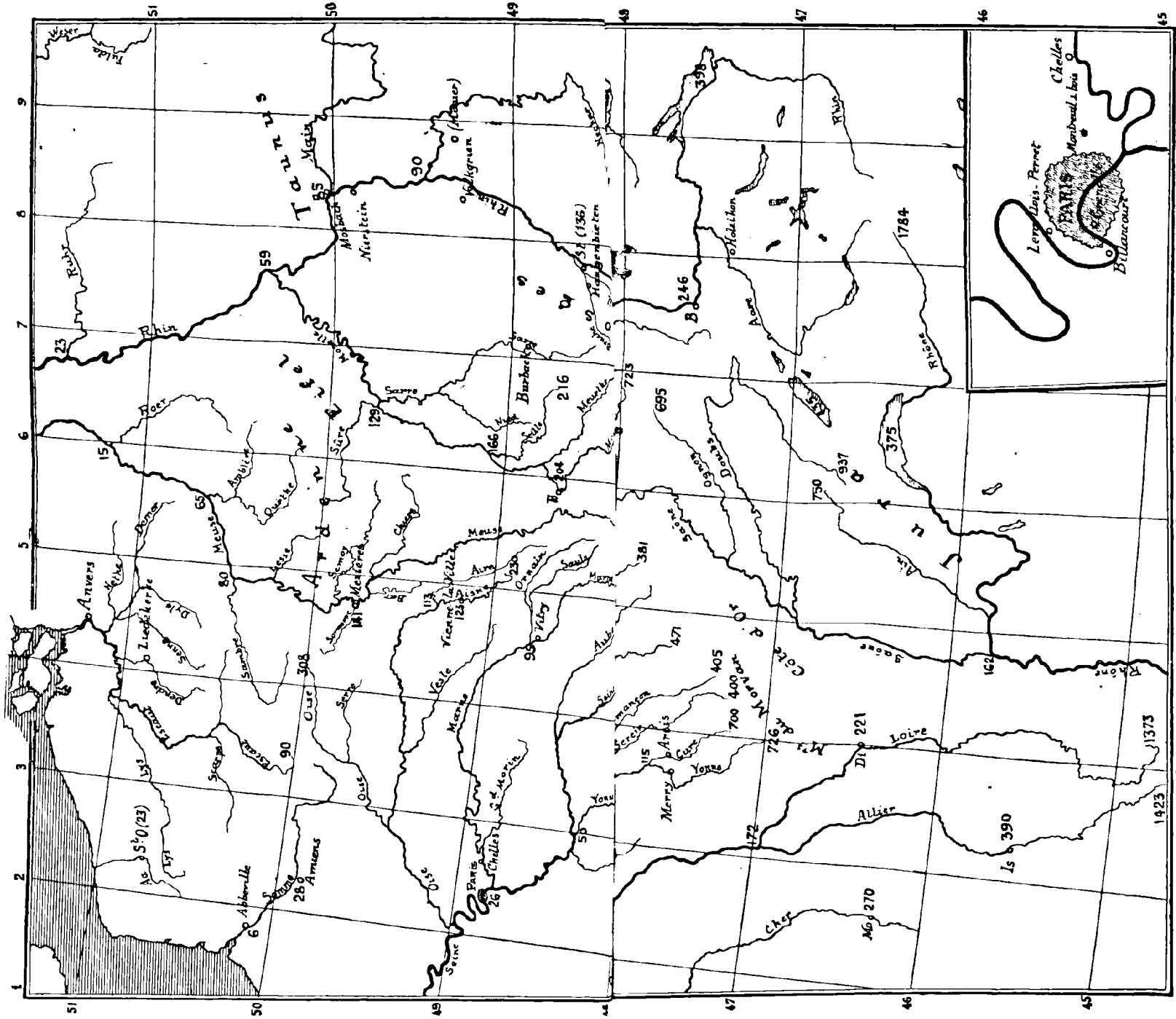


Fig. 5. — Carte hydrographique du Nord-Est de la Gaule où sont indiqués les gisements actuellement connus (1932) d'Hippopotames quaternaires.

6° Les condyles offrent une surface articulaire arrondie dans l'espèce fossile, allongée dans l'espèce vivante; l'indice L/L est de 1,42 dans la première, 1,73 dans la seconde. En prolongeant leur grand axe vers la ligne médiane, on obtiendrait un angle de 160° environ, ouvert en avant chez l'espèce fossile de 170° environ, ouvert en arrière chez l'espèce vivante.

7° Enfin, l'examen des canaux vasculaires a révélé des différences qu'il importe de signaler malgré la variabilité bien connue de ces orifices.

a) Le canal dentaire postérieur est moins large chez l'espèce fossile et sa direction est plus oblique (45°) que dans l'espèce vivante (60°); l'intervalle séparant les deux canaux est aussi plus grand chez la première (0,240 contre 0,220).

b) Les canaux antérieurs sont plus larges et plus espacés chez l'espèce vivante (0,120 contre 0,090); cette disposition n'est pas seulement en rapport avec une plus grande largeur de la portion antérieure de la mandibule; elle reconnaît pour cause prépondérante la situation de ces canaux sur l'axe passant par le milieu de l'incisive mineure, tandis qu'ils se trouvent en dedans de cet axe, sous la paroi séparative des deux incisives, dans l'espèce fossile. Dans l'exemplaire du Sénégal, chacun de ces canaux est dédoublé d'un canal accessoire situé en dehors et en-dessous du premier.

c) Les canaux latéraux n'offrent pas de dissemblance en ce qui concerne le canal situé au milieu de la face externe de la branche horizontale. Mais, tandis que le paquet vasculo-nerveux destiné aux masses charnues de la portion termino-latérale de la bouche emprunte chez l'espèce fossile deux trajets séparés par un pont osseux, chez l'espèce vivante, au contraire, l'émergence du tronc vasculo-nerveux s'effectue par un seul orifice à la sortie duquel il s'engage dans une coulisse osseuse contournant de haut en bas et d'arrière en avant la protubérance où se trouve logée la racine de la canine. Chez l'espèce

fossile, l'épanouissement terminal du tronc vaseulo-nerveux s'opère par un troisième canal situé sous le bord inférieur de l'alvéole de la canine; c'est le vide créé par cet orifice qui donne un aspect anguleux à cette partie de la mâchoire vue latéralement, disposition remarquée par Cuvier. Dans l'espèce vivante, la courbe se continue régulièrement.

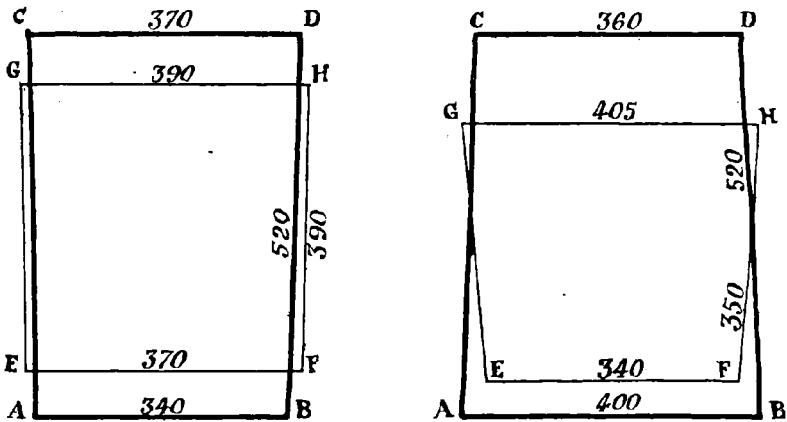


FIG. 6. — Projection linéaire de diverses mensurations de la mandibule (S. à g., V. à dr.).

A-B : Ecartement des pointes des canines.

C-D : Distance d'un condyle à l'autre prise de la partie la plus extérieure de chaque condyle.

E-F : Largeur de la mâchoire prise du bord alvéolaire externe d'une canine à l'autre.

G-H : Distance des angles inférieurs.

F-H : Distance entre l'angle antérieur et l'angle postérieur (inférieur).

B-D : Distance entre le condyle articulaire et l'angle antérieur d'un même côté.

La distance entre les orifices des canaux latéraux est respectivement de 0,100 entre 1 et 2 et de 0,100 entre 2 et 3 chez l'espèce fossile; de 0,120 entre 1 et 2 et de 0,080 entre 2 et l'évasement tenant lieu de 3 chez l'espèce

vivante. On a là un exemple des modifications survenues au cours de l'évolution du groupe.

IV. - DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET VOIES DE PÉNÉTRATION

La lecture de la carte annexée à ce travail montre l'hippopotame quaternaire répandu dans le bassin hydrographique de tous les fleuves du nord-est de la Gaule : Seine, Somme, Escaut, Meuse et Rhin. Il y a tout lieu de croire que cette répartition était accomplie dès la fin des temps pliocènes ainsi qu'on a pu le vérifier pour le bassin de la Somme à Abbeville (1), pour le bassin de la Meuse à Tegelen (2) (Limbourg hollandais), pour le bassin du Rhin à Mosbach. Il en est de même en Angleterre.

Les hippopotames européens reconnaissent une double origine : asiatique et africaine. D'Asie sont venus les hippopotames de Géorgie (Tiflis) et peut-être aussi de Basse-Autriche (Dürnrut, près de Presbourg (3). D'Afrique, les hippopotames de l'Europe occidentale; l'existence d'isthmes plio-pléistocènes entre le continent africain et les péninsules ibérique et italique favorisa l'invasion circum-méditerranéenne; les Alpes et les Pyrénées furent contournées (Grimaldi, Barcelone); puis la vallée du Rhône constitua en quelque sorte le carrefour des migrations successives des espèces envahissantes. La vallée de la Saône en constitue le prolongement naturel. Tandis qu'à l'Ouest de la Saône s'épanouit, derrière les Monts

(1) D'après le Dr Pontier, c'est la faune pliocène (*H. major*) que l'on observe dans la couche dragéifiée et le cailloutis de base des exploitations d'Abbeville et la faune pléistocène (*H. amphibius*) dans les couches supérieures où elle se trouve associée à l'industrie chelléenne et acheuléenne.

(2) La découverte récente d'une mandibule de singe macaque (*Macacus florentinus*) dans les argiles de Tegelen, lève toute hésitation concernant l'attribution de ce gisement au Pliocène supérieur (= Préglaciaire à température optimum). V. *Anthropologie*, 1931, p. 562.

(3) Aujourd'hui Bratislava, en Tchéco-Slovaquie.

du Morvan (902 m.), de la Côte-d'Or (606 m.) et du Plateau de Langres (516 m.), aux faibles altitudes, l'immense éventail des rivières tributaires de la Seine, au nord, les pentes douces des Monts Faucilles (504 m.) assurent un passage facile vers la Meuse et la Moselle; d'autre part, à l'Est, la vallée du Doubs va rejoindre, par la large trouée de Belfort, les vallées de l'Ill et du Rhin. Par la grande plaine septentrionale fut atteinte l'Angleterre alors rattachée au continent.

Plus particulièrement, en ce qui concerne les trois gisements champenois, répartis sur une longueur inférieure à cent kilomètres, le réseau hydrographique régional les explique à merveille. Il n'y a pas plus de sept lieues entre la Marne, à Vitry, et le cours supérieur de l'Aisne. La Vière, dont les eaux se déversent dans la Saulx non loin de son embouchure, prend son origine dans les nombreux étangs du Perthois étagés sur le versant méridional du plateau d'Argonne; des étangs du versant septentrional naissent précisément les ruisseaux qui alimentent le cours supérieur de l'Aisne. Le passage d'eau est ainsi réalisé et l'on peut se demander si les étangs actuels ne représentent pas les ultimes vestiges de lacs quaternaires beaucoup plus étendus.

En remontant vers le Nord, le couloir élargi où coule à présent la Bar constitua de bonne heure l'axe d'un courant biologique important. Se trouvant dans le prolongement vertical des vallées primaires de l'Aisne et de l'Aire, il servit peut-être longtemps à l'écoulement de leurs eaux, d'abord parallèles, puis réunies en un seul courant tributaire de la Meuse. Aujourd'hui tributaires de la Seine par suite d'un brusque changement dans la direction de leur cours, l'Aisne et l'Aire laissent devant elles, en amont de Vouziers, la trouée d'Argonne par où s'établit une communication directe et facile avec l'Ardenne. Du côté occidental, au nord du Rethélois, les crêtes de Poix et de Neuvizy constituaient un sérieux obstacle aux déplacements des faunes.

Enfin, l'on ne peut méconnaître le rôle probable de la Sormonne dont l'origine, dans la Thiérache, est toute proche de celle de l'Oise et de ses premiers affluents; ce carrefour hydrographique de la bordure méridionale du plateau de Rocroi constitue en quelque sorte le seuil de la Picardie et de l'Île de France.

V. — RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET POSITION
CHRONOLOGIQUE

Le tableau ci-joint montre l'hippopotame en place dans les niveaux de base d'une vingtaine de gisements compris entre la Seine et le Rhin, soit :

- 2 dans le bassin de l'Escaut,
- 4 dans le bassin de la Somme,
- 9 dans le bassin de la Seine,
- 1 dans le bassin de la Meuse,
- 6 dans le bassin du Rhin.

Suivant la position stratigraphique, les gisements se classent comme suit :

- 7 dans la Haute terrasse : Abbeville, Saint-Acheul, Montreuil, Vienne-la-Ville, Holziken, Hangenbieten, Mosbach ;
- 1 dans la Moyenne terrasse : Menchecourt ;
- 10 dans la Basse terrasse : Anvers, Liedekerke, Montières, Saint-Roch, Billancourt, Grenelle, Levallois-Perret, Chelles, Vitry-le-François, Mézières ;
- 2 gisements indéterminés : Nierstein, Volkgrien ;

En outre, deux grottes : Merry-sur-Yonne et Arcy-sur-Cure, et un habitat quaternaire : Burbach.

Quelle que soit l'altitude des terrasses, l'hippopotame s'y trouve toujours dans les dépôts fluviaux, contemporains du creusement, et il y est associé aux représentants attitrés de la faune chaude : *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merckii*; dans la Haute terrasse, l'association se complète de *Rhinoceros etruscus*, *Equus Stenonis* et de Cervidés propres à ces niveaux. D'autres espèces

animales, telles que *Elephas trogontherii* et *Elephas primigenius*, non spécifiquement chaudes, se trouvent également dans les trois terrasses; mais ces formes, de même que *Elephas antiquus*, sont représentées par des types de plus en plus évolués et l'on pourrait dire que les étapes du creusement des vallées quaternaires ont été marquées chronologiquement par l'évolution de ces trois éléphants. L'étude des types dentaires revêt donc une importance particulière pour la chronologie relative des dépôts.

Une telle constance dans l'association des espèces requérant des conditions biologiques semblables, une telle continuité dans leur évolution progressive supposent le maintien d'un climat sensiblement égal pendant une longue suite de siècles. Ce climat paraît avoir été conditionné par une température moyenne plus élevée que l'actuelle, accompagnée d'un régime pluvial où les précipitations atmosphériques devaient jouer un rôle prépondérant

Ainsi s'explique le grand espacement transversal des terrasses des niveaux supérieurs; toutefois, il est peu probable que le volume d'eau charrié par les rivières ait généralement suffi à remplir toute la dépression; sans doute, circulaient-elles en lits plus ou moins parallèles et anastomotiques comme cela s'observe chez les fleuves dont le lit principal n'a pas de profondeur suffisante ou n'est pas maintenu par des rives surélevées. Ce n'est qu'en temps de crue que la vallée primitive se remplissait et il faut tenir compte des enlèvements comme des dépôts dûs à cette circonstance dans l'appréciation des couches superposées des terrasses étudiées.

Ce n'est pas seulement sur le terrain paléontologique que l'on observe la succession des formes évolutives dans les terrasses descendantes des vallées quaternaires; l'industrie humaine y présente une évolution parallèle. Tandis que les instruments les plus primitifs ne se trouvent en position primaire que dans les gisements les plus

élevés, nous les retrouvons encore dans les gisements inférieurs, mais en position dérivée et présentant, en général, des altérations de forme et de couleur considérables; ils y apparaissent de moins en moins nombreux et associés à des types industriels de plus en plus perfectionnés presque toujours intacts dans le niveau contemporain de leur exécution.

L'on est ainsi amené à faire cette déduction que l'homme chelléo-acheuléen a été le témoin de la succession des phénomènes qui ont abouti au creusement des vallées quaternaires. Mais, tandis qu'un climat relativement chaud présidait aux étapes marquées par les dépôts successifs des trois premières terrasses, c'est au cours d'une phase climatique nouvelle que fut achevé le profil d'équilibre terminal des fleuves dans leur thalweg le plus bas.

Les dépôts fluviatiles de la quatrième et dernière terrasse sont caractérisés par la disparition des espèces requérant un climat chaud : *El. antiquus*, *Rh. Merckii*, *Hipp. amphibius*. Ces espèces étaient devenues rares à la fin de la période précédente et il y a lieu de penser que le changement des conditions biologiques extérieures ne vint opérer que comme cause adjuvante de leur prochaine disparition. La genèse et l'extinction des espèces sont également obscures. Si nous sommes parvenus à mettre en évidence quelques-uns parmi les éléments propres à favoriser l'un et l'autre phénomène biologique, il s'en faut de beaucoup que l'on puisse énoncer les lois qui les régissent. Sans doute, ces phylums étaient-ils marqués de sénescence et peu aptes à s'adapter; ainsi disparurent-ils définitivement. Mais, parmi les espèces existantes, un certain nombre possédaient encore un potentiel d'adaptation élevé et il faut les reconnaître parmi celles appartenant à des phylums relativement jeunes, tel *Elephas primigenius* que nous retrouverons à travers tout le Paléolithique où il achève son évolution par l'acquisition de caractères odontologiques nouveaux et

d'un revêtement laineux propre à assurer la conservation de la chaleur organique. Son proche parent et prédécesseur, *Elephas trogontherii*, maintiendra encore durant quelques millénaires une vitalité amoindrie et ne dépassera pas le Moustérien.

Tandis que s'éteignent les unes et évoluent les autres, deux espèces nouvelles font leur apparition : *Rhinoceros tichorhinus* et *Rangifer tarandus*. Refoulés par l'extension continue de l'immense glacier qui recouvre l'Europe et l'Asie septentrionales, ces animaux envahissent nos contrées; ils se mêlent aux survivants de l'époque précédente et on trouve leurs débris associés dans les dépôts fluviaux de la dernière étape du creusement quaternaire. Le rhinocéros laineux à narines cloisonnées est le véritable fossile directeur de ces dépôts; toujours absent dans les niveaux de base des trois premières terrasses, on ne le rencontre, associé au Mammouth, que dans les graviers de la quatrième terrasse. L'industrie humaine contemporaine y est représentée par l'outillage varié de l'Acheuléen et du Levalloisien terminaux.

Bien qu'on ne l'ait pas encore constatée, la co-existence du *Rh. tichorhinus* et des derniers représentants de la faune chaude n'est pas à exclure a priori; s'il y eut réellement contact de faunes, c'est dans les dépôts de liaison des deux basses terrasses que l'on devra s'efforcer de le découvrir. Semblable découverte dans les limons superposés aux graviers des moyennes et basses terrasses ne permettrait pas d'énoncer une affirmation péremptoire; multiples furent les causes qui présidèrent à la formation de ces couches et l'intrication de leurs effets présente une complexité extrême. Comment reconnaître dans ces dépôts ce qui résulte proprement des altérations superficielles des niveaux supérieurs, des érosions profondes consécutives au ruissellement, des apports éoliens, des dégradations inséparables des alternatives de gel et de dégel, des glissements survenus à la suite de pluies excessives, etc., conditions essentiellement favorables aux remaniements ?

A ces causes d'ordre général, à action continue et lente, il faut ajouter les effets subits et souvent considérables des crues exceptionnelles qui balayaient en quelques jours les dépôts riverains, récents et meubles, les entraînant vers l'aval où le colmatage recommençait dès que la vitesse du courant redevenait normale. Combien de dépôts furent ainsi renouvelés sur le gravier dénudé de base, plus résistant grâce au volume de ses éléments constitutifs parfois dragéifiés (1).

Enfin, pour les basses terrasses du cours inférieur des fleuves, il faut tenir compte aussi des effets de la transgression marine qui suivit la phase de creusement maximum, transformant en estuaires des territoires antérieurement exondés. Mais ici, la démarcation des dépôts sera singulièrement facilitée par la recherche des coquillages caractérisant l'habitat fluvio-marin.

VI. — RÉSUMÉ ET CONCLUSION

La publication de ce travail poursuivait un triple but :

1. Apporter une contribution à l'étude de la faune chaude quaternaire du nord-est de la France en faisant connaître les récentes découvertes de son représentant le plus caractéristique quoique le moins commun, l'hippopotame.

2. Définir l'horizon stratigraphique, paléontologique et archéologique des gisements qui l'ont livré entre Seine et Rhin.

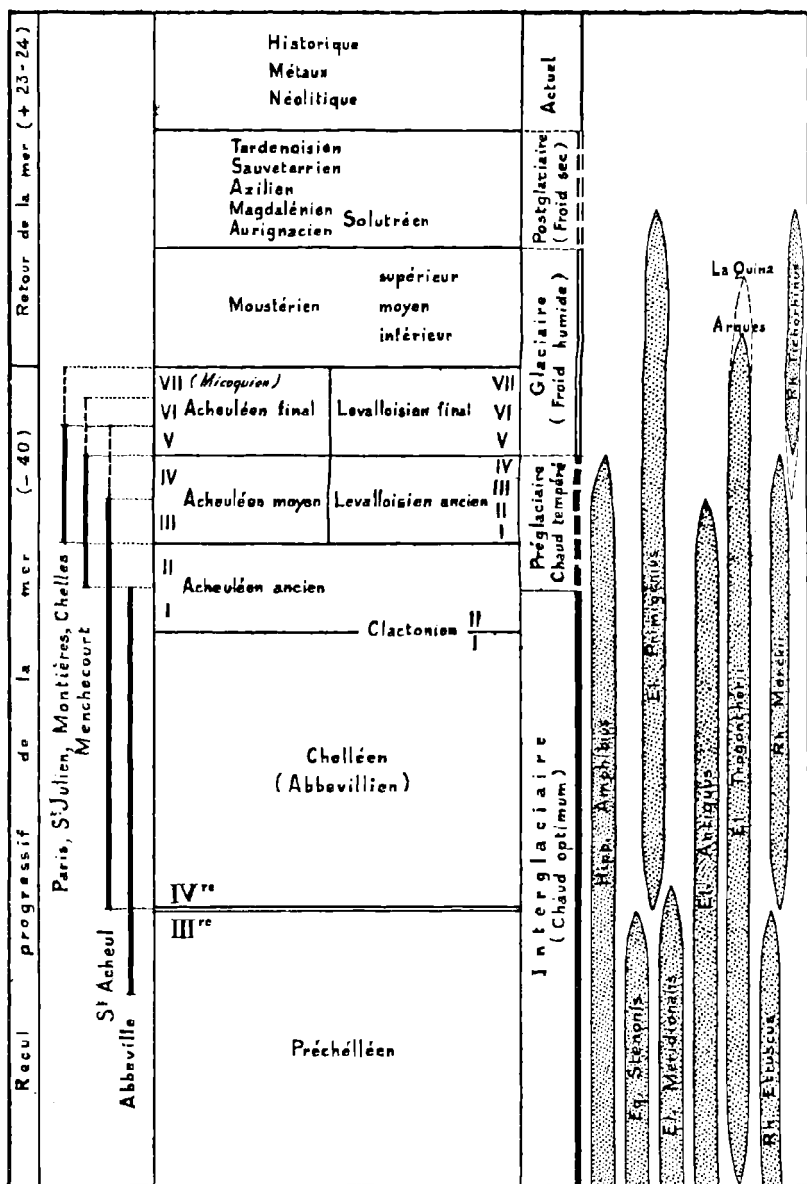
(1) Lors de la grande crue de la Meuse, survenue brusquement dans les jours qui précédèrent et suivirent le jour de l'an 1926, crue qui dépassa par sa masse et sa durée celle de 1880, restée célèbre, j'ai pu constater la détérioration profonde du chemin de halage, entre Deville et Laifour; il n'en subsistait que l'assise de grosses pierres du hérisson, maintenues par le calage réciproque. Or, il s'agit là d'un travail humain en bordure d'un fleuve dirigé sinon totalement soumis. Quiconque a vu une fois les amoncellements de pierres et de boues survenant, après un violent orage, aux courbes de simples ruisseaux, est fixé sur ce qui devait se passer après les pluies diluviennes, si fréquentes aux Temps Quaternaires.

3. Essayer de dégager de ces données une interprétation raisonnable des phénomènes géologiques et biologiques qui se sont déroulés dans nos régions au cours des diverses étapes du creusement des vallées.

En ce qui concerne le premier point, j'ai insisté sur les caractères différentiels de la mandibule de Vitry-le-François comparée à celle de l'hippopotame vivant. Parmi ces caractères, quelques-uns ont été signalés par Cuvier sur les espèces pliocènes du Val-d'Arno; d'autres sont nouveaux et auront besoin de confirmation avant qu'il soit possible de les considérer comme spécifiques. Quoiqu'il en soit, l'espèce quaternaire semble présenter une forme intermédiaire entre la pliocène et l'actuelle; cette constatation est conforme aux lois de l'évolution.

Le second point a été réalisé dans la présentation d'un tableau indiquant, pour la plupart des gisements, les corrélations dont la connaissance est inséparable d'une compréhension logique de leurs fossiles particuliers.

Enfin, la mise en évidence d'un parallélisme constant entre la faune et l'industrie rencontrées dans des dépôts géologiquement synchrones, d'une part; la constatation de l'évolution progressive et ininterrompue de l'une et de l'autre dans les dépôts successifs marquant les trois premières étapes du creusement des vallées, d'autre part, m'ont enclin à concevoir comme le déroulement d'une seule phase climatique — interglaciaire — la suite des phénomènes géophysiques et biologiques que l'on situe, selon la nomenclature actuelle des civilisations humaines primitives, entre le Préchelléen et l'Acheuléen moyen. Ce n'est qu'à la phase terminale du creusement des vallées qu'apparaît, lorsque débute la dernière époque glaciaire, le changement de faune caractérisé par la disparition de l'hippopotame, de l'éléphant antique et du rhinocéros de Merck et l'arrivée du rhinocéros laineux et du renne; ce changement accompagne, dans le domaine industriel, l'épanouissement de l'Acheuléen et du Levalloisien terminaux.



Corrélations géologiques, archéologiques, climatiques et faunistiques du quaternaire dans la France septentrionale.

BIBLIOGRAPHIE

- A. BASTIN. — La faune pléistocène du Département des Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. des Ardennes*, 1933.
- M BOULE. — Les Grottes de Grimaldi, t. I, fasc. 3, Monaco, 1910.
- H. BREUIL et L. KOSLOWSKI. — Etudes de Stratigraphie paléolithique dans le Nord de la France, la Belgique et l'Angleterre. *L'Anthropologie*, t. XLI-XLII, 1931-1932.
- A. BRIQUET. — Notes préliminaires sur quelques points de l'histoire plio-pléistocène de la région Gallo-Belge. *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, Lille, 1907.
- A. BRIQUET. — Le Quaternaire de l'Alsace. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4^e série, t. XXX, p. 977-1014, 1930.
- E. CHAPUT. — Observations sur les alluvions anciennes de la Seine. *C. R. Ac. Sc.*, 1921.
- V. COMMONT. — Saint-Acheul et Montières. Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire. *Mémoires de la S. G. du N.*, t. VI, fasc. 3, Lille, 1909.
- Les gisements paléolithiques d'Abbeville, *Ann. S. G. N.*, t. XXXIX, Lille, 1910.
- G. CUVIER. — Recherches sur les Ossements fossiles, t. II, Paris, 1834.
- Ch. DEPÉRET. — La classification du Quaternaire et sa corrélation avec les niveaux préhistoriques. *C. R. somm. de la S. G. de Fr.*, 1921, p. 125.
- DEPÉRET et CHAPUT. — Sur la Stratigraphie des dépôts quaternaires du Nord de la France. *C. R. somm. S. G. F.*, 1921, p. 198-199.
- Sur les faunes et les industries humaines des dépôts quaternaires du Nord de la France. *C. R. somm. de la S. G. F.*, 1921, p. 229-230.
- R. FORRER. — Les Eléphants, Hippopotames et l'Homme de l'Alsace quaternaire. Etude de Géographie paléolithique régionale. Colmar, 1925.
- A. HURE. — Note sur la Géographie et sur les Terrasses des vallées du Nord de l'Yonne. La faune et les industries préhistoriques des alluvions propres à tout le Département. *Bull. de la Soc. des Sc., Hist. et Natur. de l'Yonne*, Auxerre, 1927.
- A. LAVILLE. — Nombreux travaux sur la Géologie des environs de Paris, depuis 1895, parus dans la Feuille des Jeunes Naturalistes et dans le Bull. de la Soc. d'Anth.
- L. MAYET. — Corrélations géologiques et paléontologiques du Paléolithique ancien, Préchelléen, Chelléen, Acheuléen. *Bull. de la Soc. Préh. Franç.*, 1925.

- G. et A. DE MORTILLET. — Le Préhistorique, 3^e édition, Paris, 1900.
- G. PONTIER. — Remarques sur les faunes d'Abbeville. *Ann. S. G. N.*, t. XXXIX, Lille, 1910.
- Les Eléphants fossiles d'Abbeville. *Ann. S. G. N.*, t. XLIII, Lille, 1928.
- E. RIVIÈRE. — La Préhistoire à Paris. *B.S.P.F.*, 1905.
- Les sablières quaternaires du Perreux, Géologie et Paléontologie, Afas, Dijon, 1911.
- Les sablières de Billancourt-Boulogne. Afas, Tunis, 1913.
- H. STEHLIN. — Revision der Säugetierfunde aus Hochterrassen und aus Ablagerungen der grössten Vergletscherung. *Eclogiae Geol. Helvet* 1922.
- R. VAUFREY. — Sur l'« Aprotodon Smith-Woodwardi » Forster-Cooper et la Phylogénie des Hippopotames. *Bull. de la Soc. Géol. de France*, 4^e série, t. XXVIII, 1928.
- La question des Isthmes méditerranéens Pléistocènes. *Rev. de Géogr. Phys. et de Géol. Dynam.*, Paris, 1929.
- Les progrès de la Paléontologie Humaine en Allemagne. *L'Anthropologie*, t. XLI, p 517-551, 1931.

Séance du 3 mai 1933

Présidence de M. le Dr Pontier, Président.

Est élu Membre de la Société M. J. Louvet, Professeur au Lycée de Douai.

M. le **Président Pontier** fait part à la Société de la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Rutot, Membre associé de la Société.

M. G. Pontier fait la communication suivante :

Etude du bulbe de la défense
du *Dinotherium giganteum* Kaup.
par Georges Pontier

Depuis le jour où Kaup a, sur le beau crâne trouvé à Eppelsheim en 1837, créé le genre *Dinotherium*, cette espèce animale est toujours restée mystérieuse comme attaches. Bien que rangée parmi les Proboscidiens avec qui elle a d'ailleurs d'évidentes affinités, ainsi qu'avec

les Sirénides, elle offre, au point de vue dentaire, de notables différences avec les types formant le groupe direct : les *Mærittheridæ* et les *Elephantidæ*.

Il n'existe d'ailleurs pas à l'âge adulte d'incisives supérieures définitives. Laurillard prétend en avoir trouvé des germes (dentition de lait) dans le maxillaire supérieur d'un jeune *Dinotherium*. L'observation devrait être vérifiée; mais la rareté des restes de *Dinotherium*, peu répandus, même dans les grandes collections, rend cette vérification difficile.

Il existe dans la symphyse mandibulaire, deux incisives inférieures assez courtes et dirigées en bas. De même que la région symphysienne où elles se fixent, elles sont incurvées avec concavité postérieure. L'ivoire de ces incisives (définitives) est compact et non guilloché à la coupe comme chez les éléphants et les mastodontes, caractère que l'on retrouve aux défenses du *Barytherium grave*, animal à affinités douteuses qu'on peut rapprocher, par sa lourdeur et l'anatomie de ses membres, soit des Proboscidiens, soit des Amblypodes. Le *Barytherium* présentait d'ailleurs une dentition qui le rapproche des *Dinotheridæ*.

Chez le *Dinotherium*, la succession des dents se fait comme chez les *Mærittheridæ*, proboscidiens primitifs et en suivant le processus habituel : M^1 et M^2 se développent avant la chute des molaires de lait. Les prémolaires et les molaires, sauf la première molaire qui en possède trois, n'offrent que deux collines. La troisième molaire, en haut comme en bas, ne possède qu'un talon en plus, plus ou moins exubérant suivant les espèces. Un fait remarquable, qui n'avait pas échappé à Laurillard et à Lartet est que, chez les *Dinotheridæ*, la première molaire en haut comme en bas est la plus forte, alors que, chez les *Elephantidæ*, semblables en cela aux *Mærittheridæ*, aux *Barytheridæ* et même aux ongulés; c'est l'arrière molaire qui est toujours la plus forte. Seuls, les carnassiers présentent ces dispositions.

Il est vrai que l'égalité des trois collines à la M^1

n'existe pas chez toutes les espèces. Une race indienne: le *Din. Sindhiense*, présente une réduction de la troisième colline à la première molaire vraie. S'agirait-il alors d'un caractère acquis dans la suite de l'évolution du groupe ? On est trop dépourvu de types intermédiaires pour pouvoir trancher la question.

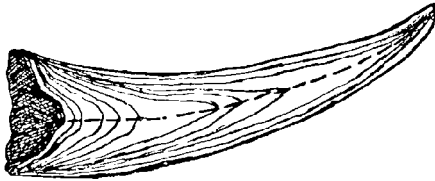
Le genre *Dinotherium* a vécu dans la suite des temps tertiaires, apparaissant dans le Burdigalien pour finir dans les couches pontiques par une mutation gigantesque : le *Din. gigantissimum*, en conservant son type anatomique intégral. Les espèces se ressemblent toutes; elles ne se différencient que par la taille et de très petites variations individuelles.

J'ai voulu exposer ces généralités et ces particularités anatomiques inhérentes à la dentition avant d'étudier la pièce qui fait la base de ce travail. Il s'agit du bulbe de croissance d'une défense de *Dinotherium* trouvé dans le Gers à Serre, près de Villefranche d'Astarac. Le niveau est formé par du calcaire de Simorre, zone plus récente que les sables de l'Orléanais et le calcaire de Sansan. On y trouve une grande mutation de Mastodonte : le *Mast. Simorreensis* de Lartet, beaucoup plus compliqué que le *Mastodon angustidens* type de Sansan. Le *Dinotherium* trouvé dans cette localité est de grande taille. C'est une forme de *Din. giganteum* en voie d'augmentation et que Lartet avait dénommée : grande espèce sous-pyrénéenne.

Dans un travail bien antérieur et paru dans ces mêmes Annales de la Société géologique du Nord, j'ai signalé que le squelette était complet et malheureusement n'avait pu être conservé par suite de l'ignorance du personnel de la carrière. Parmi les débris recueillis, dont deux arrières molaires, j'ai trouvé le bulbe de croissance d'une défense. C'est une pièce très rare et qui mérite d'être décrite spécialement.

Au premier abord, le bulbe de croissance en question n'est pas semblable à celui des *Elephantidæ*. Chez ces derniers, le bulbe destiné à assurer la croissance conti-

nue est conique. Au début, il entre profondément dans la défense. Si on retire cette dernière, on remarque qu'une cavité cylindro-conique existe dans la défense à la partie qui entre dans l'alvéole. Les couches d'ivoire se recouvrent successivement et entourent le cornet formé par le bulbe. La défense ne devient pleine qu'au bout d'un certain temps. La forme allongée du cône de croissance reste très longtemps dans ces conditions. Quand l'animal devient âgé, à la fin de la fonction des arrières



Coupe de défense de *Dinotherium giganteum* montrant la disposition du bulbe.



FIG. 1

Coupe de défense d'un Elephant montrant le bulbe cylindro-conique et les couches d'ivoire à tendance parallèle.

molaires. le cône se raccourcit, mais toutefois garde encore sa forme générale. J'ai observé cette disposition sur le Mammouth de l'Aa, au niveau de la défense gauche, mieux conservée. La défense chez les vieux sujets est toujours moins excavée que chez les jeunes sujets.

Sur une défense d'une jeune *Elephas africanus* de ma collection, pour une longueur de 68 cm., le bulbe s'étend à la distance de 37 cm. Chez le *Dinotherium*, on n'a pas du tout la même disposition. La forme générale,

au lieu d'être circulaire vue de face, est sub-triangulaire, comprimée latéralement et arrondie aux extrémités supérieure et inférieure. Son sommet, délimité comme nous venons de le voir, n'entre pas aussi profondément dans la défense. Dans le type observé, il s'agit d'un animal adulte et non âgé (d'après la dentition). En effet, l'arrière molaire conservée est tout à fait au début de la fonction. Les deux crêtes sont à peine touchées. On peut affirmer que la disposition du bulbe est absolument régulière et qu'il n'a pu subir aucun phénomène d'oblitération.

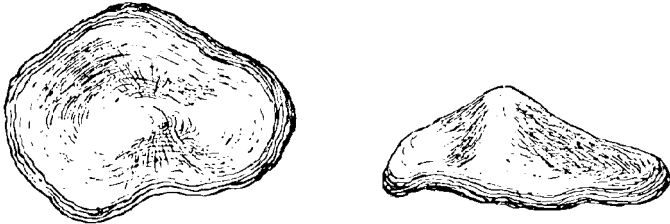


FIG. 2

Bulbe de défense de *Dinotherium giganteum*. Profil du bulbe montrant sa pointe mousse et le peu de hauteur.

Si on examine latéralement le bulbe de la défense de *Dinotherium* de Simorre, on remarque que la partie saillante n'est pas conique, mais offre une éminence arrondie et mousse s'élevant à 2 cm. 40 de la région basale.

Vue de face (fig. 2), la pièce présente latéralement une série de zones concentriques où se remarquent encore des débris d'ivoire. Ces couches sont les équivalentes de celles qu'on observe chez les *Elephantidæ*, mais elles ne présentent pas les mêmes dispositions. Au début, les couches sont presque perpendiculaires à l'axe de la défense alors que, chez les Eléphants, elles ont dès l'abord tendance à se paralléliser. Les figures schématiques montrent très bien la disposition.

Si on examine les couches de la défense du *Din. giganteum*, on remarque qu'au fur et à mesure de leur développement elles deviennent moins perpendiculaires, le sommet tend à se développer et au bout d'un certain temps de croissance, les apports d'ivoire deviennent parallèles à l'axe ou du moins tendent à y devenir. Vue en bloc, la défense est un peu comprimée latéralement. Cet aspect est la suite de la disposition bulbaire, l'axe transverse étant moins grand que l'axe longitudinal, ainsi que le montre la figure.

La forme que nous venons d'observer chez la défense du *Dinotherium giganteum* pourrait peut-être expliquer pourquoi l'ivoire du *Dinotherium* n'est pas guilloché comme chez les *Elephantidæ* (disposition non identique probable des canaux de Owen). La notion vaut la peine d'être présentée. D'ailleurs, il serait utile d'étudier la question au point de vue micrographique et je me propose de le faire au laboratoire d'Anatomie comparée du Museum de Paris en me servant des zones marginales d'ivoire qui se trouvent à la surface du bulbe en question.

Il serait utile aussi de comparer des séries de défenses. Je viens d'avoir l'occasion d'en observer une ayant appartenu à un *Dinotherium Cuvieri*. Cette pièce se trouve au Grand Séminaire d'Issy-les-Moulineaux où il existe une belle série faite par l'Abbé Bourgeois et que j'ai eu l'avantage d'examiner grâce à l'extrême amabilité de M. l'abbé Chincholle, professeur de Sciences dans cet établissement. Cette défense est fortement diminuée à la région bulbaire dont cependant l'extrémité reste visible au milieu de la surface basilaire. Le bulbe était court, mais plus développé que dans le *Dinotherium giganteum* de Simorre ; l'animal était plus vieux. L'extrémité et le corps de la défense sont à coupe elliptique et comprimés latéralement, ce qui a déjà été signalé à propos de notre pièce. Il faut noter que l'extrémité est très pointue et ne porte pas de biseau formé par l'usage comme chez les Eléphants et les Mastodontes.

On peut en conclure que le *Dinotherium* ne se servait pas de ses défenses comme les Eléphants actuels et n'en usait pas les pointes. L'usage qu'il en faisait devait être assez restreint, il est curieux de le constater. De cette étude, nous pouvons aussi conclure que, si la défense du *Dinotherium* était plus courte que celles des autres Proboscidiens qui atteignent en général d'énormes dimensions, c'est bien à la disposition de son bulbe qu'elle le doit. La croissance continue était moins accusée par suite de la contexture anatomique du bulbe.

Avant de terminer cette étude, je tiens à signaler qu'en étudiant la collection Bourgeois au collège de Pont-Levoy, M. le Prof. Stehlin, de Bâle, aurait pu identifier des défenses de lait du *Dinotherium Cuvieri*. La défense définitive chez le genre *Dinotherium* aurait été précédée d'une défense temporaire comme chez les Mastodontes. Les défenses de lait chez le *D. Cuvieri* diffèrent sensiblement de ce que l'on observe chez le Mastodonte. Elles paraissent présenter quelques petites ressemblances avec les incisives inférieures du Rhinocéros, mais la section de la couronne offre des différences considérables dans les relations entre la couronne et la racine et dans l'allure de cette dernière (Stehlin, Catalogue des ossements de Mammifères tertiaires de la collection Bourgeois, Blois, 1925). La racine de la défense la plus complète décrite par l'auteur peut avoir perdu un tiers de sa longueur. Intacte, elle a dû être trois ou quatre fois plus longue que la couronne. La défense est aplatie du côté supérieur et convexe du côté inférieur. La largeur de la racine semble augmenter à partir de la base de la couronne. Vue de profil, la défense de lait est courbée dans le même sens que la défense définitive du *Dinotherium*. La coiffe de la couronne est émaillée comme chez les *Elephantidæ*. Du côté externe, la couverture d'émail s'étend un peu plus haut que du côté interne. La face supérieure, aplatie et même un peu convexe de la couronne est bordée, du côté externe, par un pli, tandis que, du côté interne, elle se replie insensiblement

dans la face inférieure convexe. Le Prof. Stehlin a remarqué sur le bord externe de la couronne, une usure que l'on serait tenté d'attribuer à l'action d'une antagoniste. Laurillard avait admis l'existence des incisives de lait au maxillaire supérieur; incisives qui n'auraient pas été suivies d'une défense définitive. Le rapprochement est curieux.

Comme nous venons de le voir, l'histoire du *Dinotherrium* est loin d'être fixée et il reste encore bien des points à reprendre et à élucider dans le développement de ce groupe si intéressant et si mystérieux.

Séance du 21 Mai

*Réunion extraordinaire du 21 Mai 1933
à Lumbres.*

Présidence de M. le Dr Pontier, Président

Ont pris part à cette réunion 23 membres de la Société Géologique du Nord, 14 personnes étrangères à la Société.

Dès leur arrivée à St-Omer, les excursionnistes se sont rendus en autocar aux Fontinettes, où ils ont pu visiter la carrière du Lobel installée dans le Terrain de Neufossé (Basse terrasse de l'Aa). De là l'autocar les a transportés à une seconde carrière, celle de la Garenne, voisine de celle d'où le Docteur Pontier a extrait un Mammouth entier.

Le Président a ensuite conduit les excursionnistes à Wizernes pour étudier la craie sénonienne, le tuffeau landénien et les sables d'Ostricourt, puis à Esquerdes où la carrière de La Poudrerie montre un faciès local d'une terrasse à l'état de conglomérat à ciment de calcite et la craie turonienne.

Le déjeuner habituel présidé par M. le Dr Pontier, a eu lieu à Lumbres, à l'Hôtel de la Gare, réunissant dans une atmosphère toute amicale les membres et les amis de la Société, heureux de fêter son Président dans son champ d'études si fructueuses.

Le Président rappelle qu'au cours de l'année, seize nouveaux membres ont été admis parmi nous, dont un à perpétuité.

Plusieurs membres ont été l'objet de distinctions honorifiques : MM. Leriche a été élu Correspondant de l'Institut, M. A. Duparque a obtenu le grand Prix Kuhlmann pour ses travaux sur les charbons, Mme Defretin-Lefrane a reçu la Médaille Gosselet, décernée par la Société des Sciences de Lille. Les félicitations de la Société adressées au moment de leur élection ou de leur nomination sont renouvelées à nos confrères qui honorent grandement la Société Géologique du Nord.

Quatre de nos confrères, MM. P. Bertrand, G. Delépine, M. Leriche et P. Pruvost, ayant l'intention de se rendre au 16 Congrès Géologique international de Washington en Juillet 1933, sont délégués par la Société géologique pour la représenter à ce Congrès. Elle leur souhaite un heureux voyage et se réjouit des intéressantes communications que ce voyage lui réserve.

Vingt-sept communications ont été présentées en séance au cours de l'année pour être publiées dans les Annales, témoignant ainsi de l'activité toujours renouvelée de la Société Géologique.

A l'issue du déjeuner, le groupe a visité les carrières de la cimenterie de Lumbres exploitant la craie marneuse éénomaniennne et turonienne. M. le Dr Pontier a alors invité les excursionnistes à visiter ses collections paléontologiques si importantes pour l'étude du Quaternaire du Nord de la France et devant son Mammouth ressuscité, exhumé par lui des ballastières de l'Aa, formant le joyau de ses collections, il retrace l'état actuel de nos connaissances sur les Proboscidiens du monde entier.

M. Pruvost prend la parole pour remercier M. le Dr Pontier d'avoir bien voulu organiser cette excursion si instructive pour nous tous et en particulier pour les étudiants de la Faculté, et le félicite de ses recherches tant couronnées de succès et de ses travaux de Paléontologie quaternaire.

Avant de clore la réunion extraordinaire, M. le Dr Pontier offre aux membres présents un vin d'honneur, et des toasts chaleureux sont portés à la prospérité de la Société géologique du Nord.

Séance du 7 juin 1933

Présidence de M. le Dr Pontier, Président.

Sont élus Membres de la Société :

MM. **Yang Hiek**, Docteur ès-Sciences, attaché au Service géologique de Chine ;

André Bolewski, assistant à l'Académie des Mines de Cracovie.

M. le **Président Pontier** adresse les félicitations de la Société à notre collègue, M. Dollé, lauréat du Prix Martel de la Société de Géographie.

M. G. Pontier fait la communication suivante :

Etude sur la Dentition

de l'**Elephas (Archidiscodon) imperator** *Leidy* (1858)

par **Georges Pontier**

La découverte des premiers débris de l'*Elephas imperator* a été faite par Ferdinand Hayden, en 1857, dans la vallée de la Niobrara, près du Missouri. Ils avaient été rencontrés en compagnie d'une faune Pliocène et en particulier d'un Mastodon voisin du *Mastodon (Dibelodon) andium* : le *Mastodon mirificus*. Dans la suite, l'*Elephas imperator* a été découvert dans le Nebraska, le Kansas, l'Iowa, le Texas, la Californie et une partie du Mexique. Les débris plus ou moins complets ont permis, d'après Osborn, de lui assigner une taille de 13 à 14 pieds, surpassant en hauteur les autres espèces de Proboscidiens, ne le cédant qu'à l'*Elephas antiquus* et au *Dinotherium giganteum*.

Les deux pièces qui font la base de cette étude, proviennent de Chapala (province de Jalisco au Mexique) et m'ont été offertes par M. le Professeur Verneau, à qui j'exprime ici toute ma reconnaissance. Avant d'en donner la description, je vais exposer les généralités concernant l'espèce.

C'est en 1858 que Leidy a donné la diagnose de l'*Elephas imperator* ; mais les pièces étant alors assez incomplètes, Falconer avait douté de l'espèce. Ce n'est qu'après les découvertes postérieures que nous avons signalées, qu'une description anatomique nettement caractérisée a pu être donnée.

Le crâne est concave et haut, le vertex proéminent comme chez l'*Elephas primigenius* et l'*Elephas hysudricus*. Au point de vue dentaire, l'*Elephas imperator* est caractérisé par des molaires énormes, à table très large, qui atteint 10 à 11 centimètres à l'arrière molaire tandis que la hauteur peut à cette dent aller jusqu'à 18 à 20 cm.

A la M³, la lame, à sa partie supérieure, lorsqu'elle est dégagée de son ciment, présente 7 à 8 groupes de digitations aplaties à leur sommet et divisées en deux ou trois éléments secondaires. Ce caractère, facile à constater aux arrière-molaires, existe aussi à l'antépénultième et à la pénultième. L'émail en coupe est épais, festonné extérieurement. De fortes rugosités existent à la partie externe des lames, de même que chez l'*Elephas meridionalis* et l'*Elephas hysudricus*. Les plicatures n'intéressent pas toute la largeur du cordon d'émail comme chez l'*Elephas antiquus*. Par ces caractères, l'*Elephas imperator* appartient au groupe des Archidiscodontes de Pohlig renfermant les types les plus anciens des Éléphants vrais.

DENTITION

Dentition définitive. *Série supérieure* : Incisives I3. Elles divergent légèrement à la sortie de l'alvéole et

décrivent une courbe à tendance spiralée. Les pointes s'infléchissent en dedans.

M¹ : Elle présente 9 à 10 lames et 2 talons, même disposition que la troisième de lait Mt₄, mais la dent est plus forte.

M² : Présente 12 à 13 lames et 2 talons. Les lames sont fortes, ondulées extérieurement. Le talon postérieur est très développé et renferme de nombreux éléments.

M³ : Cette molaire est très forte et à table large. Le nombre des lames varie de 18 à 19. Il existe 2 forts talons polytuberculeux. L'antérieur est fortement détaché de la première lame. L'émail présente au plus haut degré les caractères spécifiques.

Série inférieure :

M₁ : Présente 9 à 10 lames et 2 talons. La disposition est la même qu'au maxillaire supérieur, mais la dent est un peu plus étroite.

M₂ : Pénultième à 12 ou 13 lames et 2 talons. Il y a parfois adjonction d'une lame supplémentaire. Les lames sont épaisses, rugueuses et écartées.

M₃ : Arrière molaire présente 18 lames et 2 talons. Les lames atteignent ici leur maximum d'épaisseur, leurs irrégularités sont très marquées, plus fortes qu'aux molaires supérieures, leur nombre atteint parfois 19 et même 20. La concavité externe de la molaire est moins marquée qu'à l'ordinaire étant donné que la table est très large.

DENTITION DÉCIDUALE

Série supérieure :

Mt₂ (= D¹ = première molaire de lait), non observée.

Mt₃ (= D² = deuxième molaire de lait). Elle présente six collines et deux talons avec, quelquefois, adjonction d'une lame supplémentaire.

Mt₄ (= D³ = troisième dent de lait). Elle présente 9 lames et 2 talons. Les lames sont épaisses, écartées, parallèles, avec de nombreuses irrégularités. Le cément est très développé. Le talon est fort et polytuberculé.

Série inférieure :

Mt₂ : Inconnue.

Mt₃ : Elle présente 6 à 7 lames et 2 talons. La couronne est un peu plus étroite que celle de la dent homologue supérieure.

Mt₄ : Il existe 9 à 10 lames et 2 talons. Les lames sont parallèles, l'émail a les caractères ordinaires, le cément est très développé. Cette dent est plus petite que la suivante M₁.

Formule de la dentition déciduale :

? + x (6-7) x + x (9-10) x

? -+ x (6-7) x + x (9-10) x

Formule de la dentition définitive :

x (9) x + x (12-13) x + x (18-19) x

x (9-10) x + x (12-13) x + x (18-20) x

Indice laminaire : 5.

Les deux demi mandibules que nous allons décrire faisaient partie, avons-nous dit, d'un lot de pièces de Proboscidiens provenant de Chapala (Mexique) et contenant, outre l'*Elephas imperator*, l'*Elephas Columbi* Fale. et l'*Elephas americanus* Leidy, près voisin, sinon identique, à l'*Elephas primigenius*. Ces dernières pièces, brunes et colorées par le lignite, paraissent beaucoup plus récentes. Les mandibules de l'*Elephas imperator* sont blanches et plus fossilisées. Elles ne proviennent pas de la même couche et gisaient dans le Pliocène.

La première est une mâchoire d'un jeune animal contenant in situ la première molaire usagée suivie de la pénultième encore dans sa loge. Devant la première molaire vraie, il existe un espace qui a été occupé par la troisième de lait détachée accidentellement. On voit, à l'arrière, l'origine du canal dentaire que l'on poursuit jusqu'à la région antérieure. Les molaires ont la forme habituelle, mais cette pièce présente un caractère absolument important. En effet, à la région antérieure, à l'endroit que devait occuper la troisième de lait et immédiatement au-dessous, on remarquait, quand la mâchoire

était encore brute, un îlot d'émail paraissant digité. Un dégageant minutieux a permis d'y retrouver une dent ayant deux collines et deux talons. Les talons sont mul-

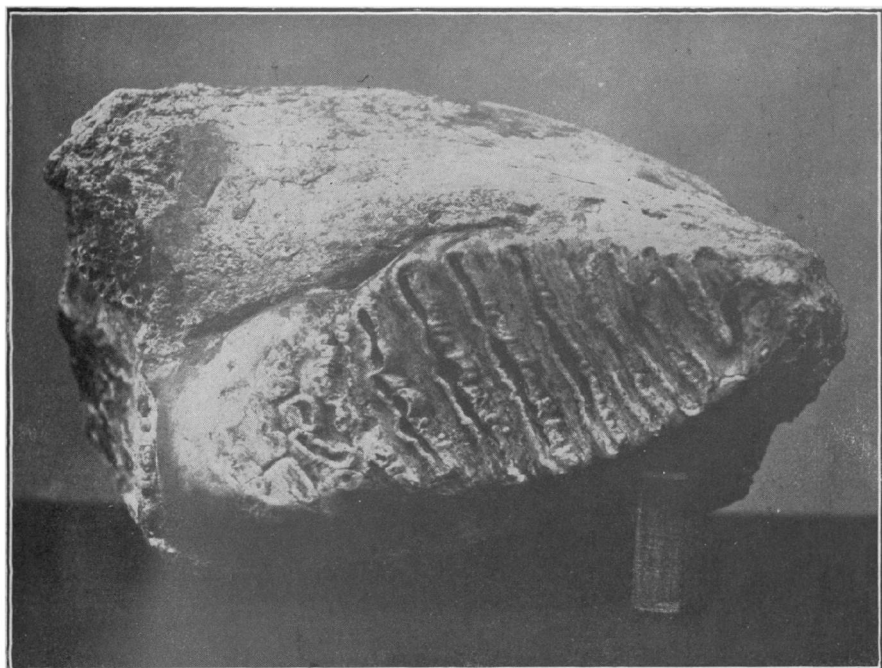


FIG. 1

Elephas imperator Leidy

Branche gauche du maxillaire inférieur d'un individu adulte montrant la pénultième M_2 usagée et la dernière molaire M_3 au début de l'usage.

Pliocène, Chapala (Jalisco) Mexique.

Réduction 1/3.

tituberculés et leur sommet est plus bas que celui des deux collines. Celles-ci sont formées de 4 ou 5 digitations analogues à celles que l'on observe sur la deuxième pré-molaire de l'*Elephas planifrons* des Siwaliks, reste

atavique des pré-molaires du Paléomastodonte et du Mastodonte. Il s'agit donc ici de la deuxième pré-molaire qui existait chez l'*Elephas imperator* et n'a jamais été signalée. C'est à un heureux accident que nous devons cette constatation.

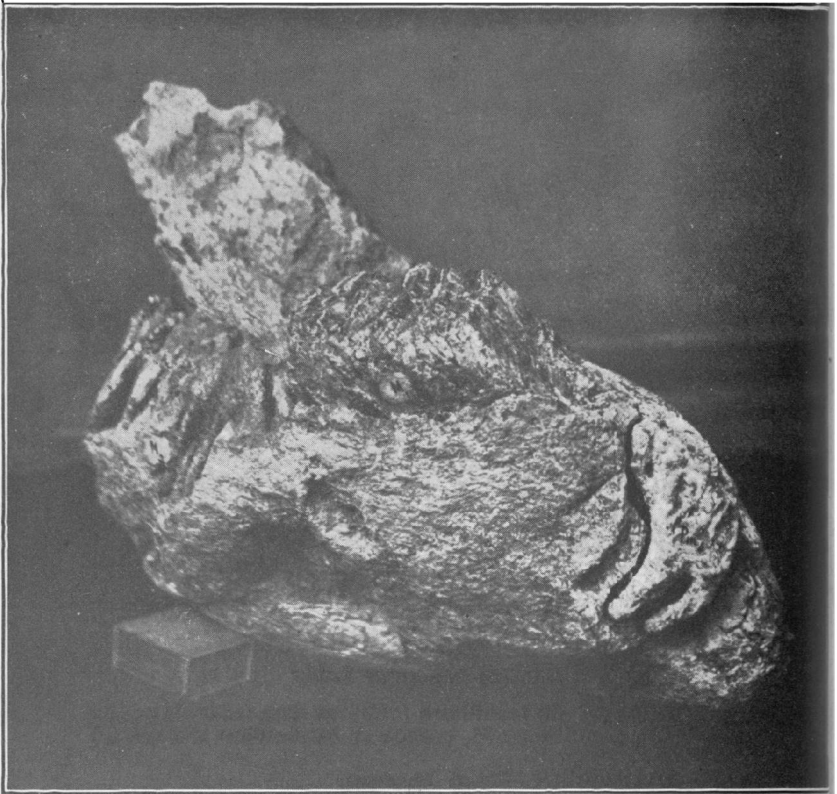


FIG. 2

Elephas imperator Leidy

Branche gauche du maxillaire inférieur d'un jeune sujet montrant la dernière pré-molaire Pm, sous l'emplacement de la troisième de lait détachée.

Pliocène, Chapala (Jalisco) Mexique.

Réduction 1/3.

La seconde pièce est une partie gauche de mandibule d'un animal adulte, incomplète à l'arrière. Elle présente la pénultième molaire, réduite par l'usage et suivie de l'arrière molaire au début de la fonction. Cette dernière, brisée à l'arrière, ne montre qu'une partie des lames. La pénultième présente un champ d'ivoire à l'avant, vestige des lames qui ont été détruites par l'usage. Cette région est suivie de sept lames plus ou moins usagées, mais coupées complètement. L'émail est très épais et offre de nombreuses fluctuations externes. Ce festonnement n'intéresse pas tout le ruban d'émail. On le remarque particulièrement sur les trois dernières lames. Les lames sont presque parallèles et présentent seulement une légère inclination antérieure à leurs extrémités. Derrière ces lames, existe un très fort talon formé de nombreux tubercules (une douzaine environ) émergeant du ciment qui est très développé et cache la surface externe des lames sur toute la longueur de la molaire.

L'arrière molaire présente la coupe du talon antérieur également très développé et polytuberculé. Les trois lames qui le suivent sont coupées à la partie tout à fait supérieure. Elles sont entièrement incluses dans le ciment et présentent de nombreux îlots d'ivoire (7 ou 8) entourés d'un émail épais, très légèrement festonné. Les deux lames qui suivent (la quatrième et la cinquième) présentent au sommet une dizaine de digitations. Le reste des lames a été perdu. La largeur de la table est de 10 cm. environ; elle eut été plus forte si l'usure avait été plus prononcée. La hauteur de la cinquième lame est en effet de 19 cm., sa largeur de 11 cm. L'indice laminaire est de 5.

La branche horizontale de la mandibule est très épaisse, surtout au niveau de l'union avec la branche montante. Elle offre 11 cm. de large au niveau de l'arrière molaire (bord alvéolaire), alors que la hauteur, prise au même endroit, atteint 22 cm.

Au début du bord antérieur de la pénultième, les di-

mensions sont bien inférieures. La symphyse manquant, il est impossible de donner une mensuration exacte de la région.

Ces dimensions montrent combien la taille de l'*Elephas imperator* était élevée. Elles cadrent avec les descriptions qui ont été données antérieurement par les auteurs américains.

La présence de pré-molaires à direction verticale chez les Eléphants vrais, n'avait, jusqu'ici, été constatée d'une façon certaine que chez l'*Elephas planifrons* par Falconer (voir F.A.S.). Il n'y a rien de surprenant que l'*Elephas imperator* qui appartient au groupe des Archidiscodontes, offre le même caractère. M. Barrois a d'ailleurs présenté en mon nom et en celui du Professeur Anthony, une note à l'Académie des Sciences concernant cette intéressante découverte, faite sur l'unique représentant des Archidiscodontes en Amérique.

M. Delépine fait la communication suivante :

Sur des espèces nouvelles d'Alvéolites
de l'Eifélien inférieur du Nord de la France
et de la Belgique
par **Stanley Smith, Dr. Sc.**
(Planches II-III)

INTRODUCTION

Les trois nouvelles espèces d'*Alveolites* ici décrites proviennent toutes de formation appartenant à la partie inférieure du Dévonien moyen, mais elles sont de localités différentes: la première de Jemelle (Belgique), la seconde de Fourmies (Nord de la France), la troisième du Calcaire de Chalennes (Maine-et-Loire).

Les spécimens appartiennent tous aux collections de la Faculté libre des Sciences de Lille et ont été récoltés par M. Delépine et par Mlle Le Maître, que je remercie d'avoir bien voulu me communiquer cet intéressant matériel d'études, en même temps que toutes indications

utiles concernant les gisements et leur position stratigraphique (1).

On trouvera en notes infrapaginales les observations nécessaires sur quelques autres espèces.

Avant de décrire les formes nouvelles, il est utile de rappeler brièvement les caractères du genre *Alveolites* et de l'espèce qui a servi de type pour l'établir : *Alveolites suborbicularis*.

ALVEOLITES

Alveolites Lamarck, 1801, p. 375.

GENOSYNTYPES :

Alveolites escharoides Lamarck, 1801, p. 376. Dévonien supérieur, Frasnien. Environs de Dusseldorf (Allemagne).

Alveolites suborbicularis Lamarck, 1801, p. 376. Dévonien supérieur. Frasnien. Environs de Dusseldorf (Allemagne).

GENOLECTOTYPE :

Alveolites suborbicularis. Voir Edwards et Haime, 1850, p. LXI, qui considèrent comme type du genre « *Alveolites* » *spongites* Steininger. Mém. de la S.G.F.I. ; *Calamopora spongites* Goldfuss Petref. Germ., pl. XXVIII, fig. Ia, Ib, Ic », qui sont synonymes de *Alveolites suborbicularis* Lamarck. — Nicholson et Etheridge, 1877, p. 356, mentionnent *Alveolites suborbicularis* comme l'espèce-type. Edwards et Haime, 1851, p. 255 et 1853, p. 219, ont fusionné *A. escharoides* et *A. suborbicularis* et la plupart des auteurs se sont ralliés à cette manière de voir.

DIAGNOSE :

Coraux tabulés, massifs, faits de couches superposées; les polypières croissent horizontalement ou obliquement à partir d'un ou de plusieurs centres, moulant leur face inférieure sur le support. Ordinairement les polypières sont petits, semilunaires ou subtriangulaires en coupe; ils sont plus ou moins comprimés et s'ouvrent à la surface par des calices obliques avec lèvre inférieure saillante. La muraille peut être mince ou épaisse; les septa, quand toutefois ils existent, sont représentés par des épi-

(1) J'exprime ici ma reconnaissance à M. le Professeur DELÉPINE pour avoir accepté de traduire en français mon manuscrit.

nes. Les planchers sont complets, minces, et les pores muraux larges et distants.

REMARQUES :

Cette diagnose est basée principalement sur le genotype, mais tient compte cependant des formes voisines. Tandis que les formes typiques sont massives, d'autres sont rameuses; chez celles-ci, les polypières croissent à peu près parallèlement à l'axe de la colonie. La disposition en strates de la colonie, quoique n'étant pas particulière à *Alveolites*, en est toutefois un trait caractéristique et constant: le polypier est formé de feuilletts relativement minces et de couches intercalées de sédiments ou d'autres organismes, souvent des Stromatopores. On a généralement décrit les murailles d'*Alveolites* comme étant minces, mais ce n'est pas toujours le cas. *A. suborbicularis* a normalement des murailles plutôt épaisses, mais cette épaisseur, même chez le lectotype, varie suivant les endroits du polypier. Les polypières sont souvent très comprimés, au point de ressembler à des rubans.

Le genotype n'a qu'une simple rangée d'épines septales (pas toujours présentes). D'autres formes, considérées ici comme appartenant au même genre que *Alveolites suborbicularis*, ont de nombreuses épines, soit disposées par rangées, soit irrégulièrement distribuées.

Le nom d'*Alveolites* a été souvent donné à des formes sans rapport avec le genotype. Lamarck lui-même, en 1816, ajouta deux autres espèces: *Alveolites madreporacea* qui est un *Pocillopora* du Miocène de Dax près Bordeaux, et *A. incrustans*, Bryzoaire récent. Bosc, en 1811, plaça dans ce genre deux Foraminifères du Tertiaire de la vallée de l'Oise. De Blainville, 1830, p. 369-370 et 1834, p. 404-405, fit entrer dans les *Alveolites* de nombreux Polypiers primaires, secondaires et tertiaires aussi bien que des Bryzoaires, et d'autres auteurs le suivirent. Edwards et Haime, 1851, p. 254-261, limitèrent le nom à des coraux tabulés, mais leur interprétation fut encore trop large. Nicholson et Etheridge, 1877, p. 353-

361, donnent une excellente description d'*A. suborbicularis* et limitent le nom d'*Alveolites* au genotype et aux formes voisines.

Alveolites suborbicularis LAMARCK

Planche II, fig. 2-3.

SYNONYMIE :

- ? l'Asteroïte GUETTARD, 1170, p. 449, pl. XIV, fig. 1.
Alveolites escharoides et *A. suborbicularis* LAMARCK, 1801, p. 376; 1816, p. 186.
Escharoides spongites SCHLOTHEIM, 1820, p. 345.
Calamopora spongites var. *tuberosa* GOLDFUSS, 1829, p. 80, pl. XXVIII, fig. 1a-g (note 1 h).
Alveolites spongites STEININGER, 1831, p. 7; 1834, p. 334, pl. 20, fig. 4.
Favosites spongites PHILLIPS, 1841, p. 16, pl. VIII, fig. 23.
Favosites suborbicularis et *Alveolites tuberosa* D'ORBIGNY, 1850, p. 107-108.
Alveolites suborbicularis EDWARDS et HAIME, 1851, p. 255; 1853, p. 219, pl. XLIX, fig. I, Ia.
Alveolites suborbicularis NICHOLSON et ETHERIDGE, 1877, p. 357; NICHOLSON, 1879, p. 126, pl. VI, fig. 2, 2a-b (bonnes description et figures).

DIAGNOSE :

Alveolites chez lequel les polypiérites ont des murailles épaisses ou minces, sont semilunaires ou subtriangulaires en section; les septa sont représentés par une simple rangée d'épines, qui peut toutefois ne pas exister.

DESCRIPTION :

La colonie peut atteindre de grandes dimensions; ses formes varient, étant en masses irrégulières ou feuilletées, discoïdales, hémisphériques, subglobuleuses le plus souvent, parfois pyriformes (Goldfuss, pl. XXVIII, fig. 1-b). La base de la colonie est plate, excavée ou conique, ornée de forts plis concentriques. L'épithèque basale est toujours mince; elle peut manquer, ceci souvent parce qu'elle a disparu.

Les polypiérites mesurent environ 1 mm. en longueur (sens horizontal) et 0,5 mm. en largeur (sens vertical); ces dimensions peuvent être moindres. Ils croissent hori-

zontalement ou obliquement, et sont disposés en séries horizontales qui alternent plus ou moins. Les murailles peuvent être minces, ou épaissies par du stéréoplasma. Les septa (qu'on ne peut pas toujours découvrir) sont représentés par une série d'épines, courtes et fortes, placées sur le côté inférieur du corallite, ainsi que l'indique Goldfuss, pl. XXVIII, 1-c. Les planchers sont très minces, distants de moins de 0,5 mm. Les pores muraux, en une ou deux séries au voisinage des angles du polypiérite, ont parfois 0,15 mm. de diamètre; ils sont distants de 0,75 mm. à 1 mm.

REMARQUES :

L'édification de la colonie commence d'ordinaire autour d'un fragment de coquille ou autre polypier. Quoique la croissance dans le sens horizontal ou oblique soit un des traits caractéristiques des *Alveolites*, même chez *A. suborbicularis*, les polypiérites s'entrecroisent cependant et s'orientent tantôt vers le haut, tantôt vers le bas, au point de prendre parfois une position verticale. De même pour les calices, qui ne sont pas tous identiques, leur forme dépend de l'angle sous lequel les polypiérites rencontrent la surface; les calices avec forme caractéristique du genre (lèvre inférieure saillante) se trouvent sur les faces inclinées obliquement du polypier; quand les polypiérites s'ouvrent normalement à une surface plane, le calice est circulaire ou subpolygonal et n'a pas de lèvre saillante.

HORIZON ET DISTRIBUTION :

Dévonien moyen et supérieur. Europe et Amérique.

Spécimen-type (Néotype) :

Puisque les types de Lamarck sont perdus, je choisis ici un des syntypes de *Calamopora spongites* var. *tuberosa* Goldfuss, 1828, pl. XXVIII, fig.1 a-g, du Dévonien supérieur de Bensberg, près Cologne, dans la collection Goldfuss, Université de Bonn, spécialement l'original de la figure 1 a-b.

Alveolites intermedius sp. nov.

Planche II, fig. 3-6.

DIAGNOSE :

Alveolites avec polypiérites plus grands que ceux d'*A. suborbicularis*, à section semilunaire, murailles minces et nombreuses épines septales distribuées irrégulièrement.

DESCRIPTION :

Alveolites intermedius ressemble à *A. suborbicularis* par le mode de croissance, la forme et l'arrangement des polypiérites. Ceux-ci toutefois sont plus grands que chez *A. suborbicularis*; mais la différence la plus importante réside dans le caractère des épines septales qui, chez *A. intermedius*, sont nombreuses, courtes, fortes et semblables à des excroissances granuleuses sur les murailles.

Les spécimens-types sont discoïdaux; ils ne sont pas développés autour d'un noyau étranger à la colonie. Les murailles sont minces; les planchers très rapprochés par endroits. Dimensions des polypiérites: 1 à 1,5 mm. en grand diamètre (horizontal); 0,5 à 0,75 mm. en petit diamètre (vertical); planchers distants de 0,25 à 0,5 mm. Pores muraux larges et distants.

REMARQUES :

A. intermedius, par la taille des polypiérites, occupe le milieu entre *A. suborbicularis* et *A. megastoma* Steiniger (1). Par ses nombreuses épines septales, il rappelle *A. labechei* Edw. et Haime du Silurien; toutefois chez celui-ci les épines, quoique moins nombreuses, sont plus longues et mieux développées.

(1) *Alveolites megastoma* STEINIGER, 1849, p. 11; 1854, pl. VI, fig. 4-5. — *Alveolites megastoma* (STEIN.) SCHLÜTER, 1889, p. 382 (142), Dévonien moyen. Gerolstein.

Cette espèce qui forme des colonies lamellaires, a des polypiérites de 2 mm. de long et 1 mm. de large, certains atteignant même des dimensions plus grandes.

HORIZON ET DISTRIBUTION :

Partie inférieure du Dévonien moyen: zone à *Spirifer cultrijugatus*. Schistes calcarifères. Jemelle (Belgique).

SPÉCIMENS :

Holotype : Une grande colonie ovulaire haute de 5 à 6 cm., ayant comme diamètres: 15 et 10 cm. Un fragment avec lame mince (coupe transversale) sont déposés au British Museum N° R.29408.

Paratypes : I. Polypier plus petit, plus discoïdal et à peu près circulaire: 2 cm. de hauteur et 12 cm. de diamètre ;

II. Fragment d'une colonie plus petite, à peu près plate: 1 cm. de hauteur et 6 à 7 cm. de diamètre.

Je possède un spécimen des schistes à calcéoles de Gerolstein (Eifel), très voisin sinon identique à *A. intermedius*.

Alveolites lemniscus sp. nov.

Planche II, fig. 8. Planche III, fig. 1-3.

DIAGNOSE :

Alveolites à grands polypiérites aplatis, de section subquadrangulaire; murailles minces.

DESCRIPTION :

Le type comprend des polypiers discoïdes ou globuleux, faits de lamelles superposées englobant souvent des couches de sédiment. La face supérieure est arrondie ou bosselée; le côté inférieur est plat ou concave, orné de plis concentriques.

Les calices aplatis donnent au polypier une apparence écailleuse. Les polypiérites sont couchés horizontalement, s'irradient à partir d'un ou de plusieurs centres de croissance; leur position concorde d'un lit à un autre lit superposé, au lieu d'alterner comme il en est d'ordinaire chez les *Alveolites*. Ces polypiérites sont très aplatis, de section subquadrangulaire, les côtés supérieur et infé-

rieur étant parallèles. Leur plus grand diamètre atteint 0,75 à 1,25 mm., le plus petit 0,2 mm.

Il existe çà et là des polypières moins aplatis et de section semilunaire, mais ils sont rares. Je n'ai pas observé d'épines septales. Les planchers minces sont distants de 1 mm. Les pores muraux sont grands et espacés.

REMARQUES :

Alveolites lemnaeus est voisin par ses caractères généraux de *A. taenioformis* Schlüter (1) de l'Eifélien de Kerpen et de Gerolstein. Il en diffère par les dimensions plus grandes, la section subquadrangulaire et les murailles minces de ses polypières, comme par leur exacte superposition d'un lit à l'autre. Les deux espèces rentrent dans la catégorie des *Alveolites* à polypières aplatis.

HORIZON ET DISTRIBUTION :

Partie inférieure du Dévonien moyen. Zone à *Spirifer cultrijugatus*. Calcaire argileux noir à Fourmies (Nord de la France).

SPÉCIMENS :

Holotype : Polypier discoïde. Dimensions: 6 cm. de hauteur; 15 et 13 cm. de diamètre. Un fragment du spécimen coupé transversalement est déposé au British Museum (N° R.29409).

Paratypes : I. Colonie globuleuse. Hauteur : 9 cm. Diamètres : 14 et 9 cm. Cette colonie est en partie re-

(1) *Alveolites taenioformis* SCHLÜTER, 1889, p. 379 (121 en note).

La colonie est massive. Les polypières croissent horizontalement et sont très aplatis, la partie supérieure convexe, mais l'inférieure peut être plate, convexe ou concave. La position et les dimensions des polypières varient d'une couche à l'autre; il peut y avoir ou non alternance entre eux. Leurs diamètres horizontaux (petits diamètres) sont de 0,4 à 0,8 mm.; le diamètre vertical est d'environ 2 mm. Les murailles ont environ 0,2 mm. d'épaisseur; les épines septales paraissent manquer.

couverte par un Stromatoporoïde qui se développe aussi entre les couches du Polypier.

II. Petit polypier incomplet, à base concave. Dimensions : H.: 3 cm.; D.: 8 ou 9.

III. Autre petite colonie, 4 à 3,5 cm.; D.: 9 cm.

IV. Fragment d'un grand polypier.

V. Deux lames minces dont une est figurée ici.

Alveolites ligeriensis sp. nov.

Planche III, fig. 5-7.

DIAGNOSE :

Alveolites à polypiérites petits, de section semilunaire, murailles épaisses, mais parfois incomplètes; des polypiérites adjacents se réunissent souvent pour former des cavités allongées et sinueuses comme chez les méandriens.

DESCRIPTION :

Les polypiérites ont 0,5 mm. de grand diamètre (horizontal) et 0,25 mm. dans le sens vertical. Epaisseur des murailles: 0,25 mm. En maints endroits de la colonie, deux ou plusieurs polypiérites s'unissent latéralement pour former des cavités à contours sinueux. Quoique les polypiérites croissent horizontalement, ils sont très flexueux et peuvent s'infléchir dans n'importe quelle direction. Les épines septales sont courtes et fortes, placées du côté inférieur du polypiérite; il y a une rangée seulement dans un polypiérite, mais dans les cavités dues à la fusion de plusieurs individus il en existe autant de rangées qu'il y a d'individus composants. Les planchers sont extrêmement minces, mais très voisins les uns des autres. Les pores muraux sont grands et espacés.

REMARQUES :

Le caractère distinctif d'*A. ligeriensis* est la résorption des parois des polypiérites et la formation de cavités composites qui en résulte. Ce trait a été observé chez d'autres *Alveolites*, mais jamais à un tel degré. Il est in-

téressant d'observer que des faits de ce genre s'observent chez *Chaetetes* FISCHER DE WALDHEIM in EICHWALD, 1829, p. 197 (1); voir THOMSON, 1882, p. 208, pl. I, fig. 6, 6 a-d, (sous le nom de *Alveolites Etheridgei*), et SMYTH, 1925, p. 319-322, pl. XV. Ce dernier fait observer p. 322, que « la tendance à l'épaississement des parois semble aller de pair avec la tendance à la structure méandriforme ». *Alveolites bigeriensis* a effectivement des parois très épaisses.

HORIZON ET LOCALITÉS :

Calcaire appartenant à la partie inférieure du Dévonien moyen, dans le Bassin d'Ancenis. L'espèce est établie d'après deux fragments qui ne montrent point les caractères extérieurs du Polypier.

L'*holotype*, pl. III, fig. 5-7, a été récolté par Mlle Le Maître à Chalonnnes (Maine-et-Loire), Le *Paratype* est de Chateaupanne, commune de Montjean (Maine-et-Loire).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE II

FIGURES 1-2. — *Alveolites suborbicularis* LAMARCK.

Néotype. Dévonien supérieur, Bensberg, près Cologne. Collection Goldfuss, Université de Bonn.

Fig. 1. — Section transversale des polypières.

Gr. 3.

Fig. 2. — Le même, grandeur nat.

(1) *Chaetetes* FISCHER DE WALDHEIM in EICHWALD, 1829, p. 197. Polypiers tabulés cerioides ou méandroides, formant des masses tubuleuses ou stratiformes; polypières petits, avec planchers minces, complets, horizontaux; pas de septa. Les murailles sont souvent incomplètes; en ce cas, la muraille incomplète peut ressembler à un septum; dans d'autres cas, l'absence de murailles donne naissance à des colonies méandroides.

Chaetetes septosus FLEMING, 1828, p. 528 (= *Chaetetes radians* LONSDALE, 1845, p. 595, pl. I, fig. 9, 9a) et *Chaetetes depressus* (FLEMING), *Favosites depressus* FLEMING, 1828, 528, sont les espèces les plus connues. On les a souvent rangées à tort parmi les *Alveolites*.

- FIGURES 3-6. — *Alveolites intermedius* sp. nov.
Zone à *Spirifer cultrijugatus*, Jemelle.
Fig. 3. — Paratype I; face supérieure $\times 1/2$.
Fig. 4. — Le même, vue latérale. Gr. $1/2$.
Fig. 5. — Holotype. Coupe transversale des polypières.
Gr. 2.
Fig. 6. — Paratype II, section transversale de polypière.
Dessin. Gr. 2.
- FIGURE 7. — *Alveolites megastoma* STEININGER
Néotype. Dévonien moyen. Eifélien. Gerolstein, Eifel.
Dessin, Gr. 2 (comparer avec *A. intermedius*).
- FIGURE 8. — *Alveolites lemniscus* sp. nov.
Zone à *Spirifer cultrijugatus*. Fourmies.
Paratype III. Coupe transversale de la colonie, passant à
travers les polypières dans leur sens longitudinal.
Grandeur nat.
British Museum. Specimen R. 29.984.

PLANCHE III

- FIGURES 1-3. — *Alveolites lemniscus* sp. nov.
Zone à *Spirifer cultrijugatus*. Fourmies.
Fig. 1. — Paratype V, coupe verticale de la colonie, trans-
versale par rapport aux polypières. Gr. 2.
Fig. 2. — Paratype II, coupe verticale de la colonie, dans
le sens de la longueur des polypières. Gr. 2.
Fig. 3. — Le même que fig. 1, gr. 4.
- FIGURE 4. — *Alveolites taenioformis* SCHLÜTER
Lectotype. Dévonien moyen. Eifélien. Kerpen. Eifel. Coll.
Université de Bonn. Coupe verticale d'une colonie dans le
sens transversal par rapport aux polypières. Gr. 2. (Com-
parer au *A. lemniscus*).
- FIGURES 5-7. — *Alveolites ligeriensis* sp. nov.
Holotype. Partie inférieure du Dévonien moyen. Chalennes
(Maine-et-Loire).
Fig. 5. — Coupe transversale des Polypières. Gr. 2.
Fig. 6. — Le même. Gr. 4.
Fig. 7. — Coupe longitudinale des Polypières. Gr. 1,5.

BIBLIOGRAPHIE

- DE BLAINVILLE, H. M. D., 1830. — Article Zoophytes in Dic-
tionnaire des Sciences Naturelles, vol. IX, p. 1-546.
- BOSC, 1811. — Sur deux nouvelles *Alveolites*. Bull. Sciences
de la Société philomatique de Paris, vol. III, p. 99.
- EDWARDS, H. M. and J. HAIME, 1850-1855. — A Monograph of
the British Fossil Corals, pt. I (1850), p. 1-LXXXV, 1-72,
pl. I-XI; pt. IV (1850), p. 211-244, pl. XLVII-LVI; pt. V
(1854), p. 245-322, pl. LVII-LXXII. Palaeont. Soc.
- EDWARDS, H. M. and J. HAIME, 1851. — Monographie des Poly-
piers Fossiles des Terrains Paléozoïques. Arch. Mus. Hist.
Nat., vol. V, p. 1-502, pl. I-XX.

- EICHWALD, C. E. 1829. — Zoologia specialis, etc., Vilna.
- FLEMING, J. 1828. — A History of British Animals, Edinburgh.
- GOLDFUSS, G. A. 1826-33. — Petrefacta Germaniae, vol. I, Dusseldorf.
- GUETTARD, J. E. 1770. — Mémoires sur différentes parties des Sciences et Arts, vol. III, p. 4 + 544, 71 pl., Paris.
- LAMARCK, J. B., 1801. — Système des Animaux sans Vertèbres, Paris.
- 1816. — Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres, vol. II, Paris.
- LONSDALE, W. 1845. — In R. I. Murchison and others, The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains, vol. I, London and Paris.
- MEEK, F. B. 1867. — Remarks on the Geology of the Valley of the Mackenzie River, with figures and descriptions of Fossils from that region, in the Museum of the Smithsonian Institution, chiefly collected by the late Robert Kennicott Esq. Trans. Chicago Acad. Sc., I, p. 61-114, pl. XI-XV.
- NICHOLSON, H. A. 1879. — On the Structure and Affinities of the Tabulate Corals of the Palaeozoic Period. Edinburgh.
- NICHOLSON, H. A. et R. ETHERIDGE, Jun. 1877. — Notes on the Genus *Alveolites*, Lamarck, and on some allied Forms of Palaeozoic Corals. Journ. Linnean Society (Zoology), vol. XIII, p. 353-370, pl. XIX et XX.
- D'ORBIGNY, A. D. 1850. — Prodrôme de Paléontologie Stratigraphique, vol. I, Paris.
- PHILLIPS, J. 1841. — Figures and Descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon et West Somerset. Geol. Surv. England, London.
- SCHLOTHEIM, E. F. 1820. — Die Petrefactenkunde. Gotha.
- SCHLÜTER, C. 1889. — Anthozoen des Rheinischen Mittel-Devon. Abhandl. Geol. Spezialkarte Preussen, etc., vol. VIII, p. 269-465, pl. I-XVI.
- SMYTH, L. B. 1925. — On a Meandrine Form of *Chaetetes*. Geol. Mag., vol. LXII, p. 319-322, pl. XIV et XV.
- STEININGER, J. 1831. — Bemerkungen über die Versteinerungen, welche in dem Uebergangs Kalkgebirge der Eifel gefunden werden. Trier. Translated and reprinted 1834 in Mem. Soc. Geol. France, vol. I, p. 331-371.
- 1849. — Die Versteinerungen des Uebergangs gebirges der Eifel; Trier.
- 1853. — Geognostische Beschreibung der Eifel, Trier.
- THOMSON, J. 1882. — On the Genus *Alveolites*, *Amplexus* and *Zaphrentis* from the Carboniferous System of Scotland. Proc. Phil. Soc. Glasgow, vol. XIII, p. 194-237, pt. I-IV.

Mlle D. Le Maître fait la communication suivante :

Description de *Fistulipora contracta* sp. nov.
de la zone à *Spirifer cultrijugatus* de Fourmies
par D. Le Maître
(Planche IV)

Les fossiles ci-dessous décrits ont été trouvés dans des formations eiféliennes de Fourmies, schistes calcari-fères à *Spirifer cultrijugatus* qui se trouvent près de l'Usine Bouret (1). Ils appartiennent au genre *Fistulipora* créé par Me Coy.

L'étude des lames minces prélevées à travers les colonies montre une structure comparable à celle de certains polypiers tabulés: *Heliolitides* et *Monticuliporides*. Ceci explique que des auteurs comme Me Coy, Nicholson et Schlüter les avaient rangés parmi ces polypiers. Plus récemment, Urich les a rapportés à des Bryozoaires.

Quoi qu'il en soit, l'examen de nombreux *Fistulipora* étudiés par Nicholson et conservés au Musée de Londres, m'a permis de rapporter avec certitude, à ce genre, les spécimens provenant de Fourmies.

ASPECT EXTÉRIEUR :

Les fragments étudiés appartiennent à des colonies engagées dans la roche encaissante. L'une d'elles a été recouverte par un *Stromatopore*; l'ensemble forme une masse ayant l'aspect d'un tronc de cône de 6 centimètres de hauteur, de 8 et 10 centimètres de diamètre à la base. Il m'est impossible de préciser davantage les caractères extérieurs.

COUPE LONGITUDINALE :

Le trait le plus marqué est la présence de sortes de

(1) D. LE MAÎTRE. — La faune des couches à *Spirifer cultrijugatus* à Fourmies. *A. S. G. N.*, LIV, 1929, p. 27.

tubes: les *autopores* (a) divisés par des planchers. Chez cette espèce, ils sont parallèles, légèrement ondulés et ont un calibre très petit: ils mesurent à peine $1/4$ de millimètre de diamètre. Leur paroi est peu épaisse. Les planchers à peu près horizontaux et complets sont nombreux, assez régulièrement espacés. L'intervalle compris entre deux planchers consécutifs varie de $1/4$ à $1/2$ millimètre, soit de une à deux fois la largeur de l'autopore. Il n'y a pas de pores muraux.

Le tissu intermédiaire est formé de tubes irréguliers: les *mésopores* (m) des auteurs, divisés par des planchers nombreux et horizontaux en cellules polyédriques dont l'ensemble apparaît comme une sorte de tissu vésiculeux. On compte une ou deux rangées de mésopores, rarement plus, entre deux autopores. Chez l'espèce étudiée, ils ont ordinairement un calibre plus grand que les autopores.

Sur une des coupes longitudinales (Pl. IV, fig. 1), on remarque que la colonie s'est accrue par strates concentriques successives. Les arrêts de croissance, qui ont pu être provoqués par l'arrivée de matières étrangères à la colonie, sont marqués par un tissu, sorte de cœnenchyme, formé de mésopores dont le calibre est plus petit et les planchers plus denses. On distingue ainsi sur une des lames minces trois et même quatre zones concentriques superposées.

COUPE TANGENTIELLE :

Les autopores ont une forme ovale. Dans une des lames minces (Pl. IV, fig. 3), la plupart ont une section trifoliée. Ce dimorphisme peut être dû à l'obliquité plus ou moins grande de la coupe. Il est d'ailleurs impossible d'obtenir des lames minces entièrement perpendiculaires à la surface, celle-ci étant bombée.

Dans certains autopores (Pl. IV, fig. 3, d), on peut voir une pseudo-cloison qui traverse la section du tube dans toute sa largeur. Ceci est l'indice d'une scission de l'autopore qui se multiplie de cette manière.

Les mésopores ont la forme de cellules polygonales plus grandes que les autopores.

Je n'ai pas observé d'*acanthopores*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Notre espèce diffère de toutes celles connues et décrites par les auteurs.

Fistulipora incrustans Philipps a des autopores plus grands: 1/2 millimètre de diamètre et les mésopores ont un calibre plus petit que les autopores.

Fistulipora mucosa Nicholson and Foord a des autopores ayant 2/3 de millimètre de diamètre. Leurs planchers sont peu nombreux et très écartés, quelques tubes même paraissent en être dépourvus.

Fistulipora utriculus Rominger, du Dévonien d'Amérique, forme des colonies peu épaisses. Les autopores sont munis de plis bien développés, les mésopores sont nombreux et les planchers des autopores sont rares.

Les mésopores de *Fistulipora eifeliensis* Nicholson sont moins nombreux (une seule rangée entre les autopores); les autopores ont un calibre plus grand que les mésopores.

Les traits essentiels qui distinguent l'espèce de Fourmies sont les suivants :

- 1) La grande épaisseur de la colonie.
- 2) Les autopores forment des tubes longs, étroits, de section généralement plus petite que celle des mésopores. Ils sont munis de planchers nombreux, complets et horizontaux.
- 3) Les mésopores ne forment pas dans l'ensemble de véritables tubes ni de tissu à vésicules, mais un amas de cellules polyédriques peu régulières qui se superposent rarement en série linéaire.

Ceci me paraît suffisant, malgré l'absence de caractères extérieurs, pour en faire une espèce nouvelle. Je la désigne sous le nom de *Fistulipora contracta* qui rappellera le faible diamètre des autopores.

LOCALITÉ ET NIVEAU :

Base de l'Eifélien (zone à *Spirifer cultrijugatus*) à Fourmies (Nord).

LEGENDE DE LA PLANCHE IV

FIGURE 1. — Coupe longitudinale, *a* : autopores.
Gr. \times 5/1.

FIGURE 2. — Coupe longitudinale du même spécimen vue à un plus fort grossissement.
a : autopores ; *m* : mésopores.
Gr. \times 10/1.

FIGURE 3. — Coupe tangentielle du même.
a : sections trifoliées d'autopores.
d : autopores en voie de division.
Gr. \times 6/1.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Un Ancêtre des Libellules
dans le Terrain houiller de Tchécoslovaquie
par Pierre Pruvost
(Planche V)

Les fossiles dont il est question dans cette note proviennent de la partie du terrain houiller de Haute-Silésie, qui est en territoire Tchécoslovaque, et ont été recueillis par l'Ingénieur Dr. Hubert Palisa, dans la mine qu'il dirige, au puits Franz de Horni-Sucha. M. Palisa a réuni une collection remarquable de la faune houillère de ce gisement et m'en a fort aimablement adressé les plus beaux spécimens aux fins d'une détermination. Il s'agit principalement d'Arthropodes, appartenant à des types assez rares et fort bien conservés. Certains ont fait récemment l'objet d'une courte notice, publiée par M. le Dr Vaclav Susta, Ingénieur à Karvinna (1).

Citons, en allant du toit au mur du gisement exploré par lui :

(1) V. SUSTA. — Sbornik prirodovedecke spol. v. Mor. Ostrava, r. 1932, p. 135.

1°) au toit de la *veine D* du puits Franz (= 31^e veine de Karvinna):

- Belinurus reginae* Baily (deux exemplaires),
- Eurypterus (Anthraconectes) Zadrai* (1) nov. sp.
(empreinte et contre-empreinte),
- Arthropleura* sp.,
- deux fragments d'ailes d'insectes (paleodictyoptères indéterminables),
- Erasipteron Larischi* nov. sp.

Cette faune est associée à *Anthraconauta minima* Ludw.

2°) au toit de la *veine I* du puits Franz (= 33^e veine de Karvinna) :

- Anthraconauta minima*,
- Ecailles de ganoides* indét.

3°) au toit de la *veine III* du puits Franz (= 34^e veine de Karvinna) :

- Anthraconauta minima*,
- Carbonia fabulina* J. et K.
- Eophrynus Sustai* nov. sp. (1).

Ces couches appartiennent, d'après les travaux de M. le Dr. Patteisky, au Namurien le plus supérieur (Zone IV 8), les veines 31 à 34 de Karvinna étant à la limite du Namurien. M. Patteisky rattache, en effet, la veine 27 du Karvinna, située au toit de celles-ci, au niveau marin de Sarnsbank en Westphalie (Zone à *Gastrioceras subcrenatum*). Aussi la faune continentale découverte par M. H. Palisa offre-t-elle, en dehors de la beauté des empreintes, l'intérêt d'être bien datée, à la base du Carbonifère moyen, grâce aux belles recherches des géologues tchèques, MM. Susta et Patteisky.

Parmi les fossiles qui m'ont été soumis, l'insecte que j'ai désigné, dans la liste ci-dessus, sous le nom de *Erasipteron Larischi* est remarquable par les précisions qu'il apporte sur l'histoire des Odonates, c'est-à-dire des

(1) Ces espèces nouvelles seront décrites d'autre part.

insectes du groupe des libellules. C'est pourquoi j'ai demandé à M. Palisa l'autorisation, qu'il m'a gracieusement accordée, de présenter cette empreinte à la Société géologique du Nord. En voici la description :

Ordre des PROTODONATES Brongn.

Famille des PARALOGIDAE Handl.

Genre *Erasipteron* nov.

Erasipteron Larischi nov. sp.

(Planche V et texte fig. 1)

DESCRIPTION. — Empreinte positive d'une aile gauche, probablement antérieure, longue de 55 mm. environ (l'extrémité même de l'apex manque et la longueur réelle de la partie d'aile conservée sur l'empreinte est de 51 mm.). Les plis de l'aile formés par les alternances de nervures hautes et basses sont bien marqués. Seul le bord antérieur de l'aile est engagé dans la roche (voir fig. 1 dans le texte).

Forme étroite, lancéolée, rétrécie à la base.

Costale (Co), formant le bord antérieur, qui apparaît denticulé sur un point de l'empreinte.

Sous-costale (Sc. (basse), mal conservée, se jetant sur le bord costal, un peu au-delà du milieu de l'aile, en un point où ce bord fait une légère inflexion.

Radiale (Rd.) (haute), tout à fait rectiligne.

Secteur du Radius (Rs.) (basse), ramifiée tardivement, bien après le milieu de l'aile en quatre branches au moins dirigées en arrière. Mais cette région est mal conservée.

Médiane (Md.) (haute), soudée en partie au Radius à la base. Avant de s'en échapper, elle a émis une branche basse parallèle à elle-même et ondulant comme elle. C'est sa seule ramification. Entre ces deux branches on voit un rameau intercalaire s'insérer dans la région distale, sur une nervure transversale les réunissant.

Cubitale (Cb.) (haute), ondulant parallèlement à la médiane, portant trois branches basses vers l'arrière, plus une nervure intercalaire entre la seconde et la troisième branche.

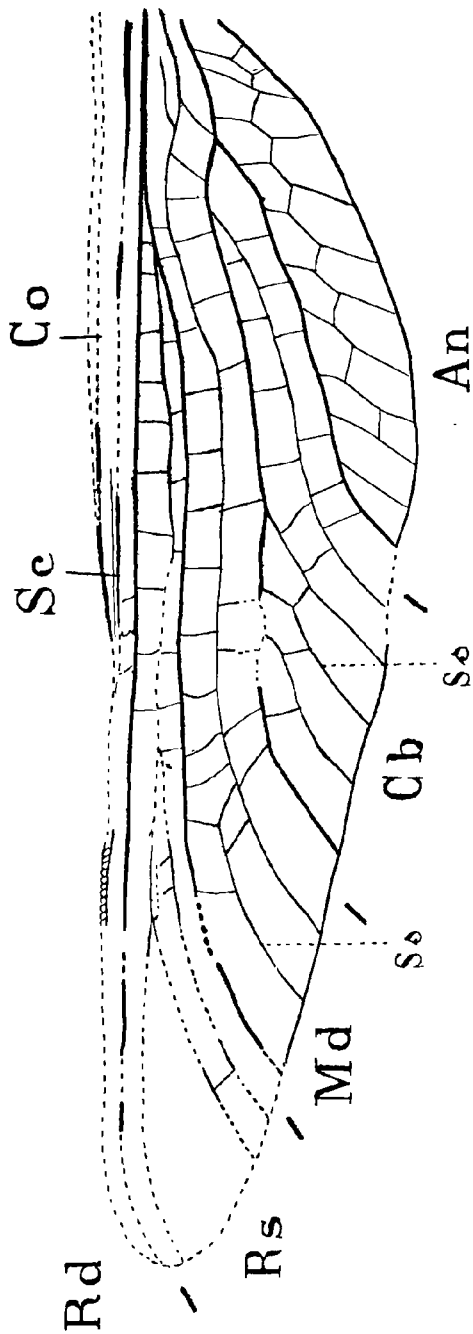


Fig. 1. *Erasipteron Larischi* nov gen. et sp.
 Dessin de la nervation de l'aile gauche (empreinte holotype), grossie 3 fois
 (Ss. Nervures longitudinales intercalaires)

Anale (An.) (haute), issue de la cubitale, envoyant en arrière des branches courtes.

Nervules transversales, très rares, fortes, rectilignes, divisant la membrane de l'aile en larges cellules rectangulaires.

AFFINITÉS. — Cette aile possède les trois caractères d'après lesquels A. H. Handlirsch définit l'ordre des Protodonates :

1°) tendance à la fusion des grands troncs nervuraires à la base de l'aile (ici la médiane et la radiale sont soudées sur une partie de leur parcours);

2°) présence de nervures longitudinales intercalaires (Schaltsectoren) qui prennent leur naissance sur le réseau transversal. Ici il y a deux de ces nervures spéciales, l'une dans le champ médian, l'autre dans le champ cubital (S.s., fig. 1);

3°) nervation transversale, rectiligne, rare, vigoureuse et régulièrement ordonnée.

Les Protodonates, prédécesseurs carbonifères des Odonates actuels, se distinguent de ceux-ci par des dispositions plus simples de l'aile ; en particulier les troncs principaux ne se croisent pas au cours de leur trajet comme chez les libellules actuelles (1).

Ainsi l'aile que nous décrivons se range bien dans le groupe des Protodonates, tel qu'il est défini par A. Handlirsch. Mais parmi ces Protodonates, elle est remarquable par deux particularités :

1°) Elle est de beaucoup *la plus simple* de toutes celles qui sont connues dans le Stéphanien et le Westphalien D: *Meganeura* Brongn., *Meganeurula* Handl., *Boltonites* Handl., *Protagrion* Brongn. Elle se rapproche davantage de *Paralogus* Scudder (2) qui est un insecte du Westphalien C de Rhode Island. Mais il suffit de comparer notre

(1) Voir A. HANDLIRSCH, Die Fossilen Insekten, p. 304.

(2) S. H. SCUDDER, Bull. U. S. Geol. Surv., 1893, n° 101, p. 21, pl. Ia et b.

aile à cette dernière, pour se rendre compte que, si elle est construite de la même façon, et que si on peut facilement l'incorporer dans la famille des *Paralogidés* que Handlirsch a créé pour elle, elle s'en distingue nettement par le nombre moindre des nervures longitudinales et une nervation transversale encore plus clairsemée. En un mot, elle est plus simple.

2^o) Or cette aile est, en même temps à l'heure actuelle, par le niveau auquel elle a été recueillie (limite du Namurien et du Westphalien A) *le plus ancien Protodonate connu*. C'est donc parmi les ancêtres des libellules, celui qui est le plus reculé dans le temps, et de construction la plus primitive. Aussi l'intérêt que présente la découverte de M. Palisa est-il très grand. Il acquiert encore plus d'importance par la considération suivante :

On s'accordait à chercher l'origine des Protodonates, insectes du Stéphanien et du Westphalien supérieur, dans des formes de Palaeodictyoptères à réseau nervuraire transversal très simple, du type Lithomantide, connus dans le Westphalien, telles que *Tillyardia* Bolton ou *Eurythmopteryx* Handl., qui ont des ailes intermédiaires entre celles des deux groupes. Et en effet, l'insecte de Tchécoslovaquie est fort voisin de ces deux genres. Mais, tandis que ces derniers sont toujours des Palaeodictyoptères parce que aucun des trois caractères que nous avons résumés plus haut n'est présent chez eux, nous venons de voir que notre fossile est au contraire un Protodonate caractérisé. Ceci revient à dire que l'ordre des Protodonates était déjà individualisé dès la base du Westphalien; que son histoire est plus ancienne que l'on ne croyait; qu'ils ne sont pas issus des *Tyllardia* ou autres formes voisines, et que la lignée de ces Palaeodictyoptères est un phylum indépendant, non la souche des libellules; il a évolué parallèlement, et en même temps qu'elles au Carbonifère. La souche des *Protodonates* est peut-être un Palaeodictyoptère namurien, mais elle nous est encore inconnue.

Nous désignons cet intéressant fossile sous le nom générique de *Erasipteron* (1). Et, à la prière de M. H. Palisa, son inventeur, l'espèce nouvelle qu'il représente est dédiée à M. le Comte Dr. Johann Larisch-Moennich, en hommage à cet éminent technicien.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Erasipteron Larischi Pruv. : Photographie, grossie 3 fois, de l'empreinte holotype.

Gisement : Toit de la Veine D, puits Franz à Horni-Sucha (Tchécoslovaquie).

Collection : de M. l'Ing. Dr. Hubert Palisa, à Horni-Sucha.

M. Barrois fait la communication suivante :

Légende de la feuille de Redon

(2^e Edition)

par Ch. Barrois et P. Pruvost

INTRODUCTION

La feuille de Redon appartient au *Plateau méridional* de la Bretagne ; elle est remarquable par l'aspect rayé des longues bandes dirigées E. 20° S. dessinées par les affleurements abrasés d'un faisceau de couches parallèles, redressées, oscillant autour de la verticale.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉTAGES SÉDIMENTAIRES

a² *Des alluvions* modernes, argilo-sableuses, occupent les vallées.

a¹ *Alluvions des vallées submergées* (Flandrien) sables et galets reconnus jusqu'à — 41^m (environ) par des sondages foncés au S. de Redon jusqu'à la rencontre des terrains cristallins.

a, *Sables et galets* de roches régionales roulées, présentant des terrasses à divers niveaux (15^m - 35^m - 55^m) dans les vallées de la Vilaine, de l'Aff. du Meu. Ils reposent généralement sur les sables pliocènes qu'ils ravinent, et

(1) de (ἐρασίπτερος), gracieusement ailé.

sont constitués de leurs éléments remaniés. Le creusement des vallées était par conséquent esquissé au temps de leur inondation par la mer pliocène.

p^b Sables ferrugineux avec lits de graviers roulés, parfois agglomérés en poudingues cohérents, restes ménagés par les dénudations d'une nappe qui aurait recouvert la feuille entière. L'origine marine de ces sables glauconifères a été établie par M. Milon. Les altitudes reconnues à Pancé (96^m), Cholet (125), Allaire (90), Goven (108), indiquent une submersion de plus de 100^m.

p^a Argile de Redon à Nassa prismatica, exploitée pour la confection des poteries à St-Jean-la-Poterie, S. de Malansac, Mernel.

m⁴ Les faluns de l'Anjou à l'état de sables ferrugineux n'ont pu être distingués sur la carte, des sables pliocènes (*p^b*), en l'absence de fossiles.

m³ Les faluns de Rennes à Mastodon angustidens, Halitherium medium, sont représentés par des argiles et calcaire jadis exploités à Lohéac. Ils reposent en stratification transgressive sur les couches sous-jacentes.

m, Les argiles et lits de calcaire lacustre à *Bithinia Dubuissoni*, *Potamides Lamarcki*, sont très peu étendus et réduits à l'état de témoins isolés.

m, Le calcaire marin avec *Archiacines* forme une couche peu épaisse à la base de la formation précédente. Le gisement de Langon a fourni quelques espèces de la belle faune du bassin de Rennes (La Chaussairie); ceux des Brulais et de Loutehel, également abandonnés, ont fourni *Potamides Lamarcki* avec des plantes et des insectes.

d¹ Le grès de Gahard représente la formation paléozoïque la plus ancienne de la feuille, à l'état de grès dur, jaunâtre, fossilifère à La Bodinaie au S. de Pierre: *Spirifer micropterus*, *Orthis Monnieri*. Une étude paléontologique approfondie sera nécessaire pour fixer sa synonymie avec le grès de Landevennec (Emsien) ou avec le quartzite de Plougastel (Gédinnien). Ce dernier étage, à l'état de

schistes bleus grossiers, avec chloritoïde, se suit à l'ouest de Pierric, suivant une étroite bande allongée, jusqu'à Saint-Congard, à l'extrémité W. de la feuille.

S^t Les *schistes et grès de Poligné* sont très développés sur la feuille où ils représentent le Gothlandien dans les noyaux de divers plis synclinaux. Leurs termes les plus élevés sont fournis par des schistes feuilletés, fins, profondément altérés, à nodules siliceux (sphéroïdes), avec *Monograptus priodon*, *Cardiola interrupta*, *Bolbozoc bohémica* et lits d'ampélites qu'on n'observe que lors du creusement de puits. Leur affleurement nous a paru limité au synclinal de St-Julien-de-Vouvantes, le plus profond de la carte.

Des grès avec lits d'ampélite, d'âge plus ancien (S^{se}), se montrent dans les autres synclinaux de Poligné, St-Julien et Redon. Dans le premier, les ampélites très pyriteuses sont exploitées à Poligné. Elles affleurent dans le second en divers points, de Renac à Luzanger ; elles sont, dans le troisième, à l'état de phtanites, recherchés pour l'entretien des routes. Leur faune, à *Monograptus lobiferus*, *Rastrites Linnæi*, a permis de les classer dans l'étage de Llandovery, base du Gothlandien.

Les grès blancs, psammitiques de Bourg-des-Comptes, difficiles à distinguer sur la carte des grès voisins, ont été répartis dans le synclinerium de Poligné en trois synclinaux subordonnés distincts : celui de Bourg-des-Comptes (du Tertre 73 à Bourg-des-Comptes 179 et Laurière ou Saulnières 105^m) ; celui de Pléchatel (de Poligné à La Fléchais au S. de Trébœuf) ; celui de Bagaron (de Pouehard en La Bosse au Moulin de Logeray).

L'insuffisance des affleurements ne nous a pas permis de distinguer par un tracé continu (S^{3d}) quelques rares et très restreints représentants des couches de Rosan (Étage de Caradoe), indiqués par leur position et leurs caractères stratigraphiques : La Glenehaye au N. de St-Congard, Renac, O. de Renihel en Avessac. Les meilleurs sont à Renac, où ils présentent d'obscures traces de fossiles, des coulées et des tufs basiques, comme à Rosan, et qui

ont fourni les éléments des minerais de fer de cette localité, attribués à tort au Gothlandien. La division S⁴ de la carte, englobant ainsi l'Ordovicien supérieur, ne correspond au Gothlandien, pour ce motif, que d'une façon approximative.

S^{3b} *Les schistes ardoisiers de Riadan*, bleu-sombre, pyriteux, à *Trinucleus Pongerardi* ont pu être distingués dans le coin N.E. de la feuille. Les différences de faciès qu'ils présentent dans les différents synclinaux rendent assez incertaines leurs relations avec les divers grès associés à *Trinucleus*, *Calymenella*. Ils perdent graduellement au midi leurs caractères ardoisiers, et deviennent argileux gris-verdâtre et sont représentés dans le synclinal de Redon par les schistes de St-Perreux, sans fossiles, bien exposés dans les tranchées du chemin de fer de St-Nicolas-de-Redon.

S^{3a} *Les grès du Chatellier*, jaunâtres, tendres, argileux, souvent criblés de cristaux de pyrite, atteignent 50^m. Ils ont été tracés au N.E. de la feuille, où ils dessinent six bandes parallèles entre les noyaux axiaux du grès de Poligné (S⁴). Ce sont : 1° celle de Saulnières, au bord nord du synclinal de Bourg-des-Comptes ; 2° celle de La Morinais, au S. de ce pli ; 3° celle de La Mancelière en Trébœuf, au N. du pli de Pléchatel ; 4° celle de La Rivière, au S. du même ; 5° celle de La Bosse, au N. du pli de Bagaron ; 6° celle du Tertre, au S. du même pli. Ce synclinatorium de Poligné est le seul où nous soyons arrivés à tracer les limites des différentes bandes de grès ordoviciens et gothlandiens.

Nous avons représenté sous cette même teinte S^{3c} le grès ordovicien de Redon, parce que supérieur aux schistes de St-Perreux. Grès micacé, en dalles, de couleurs claires bariolées, épais de 60^m, recherché pour les constructions comme pierre de taille à divisions faciles en blocs à faces parallèles. Il est couvert de pistes de bilobites et rappelle celui d'Abbaretz à *Calymenella Bayani*, et celui de St-Germain-sur-Ille à *Orthograptus intermedius* (Glenkiln).

Dans le synclinal de Redon, il offre à sa partie supérieure un banc de quartzite dur, à gros grains pisaires de quartz, épais de 1 à 2^m, gisant sous les phanites à *Monograptus lobiferus* et qui représente probablement l'étage du Calcaire de Rosan.

Le grès de Redon devient plus argileux à mesure qu'on avance vers le sud, au point de passer dans le synclinal de Rieux (Severac) à des schistes rouges, grossiers, gréseux, en dalles, difficiles à distinguer de ceux de St-Perreux.

S² *Schistes d'Angers* de couleur toujours sombre, dépourvus de qualités ardoisières dans les synclinaux de Guichen et de Poligné, où ils sont grossiers, riches en fossiles bien conservés et non déformés, tant dans des schistes gréseux micacés que dans des nodules imprégnés de fer carbonaté (Traveusot, Sion, La Hunaudière). Ce sont les plus beaux fossiles du Silurien breton.

A mesure qu'on avance au Sud vers les synclinaux de St-Julien et de Redon, les caractères des étages ordoviciens distingués ci-dessus se modifient, les schistes de cet âge se montrent plus fins, plus ardoisiers, sans qu'il nous ait été possible d'y tracer de divisions. Leur affleurement est jalonné suivant toute sa largeur, du Morbihan à Angers, d'anciennes exploitations d'ardoises; leur clivage est vertical dans la curieuse vallée de Rochefort et leur stratification plissée, horizontale. Les fossiles qu'ils renferment sont déformés mécaniquement.

S¹ *Le grès armoricain* présente des faciès différents, de N. à S. Le type de cette formation gréseuse est fourni dans le synclitorium de Poligné avec une puissance de 400^m, à l'état de grès quarzeux uniforme, bleuâtre, blanchissant par altération, dur, cohérent, recherché pour l'entretien des routes, propice aux landes stériles: il admet des lits micacés psammitiques et de rares banes de grès ferrugineux (Laillé, Bagaron). On y trouve des fossiles (Trilobites et Lamellibranches) de l'Étage d' Arenig, ainsi que de nombreuses pistes de

Scolithes, Bilobites, Vexillum. Il convient de le limiter au grès de Coimur, dans le synclinal de Pléchatel.

Dans les synclinoriaux de Segré et de St-Julien, les caractères lithologiques changent, les sédiments sont plus fins, plus argileux, des schistes alternent avec des psammites et sont associés à des couches à élément organique, riches en fer. L'ensemble des lits gréseux n'y dépasse pas 1/6 de la formation schisteuse, qui est cinq fois plus puissante et de couleur bleu-sombre. Le nombre des lits de grès ferrugineux interstratifiés varie comme leur position dans la série, leur épaisseur, leur richesse, allant du grès ferrugineux pauvre en fer, au minerai de fer dépourvu de quartz cristallin.

Les couches les plus importantes de ce minerai distinguées dans le massif de Segré par Bellanger sont au nombre de trois, respectivement puissantes de 1.20, d'un faisceau de trois lentilles de 1.50 à 1.20, et d'une couche de 1.20.

La présence des éléments ferrugineux ainsi apportés dans la mer à l'époque armoricaine trouve une explication dans le développement des produits d'oxydation des minéraux ferro-magnésiens des *porphyrites quarzifères*, répandues avec d'autres roches basiques dans la région, au début de cette période. Le concrétionnement de ces éléments fait en mer sous forme d'oolites, d'après M. Cayeux, fut suivi de périodes de remaniement où les grains de quartz et de minerai furent réassortis d'après leur densité, en lits lenticulaires, correspondant aux migrations des banes de sable armoricains dans les synclinaux de Segré et de St-Julien. Ces nappes ferrugineuses lenticulaires provenant de la concentration mécanique des éléments les plus denses des grès, après séparation et triage des grains ferrugineux et siliceux associés dans un premier dépôt, s'étaient étendues, lors du remaniement de ces sédiments jusque dans les profondeurs du synclinorium de St-Julien. Elles constituent les minerais de fer exploités au N. de ce synclinal, elles sont absentes ou encore inconnues dans sa partie méridionale.

dionale où affleurent les *schistes et arkoses de Bains*, comme le dernier et le plus méridional des faciès du grès armoricain (Sx).

Par ses caractères lithologiques, cet étage des arkoses de Bains (Sx) se rapproche beaucoup plus des couches de Gourin que du grès armoricain de Poligné. Il est semblablement formé de schistes argileux bleu-grisâtre, bariolés par altération, avec lits interstratifiés de grauwaacke gris-verdâtre; il ne s'en distingue que par la présence de quelques couches d'arkose blanche de 1 à 10 m., à gros grains de quartz de 1 à 2 mm. à peine roulés, ellipsoïdaux, couchés suivant leur longueur, réunis par une pâte séricitique feuilletée. On y reconnaît en outre des lamelles de muscovite élastiques, et de rares petits débris subanguleux de phtanite noir provenant du Briovérien. Le volume, l'uniformité des grains de quartz de la masse sont ceux des massifs granitiques voisins, ils en proviennent directement, peu roulés, peu brisés, associés à des tissus, à des nids de kaolin, remplissant les cavités laissées par les transformations des feldspaths.

Distinguée pour la première fois lors du lever de la première édition de cette feuille, cette formation avait été désignée dans la légende sous la notation spéciale (XS) (Briovérien à Silurien), de la même façon que la notation (DS) (Dévonien à Silurien) avait été employée par les géologues régionaux pour désigner l'ensemble des couches indécises compris entre le Dévonien inférieur et le Silurien supérieur. Nous pensons, de la sorte, souligner l'incertitude du classement des arkoses de Bains, séparés seulement des schistes d'Angers par quelques banes de grès.

La récente découverte de *Didymograptus vfractus* au sommet de l'étage dans la région de St-Julien a fourni un argument pour le classer dans l'Armoricain plutôt que dans le Briovérien (Sx), bien qu'elle n'autorise guère d'étendre cette conclusion à la masse entière de Bains, — ni d'oublier que la présence des grains du phtanite

dans les arkoses de Bains, caractérise les quartzites cambriens (Briovérien) régionaux et soit inconnue dans les grès armoricains types comme dans les lits à *Didymograptus*, — ni d'oublier, d'autre part, que le grès armoricain, avec son faciès normal de grès ferrugineux, est reconnaissable à Béganne, au bord sud du synclinorium de Redon.

Que le massif des schistes et arkoses de Bains soit Cambrien comme nous le croyons, ou Ordovicien comme d'autres le pensent, il restera avantageux de conserver sur la carte la notation (Sx) pour faire ressortir ses caractères lithologiques spéciaux distincts de ceux du faciès gréseux (S).

S, *Les schistes pourprés* en grandes dalles, recherchés comme mœllons pour les constructions de Rennes, alternent avec d'autres de couleur verte, qui n'en diffèrent que par l'état d'oxydation du fer. Très bien exposés en de nombreuses carrières dans la vallée de la Vilaine, ils n'y ont fourni d'autres fossiles que des pistes indéterminables. Elles sont défigurées par un clivage très marqué, suivant lequel se fait l'exploitation, et qui voile généralement la stratification primitive. C'est à ces affleurements de roches, bizarrement découpées, que correspondent les parties les plus pittoresques légendaires du paysage breton.

Leurs caractères lithologiques très spéciaux diffèrent de ceux des formations voisines par leur richesse en fer, en magnésie, où la pyrophyllite comme substance phylliteuse est associée aux grains de quartz. Leurs particularités sont dûes à ce que les minéraux qui les composent ne proviennent pas du simple triage de roches sédimentaires remaniées, mais à l'apport d'éléments nouveaux d'origine interne (porphyrites quartzifères de Reminiac, porphyres basiques de Sillé).

Très bien exposés suivant la bordure des synclinaux de Poligné, de Segré et de St-Julien, les schistes pourprés présentent un développement d'éléments micacés et

une ténacité particulière sur le flanc nord de ce synclinal (La Gacilly), où leurs caractères permettent de les tailler comme pierres de taille pour seuils et encadrements de fenêtres. Au-delà de cette limite, soumise à des actions mécaniques et moléculaires si spéciales, ils disparaissent brusquement et manquent suivant le bord sud du synclinorium, comme s'ils étaient enlevés par une faille directionnelle; plus au sud, ils ne se montrent plus, et le grès armoricain repose directement sur les schistes briovériens.

S., *Les poudingues de Montfort* alternant avec des schistes et des quartzites verts, particulièrement durs, se montrent à la base des schistes pourprés et au-dessus des schistes gris argileux à lits calcaires de Corps-nuds et des poudingues de Gourin. Leurs caractères varient dans les divers synclinoriaux, comme leurs inclinaisons dans le synclinal de Coët-Quidam. Ils sont remplacés au N. de St-Malo-de-Beignon par des quartzites verts, blanchissant par altération, roches qui prennent un grand développement dans la terminaison périsynclinale de Pléchatel (grès de Courouet). Des poudingues circonscrivent la boucle périsynclinale de Bagaron, et font défaut autour de la terminaison périanticipline de La Noë-Blanche.

La proportion numérique, comme la grosseur relative des galets roulés varient beaucoup dans le poudingue de Montfort, petits quand il est mince, plus gros quand il est épais, et plus près de sa base. Ils sont d'origine locale, provenant pour la plupart des débris de bancs démantelés de l'étage cambrien sous-jacent, de quartzites, de schistes, d'arkoses à grains noirs.

Les poudingues présentent la même diversité dans les synclinaux de Segré et de St-Julien qu'autour du précédent. Les pittoresques rochers de Tréal, au bout de la terminaison périsynclinale de Segré, méritent une mention spéciale par leurs gros galets de quartzite roulés, curieusement laminés, feuilletés, clivés, écrasés, en lits redressés dans une lande féerique rocailleuse. Au bord nord du

synclinatorium de St-Julien, on les voit en des points séparés, sans qu'il soit possible de suivre leur continuité : épais de 50 m. dans la montée de Touche-bœuf, ils disparaissent graduellement à l'est vers La Rochette ; peu développés au N. de La Gacilly, ils affleurent à l'Est suivant une crête étroite, continue, mylonitisée, de St-Just à St-Ganton et à l'étang de Taberge.

Au S. du synclinatorium de St-Julien les poudingues de Montfort n'existent plus, soit qu'ils aient été enlevés par une faille directionnelle suivant cette bordure (1^{re} édition), ou qu'ils soient représentés par un faciès schisteux analogue à celui des schistes de Bains ?

S. γ^3 v. Schistes verts, andésites quarzifères et roches effusives d'âge cambrien, interstratifiées autour du massif synclinal ordovicien de Reminiac (E. de Monteneuf, Le Mur, Bas-Marzac, Quelneuc, La Cruère en Bruoc) et autour du synclinal de Bourg-des-Comptes (Bovel à La Chapelle-Bouexie). Ensemble de roches effusives, en coulées, allant des andésites aux porphyres à quartz globulaire quarzifères, où dominent les porphyrites quarzifères (microdiorites), associées à des roches sédimentaires. dalles feuilletées, schisteuses, vertes, géodiques, bulleuses ou tuffacées, où les phénocristaux de quartz et de plagioclase brisés en gros éclats anguleux sont reconnaissables en lits dans les schistes, avec lapilli des porphyrites, et autres produits vitreux projetés, altérés, disparus par altérations secondaires. Leur gisement a été rapporté au Cambrien plutôt qu'à l'Ordovicien, entre lesquels elles sont interstratifiées, sur la feuille, en raison de leur analogie avec celles du massif de Sillé-le-Guillaume, où elles sont intercalées dans le Cambrien.

xc Les schistes, calcaires et arkoses de Corps-nuds gisent sous le poudingue de Montfort. Le calcaire en banes de 0,01 à 0,40, atteint l'épaisseur de 30 m., alternant avec des lits de schiste bleu vert, de quartzophyllades zonés ou rubanés, de grès calcareux gris, de grauwaekes brunes ou blanches. A la limite des banes de calcaires

et de quartzophyllades, des surfaces micacées, ridées, montrent des sortes de ripple-marks irréguliers et des pistes horizontales. Ce calcaire bleuâtre, impur, présente des lits divers, de composition variable, parfois obliques entre eux à la façon des dépôts torrentiels, inégalement chargés de quartz, d'alumine, de magnésie, de fer, de pyrite, où la teneur en silice varie de 2,58 à 82,9, de calcaires à peu près purs à des grès calcaireux. Ce n'est qu'à St-Thurial qu'il renferme des galets de quartzite et de phtanite.

Il se montre en lentilles discontinues suivant un niveau stratigraphique constant, unique, interstratifié; la trace de son contour sur le plan de la carte présente en certains points une disposition tangente au massif siluro-cambrien de Poligné. Elle souligne ainsi la sinuosité de son bord, sous forme d'une couche enveloppante, mais elle décrit en outre par rapport à cette bordure de direction armoricaine, une série de plis subordonnés allongés suivant la direction du Léon.

Dans tous ces plis, les lentilles de calcaire sont associées d'une façon concordante, constante et ordonnée à des couches d'arkose, de grauwacke décalcifiée, de quartzophyllades zonaires, supérieurs aux poudingues de Gourin.

x^b Les schistes et poudingues de Gourin ne se distinguent pas avec précision du niveau sous-jacent (*x^a*). Ce sont des schistes argileux grisâtres dominants, passant aux phyllades vert ou bleuâtre, avec lits interstratifiés de schiste ardoisier (Porcero, Ville-au-Vy), de grauwacke verdâtre à éléments détritiques (feldspaths, micas, tourmaline), de poudingues à pâte schisto-gréseuse cohérente ou meuble, avec petits galets très roulés. Ces poudingues sont mieux exposés sur cette feuille que sur aucune autre de Bretagne, y étant ramenés un grand nombre de fois à l'affleurement par des plis répétés parallèles (Haut-Hara, Landes du Moulin de La Tombe, Etang du Baron), qui avaient d'abord trompé sur leur nombre réel.

Un tracé soigné a permis de suivre la continuité de certains affleurements de ce poudingue sur une longueur de plus de 30 kil., bien que son épaisseur reste faible, oscillant autour de 10 m. L'assise qu'il constitue est formée de banes alternants de poudingue à galets de quartz blanc et de schistes. Les galets en sont toujours petits, bien calibrés, arrondis, de 0,01 à 0,02 de diamètre, de quartz blanc dans la proportion de 99 % et le reste de schiste gris, de phthanite noir et de quartz bleu, dans une pâte sableuse meuble.

Les caractères de ce poudingue sont moins polymorphes que ceux du *poudingue de Montfort*; il s'en distingue notamment par la constance de sa puissance, le calibre uniforme et la nature invariable de ses galets. Ses lits se suivent d'une extrémité à l'autre de la Bretagne, de l'ouest à l'est, de Gourin (Morbihan) à Château-Gontier (Mayenne), et ses galets témoignent par leur triage, leur dureté, l'uniformité de leurs petites dimensions, qu'ils ont dû parcourir une longue distance avant de s'arrêter sur cette feuille. Cela est d'autant plus indiqué que les banes de phthanite, dont ils dérivent (phthanites briovériens de Lamballe), sont en très petit nombre dans les schistes briovériens de la feuille, alors qu'ils abondent au Nord dans les Côtes-du-Nord, et que les galets qui en dérivent sont plus gros et moins bien calibrés au N. dans le *poudingue de Sillé* (Maine) que dans ceux de la feuille de Redon. Les galets du *poudingue de Gourin* ne proviennent donc pas du remaniement des affleurements les plus voisins, comme ceux du *poudingue de Montfort*, à galets polyédriques, de nature et de volume variés. Ils venaient de régions situées au N. du grand bassin breton de *Chateaulin-Laval* et disséminés au sud jusque dans le *bassin de St-Julien*, au-delà duquel ils disparaissent pour ne se remonter qu'aux environs de Cholet (à Trementine).

L'évidence de la réapparition par plissements du *poudingue de Gourin* porte à croire qu'il est localisé, à

part de rares exceptions, dans un même niveau stratigraphique, fournissant ainsi une limite stratigraphique approximative pour le tracé de la carte.

La continuité matérielle ininterrompue sur des longueurs de plus de 30 kil. de bancs de poudingues de 5 à 10 m. de puissance, concorde avec l'allongement des étroits synclinaux siluriens et rayures de la feuille pour montrer le peu d'importance dans la région de déplacements horizontaux ou charriages et la constance d'orientation des efforts qui ont sollicité les rides bretonnes, en respectant l'uniformité et la continuité de l'alignement de ces minces bancs de poudingue et de grès, dressés parfois debout, comme des murailles verticales.

x^a Schistes et grauwaques de Lamballe, avec bancs de phanites. Schistes argileux dominants, gris-bleuâtre, parfois colorés en rouge, jaune, blanc, par des processus d'oxydation, avec grauwaques feldspathiques tendres, gris-verdâtre, plus frais que les schistes frais, admettant quelques bancs de phanite noir (Le Beniaud, Trébat au S. de Bruc, S. de Quelneuc), qui fournissent le caractère le plus sûr pour les distinguer du Cambrien inférieur (*x^b*).

Ils affleurent dans la zone centrale de la carte (Diaclinal de Comblèsac), suivant les axes de petits plis anticlinaux subordonnés, sans qu'il nous ait été possible de tracer leurs limites en raison de la ressemblance lithologique des deux étages (*x^a* et *x^b*), et de l'état des affleurements. C'est dans le moment du remaniement des phanites, dans le poudingue, que nous voyons la limite provisoire du Cambrien et du Briovérien, en Bretagne.

Très bien développé au N. de la feuille suivant l'axe anticlinal de Rennes tracé de Douarnenez à Château-Gontier, cet étage est reconnaissable au S. de la feuille dans le massif de Caden à St-Dolay, où il est essentiellement formé de schistes très fins, soyeux, micacés, gris-bleuâtre et dépourvu de couches gréseuses.

Terrains éruptifs et métamorphiques

v La *porphyrite micacée* ne forme que de rares filons, minces, très altérés (S. de St-Laurent, de St-Jacut).

ε La *diabase* forme également un certain nombre de dykes de 4 à 5 m. (E. de Bain, S. de Guer, Carentoir) dirigés N.W.

γ_3 La *microgranulite*, le porphyre à quartz globulaire, en filons peu importants, sont reconnaissables (Bruc, Carentoir).

γ_1 La *granulite* d'Allaire est une roche granitique, massive, grossière, à grains de quartz généralement terminés, riche en mica blanc, cohérente et qui ne fournit que de mauvais mœllons.

$\alpha\gamma_1$ Sa *variété feuilletée* est limitée au bord de la bande granulitique précédente et même à son bord sud; les micas et les autres éléments sont orientés suivant le feuilleté de la roche. Mais la modification endomorphe favorite de cette granulite, telle qu'on l'observe au nord et à l'est du massif, est un peu différente : le mica noir devient plus abondant, le grain de la roche s'exagère et l'orthose, cristallisée en grandes macles de Carlsbad de 4 à 5 cent., donne à la roche une structure porphyroïde. Cette *granulite porphyroïde*, de contact, est recherchée dans la région comme pierre de taille. Des apophyses minces aplitiques sont limitées au remplissage de quelques fissures.

$S^{1.3}\gamma^1$ Les *schistes et grès de Poligné* présentent des modifications aussi variées qu'étendues (développement de micas, d'andalousite), au voisinage du massif granulitique d'Allaire. Le calcaire (Bois d'Avy, Le Mortier) se charge de calcite cristallisée, grenat, pyroxène.

$S^2\gamma^1$ Les *schistes d'Angers* très sensibles à l'action de la granulite montrent un développement important de chialolithes jusqu'à 1.500 m. du contact; les chialolithes des environs de Rochefort se distinguent par leur grande taille atteignant 10 centimètres et leur alignement sui-

vant le feuilleté du schiste. Le mica noir n'est qu'exceptionnellement développé dans ces schistes à chialitolithe.

$S^1\gamma^1$ Les *grès armoricains* se transforment en quartzites micacés avec fer oxydulé cristallisé au contact de la granulite de Caden.

γ^1 Les *schistes cambriens* sont formés de granules de quartz cimentés par des feuilletés assemblés parallèlement d'un mica noir de consolidation postérieure et de membranes de mica blanc séricitique.

$\nu\gamma^3$ *Porphyrites quarzifères*, en filons, au nombre de trois principaux (Bois Jean, La Bouessière. Ezel), gisant dans l'anticlinal de Comblèsac, avec des épaisseurs de 10 à 50 m. et un pendage uniforme N, correspondent aux racines des venues effusives cambriennes des massifs de Reminiac et de Bovel ($\nu\gamma^2S$). Roches grenues (microdiorites) à phénocristaux de plagioclase, allant de l'oligoclase au labrador, orthose rare, hornblende verte, fibreuse, quartz grenu, parfois dihexaédrique, dans une pâte à grains fins de quartz, plagioclase, mica noir très altéré, sphène, épidote, chlorite. Elles sont analogues aux porphyrites quarzifères de même âge de Monthaudon, Monturbeau en St-Georges, dans le massif de Sillé-le-Guillaume, et à celles de Quenast en Belgique.

γ, x Les *granites de Lanvaux* sont généralement feuilletés et présentent de très nombreuses variétés. Ils sont grenus, riches en biotite et exploités comme pierres de taille, à l'Est du massif, aux environs de Bains (γ). Ils sont gneissiques dans le reste du massif et plus feuilletés sur son bord sud que sur son bord nord (γ, x). Leur mise en place, postérieure aux schistes briovériens (x^a) était opérée lors du Cambrien si les arkoses de Bains sont formées à ses dépens.

$x\gamma$, Les *schistes briovériens* au contact du granite précèdent deviennent nouveaux et se chargent de petites paillettes de mica noir et de muscovite : le feldspath du granite sous forme de glandules alignés, émigre facilement dans ces schistes et les transforme en schistes feldspathiques parfois micacés.

Q Le *quarz* en filons peu importants, micacés, tourmalinifères, est exploité pour les routes, dans la région granitique.

Remarques stratigraphiques et hydrographiques

Tous les gisements oligocènes et miocènes de la feuille étant circonscrits par la courbe de niveau + 50 m., dans les vallées de la Vilaine et de l'Aff, Vasseur en avait conclu que la mer miocène avait remonté ces vallées suivant d'étroits et longs fiords. Il est cependant permis de penser qu'elle devait être plus étendue, et que seuls nous ont été conservés des gisements privilégiés, descendus dans des fossés ouverts par failles, avant le Pliocène.

Si, en effet, on tire une droite dirigée S.E. de Loutchel aux Brulais, à St-Seglin, à Pipriac, à Langon et à Bréhai, on voit qu'elle réunit tous les gisements miocènes de l'Aff. Les gisements de Lohéac sont alignés dans une direction parallèle. Il en est de même suivant une troisième ligne, d'Apigné à St-Jacques, Chartres, W. d'Orgères, dans la vallée de la Vilaine, dont la lèvre E., d'après Lebesconte, est descendue, dans la mine de Pontpéan, de 140 m. par rapport à sa lèvre W. L'accord de ces observations montre que l'ouverture des failles post-miocènes eut un rôle dans l'alignement et la conservation des gisements miocènes de la feuille.

Des strates alternantes de grès et de schistes paléozoïques redressées jusqu'à la verticale et toutes concordantes entre elles, quoique en stratification transgressive, traversent du N.W. au S.E. la feuille de Redon ; les puissantes venues granitiques du Morbihan se terminent sur cette feuille sous forme de deux larges pointements semblant interstratifiés.

Les formations sédimentaires paléozoïques distinguées présentent des caractères uniformes, remarquablement constants, suivant leur direction de l'Est à l'Ouest de la feuille ; elles présentent au contraire des modifications profondes quand on compare les étages synchroniques

du Nord au Sud, d'un bord à l'autre des plis anticlinaux ou synclinaux.

On reconnaît que les strates sédimentaires sont ridées suivant quatre synclinoxiaux principaux parallèles entre eux et séparés par des plis anticlinaux. Ce sont, en allant du N.E. au S.W.: 1° le synclinoxium de Poligné, 2° celui de Segré, 3° celui de St-Julien-de-Vouvantes, 4° celui de Redon.

1° Le *synclinoxium de Poligné* a fourni les types des étages siluriens en Bretagne, et les meilleurs fossiles du pays. Il est réduit à une largeur de 15 kil. sur 140 kil. de longueur dans sa traversée de quatre feuilles. Les couches s'y montrent redressées et plissées en quatre ondes subordonnées, qui sont du N. au S.: 1° le synclinal de Guichen, 2° celui de Bourg-des-Comptes, 3° celui de Pléchatel, 4° celui de Bagaron.

Les lignes axiales de ces quatre ondes subordonnées au synclinoxium de Poligné se relèvent à l'Ouest pour former la selle diaclinale briovérienne de Comblessac, puis au-delà vers l'Ouest s'envoient à nouveau dans les quatre ondes siluriennes parallèles de Maxent, Coët-Quidam, La Corbinais, Reminiais, qui les relaient.

Une faille directionnelle importante sépare le pli de Guichen de celui de Bourg-des-Comptes, provoquant des discordances, de St-Malo-de-Beignon à Lassy. Dans leur ensemble, les plis présentent des structures simples, qui ne se compliquent de failles complexes et de déplacements horizontaux que dans leurs terminaisons périclinales (La Devairie, Le Val Henry à W. de Bovel) pour le synclinal de Bourg-des-Comptes, (St-Senoux, St-Malo-de-Phily) pour le synclinal de Pléchatel.

2° Le *synclinoxium de Segré*, réputé par la richesse de ses gisements ferrières d'âge armoricain, s'étend sur une grande longueur, de Tréal (à E. de Sixt) à Segré (Maine-et-Loire), étant borné au N. par l'anticlinal de Pipriac à La Noë-Blanche, Bouillé-Menard et Louvaines, et au S., par l'anticlinal de St-Jacut, St-Ganton, Fouge-

ray et Chateaubriand. Il ne correspond pas à une onde unique, mais à une série d'ondulations parallèles, à court rayon, dont les deux principales sont celles de Noyal et des Aulnais, à noyau gothlandien.

3° Le *synclinatorium de St-Julien-de-Vouvantes*, de tous le plus important, par sa longueur et par sa profondeur, est en même temps l'un des plus remarquables par les différences de composition de ses bords opposés. Cette dissymétrie avait été relevée et mise en vedette dès les premières éditions des feuilles de Redon et de Vannes, et l'un de nous avait tenté de l'expliquer. Son interprétation reposait sur ce que ce synclinatorium est complexe, laminé, plissé, reployé en plis subordonnés, parallèles, tranchés en écailles multiples, lenticulaires, serrées les unes contre les autres et descendues en une fosse profonde, limitée par des failles directionnelles parallèles à ses bords.

Sur le bord est de la feuille, ce synclinatorium montre, comme aux environs d'Erbray, trois plis conjugués : 1° celui de Mouais, 2° celui de Luzanger, 3° celui de Derval, séparés les uns des autres par des failles dirigées E. à W. qui mettent en contact des étages divers de l'Ordovicien et du Gothlandien. Ces failles incisent le bord nord du synclinatorium aussi bien que son bord sud.

A l'ouest du méridien de Pierrie, un changement important se produit dans ce synclinatorium ; on passe brusquement du grès silurien de Luzanger au près dévonien de Pierrie, riche en fossiles, séparés par une faille oblique à la direction des couches. A l'ouest de cette faille, le synclinatorium de St-Julien se resserre, il devient plus profond, comme l'atteste la présence de couches dévoniennes conservées en son centre. Toutefois, ce qu'il gagne en profondeur, il l'a perdu en développement horizontal. Sa largeur, qui était de 4 kil. au méridien de Luzanger, n'est plus que de 1,5 kil. à l'ouest de Pierrie. Ce n'est qu'à Renac que nous avons pu distinguer deux plis dans cette zone occidentale, et encore celui du midi est-il sans portée.

4° Le *synclinorium de Redon*, plus étendu en surface, est moins profond que celui de St-Julien : les couches les plus récentes qui se montrent à l'affleurement dans ce bassin appartiennent à la base du Gothlandien, les plus anciennes à l'Ordovicien. Les plis de ce synclinorium fournissent des traits généraux dans la prédominance de leur pendage sud et leur peu d'amplitude : ils sont au nombre de sept, répartis naturellement en deux groupes à caractères lithologiques distincts, celui d'Elven avec ses quatre ondes de Lezin, St-Nicolas-de-Redon, l'Epinais, La Glandaie, également formés de couches élastiques argileuses et surtout arénacées; ceux de Rieux et de Teillé, remplis sous des conditions physiques différentes, admettant des épanchements volcaniques et mieux développés sur la feuille voisine de St-Nazaire.

Hydrographie

Les roches les plus perméables de la carte où se fait la circulation liquide, sont les divers grès siluriens et les granites, qui forment les hauteurs : les eaux sourdent dans les vallées, à la rencontre des schistes imperméables, où on les recueille dans des puits de 6 à 10 m. où elles s'accumulent.

Cultures

Les bandes de grès résistantes aux dénudations forment avec les schistes pourprés les landes stériles classiques de l'Armorique. Les vallées argilo-schisteuses étendues entre ces lignes pauvres sont plus fertiles et favorables au développement des pommiers à cidre. Les massifs granitiques de Redon fournissent des châtaignes estimées. Les larges vallées alluviales de la Vilaine et de l'Aff sont favorables aux prairies et à l'élevage du bétail.

Documents et travaux consultés

Travaux géologiques de MM. Dufrenoy, de Fourcy,

Massieu, Vasseur, Lebesconte, Bureau, Boche et Barrois, Kerforne, Milon, Dangeard (1).

M. **Duparque** signale à la Société l'important livre de M. Legraye « Sur les constituants des charbons », offert par l'auteur ; il en trace les grandes lignes et en montre tout l'intérêt.

M. **Waterlot**, Secrétaire, présente de la part des auteurs MM. **P. Lauradoux** et **P. Deleau**, une note relative à l'étude géologique de la région frontière algéro-marocaine, au nord-ouest de Colomb-Béchar. L'ouvrage est accompagné d'une carte au 1/500.000 figurant la limite approximative du Houiller de Kenadsa. Le terrain attribué au Dévonien dans la région du Djebel-Arrid, d'après les travaux antérieurs, et indiqué comme tel sur cette carte, appartiendrait au Carbonifère d'après les recherches récentes de MM. Clariond, Termier et Leca.

M. et Mme G. Dubois font la communication suivante:

Analyse pollinique d'un échantillon de lignite
de Jarville
par Georges Dubois et M^{me} Camille Dubois

Cet échantillon provenant des collections Bleicher était conservé à Colmar (Musée des Unterlinden, salle Bleicher-Faudel) (2).

(1) *Erratum*: Les lignes 30 à 38 de la page 158, ainsi que les lignes 1 à 10 de la page suivante, doivent être déplacées, et intercalées entre les lignes 5 et 6 de la page 158.

(2) Nous avons pu l'étudier et en déposer une part à la Faculté des Sciences de Strasbourg, grâce à M. Hubert INGOLD, Président de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar, que nous avons plaisir à remercier ici.

Nous remercions également M. Jean-Jacques WALTZ (HANSI) de son aimable accueil aux Unterlinden.

RAPPEL DES CONDITIONS DE GISEMENT :

Le « lignite » de Jarville, mis à découvert en cette localité, près Nancy, lors de travaux de la voie du chemin de fer de Paris à Strasbourg, vers 1850, puis vers 1880, paraît appartenir à un complexe alluvial de basse terrasse.

Il repose, en couche mince, sur des marnes liasiques et est recouvert par des graviers à *Elephas primigenius* Blumenb.

RAPPEL DES CARACTÈRES FLORAUX MACROSCOPIQUES :

La très riche flore macroscopique du « lignite » a été étudiée avec soin par Fliche (1).

Outre des débris de Cypéracées, de Composées, de *Rubus*, ce savant a reconnu les essences forestières suivantes, représentées par des bois, écorces, feuilles, cônes, semences :

- Mélèze, *Larix larix* L., très commun.
- Epicéa, *Picea excelsa* Mill. (formes très septentrionales), assez commun.
- Pin de montagne, *Pinus montana* Mill.
- Aulne vert, *Alnus viridis* D. C.
- Bouleau, *Betula (pubescens)* Ehrh.?
- If (?) *Taxus baccata* L.
- Genévrier (?) *Juniperus*.

L'ensemble indique un climat froid analogue à celui de la Russie boréale ou d'une pente alpine.

Le lignite a livré également des Insectes de caractère climatique froid et humide. Il renfermait aussi des dents d'un Cheval, qui ont pu d'ailleurs s'enfoncer dans la tourbière postérieurement à la formation de la roche tourbeuse, lorsque celle-ci était encore molle.

(1) P. FLICHE. — Sur les lignites quaternaires de Jarville près Nancy. *C. R. Ac. Sc.*, t. 80, 1875, p. 1233-1236; — Note sur la flore des lignites, des tufs et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e S., t. 25, 1897, p. 959-963.

Avec J. Braun Blanquet, on peut se représenter à Nancy une forêt sèche de Conifères couvrant le plateau lorrain et, dans la vallée, des dépressions humides avec bois d'Aulne (1).

ANALYSE POLLINIQUE :

Notre échantillon est, en réalité, plutôt qu'un lignite, une sorte de tourbe fragile, feuilletée; l'attaque potassique en est extrêmement rapide et facile. Les éléments végétaux microscopiques y sont très nombreux, notamment les épidermes de Cypéracées et Graminées aquatiques.

Les pollens sont abondants et appartiennent aux formes suivantes :

Pin, <i>Pinus</i>	70,5 %
Chêne, <i>Quercus</i>	24 %
Epicéa, <i>Picea</i>	3,5 %
Bouleau, <i>Betula</i>	1 %
Aulne, <i>Alnus</i>	1 %

Les pollens de Pin, à ballonnets subsphériques larges de 40 μ , atteignent fréquemment de grandes dimensions (jusqu'à 105 μ) lorsqu'ils sont totalement étalés. Ceci indique un des Pins de haute altitude, *P. Cembra* L. ou *P. montana* Mill.; devant les données macroscopiques, nous nous arrêterons à la détermination *P. montana* Mill (Pin de montagne ou à crochets).

Les pollens d'Epicéa, fréquemment en mauvais état de conservation, ont d'ailleurs eux aussi de fortes dimensions (longueur jusqu'à 240 μ ; ballonnets de 100 μ).

CONFRONTATION DE L'ÉTUDE FLORALE MACROSCOPIQUE ET DE L'ANALYSE POLLINIQUE :

a) On remarquera surtout :

1° L'abondance des restes macroscopiques de Mélèze et

(1) J. BRAUN-BLANQUET. — L'origine et le développement des flores dans le massif central de France. Avec aperçu sur les migrations des Flores dans l'Europe sud-occidentale. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, t. 68, 1921, p. 126.

l'absence de pollen de cette essence. Ceci n'est point particulier à notre gisement et a été rencontré ailleurs. A Olszewicach, en Pologne, par exemple, une formation interglaciaire étudiée par Passendorfer, Lilpop et Trela fournit à sa base de nombreuses aiguilles de Mélèze, mais point de pollen de cette essence (1).

2° L'absence de restes macroscopiques de Chêne, avec fréquence relativement élevée de pollens de cette essence.

3° La prédominance pollinique nette du Pin de montagne ou à crochets, sur tous autres Conifères, prédominance non mise en évidence par l'étude florale macroscopique. Mais il y a lieu de mentionner ici qu'à Bois-l'Abbé, près Epinal, dans un gisement que tout indique être très sensiblement contemporain de celui de Jarville, Fliche a signalé la très grande abondance de *Pinus montana* (2).

b) La silve de Jarville, reconstituée par ses restes macroscopiques paraît, en résumé, plus froide que lorsque nous la reconstituons par ses pollens.

c) De cette confrontation de résultats, se dégage nettement l'influence du tri des éléments végétaux par les agents de transport. Les restes macroscopiques sont surtout transportés par l'eau et les pollens surtout par le

(1) E. PASSENDORFER. — Interglacial w Olszewicach pod Tomaszowem Mazowieckim (profil kompletny) i inne profile dyluwjalne. (The interglacial in Olszewice near Tomaszow Mazowiecki, central Poland (complete profile) and other diluvial profiles). *Sprawc. Kom. fizjogr. Polsk. Akad. Um., Krakow*, t. 65, 1930, p. 67-79.

J. LILPOP. — Flora utworow miedzylodowcowych w Olszewicach pod Tomaszowem Mazowieckim (profil zupelny). (The flora of the interglacial formations in Olszewice near Tomaszow Mazowiecki in central Poland (complete profile). *Ibid.*, t. 66, 1931, p. 81-88.

J. TRELA. — Analiza pylkowa utworow miedzylodowcowych w Olszewicach (uzupelnienie). (Pollen analysis of the interglacial formations in Olszewice (completion). *Ibid.*, p. 89-99.

(2) P. FLICHE. — Sur les lignites quaternaires de Bois-l'Abbé, près Epinal. *C. R. Ac. Sc.*, t. 97, 1883, p. 1329-1331.

vent. Le transport par l'eau accuse fortement les dispositifs forestiers et topographiques locaux. Le transport par le vent tend à estomper ces dispositifs; en revanche, il exagère la prédominance apparente de certaines essences éloignées du lieu de sédimentation: le Pin notamment.

CONCLUSIONS TIRÉES DE L'ANALYSE POLLINIQUE :

Le lignite de Jarville étant recouvert par des alluvions à *Elephas primigenius* ne saurait être postglaciaire. Dès lors, les résultats de l'analyse pollinique nous inclinent à inscrire la phase forestière correspondante, dans l'un des cycles interglaciaires, comme phase de pineraie avec chênaie mixte (assez analogue d'ailleurs aux phases préboréales ou boréales du postglaciaire, Flandrien inférieur) (1).

ALLURE GÉNÉRALE DE LA FORÊT LORRAINE DE JARVILLE :

Combinant maintenant les résultats de l'analyse macroscopique de la flore de Jarville et ceux de notre pollenanalyse, nous reconstituons le paysage lorrain de la façon suivante :

A Nancy, un marais dans la vallée de la Meurthe; Aulnes et Bouleaux l'avoisinent; sur les pentes, croissent quelques bouquets de Chênes. Plus haut, sur le plateau, une forêt plus étendue que l'actuelle forêt de Haye, montre Mélèzes, Epicéas et Pins de montagne ou à crochets. En amont et peut-être aussi sur les côtes de Meuse et sur les contreforts des Vosges, les Pins à crochets pullulent nettement plus que les autres essences.

(1) Pour les généralités sur ce point, se rapporter à :

G. DUBOIS. — L'analyse pollinique des tourbes et son application à l'étude du quaternaire et de la préhistoire. *L'Antiq.*, t. 42, 1932, p. 269-289, 1 tabl., 2 fig.; — Les modifications postglaciaires de la silve européenne, d'après les résultats des analyses polliniques des tourbes. *Ann. Géogr.*, 41^e Ann., 1932, n° 232, p. 339-350.

AGE DE LA FLORE DE JARVILLE :

Plusieurs de nos prédécesseurs considérant la flore de Jarville par ses restes macroscopiques l'ont attribuée à l'un des glaciaires wurmien ou rissien (1). Tenant compte à la fois des résultats des recherches de Fliche et de ceux de notre pollenanalyse, nous sommes amenés à la rapporter à un interglaciaire que nous ne saurions préciser de manière péremptoire, mais que nous pensons être le dernier (riss-wurm) (2) en raison des rapports stratigraphiques du gisement, dans un système de basse terrasse.

Mais c'est certes à une période froide subarctique ou boréale de cet interglaciaire, que correspond la flore de Jarville. Ce peut être aussi bien une phase de début que de fin, de l'interglaciaire, voire même une phase « *stadiuire* » ayant sévi en plein interglaciaire (3).

M. Barrois fait la communication suivante : (4)

Notice sur l'œuvre de A. Rutot

La mort de A. Rutot ne saurait laisser indifférente notre Société, qui l'avait appelé au nombre de ses Membres Associés.

Ingénieur de la traction aux chemins de fer de l'Etat belge, en même temps qu'Ingénieur des mines, arts et manufactures, A. Rutot avait interrompu de bonne

(1) G. BLEICHER. — Guide du Géologue en Lorraine, 1887, p. 89.
E. HAUG. — Traité de Géologie, II, 1911, p. 1812.
J. BRAUN-BLANQUET. — *loc. cit.*, 1921, p. 125.

(2) C'est-à-dire le Monastirien de DEPÉRET ou Ambianien de MERCEY.

(3) On a décrit en effet ailleurs, des oscillations froides bien marquées, coupant le dernier interglaciaire; voir notamment :

K. JESSEN et V. MILTHERS. — Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and Northwest Germany. *Dann. Geol. Unders.*, II. R., N° 48, 1928, p. 336.

(4) Notice nécrologique, reportée de la page 118.

heure la route que lui ouvraient largement ses diplômes, pour s'adonner à l'étude désintéressée de l'Histoire de la Terre, de la Préhistoire. Dans cette voie nouvelle, il rencontra Ernest Van den Broeck, qui durant tant d'années fut pour lui le collaborateur et l'ami. Ensemble ils allaient travailler au développement des Sociétés géologiques franco-belges. Leur vie allait montrer l'exemple d'*amateurs de la géologie*, entraînés par leurs progrès même à se donner tout entier au culte de la science, à l'envie des professionnels, au point de devenir des entraîneurs d'hommes, des fondateurs de Sociétés savantes.

A. Rutot fut, avec quelques amis, le fondateur de la Société belge de géologie; il la présida à quatre reprises différentes et étendit son action de Bruxelles à Lille, au bassin franco-belge qu'il étudia tout entier, tel que la nature l'avait tracé, sans égard des divisions politiques.

Peu de collègues étrangers furent plus fidèles que lui aux séances, aux excursions de la Société géologique du Nord; peu y prirent plus souvent la parole. C'est ce que Rutot d'ailleurs rappelait lui-même à Gosselet, lors de la fête de son cinquantenaire : « A votre Société et sous » votre direction, nous avons visité toutes les régions » intéressantes de nos frontières, ...si vagues et si con- » fuses. Etions-nous en France, étions-nous en Belgi- » que ?... Mais que de belles journées passées ensemble, » que de discussions parfois animées, ...et n'est-ce pas » tout plaisir de batailler pour la vérité, lorsqu'on sait » d'avance qu'en fin de compte, il ne restera qu'une » sympathie mieux cimentée et plus de considération» (1).

Nous craindrions de diminuer A. Rutot dans vos cœurs, sinon dans vos esprits, en délimitant étroitement ici les progrès particuliers dont nous lui sommes redevables. Sans lui, nous ne serions pas ce que nous sommes, tant il nous a appris de choses sur les faunes éteintes, sur

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXI, p. 157, 1902.

la stratigraphie régionale des formations crétacées, tertiaires et quaternaires. Les résumer, ce serait écrire l'histoire toute entière des progrès de nos connaissances sur ces formations dans le Nord de la France.

Emule de Gosselet, d'Ortlieb et de Chellonneix, dans l'exploration d'une même région naturelle, il fut de ceux qui y fixèrent la succession des niveaux stratigraphique de ces époques, les variations de leurs faunes, de leur composition, de leur puissance, de leur répartition. Il marque, à ce titre, dans la génération de géologues qui basèrent tant d'ingénieuses conclusions sur l'observation directe des faits, et surent ainsi tracer les lignes fondamentales de notre géologie régionale, de ceux qui vous ont guidé dans la voie, et qui toujours éclaireront les savants plus spécialisés de l'avenir.

Les observations de A. Rutôt doivent une grande partie de leur originalité à leur extrême précision ; il suffira pour l'établir de rappeler ses levés de la carte géologique de Belgique au 1/40.000, faits à coups de sonde, et de sondes construites par lui, dans la vaste région plate et dénuée d'affleurements des Flandres. Ses mesures de précision furent à la fois précieuses pour la connaissance des formations tertiaires de ce massif, et pour l'hydrologie belge, en expliquant la circulation des eaux souterraines.

L'étude des terrains tertiaires belges, qu'il avait poursuivie avec tant de prédilection, lui avait donné une grande notoriété et ouvert les portes de l'Académie royale. Cette étude ne l'absorba pas cependant jusqu'à la fin, et ce fut à l'examen des dépôts quaternaires qu'il voua pendant 50 ans ses derniers efforts. Il s'attacha à leur stratigraphie, à la fixation de leurs niveaux, à l'exploration des industries lithiques et à la Préhistoire ; ce qu'il avait fait pour le développement des Sociétés géologiques, il le fit alors pour les Sociétés préhistoriques, les Sociétés d'anthropologie. Nul n'a écrit plus que lui sur la Préhistoire des Flandres.

Appelé en 1880 à devenir Conservateur du Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, il s'y dévoua à la mise en valeur de ces collections, et la Préhistoire fut l'objet de ses investigations, qu'il poursuivit jusqu'à son dernier jour.

M. Bonte fait la communication suivante :

**Observations sur la Faune du Tuffeau landénien
de Lille (Porte de Gand)**

par **A. Bonte et R. Reiller** (1)

Au cours de la construction d'un nouveau collecteur d'égout dans les fossés des remparts de Lille, le gisement du Tuffeau landénien, précédemment découvert par Chellonneix et Ortlieb, à Saint-Maurice et à La Madeleine, en 1871 (2), et signalé par M. M. Leriche en 1903 (3), a été de nouveau mis à jour.

L'un de nous (A. Bonte), en visitant les chantiers, a pu reconnaître que la roche y était particulièrement fossilifère et y guider en 1932 l'excursion de la Faculté des Sciences de Lille dirigée par M. P. Pruvost. Nous avons tous deux, dans les mois qui suivirent, exploité le gisement dans le but d'en étudier la faune. Nous n'avons malheureusement pas pu lever de coupe détaillée, les travaux de construction étant trop avancés lors de notre découverte; les observations faites portent donc unique-

(1) Communication lue à la Société en séance du 1^{er} mars 1933. Voir plus haut, p. 60.

(2) CHELLONNEIX et ORTLIEB. — *Ann. Soc. géol. Nord*, 1870-1871, t. I, p. 6. Le Musée Gosselet possède des échantillons ramassés à cette époque par Godefrin à la Porte de Gand, et par M. Ch. Barrois à Saint-Maurice.

A. HETTE. — *Ann. Soc. géol. Nord*, 1885-1886, t. XIII, p. 45. Hette a trouvé le prolongement du même gisement au Petit Paradis.

(3) M. LERICHE. — Sur les horizons paléontologiques du Landénien marin du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXXII, 1903, p. 241.

ment sur les déblais rejetés par la tranchée, sur une longueur de 800 m. environ.

La faune, qui semblait au début être assez différenciée suivant les points, paraît actuellement, après un examen plus approfondi des déblais, être à peu près constante dans toute l'étendue du gisement; seule la fréquence de certains fossiles peut varier.

Les principaux fossiles rencontrés sont : (1)

- Cyprina Morrisi* Sow. t. c. (2)
- Cyprina scutellaria* Desh. r.
- Dosiniopsis fallax* Desh. r.
- Glycimeris Remiensis* Mellev. c.
- Ostrea eversa* Mellev.
- Fusus landinensis* Vincent. c.
- Fusus* sp.
- Pirula intermedia* Mellev. c.
- Cucullea crassatina* Lamarek.
- Scala Bowerbanki* Morris. r.
- Turritella bellovacensis* Desh.
- Turritella compta* Desh.
- Thracia* cf. *Prestwichi* Desh. c.
- Dentalium* sp.
- Natica repanda* Desh.
- Natica* cf. *Deshayesi* Nyst.
- Natica* sp.
- Chenopus dispar* Desh.
- Chenopus Cosmanni* Staadt.
- Chenopus analogus* Desh.
- Chenopus* sp.
- Nucula* sp.
- Leda* sp.
- Pholadomya Konincki* Nyst.

(1) Nous sommes reconnaissants à M. M. Leriche d'avoir bien voulu nous aider de ses conseils et contrôler la plupart de nos déterminations.

(2) t.c. = très commun ; c. = commun ; r. = rare.

Pholadomya cuneata Sow.
Corbula obliquata Desh.
Corbula sp.
Melongena cf. *nodosa* Vincent.
Pleurotoma cf. *Dewalquei* Vincent.
Pleurotoma cf. *Laubrierei* Cosm.
Siphonalia Mariae Mellev.

A cette liste, il faut ajouter des écailles et des dents de poissons indéterminables, des perforations d'annélides, des fragments de bois dont certains montrent l'empreinte de tarets et des foraminifères trouvés en très grande abondance sur un seul échantillon qui en renfermait des centaines mélangés à des moules de *Sphaerium* sp. empilés les uns sur les autres; de très beaux spicules d'éponge ont pu aussi être recueillis sur la même plaque, qui mesure environ 30 cm., et dont la partie fossilifère est limitée à un lit très mince suivant lequel le clivage s'est effectué.

Cette liste, qui est celle de la faune du landénien inférieur, comprend donc 31 espèces déterminables, abstraction faite des foraminifères, et nous permet d'enrichir nos connaissances paléontologiques sur le Tuffeau de Lille: en particulier pour la première fois est signalée à Lille l'espèce *Pholadomya Konincki* que M. Leriche a prise comme fossile guide de la zone supérieure du Tuffeau (Tuffeau de Saint-Omer); nous l'avons trouvée assez abondante (une vingtaine d'échantillons) associée à la *Cyprina Morrissi*, et, de plus, deux fois dans le même bloc (1). Elle se trouve surtout dans la partie Nord du gisement: étant donnée la pente générale des terrains vers le Nord, elle pourrait donc se trouver dans des lits

(1) Une observation analogue avait été faite en 1930 (G. MATHIEU: Coupe géologique de la fosse E. Heurteau de la Compagnie des mines d'Anzin, *Ann. Soc. géol. Nord.* t. LV, 1930, p. 30). — A 9 m. 50 de profondeur, M. Mathieu avait rencontré *Pholadomya Konincki* et *Cyprina* sp. associées, les Cyprines étant intermédiaires entre *Cyprina Morrissi* Sow. et *Cyprina Scutellaria* Desh.

un peu supérieurs à ceux qui renferment la *Cyprina Morrissi* seule. Mais cette question en l'absence d'un relevé de la coupe des terrains en place ne peut actuellement être tranchée.

Au point de vue pétrographique, les déblais sont formés de blocs compacts, disséminés dans une poussière grisâtre due à l'action prolongée des agents atmosphériques, et présentent des aspects variables suivant les points étudiés. Ce sont des tuffeaux quartzeux décrits par M. Cayeux (1).

Dans la partie Sud, on rencontre principalement des blocs assez durs coupés par des fissures de limonite ; ces blocs sont glauconieux et renferment de nombreux fossiles à l'état de moule, en particulier un lit de quelques centimètres constitué uniquement de *Cyprina Morrissi*, et ceci sur une longueur du gisement d'environ 300 mètres.

Vers le centre, on rencontre les mêmes blocs, mais par points on trouve des échantillons d'une roche extrêmement dure, très riche en glauconie et dont les fossiles ont été silicifiés ; cette roche est pétrie de fragments roulés de Cyprines : quelques rares fossiles sont complets et comptent parmi les plus beaux échantillons recueillis, notamment : *Cyprina Morrissi*, *Cucullia Crassatina*, *Turritella Bellovacensis*, *Natica repanda*, *Natica* cf. *Deshayesi*, *Scala Bowerbanki* (unique), *Ostrea eversa*, *Chenopus* sp. ; une Cyprine avec ses deux valves montre son ligament conservé. On y trouve également de nombreux petits lamellibranches dont la taille ne dépasse guère 2 mm. et qu'on peut rapporter aux genres *Astarte*, *Cyprina*, *Corbula*. Cette roche est celle qu'avait recueillie Godefrin en 1871 à la porte de Gand, et dont un échantillon se trouve au Musée Gosselet. J. Gosselet signale

(1) M. L. CAYEUX. — Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. *Mém. Soc. géol. Nord*, t. IV, n° 2, 1897, p. 119.

bien des coquilles à l'état de moules, mais pas de fossiles silicifiés à Lille (1). M. Cayeux, au contraire, mentionne leur existence en 1897 (2).

Enfin, au Nord, le tuffeau est peu cohérent, mélangé d'argile, et le sable y abonde, les fossiles assez nombreux sont en très mauvais état; *Dentalium* n'a été trouvé qu'en ce point, ainsi que les perforations d'annélides. Un seul bloc très volumineux montrait une stratification très nette à l'état frais, les lits étant alternativement peu et très glauconieux.

Il y a lieu également de noter la présence de pyrite, assez rare, qui presque partout a été oxydée à l'état de limonite, le soufre s'étant porté sur la chaux pour donner du gypse dont on trouve de nombreux cristaux microscopiques à peu près dans tout le gisement, ce qui démontre l'existence dans le tuffeau d'eaux séléniteuses.

En somme, les renseignements donnés par ce gisement sont assez vagues, puisqu'on ne possède pas de coupe des terrains en place. La faune, si riche, que nous venons de signaler, provient-elle d'un seul ou de plusieurs horizons paléontologiques superposés? Cette question ne pourrait être tranchée que si la suite des travaux permettait d'apporter des précisions intéressantes sur la coupe des terrains.

Séance du 8 novembre 1933

Présidence de M. G. Dubar, vice-président.

Le Président fait part à la Société des brillantes distinctions honorifiques attribuées à divers de ses membres :

(1) GOSSELET, *Bull. Soc. géol. France*, 3^e série, t. II, 1874, p. 599, et *Esq. géol. Nord France*, 1883. Terrains tertiaires, p. 291.

(2) M. CAYEUX, *loc. cit.*, p. 119.

M. L. Laurent, directeur de la Compagnie des mines de Marles, a été promu *officier de la Légion d'honneur* ;

MM. P. Bertrand, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences de Lille,

J. de Lapparent, ancien Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, actuellement Professeur de Lithologie à l'Université de Strasbourg,

R. Vigier, Ingénieur en chef au Corps des Mines, à Béthune, ont été nommés *Chevaliers de la Légion d'honneur*.

Il leur adresse les félicitations de la Société.

Le Président rappelle, en séance, que le Bureau de la Société s'est réuni depuis la dernière réunion, le 22 octobre, dès la rentrée de M. P. Bertrand d'Amérique, pour lui présenter les félicitations de la Société à l'occasion de sa promotion.

De nombreux membres de la Société, divers professeurs de la Faculté des Sciences, M. Maige, doyen de la Faculté, M. Chatelet, recteur de l'Académie de Lille, s'étaient joints à cette manifestation, pour témoigner à M. Bertrand leurs sentiments de sympathie et d'estime.

M. Ch. Barrois avait été délégué par le Grand Chancelier de l'Ordre pour remettre à M. Bertrand les insignes de son grade. Après lui avoir donné l'accolade, il lui exprima toute la joie qu'il ressentait de voir en ce jour à l'honneur, l'ami qui avait été pour lui un élève brillant, un assistant dévoué, un collègue éminent et un maître incontesté.

En l'absence du Président empêché, M. Dubernard, ancien Président, Directeur général des mines de l'Escarpelle, insista, au nom de la Société géologique du Nord, sur les grands services rendus par M. Bertrand à l'industrie houillère; M. Chatelet, Recteur, sur ceux qu'il ne cessait de rendre à la science et à l'enseignement

Tous, dans cette réunion intime, célébrèrent le savant dont les travaux sur les bassins houillers français ont contribué au renom de la science régionale et des géologues du Nord de la France.

Le Président fait part à la Société de l'invitation qui lui est envoyée par la Société de patronage et le Directeur de l'Ecole des Mines, d'assister à l'inauguration du monument élevé à la mémoire de P. Termier.

La Société charge **M. P. Pruvost** de la représenter à la cérémonie, et invite tous les membres à se joindre à lui.

Le Président fait part à la Société du décès de cinq de ses membres :

MM. Couvreur, Professeur à l'Ecole Nationale d'agriculture de Grignon,

Dharvent, membre de la Commission des monuments historiques, qui a recueilli tant de curieux silex taillés, dans nos excursions. bien qu'ayant perdu les deux bras,

le Dr **Dewèvre**, château de Petite-Synthe (Nord) ;

de Grossouvre, correspondant de l'Académie des Sciences.

Il donne un souvenir ému à **M. Couvreur**, ancien élève et Assistant de l'Université de Lille, qui était resté cher à beaucoup d'entre nous, et laisse inachevée une thèse inaugurale à laquelle il consacra des années, sur la Composition du test des mollusques fossiles.

M. Ch. Barrois offre à la Société, de la part de Mademoiselle Lemaître, un important mémoire descriptif accompagné d'un atlas de belles planches, sur « *les Stromatopores du Dévonien* » paru dans les Mémoires de la Société géologique de France.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

*Sur la découverte de la faune marine gédinnienne,
de l'Ardenne et de l'Artois,
dans le Comté de Buckingham,
par Pierre Pruvost.*

M. S.H. Straw vient de publier une excellente étude monographique (1) de la faune recueillie dans les terrains primaires, par un sondage profond, exécuté en 1913 à Little Missenden, dans le Buckinkgamshire (2). Je me permets de présenter ce travail à la Société Géologique du Nord, en lui signalant les intéressantes conclusions auxquelles son auteur est parvenu.

Le sondage de Little Missenden a atteint les tréfonds paléozoïque, sous le manteau des formations secondaires, vers la profondeur de 400 mètres et a pénétré dans les terrains primaires sur un peu plus de 20 mètres.

M. S.H. Straw distingue dans les couches paléozoïques traversées deux divisions : la partie supérieure (environ 10 mètres) ou couches à *Beyrichia Noetlingi*, est formée d'alternances de schistes et de minces lits de calcaire coquiller de couleur gris clair, qui ont fourni la majorité des fossiles recueillis ; ces dépôts passent insensiblement en profondeur à des « couches à poissons », traversées sur 10 mètres, plus gréseuses, moins calcaires, de couleur plus foncée, où dominant, à côté de quelques lamellibranches, brachiopodes et orthocères, des restes de poissons, étudiés par Sir A.S. Woodward, appartenant aux genres *Thelodus*, *Climatius* et *Psammosteus*.

(1) S.H. STRAW. — The fauna of the palaeozoic rocks of the Little Missenden boring. With a report on the fish remains by Sir Arthur Smith WOODWARD, *Summ. of Progress of the geological Survey for 1932*; Part II, 1933, p. 112-142, pl. IX et X.

(2) *Summary of Progress of the Geol. Surv. for 1915-1916*, p. 43-46.

La faune d'invertébrés a été fort soigneusement décrite et figurée par M. Straw. Il en a déterminé spécifiquement quelque 25 espèces.

De cette étude, il conclut, d'accord en cela avec les observations de Sir A.S. Woodward sur les poissons fossiles, que les formations de Little Missenden ne sont pas contemporaines des « Upper Ludlow rocks » comme on l'avait d'abord cru, mais sont plus récentes. Elles viendraient se placer au-dessus du « Ludlow Bone Bed », au moins au niveau du « Temeside group » du Downtonien, comme le Prof. L.D. Stamp l'avait justement indiqué dès 1923 (1).

Puis, M. Straw compare avec grand soin cette faune à celle du Downtonien anglais, à celle décrite dans les galets erratiques de la Prusse orientale, à celle du Dévonien inférieur rhénan, à celle des couches de Stonehouse, qui affleurent à Arisaig, en Nouvelle Ecosse. Il en conclut très justement qu'elle est d'âge dévonien inférieur, mais hésite, quand il s'agit de préciser à quel niveau exact du dévonien inférieur elle correspond (2).

Cette hésitation cesse, à mon avis, lorsque l'on fait la comparaison de la faune de Little Missenden avec celle de la faune gédinnienne de l'Ardenne et de l'Artois, qui représente en Europe la faune marine dévonienne la plus ancienne qui soit connue. Dans le terrain gédinnien de Dumont, les travaux de J. Gosselet et de L. de Koninek et de leurs successeurs ont fait connaître la faune dite des « Schistes de Mondrepuits » et des « Grès de Gdoumont »; les explorations minières de l'Artois (Liévin et Drocourt) ont révélé de leur côté la riche faune marine des « schistes de Méricourt », contemporaine. Les unes et les autres ont été décrites dans les monographies récentes publiées, soit dans les mémoires

(1) L.D. STAMP. *Geol. Magazine*, 1923, vol. LX, p. 403.

(2) « To what portion, if any, of the typical marine Lower Devonian it corresponds cannot be determined », p. 139.

de la Société Géologique du Nord, soit dans ceux du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique (3).

Grâce aux excellentes figures données par M. S.H. Straw, on peut comparer les fossiles de Little Missenden à ceux de Mondrepuits, de Gdoumont, de Méricourt et constater que les 3/4 des espèces qu'ils représentent sont des fossiles connus dans l'Ardenne et dans l'Artois. Le tableau ci-dessous qui résume ce rapprochement en donne une idée.

FAUNE DE LITTLE MISSENDEN	ESPECES CORRESPONDANTES DANS LE GEDINNIEN DE L'ARDENNE ET DE L'ARTOIS
<i>Tentaculites annulatus</i> (Schlot.) Straw	= <i>Tentaculites irregularis</i> Kon.
<i>Lingula missendenensis</i> Straw . . . ?	= <i>Lingula cornea</i> (Sow.) Barr., Pruv., Dub.
<i>Orbiculoidea</i> sp. (Straw, fig. 6, pl. 9).?	= <i>Orbiculoidea Tainei</i> B.P.D.
<i>Dalmanella missendenensis</i> Straw . . .	= <i>Dalmanella Verneuili</i> Kon.
<i>Chonetes novascotius</i> , var. <i>missendenensis</i> Straw	= <i>Chonetes Omaliana</i> Kon.
<i>Camarotoechia glomerata</i> Mc Learn.	= <i>Retzia Bouchardi</i> (Sow.) B.P.D.
<i>Nuculites</i> cf. <i>antiqua</i> (Sow.) Straw . . .	= <i>Nuculana anglica</i> (d'Orb.) B.P.D.
<i>Ctenodonta hercynica</i> (Beush.) Straw.	= <i>Ctenodonta Pelveyi</i> Leriche.
<i>Palaeoncoilo attenuata</i> (Hall.) Straw.	= <i>Ctenodonta Humenryi</i> B.P.D.
<i>Goniophora</i> sp. Straw, fig. 21, pl. 9).?	= <i>Grammysia Massoni</i> B.P.D.
<i>Modiolopsis</i> cf. <i>complanata</i> Sow. . . .	= <i>Modiolopsis complanata</i> (Sow.) B. P.D.
<i>Plectonotus trilobatus</i> Sow.	= <i>Bucanella Dorlodoti</i> Asselberghs. (= <i>Bellerophon trilobatus</i> (Sow.) Leriche.
<i>Hormotoma</i> cf. <i>articulata</i> Sow.	= <i>Murchisonia articulata</i> (Sow.) B. P.D.
<i>Orthoceras</i> cf. <i>imbricatum</i> Sow.	= <i>Orthoceras imbricatum</i> (Sow.) B. P.D.
<i>Orthoceras ludense</i> Sow	= <i>Orthoceras ludense</i> (Sow.) B.P.D.
<i>Haploprimitia</i> sp. (Straw, fig. 16, pl 10)	= <i>Primitia Jonesi</i> Kon.
<i>Kloedenia wilckensiana</i> (Jones) Straw	= <i>Kloedenia spinosa</i> (Fuchs) Asselb. (= <i>K. lievinensis</i> B.P.D.).
<i>Calmonia</i> sp. (Straw, fig. 6 et 7, pl. 10).	= <i>Asteropyge gdoumontensis</i> Asselb.

(3) M. LERICHE. — La faune du Gédinnien inférieur de l'Ardenne. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, t. VI (1912).

J. GOSSELET, Ch. BARROIS, M. LERICHE, A. CRÉPIN, P. PRUVOST, G. DUBOIS. — Descript. de la faune siluro-dévonienne de Liévin. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI (II), fasc. 1 et 2 (1912-1920).

E. ASSELBERGHS. — Description des faunes marines du Gédinnien de l'Ardenne. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, N° 41 (1930).

Notre intention n'est pas d'aborder ici une discussion oiseuse qui consisterait à décider quels sont les noms à retenir dans ces déterminations parfois différentes. L'essentiel est de constater que les espèces de Little Missenden existent dans le Gédinnien de l'Ardenne et de l'Artois, en proportions telles que c'est sans aucun doute avec cet étage et avec cette région qu'elles présentent les plus étroites affinités. Bien plus, l'absence dans le sondage anglais du *Spirifer Mercuri* Gosselet, cantonné dans le Gédinnien inférieur, d'après M. Asselberghs, et la présence, par contre, de *Chonetes Omaliusi* et surtout celle du trilobite *Calmonia gdoumontensis*, semblent indiquer que c'est avec la faune marine du Gédinnien supérieur ardennais que la faune du Buckinghamshire a le plus d'affinités.

Ainsi les conclusions de M. S.H. Straw concernant l'âge dévonien inférieur des couches de Little Missenden se trouvent entièrement confirmées ; ces couches sont d'âge gédinnien et représentent bien, comme il le dit, un faciès plus franchement marin que le Downtonien du pays de Galles. L'étude monographique de M. Straw n'est pas sans apporter également un appui à nos conclusions de 1920 (1) et à celles du Prof. L.D. Stamp, en 1923 (2), où nous désignons les uns et les autres, les couches du Downtonien comme contemporaines du Gédinnien inférieur, sous une faciès plus littoral et avec une faune marine plus pauvre.

Le Buckinghamshire fait vraisemblablement partie de la région de l'Europe où la sédimentation marine fut continue du Silurien au Dévonien avec passage progressif des dépôts marins siluriens aux dépôts lagunaires du Vieux Grès Rouge. Mais située entre le Shropshire et

(1) Ch. BARROIS, P. PRUVOST, G. DUBOIS, *op. cit.*, *Mém. Soc. géol. Nord.*

(2) L.D. STAMP. — Base of the Devonian, *op. cit.*, *Geol. Mag.*, 1923, vol. LX, p. 276 et sq.

l'Artois, elle présente un faciès plus voisin des dépôts marins de l'Artois et de l'Ardenne, que des couches de passage au Vieux Grès Rouge de la bordure du Pays de Galles, indiquant ainsi la persistance d'un bassin marin dans la région au Nord-Est de Londres, au début de l'ère dévonienne.

Sur ce point également, la monographie de M. S.H. Straw, que je viens de présenter à la Société Géologique du Nord, est importante, car elle marque un progrès nouveau dans la connaissance paléogéographique de l'époque gédinnienne.

M. P. Bertrand présente la communication suivante :

Observations sur la structure de quelques

échantillons carbonisés de *Potonia*

du terrain houiller de la Lorraine

par **T.G. Halle**

(Planche VII)

Au cours d'une étude de quelques organes sporifères paléozoïques, j'ai été amené récemment à m'occuper du genre *Potonia* Zeiller. Le Professeur P. Bertrand a eu l'obligeance de me confier quelques spécimens de ce genre provenant des veines 5 et 0, fosse n° 5, de Merlebach (Moselle). Ces échantillons, grâce à leur état de conservation excellent, m'ont donné des indications nouvelles et vraiment inattendues sur la structure de ces fructifications; je suis très redevable au Professeur Bertrand de m'avoir procuré l'occasion d'étudier ces précieux matériaux.

Le genre *Potonia* fut d'abord décrit par le regretté R. Zeiller d'après un échantillon provenant du Westphalien supérieur d'Asie mineure. Il considéra cet échantillon, le seul connu à cette époque, comme un fragment

d'une fronde pinnée, garnie de pinnules très épaisses, ovo-cunéiformes, portant des sporanges (1).

M. A. Carpentier signala ce genre dans le Westphalien du Nord de la France (2). Il rapporta certains de ses échantillons à l'espèce type : *Potonia adiuntiformis* Zeiller; pour les autres, il se contenta de les comparer à la même espèce. M. Carpentier assure que les pinnules des échantillons français ne sont ni planes, ni cunéiformes, comme Zeiller le supposait, mais plutôt en forme de cupules, ou de disques quand elles sont aplaties.

D'autres échantillons examinés et décrits par P. Bertrand, par Carpentier, par Gothan, ont permis de confirmer cette observation. Les mêmes auteurs signalent la ressemblance des *Potonia* avec les pinnules cycloptéroïdes du *Neuropteris gigantea* Sternb. et s'accordent à penser que les *Potonia* sont probablement les organes mâles de cette espèce. W. Gothan a même décrit un *Potonia* qui paraît fixé sur une pinnule de *N. gigantea* (3).

Sur les bords des pinnules, Zeiller (*loc. cit.*) signale la présence « de petits corps fusiformes charbonneux » qu'il compare aux sporanges des *Crossotheca*. Ces sporanges supposés ne sont pas clairement délimités du côté de la pinnule, et Zeiller se demande s'ils ne couvriraient pas toute la surface de la pinnule, bien qu'ils ne soient visibles que sur le bord. Il semble, dit-il (*loc. cit.*, p. 53) que « les sporanges étaient formés, non à la surface du limbe, mais dans le tissu même de la feuille ». M. Car-

(1) ZEILLER. — Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée. *Mém. Soc. géol. de France*. Paléontologie, n° 21, 1899, p. 52, pl. 4, fig. 19-19A.

(2) A. CARPENTIER. — Sur quelques fructifications et inflorescences du Westphalien du Nord de la France. *Rev. générale de Bot.*, t. 23, 1911, p. 12, pl. 16, fig. 1 à 3; pl. 17.

(3) W. GOTHAN. — Die oberschlesische Steinkohlenflora. I. Teil. *Abh. preuss. geol. Landesanst.* N. F. fasc. 75, 1913, p. 196; pl. 44, fig. 5-6; pl. 46, fig. 3.

pentier confirme dans les grandes lignes les observations de Zeiller. Dans une de ses publications, il figure des sporanges bien délimités (1). Ceux-ci sont mieux définis sur le bord de la pinnule; mais il ressort clairement tant du dessin publié par Carpentier (*loc. cit.*, 1913, fig. 84 du texte) que de sa description (1913, p. 387 et 1911, p. 13) que l'auteur admet que les sporanges couvrent toute la surface d'un disque cupuliforme.

Dans sa contribution la plus récente à ce sujet, Carpentier (2) déclare que sur un échantillon exceptionnellement bien conservé, les sporanges se montrent groupés en sores (4 sporanges dans chaque sore). P. Bertrand a donné de belles photographies d'autres échantillons (3); il rapporte certains d'entre eux au *Linopteris obliqua*; il attribue les autres simplement au genre *Potoniea*, mais en remarquant que ceux-ci appartiennent peut-être au *Neuropteris pseudo-gigantea*. Bertrand publie plusieurs croquis de *Potoniea* (*Conférences de Paléobotanique*, 1926, p. 74, 75, 89) et dit (p. 88) : « Les sacs polliniques, groupés par deux ou par quatre (synanges), étaient plongés dans l'épaisseur du limbe, à la face inférieure de ces disques ou à la face interne de ces cloches ».

Les photographies de *Potoniea*, publiées par Bertrand, Carpentier et Gothan donnent une bonne idée des caractères externes de ces fructifications; celles-ci paraissent avoir la forme d'une coupe peu profonde. Les différences d'aspect constatées sur les échantillons carbonisés sont dues aux différences d'orientation dans le plan où ils ont été comprimés et fossilisés. Quand leur axe est pa-

(1) A. CARPENTIER. — Contrib. à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. géol. du N.*, t. 7, fasc. 2, 1913, p. 387, fig. 84 à 85 du texte; pl. 10, fig. 1 à 6.

(2) A. CARPENTIER. — Empreintes de fructifications trouvées en 1929 dans le Westphalien du Nord de la France. *Rev. gén. de Bot.*, t. 41, 1929.

(3) P. BERTRAND. — Les fructifications de Névroptéridées recueillies dans le terr. houiller du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. 42, 1913, p. 125-135; pl. 6, fig. 2-4, 8-9.

rallèle au plan de stratification, ces coupes ont été comprimées latéralement ; elles ont alors la forme d'un secteur de cercle ou un contour plus ou moins rectangulaire, et se montrent lisses ou plus souvent nettement striées sur leurs deux faces. Les stries rayonnent de la base vers tous les points du bord incurvé, qui souvent paraît denté, les dents correspondant aux corps sporangiformes d'abord signalés par Zeiller. Cet état s'observe par exemple sur l'échantillon type figuré par Zeiller et sur plusieurs autres figurés depuis lors (1). Par ailleurs, si les échantillons se sont trouvés avoir leur axe vertical, c'est-à-dire parallèle à la direction de la pression, ils se présentent comme des disques aplatis à contour régulier et leurs deux faces offrent des aspects très différents. La face inférieure est unie ou striée, avec les stries rayonnant de la cicatrice foliaire centrale vers le bord denté (2). Dans ce cas, les corps sporangiformes sont visibles seulement sur le bord, c'est-à-dire à la périphérie du contour circulaire. La face supérieure apparaît couverte de sporanges sur toute son étendue (3).

Les corps sporangiformes d'après Zeiller (*loc. cit.*, p. 52) sont fusiformes, longs de 1 mm. à 1 mm.5, larges de 0,5 à 0,6 mm. Carpentier (*loc. cit.*, 1911, p. 13) leur donne une longueur de 1,2 à 2 mm. et une largeur de 0,5 mm. En outre, il a constaté l'existence d'une ligne longitudinale bien marquée, qui pourrait correspondre à une cloison divisant le sporange en deux loges (4). Ce

(1) A. CARPENTIER, *loc. cit.*, 1911; pl. 16, fig. 3. — P. BERTRAND, *loc. cit.*, 1913, pl. 6, fig. 2 à 4, 8. — W. GOTHAN, *loc. cit.*, pl. 44, fig. 5.

(2) A. CARPENTIER, *loc. cit.*, 1911, pl. 17, fig. 3. — P. BERTRAND, *loc. cit.*, 1913, pl. 6, fig. 3, 4, 8.

(3) A. CARPENTIER, *loc. cit.*, 1913, pl. 10, fig. 1-2; 1929, pl. 10, fig. 1 à 3, 5. — P. BERTRAND, *loc. cit.*, 1926, p. 89, figure du milieu [disque mâle (*Potoniaea*) de *Linopteris*.]

(4) A. CARPENTIER, *loc. cit.*, 1913, p. 387, fig. 84 et 85 du texte, pl. 10, fig. 1 à 3. — G. DEPAPE et A. CARPENTIER, Sur quelques graines et fructifications du Westphalien du Nord de la France, *Rev. gén. de Bot.*, t. 27, 1915, p. 9; pl. 8, fig. 4.

caractère est intéressant en raison de l'existence de deux loges chez *Crossotheca*, et Depape et Carpentier tentent un rapprochement entre ce genre et leurs spécimens de *Potoniea*.

Les échantillons de la Lorraine, mis à ma disposition par P. Bertrand, ressemblent à tous égards aux spécimens du Nord de la France, figurés par les auteurs français. Nous avons soumis des parties de ces échantillons à la macération par les méthodes habituelles (mélange de HNO_3 et KClO_3 , suivi de l'action de NH_4OH) et nous avons obtenu des spores nombreuses.

Ces spores sont ovales ou arrondies: grand diamètre de 0,050 à 0,065 mm. L'exine est lisse et montre parfois une fine marque triradiée, sans doute due au groupement en tétrade, bien qu'elle soit beaucoup moins nette et moins souvent visible que d'habitude (Pl. VII, fig. 3 et 4). Plusieurs spores montrent à leur intérieur une curieuse formation: c'est un corps plus ou moins arrondi, de 0,007 à 0,015 mm. de diamètre (pl. VII, fig. 5) d'apparence granuleuse et en général avec un contour bien défini; on a le plus souvent l'impression d'un corps originairement sphérique, pourvu d'une paroi bien développée. Kidston (1) a figuré des corps assez semblables à l'intérieur des spores de *Cyclotheca biseriata* Kidst.; il pense qu'ils représentent des contenus cellulaires contractés. Il est toutefois bien improbable qu'aucune partie du contenu cellulaire normal puisse être conservée dans des échantillons de cette nature; d'ailleurs, la netteté des contours suggère plutôt un corps résistant bien défini. Il nous paraît plus admissible que les corps en question sont des spores résistantes, produites par quelque espèce de champignon, et cela est d'autant plus vraisemblable qu'ils semblent parfois en connexion avec des sortes d'hyphes.

(1) R. KIDSTON. — Fossil plants of the carboniferous rocks of Great Britain. *Mém. géol. surv. of Great Britain*. Palæontology, vol. 2, parts 1 à 6, 1923-25, p. 379; pl. 98, fig. 7; pl. 99, fig. 7.

Très régulièrement, les spores sont aggrégées en masses définies, chacune de ces masses représentant le contenu total ou partiel d'un sporange. Les spores d'un même groupe sont tellement bien soudées qu'il est difficile de les isoler les unes des autres. Dans certains cas, les masses sporifères sont allongées et étroites, et relativement rectilignes (Pl. VII, fig. 6 à 8). Le plus long fragment mesure 3 mm. Tous ces fragments sont cassés à un bout ou à l'autre, le plus souvent aux deux bouts. Par conséquent, il est certain que la longueur totale d'un sporange était bien supérieure à 3 mm. Les masses sporifères les mieux conservées proviennent d'un spécimen très petit, qui ne mesure pas plus d'1 cm. du point d'attache au bord de la coupe, et il semble très probable que les sporanges s'étendaient au moins sur la plus grande partie de cette distance.

Ces masses sporifères longues et étroites atteignent une longueur maxima d'un peu plus de 0,3 mm., elles sont toujours plus larges à une extrémité et s'amincissent graduellement vers l'autre extrémité, où elles peuvent se réduire dans certains cas, à l'épaisseur d'une spore. Les sporanges étaient évidemment serrés les uns contre les autres, et comme ils rayonnaient certainement du fond de la coupe, il est probable que leur extrémité distale était la plus large parce qu'elle avait plus de place pour se dilater.

Outre ces masses sporifères longues, linéaires et sensiblement rectilignes, il y en a d'autres qui sont plus courtes, plus épaisses et plus ou moins courbées. Les aspects extrêmes sont représentés pl. VII, fig. 11 à 13. Il est manifeste que ces masses sporifères ont été plus ou moins déformées. Vraisemblablement, elles ont été soumises à une pression dirigée à peu près suivant leur axe, au contraire les masses linéaires et rectilignes ont été comprimées latéralement. Cet état différent de conservation des masses sporifères dans un seul et même exemplaire de *Potonica*, nous conduit à penser que la fructification avait dans son ensemble une structure assez

semblable à celle qui est représentée dans la restauration schématique, fig. 1a du texte.

Si la coupe renfermant les sporanges était droite ou renversée et soumise à une pression dirigée verticalement suivant son axe, les sporanges marginaux s'aplatiraient de manière à devenir plus ou moins parallèles au plan de stratification; ils seraient ainsi comprimés latéralement et conserveraient approximativement leur longueur originale et leur forme. Au contraire, les sporanges voisins du centre subiraient une pression dirigée plus ou moins suivant leur axe: ils seraient donc courbés, déformés, épaissis, et tendraient à prendre un aspect semblable à celui qui est figuré pl. VII, fig. 11 à 13. Le diagramme

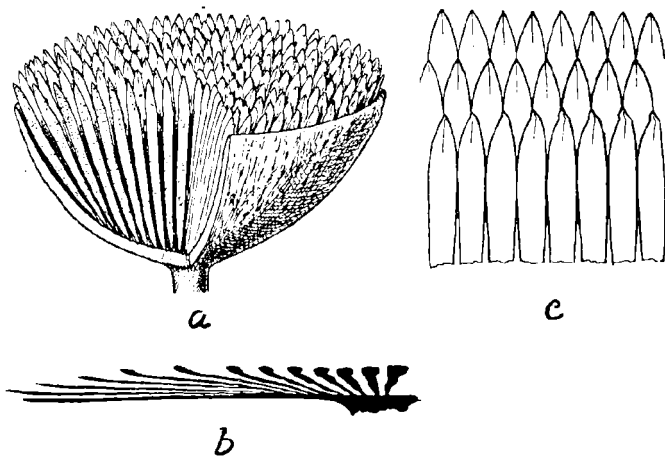


FIGURE 1. — *Potoniae adiantiformis* Zeiller

- a) Restauration d'une fructification complète, ouverte du côté gauche pour montrer les sporanges. Gr. — 3.
- b) Dessin schématique destiné à montrer l'effet probable d'une compression s'exerçant dans le sens vertical sur la fructification de la fig. a. Dimensions verticales exagérées, pour rendre la figure plus claire; échelle longitud.: 6/1.
- c) Dessin schématique montrant comment les extrémités saillantes des sporanges imbriqués, vues par la face supérieure après compression, arrivent à simuler des sporanges courts, à contour rhomboïdal elliptique.

de la fig. 1b du texte est destiné à montrer les déformations qui se produiraient vraisemblablement sur une fructification de cette nature, si l'axe était perpendiculaire au plan de stratification. Il est clair que, si la coupe était couchée avec son axe parallèle au plan de stratification, les sporanges seraient tous comprimés plus ou moins latéralement ; tous conserveraient à peu près la même longueur et la même forme.

Dans l'interprétation proposée ci-dessus, les corps sporangiformes décrits par Zeiller, Carpentier et Bertrand, représenteraient seulement l'extrémité ou la partie distale des sporanges. Dans certains cas, les sporanges ont été figurés comme des corps elliptiques, présentant des contours bien définis même dans leur partie inférieure (Carpentier, *loc. cit.*, 1913, p. 387-388, fig. 84 et 85 du texte). L'interprétation admise par Carpentier semble au premier abord bien fondée si l'on compare les dessins et les microphotographies publiées par cet auteur. Mais je crois bien que ce qui paraît représenter le contour inférieur ou profond des sporanges est en réalité le contour du bord externe des sporanges appartenant à la rangée suivante, imbriqués et superposés aux précédents ; c'est ce qui est indiqué dans notre dessin schématique (fig. 1c du texte). Il est encore possible que la partie supérieure du sporange, *c'est-à-dire la plus externe*, ait formé une saillie à parois plus épaisses, constituant un système à déhiscence apicale pourvu d'une fente longitudinale. Cette expansion apicale, nettement différenciée par rapport au reste du sporange, pourrait parfaitement, sur l'empreinte, avoir toutes les apparences d'un sporange complet. Toutefois, les sporanges sont décrits presque toujours comme partiellement enfoncés dans les tissus de la sporophylle. Cette observation, sur laquelle la plupart des auteurs semblent d'accord, est probablement due au fait que dans les fructifications comprimées, les parties inférieures disparaissent sous les sporanges de la rangée suivante, qui se superposent à eux en s'imbriquant (voir fig. 1e du texte).

Sur la planche VII, fig. 14 à 18, on peut voir les résultats des différents essais que j'ai tentés en vue d'obtenir avec le microtome des coupes minces de ces fructifications carbonisées. Parmi les nombreux fragments coupés par cette méthode, un seul nous a montré les sporanges plus ou moins remplis de spores ; dans tous les autres, la plupart des spores avaient été disséminées et par suite il nous fut impossible de déterminer l'arrangement et la forme des sporanges. Le fragment le mieux conservé fut photographié avant d'être enrobé dans la paraffine-celloïdine; la fig. 1, pl. VII, est une vue de la face inférieure, montrant la striation irrégulière; la fig. 2, pl. VII, est une vue de la face supérieure, montrant les corps saillants qui ont été généralement considérés comme les sporanges par les auteurs qui nous ont précédé. Les fig. 14 à 17, pl. VII, représentent des sections plus ou moins radiales du même fragment.

La grande masse de cet échantillon est constituée évidemment par des spores aplaties, qui dans les sections apparaissent comme des disques étroits, linéaires ou lenticulaires, arrondis aux deux bouts. Quelques spores sont figurées à un plus fort grossissement pl. VII, fig. 19 à 20. La longueur maxima des spores sur nos sections est d'environ 0,060 mm., ce qui s'accorde avec les dimensions des spores obtenues par macération (sur la fig. 19, pl. VII, grossie 300 fois, les spores atteignent par conséquent une longueur maxima de 19 mm.). En plus des spores jaune clair, les sections montrent de nombreux filaments fins et quelques fragments assez importants d'une substance plus sombre (brune ou presque noire), qui représente les restes de tissus non cutinisés. Les plus grands fragments de ces masses dépourvues de structure, sont probablement les restes de sporanges vidés de leur contenu; cette interprétation paraît correcte, car la substance sombre renferme occasionnellement des spores isolées. Les fines lignes sombres, qui courent longitudinalement et plus ou moins parallèlement à toute la masse des spores, représentent évidemment les

parois des sporanges. La masse des spores est ainsi divisée en bandes longues et étroites, correspondant chacune au contenu d'un sporange. Dans certains cas, les bandes de sporanges peuvent être suivies presque sur toute l'étendue de la section; par exemple, c'est le cas pour celle qui est située près du bord inférieur de la fig. 15, pl. VII. Fréquemment, une bande s'amincit et est remplacée par une autre, qui la dépasse; cela est dû évidemment à ce que le plan de la section n'est pas exactement parallèle au sporange (qui, lui, est toujours étroit et peut être légèrement courbé) et ainsi la section saute d'un sporange au sporange adjacent. Si l'on choisit les plus larges de ces bandes sporifères longues et étroites, on constate que leur largeur maxima est d'environ 0,04 mm., mais elles sont souvent plus minces. Cette variation d'épaisseur peut-être due en partie au fait que la section longitudinale n'est pas toujours exactement médiane, mais peut rencontrer la région marginale d'un groupe sporifère, qui, en section transversale, est évidemment plus ou moins fusiforme.

Les bandes sporifères les plus longues d'un seul tenant mesurent environ 3,5 mm. de longueur; elles sont donc un peu plus longues que celles obtenues par macération (nous avons vu que ces dernières sont toujours cassées à l'un des bouts). Les coupes minces confirment donc ce résultat que les sporanges étaient longs et étroits et s'étendaient probablement sur la plus grande partie de la distance entre la base et le bord de la coupe (cf. p. 198).

En comparant la forme des masses sporifères obtenues par macération avec la surface de la fructification complète (telle qu'elle se présente sur le schiste avant tout traitement), nous avons conclu (p. 200) que les corps ovales ou fusiformes, considérés avant nous comme les sporanges de *Potonia*, représentent simplement l'extrémité supérieure des sporanges. La section, représentée pl. VII, fig. 17, et d'autres sections du même genre sont intéressantes à cet égard. Sur le bord supérieur de cette section, environ au tiers à partir du bord gauche, on voit

une masse sporifère courbée, assez épaisse qui fait l'effet d'un corps claviforme, saillant à la surface de la coupe comprimée; ce corps s'enfonce dans la coupe et se continue vers le bas du côté droit par une bande sporifère étroite, offrant l'aspect habituel. Il ne paraît pas douteux que cette saillie appartienne à l'un des corps sporangiformes, observés à la face supérieure de la coupe avant son inclusion dans la paraffine-celloïdine (pl. VII, fig. 2). Cette préparation nous permet donc de confirmer par l'observation directe la conclusion que les sporanges supposés, qui semblent disséminés sur toute la face supérieure de la coupe, représentent seulement les extrémités émergentes de sporanges beaucoup plus longs, rayonnant à partir du fond de la coupe.

Au total, les sections figurées pl. VII, fig. 14 à 17, s'accordent bien en ce qui concerne la structure de la fructification, avec les conclusions basées sur l'étude des échantillons macérés et traduites dans les figures 1a et 1b du texte.

Les sporanges situés vers le bas des sections occupent une position voisine de la périphérie de la coupe fructifère; ils faisaient un angle relativement petit avec le plan de stratification et sous l'effet de la pression ils n'ont subi qu'une déformation faible ou nulle; c'est pourquoi en section ils se montrent sous l'aspect de bandes longues et minces. Au contraire, les sporanges situés à la partie supérieure des sections et voisins de l'axe de la coupe fructifère faisaient avec le plan de stratification un angle voisin de 90°, c'est pourquoi, sous l'effet de la pression, ils ont été raccourcis et souvent très déformés; en section, ils apparaissent plus larges, et en raison de leur déformation ils seront très rarement coupés suivant toute leur longueur.

La fig. 18, pl. VII, représente une autre section du même fragment. Les groupes sporifères sont tous courts (longueur maxima: 0,850 mm.); mais ils varient peu d'épaisseur et sont donc probablement peu déformés. La section

est oblique, mais elle fait avec l'axe des sporanges un angle assez grand pour montrer que les groupes sporifères sont espacés d'une manière assez régulière. C'est là une remarque qui a des conséquences importantes. En effet, nous avons vu que lorsque l'on examine une des fructifications carbonisées par sa face supérieure, l'extrémité visible et saillante des sporanges semble divisée en deux moitiés longitudinales par une ligne médiane. Si cette ligne représentait une cloison séparant deux loges comme l'ont supposé quelques auteurs (p. 196), les masses sporifères en section transversale ou oblique se montreraient groupées par deux. Or, il n'en est rien; il est donc évident que les sporanges n'étaient pas groupés en synanges de 2 ou de 4, comme on l'a supposé, mais qu'ils représentaient dans la fructification autant d'unités indépendantes. La ligne longitudinale que l'on observe à l'extrémité supérieure des sporanges marque probablement la place d'un stomium.

Ni les macérations, ni les coupes minces ne nous permettent de savoir si les sporanges étaient libres ou unis en une masse compacte. D'après certaines observations que j'ai pu faire sur les fructifications décrites par R. Kidston sous le nom de *Neuropteris Carpentieri*, j'incline à croire cependant que les sporanges étaient libres.

CONCLUSION

En combinant les résultats fournis par les macérations et ceux fournis par les coupes minces, nous arriverons à la conclusions suivante : *la fructification de « Potonia adiantiformis » a la forme d'une coupe large peu profonde, constituée probablement aux dépens d'une pinnule. Du fond de la coupe rayonnent des sporanges tubulaires longs et étroits, qui remplissent toute la coupe et probablement font saillie quelque peu au-dessus des bords.* L'ensemble peut être comparé au capitule d'une Composée : les sporanges correspondent aux fleurs tubulaires de la Composée, et la coupe (pinnule) correspond à

l'involucre et au réceptacle. La striation radiale bien marquée, souvent visible à la face inférieure de la coupe, peut être due en partie aux sporanges rayonnants; vidés de leur contenu, ceux-ci peuvent se contracter et devenir plus ou moins filiformes. Quelques spécimens de Hollande, qui m'ont été communiqués par le D^r W.J. Jongmans, suggèrent cependant l'idée que les sporanges pourraient être accompagnés de sortes de paraphyses ou d'émergences filamenteuses issues du réceptacle.

D'après M. P. Bertrand, les échantillons de Merlebach sont associés étroitement à des pinnules de *Linopteris neuropteroides* Guthrie. *Potoniea adiantiformis* est généralement considéré comme la fructification mâle de *Neuropteris gigantea* Sternb., Mais ce *Neuropteris* est sans doute plus voisin de *Linopteris neuropteroides* et des autres *Linopteris* paripinnés que des *Neuropteris* imparipinnés. Il est possible (et même probable) que *Potoniea adiantiformis* représente les organes mâles des espèces paripinnées des deux genres *Neuropteris* et *Linopteris*; par contre, les espèces imparipinnées de ces deux genres ont probablement des fructifications mâles offrant plus ou moins la même organisation générale que celle que nous trouvons dans les genres *Whittleseya* et *Codonotheca*.

Musée Suédois d'Histoire Naturelle
(Stockholm, Juin 1933).

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

Potoniea adiantiformis Zeiller

- Fig. 1. — Fragment d'un exemplaire carbonisé, provenant de Merlebach (Sarre-et-Moselle), fosse n° 5, veine 0, détaché de la roche et vu par la face inférieure. Gr.= 5.
Fig. 2. — Le même exemplaire, vu par la face supérieure et montrant les corps sporangifformes. Gr. = 5.
Fig. 3. Spores: deux d'entre elles montrent les marques dues à leur groupement en tétrade. Gr. = 300.
Fig. 4. — Spore avec cicatrice triradiée de la tétrade. Gr.= 500.
Fig. 5. — Spores renfermant des corps étrangers (probablement des spores de Champignon). Gr. = 500.

- Fig. 6 à 13. — Masses sporifères représentant chacune le contenu d'un sporange ; celles de gauche offrent une forme plus ou moins typique ; les autres montrent divers degrés de raccourcissement et de déformation dus à la pression (comparer les fig. 1a et 1b du texte et les fig. 6 à 13 de la planche). Gr. = 20.
- Fig. 14 à 17. — Sections approximativement radiales du fragment carbonisé des fig. 1 et 2 ; extrémité droite dirigée vers le centre du disque ; bord supérieur correspondant à la surface du disque. Toutes les figures montrent des sections longitudinales des masses sporifères, séparées par des lignes sombres, qui correspondent aux parois des sporanges. Sur la fig. 17, le sommet d'une masse sporifère fait saillie au-dessus de la face supérieure du disque. (Comparer les fig. 1a et 1b du texte et les fig. 14 à 17 de la planche). Gr. = 35.
- Fig. 18. — Partie d'une section oblique. Gr. = 35.
- Fig. 19. — Fragment d'une section radiale montrant des parties de masses sporifères et des spores isolées. Gr. = 300.
- Fig. 20. — Spores isolées de la même section. Gr. = 1.000.

M. P. Bertrand présente à la Société le premier volume d'une monographie : Les Neuroptéridées des bassins houillers belges par F. Stockmans, éditée dans le recueil des Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Mémoire n° 57, 1933). Ce premier volume remarquablement illustré de 16 planches, renferme la description des espèces du genre *Neuropteris*. Parmi les espèces nouvelles pour la région franco-belge ou rares, décrites par M. Stockmans, il faut signaler : *N. attenuata* L. et H. (ex. *N. rarinervis* auct.), *N. parvifolia* Stockmans, *N. Bockingiana* Weiss, *N. hollandica* Stock. (= *N. cf. callosa* Jongm. et Goth., non Lesquereux!), *N. Grangeri* Brongn., *N. lunata* D. White. La monographie commencée par M. Stockmans est destinée à faciliter beaucoup la détermination des espèces westphaliennes ; on doit féliciter l'auteur d'avoir entrepris ce travail.

Séance du 6 décembre 1933

Présidence de M. G. Dubar, vice-président.

Le Président fait part à la Société de la perte impré-

vue qu'elle vient de faire en la personne de son Président le Dr Pontier.

L'an passé, elle conduisait à sa dernière demeure son Président Godon, elle porte aujourd'hui le deuil de son successeur le Président G. Pontier ; notre Société est ainsi bien cruellement éprouvée par la disparition de ceux qui lui rendaient les services les plus signalés.

Le Dr Pontier est mort à Lumbres, le 12 novembre, après une courte maladie, dans les bras des siens, près du Musée géologique qu'il avait créé et auquel il consacra ses soins jusqu'à son dernier jour.

A ses funérailles qui eurent lieu le 16 novembre, à Lumbres, au milieu d'une imposante assistance, la Société fut représentée par son Vice-Président M. G. Dubar, MM. Pruvost, membre du Conseil, G. Waterlot, secrétaire, Dollé, A.-P. Dutertre, membres de la Société et amis du défunt. M. Ch. Barrois, directeur de la Société, empêché par l'état de sa santé de se rendre à Lumbres, avait dû les prier d'exprimer ses regrets et ses sentiments de tristesse.

Sur la tombe, M. G. Dubar, vice-président, prononça les paroles d'adieu de la Société à son Président.

Eloge de M. le Docteur Pontier,

*Président de la Société géologique du Nord,
par M. G. Dubar, Vice-Président de la Société*

Notre Président, le Docteur **Pontier**, nous a été enlevé, le 12 novembre, de façon inattendue et bien douloureuse. Au nom de la Société géologique, je viens lui adresser l'adieu de tous ses membres.

Le Docteur Pontier était lié à la Société Géologique du Nord d'une façon intime. Il s'était épris, dès ses premiers contacts avec l'Université, d'une passion très vive pour les sciences naturelles; et la géologie tenait déjà une grande place dans sa vie durant ses études de mé-

decine, puisqu'il venait entre temps, dans nos laboratoires, se former aux disciplines de nos sciences et à l'art d'observer la nature.

Des amitiés s'étaient alors nouées entre maître et disciple, et quand il levait la carte géologique de Saint-Omer, notre fondateur et maître à tous, Jules Gosselet, aimait à l'accompagner sur les lieux de ses découvertes, et à venir, le soir, se reposer à son foyer accueillant, en conversant avec lui de la structure géologique du pays de Saint-Omer.

Lumbres devenait le centre de recherches du Docteur Pontier. D'autres auraient renoncé à explorer un pays dont toutes les richesses paraissaient bien connues des géologues. Lui, sans hésiter, s'attache à l'étude de cette vallée de l'Aa.

Peu à peu, les ballastières qui s'étagent dans la vallée lui livrent, pièce par pièce, d'année en année, des restes de vertébrés quaternaires ; il était le géologue toujours présent pour recueillir ces débris à peine extraits du sol, pour en reconnaître le gisement et l'âge, — le technicien qui savait les préparer, les durcir avant leur désagrégation si rapide à l'air, — le paléontologiste qui reconstitue avec une patience admirable toute une faune contemporaine de l'homme préhistorique.

C'est ainsi qu'il a découvert un Mammouth dans la terrasse d'Arques. Les débris dispersés de ce fossile auraient été perdus, après tant d'autres, pour la science, sans la présence du Docteur Pontier. Il les réunit, les rapprocha, et put arriver à force de soins, à reconstituer l'animal entier, debout. Il lui a élevé à Lumbres une demeure digne de lui, un Musée personnel.

Son activité scientifique ne s'est pas bornée à rassembler des documents précieux ; il en a fait l'étude, et notre Société, à laquelle il appartenait depuis 26 ans, possède, dans ses Annales, plus de vingt Mémoires originaux de

lui sur la faune quaternaire des environs de St-Omer, en particulier sa célèbre description de l'*Elephas primigenius*, le Mammouth d'Arques.

Etendant de la région du Nord et du Pas-de-Calais, ses investigations au loin, il a étudié, ces dernières années, les terrains et la faune quaternaire dans le reste de la France, en particulier en Charente.

Ces derniers temps, il préparait un Mémoire d'ensemble sur les Eléphants fossiles et y travaillait activement quand a mort l'a pris.

Du monde entier, les spécialistes qui s'intéressent à l'Homme fossile et aux animaux qui furent ses contemporains venaient à Lumbres consulter les riches collections qu'il avait rassemblées, et s'entretenir avec lui de ses découvertes.

Nos étudiants et leurs professeurs se faisaient une joie, de le suivre en une excursion traditionnelle dans la vallée de l'Aa. Il a ainsi, par ses travaux, projeté sur sa petite patrie une gloire dont sa modestie l'empêchait de se prévaloir.

Là ne se bornent pas ses découvertes : ainsi, la craie de Lumbres lui a livré des Ammonites, dont une espèce, connue seulement en Amérique, a été décrite par M. M. Leriche et porte son nom.

La Société géologique du Nord, en reconnaissance pour les services rendus à la science géologique dans notre pays, en hommage pour ses travaux scientifiques, l'avait proclamé dans un vote unanime, son Président pour 1933. Avec dévouement, malgré les fatigues de sa profession, il venait diriger à Lille nos séances mensuelles et s'imposait pour cela un long déplacement. Il prêchait d'exemple en nous apportant d'intéressantes communications.

Déjà, en 1927, la Société des Sciences de Lille l'avait choisi comme lauréat du Prix Gosset destiné aux auteurs de travaux remarquables sur notre région.

Pour fêter son Président, le 21 mai dernier, notre Société a tenu sa réunion extraordinaire annuelle à Lumbres. Ce fut notre dernière course dans la vallée de l'Aa, sous sa direction. De nombreux géologues, venus de tout le Nord de la France, s'étaient joints à nous pour admirer les collections locales réunies par ses soins et entendre de sa bouche exposer l'histoire de cette vallée qu'il connaissait si bien.

Que Madame Pontier, son épouse dévouée et en même temps collaboratrice de son œuvre scientifique, veuille agréer la douloureuse sympathie de la Société Géologique en cette séparation dont elle doit sentir bien durement toute la cruauté.

Mon cher Président, votre nom reste lié intimement à toutes nos connaissances géologiques sur notre région. Vous vous êtes donné à cette science avec passion, sans ménager ni vos ressources, ni votre temps. Vous nous laissez la preuve de ce que peut réaliser un naturaliste enthousiaste et persévérant dans la région où il est appelé à vivre. Soutenu par cet idéal de mieux connaître, vous avez apporté à notre patrimoine scientifique votre large contribution.

Dieu qui aime les grands laborieux sera votre récompense à vous qui avez partagé votre vie entière entre les devoirs, tout de dévouement, de votre profession et la recherche de la vérité scientifique.

A la suite de l'éloge funèbre retraçant la vie scientifique du **Président G. Pontier**, la séance est levée pendant 15 minutes, en signe de deuil.

A la reprise de la séance, la Société procède à l'élection d'un nouveau membre :

M. J. Duchat d'Aubigny, Nancy.

M. P. Bertrand fait, en son nom et en celui de M. W.-C. Darrah, la communication suivante :

Observations sur les flores houillères de Pensylvanie

par Wm.-C. Darrah et P. Bertrand

Au cours d'un récent séjour aux Etats-Unis, nous avons consacré une dizaine de jours à l'étude des flores houillères de Pensylvanie. Nous avons eu la bonne fortune d'être guidé sur le terrain par un jeune chercheur enthousiaste et zélé, M. Wm.-C. Darrah, de Pittsburgh. Grâce à lui, nous avons pu faire de nombreuses observations sur place dans les gisements fossilifères. Tout d'abord, M. Darrah a mis à notre disposition les collections très abondantes qu'il avait lui-même recueillies, ainsi que les listes détaillées d'espèces qu'il avait dressées assise par assise. Ce travail préliminaire, on le conçoit, a été très utile pour diriger nos recherches.

Nous sommes d'autre part très redevables à M. David White, qui nous a autorisés à étudier les riches collections de plantes houillères rassemblées par lui à Washington, et nous tenons à le remercier ici très chaleureusement, ainsi que M. Charles Read, assistant au Geological Survey, qui nous a prêté une aide dévouée dans l'examen de ces collections.

La présente note a pour objet de faire connaître les résultats stratigraphiques immédiats, qui se dégagent des observations que nous avons faites en collaboration avec Wm.-C. Darrah. Ces observations ont porté d'abord sur la région de Pittsburgh, maintes fois explorée par Wm.-C. Darrah, et ensuite sur celle de Wilkes-Barre, sur laquelle M. David White avait spécialement attiré notre attention. Il aurait été nécessaire d'explorer également la région de Pottsville, comme il nous l'avait recommandé ; malheureusement le temps nous a manqué pour remplir cette partie de notre programme.

On sait que malgré des efforts répétés, il subsiste quelque incertitude sur la correspondance exacte entre l'échelle stratigraphique du terrain houiller d'Amérique

et celle du terrain houiller d'Europe. Cette incertitude s'est manifestée en particulier au Congrès de Lièrden (1927), où les géologues et paléontologistes européens durent s'avouer très insuffisamment renseignés sur l'échelle stratigraphique et les flores successives du Carbonifère d'Amérique. Cependant, il n'aurait pas dû en être ainsi, par M. D. White a fait paraître, il y a 30 ans, d'importants travaux, qui jouissent d'une autorité légitime et qui sont destinés à servir de base à tous les travaux ultérieurs sur le Carbonifère d'Amérique. Cette œuvre est si considérable que nous devons en réserver l'exposé détaillé pour un prochain article. A la suite de ses études, M. D. White publia en 1906 un tableau de corrélation entre les assises du Carbonifère des Appalaches et celles du Carbonifère d'Europe (1). Notre confrère A. Carpentier eut le grand mérite de faire connaître ce tableau dans notre pays. Il le réédita en 1913 dans son Mémoire sur le Carbonifère du Nord de la France (2); sous cette nouvelle rédaction, le tableau était modifié conformément aux vues les plus récentes de M. D. White.

Nous nous bornerons à donner ici les conclusions les plus frappantes de M. D. White. Dès 1906, cet auteur arrive à ce résultat que le Monongahela et le Conemaugh représentent le Stéphanien. Insuffisamment renseigné sur la flore des couches de Sarrebrück, il hésite un peu sur la limite entre le Stéphanien et le Westphalien. Il admet d'abord que le groupe de Freeport (sommet de l'Allegheny) représente la base du Stéphanien, mais en 1909, dans une lettre à A. Carpentier, il reconnaît qu'il

(1) D. WHITE in ANTON HANDLIRSCH. — Revision of american palæozoic Insects. *Proc. U. S. nation. Mus.*, XXIX, 1906, p. 668.

(2) A. CARPENTIER, *Mém. Soc. géol. du Nord*, VII, 2, 1913, p. 383. — Voir aussi: A. CARPENTIER, Revue des travaux de paléontologie végétale publiée de 1910 à 1919, *Rev. gén. de Botanique*, t. XXXIII, 1921, extrait, p. 35.

est préférable de le classer dans le Westphalien supérieur.

Comme on le verra plus loin, nos observations sur le terrain apportent une confirmation remarquable aux vues de M. D. White, relatives aux trois assises en question du terrain houiller : Monongahela, Conemaugh et Allegheny. Si donc les conclusions de cet auteur n'ont pas emporté une adhésion sans réserves de tous les paléobotanistes et si ses remarquables travaux ont laissé subsister en quelque sorte le besoin de certaines vérifications, cela s'explique par la composition très différente des flores houillères européennes et américaines, par des variations considérables dans l'extension verticale des espèces communes aux deux continents, et enfin par les difficultés que l'on éprouve à comparer correctement les flores fossiles de deux contrées très éloignées.

Afin d'orienter le lecteur, nous rappellerons que le Carbonifère d'Amérique comprend deux étages : le Mississipien et le Pennsylvanien. Le Mississipien englobe le Dinantien et une partie du Namurien. Le Pennsylvanien comprend l'ensemble du Westphalien et du Stéphanien d'Europe, avec vraisemblablement une partie du Namurien à la base. On distingue en Pennsylvanie la série des formations suivantes énumérées dans leur ordre de superposition :

PERMIEN	formation de Dunkard	500 ^m
	» de Monongahela . .	225 ^m
PENNSYLVANIEN . .	» de Conemaugh . . .	200 ^m
	» de l'Allegheny . . .	200 ^m
	» de Pottsville	400 ^m
MISSISSIPIEN	formation de Mauch Chunk . .	914 ^m
	» de Pocono	300 ^m

Ces différentes assises sont si bien connues paléontologiquement de nos collègues américains, que les mêmes noms sont employés pour désigner les formations correspondantes dans les Etats autres que la Pennsylvanie : Ohio, Virginie, Kansas, Missouri, etc.

Nos investigations ont porté essentiellement sur les trois formations de Monongahela, de Conemaugh et de l'Allegheny ; comme nous le disions plus haut, nous avons dû laisser de côté la formation de Pottsville.

Pour s'orienter au point de vue géographique et géologique, il est indispensable d'examiner la nouvelle carte géologique des Etats-Unis, à l'échelle du 1/2.500.000 (1932). On y voit l'immense bassin houiller Appalachien, étalé sur le flanc Ouest des Appalaches. Seule, une petite partie, l'extrémité Nord-Est a été pincée dans les plissements de la chaîne et constitue les Anthracites de Pensylvanie. C'est d'ailleurs à l'influence de la pression engendrée par les mouvements orogéniques, que paraît due l'anthracitisation des charbons dans cette région d'après M. D. White.

Tout le reste de ce bassin houiller constitue ce que l'on appelle la *région bitumineuse* et s'étend de l'Ohio et la Pensylvanie jusqu'à l'Alabama. Un coup d'œil jeté sur la carte montre que cette partie est très peu dérangée. Autour d'une masse centrale de Permien, on voit affleurer en auréoles concentriques les assises successives du terrain houiller : Monongahela, Conemaugh, Allegheny, Pottsville, d'autant plus éloignées de la masse centrale qu'elles sont plus anciennes ; enfin, à la périphérie : le Mississipien. Nous avons donc affaire à un système de cuvettes emboîtées comme dans le bassin de Paris.

Le bassin des Anthracites de Pensylvanie, malgré ses dimensions très réduites, comparées à celles de la région bitumineuse, est cependant encore très vaste. Les couches de charbon exploitées sont très rapprochées et très épaisses. On aura une idée de sa richesse, quand nous dirons que l'on n'envisage pas avant un demi-siècle l'exploitation de la houille au-delà de 200 m. de profondeur : cela coûterait trop cher ! Ce bassin, modifié par une succession de plis, est divisé en quatre bassins secondaires :

1° La bande nord des Anthracites avec Scranton, Wilkes-Barre et Nanticoke.

2° La bande médiane occidentale.

3° La bande médiane orientale, très voisine de la précédente.

4° La bande sud des Anthracites, qui renferme la coupe classique de la formation de Pottsville.

I. — RÉGION DE WILKES-BARRE

Nous avons eu la chance d'être guidés et *transportés* dans les exploitations autour de Wilkes-Barre par un ingénieur des houillères, secrétaire-adjoint de la Société d'Histoire naturelle de Pensylvanie, connaissant parfaitement la stratigraphie et la tectonique de la région. Grâce à M. Jones, nos recherches ont été très fructueuses; nous sommes heureux de lui exprimer ici toute notre gratitude pour son amabilité et son extrême obligeance.

Dans la région de Wilkes-Barre, la formation de l'Allegheny mesure environ 100 m. d'épaisseur et comprend de bas en haut les couches suivantes: Red Ash, Ross, Bennett, Baltimore, Lance.

Baltimore ou Big seam représente dans ce district la fameuse couche Mammouth, qui atteint de 8 à 18 m. d'épaisseur dans la bande médiane et la bande sud des Anthracites.

Red Ash est ici la couche la plus basse de l'Allegheny; elle représente par conséquent Buck Mountain, nom plus généralement adopté pour cette couche en Pensylvanie. Sous Red Ash, on voit se développer des conglomérats à gros éléments, caractéristiques de la formation de Pottsville. Nous avons pu faire une abondante récolte de plantes au toit de Red Ash, dans la localité de Georgetown.

FLORE DE RED ASH : *Neuropteris Scheuchzeri* (C.C.), *N. ovata* (A.C.), *Aleth. Grandini* Brongn. (forme type), *A. Serli* Brongn., *Mariopt. nervosa* Brongn. (A.C.), *M. cf. latifolia*, *Pecopt. unita* (C.), *P. dentata*, *P. sarcefolia*

P.B., *P. micro-miltoni* P.B., *P. cf. oreopteridia*, *Sphenopteris* à grandes pinnules *aff. neuropteroides*, *Sphen. aff. nummularia-Sauveuri*, *Sphen. (Renaultia) aff. rutæfolia*, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. majus*; un seul fragment référible à *S. oblongifolium*, *Sigillaria* sp., des Calamites variés (1).

On sera frappé de la quantité d'espèces que nous avons pu identifier à des espèces européennes, et que d'ailleurs nous sommes habitués à rencontrer journellement en Lorraine dans l'assise de la Houve. La même observation s'applique aux toits des couches suivantes, qui toutefois se sont montrées moins riches en espèces variées.

COUCHE ROSS : Le toit de cette couche est tapissé de *Neuropteris ovata*. Il s'y ajoute en petite quantité : *Pecopteris lamurensis*, *Aleth. Serli*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Sphenopteris* sp. Nous avons récolté dans un autre point : *N. Scheuchzeri*, *P. abbreviata-Miltoni*, *P. unita*, *P. hemitelioides*. Au cours d'une descente au charbonnage de Trues Dale de la Compagnie Glen-Alden, nous avons récolté au toit de la même couche : *N. ovata* en masse, *Neuropt. aff. crenulata* Brongn. et *Mariopteris aff. nervosa* Brongn.

COUCHE BENNETT : *Pecopteris lamurensis* (C.C.), *Neuropteris ovata* (en masse), *N. Scheuchzeri* (fréquent), *Sigillaria aff. elongata* (fréquent), des Sigillaires cannelées en abondance.

COUCHE LANCE : *Neuropt. ovata*, *N. Scheuchzeri* (C.), *Linopt. neuropteroides* Gutb. (C.), *P. lamurensis*, *P. Miltoni*, *P. plumosa* (rare), *Asolanus camptotania*, *Sigillaria lavigata* Brongn., *Sig. tessellata* Brongn.

De ces études sur le terrain, nous avons retiré l'impression très nette que la formation de l'Allegheny

(1) C, fréquent; CC, très abondant; AC, assez fréquent.

représente l'assise de la Houve, c'est-à-dire les Flam-bants supérieurs de Sarrebrück. Nous basons notre opi-nion sur les faits suivants :

1^o Fréquence du *Neuropteris (Mixoneura) ovata* et du *P. lamurensis*. Non seulement *N. ovata* est fréquent, mais il atteint ici son *apogée*, son maximum d'abondance.

2^o Présence tout à fait normale des *Mariopteris* westphaliens et notamment de *M. nervosa* Brongn.

3^o Présence fréquente de *Sphenophyllum* westphaliens : *S. emarginatum* et *S. majus*. Au contraire, la forme stéphanienne : *S. oblongifolium*, manque.

4^o Présence de quelques *Pecopteris* stéphanien : *P. unita*, *P. hemitelioides*, *P. lamurensis*; ce dernier fré-quent vers le haut, semble manquer vers le bas de la série. Il faut ajouter à ces espèces : *P. polymorpha* et *P. Plückernebi* signalés par M. D. White.

5^o Abondance marquée de Sigillaires cannelées au toit de certaines couches.

M. D. White a publié en 1900 des listes détaillées des espèces recueillies dans la formation de l'Allegheny, en distinguant : celles de la partie inférieure (Clarion group), celles de la partie moyenne (Kittaning group) et celles de la partie supérieure (Freeport group). Ces listes sont beaucoup plus riches en espèces que les nôtres, mais elles conduisent exactement aux mêmes conclusions. Il n'est pas nécessaire de les reproduire ici *in extenso*, nous nous bornerons à en donner un résumé condensé, en soulignant les caractères floristiques les plus frap-pants, que M. D. White avait d'ailleurs mis lui-même en évidence dans son mémoire (1). Ce travail est l'un des plus précieux que nous possédions sur les flores houillè-res de Pensylvanie et de Virginie, car il précise avec

(1) D. WHITE. — Relative ages of the Kanawha and Allegheny series as indicated by the fossil plants. *Bull. geologic. Soc. America*, vol. XI, p. 145-178, 1900. — Voir surtout p. 155 : *General characteristics of the Allegheny floras*.

une grande elarté et une grande justesse de vues les caractères essentiels de la flore de la formation de l'Allegheny.

FLORE DE LA FORMATION DE L'ALLEGHENY (résumée d'après D. White) :

Mariopteris du groupe *cordato-ovata* : *M. nervosa* Brongn. (C.), *M. Sillimani* Brongn., *M. Newberryi* Lx. — *Neuropteris ovata* Hoffm.(C.C.), *N. Scheuchzeri* (C.C.), *N. rarinervis* (rare), *N. vermicularis* Lx., *N. Clarksoni* Lx. (A.C.), *N. Rogersi* Lx., etc. — *Odontopt. cornuta* Lx. — *Linopteris obliqua* Bunbury (C.). — *Sphenopt. neuropteroides* Boulay, *S. nummularia* Guth., *S. cf. macilentia* L. et H. — *Sphenopt. mixta* (Schimper) Lx., *S. pinnatifida* Lx., *S. hymenophylloides* Lx., *S. pseudomurrayana* Lx., *S. Brittsi* D.W., *S. charophylloides* Brongn. (1). — *Pecopteris plumosa* Artis, *P. cf. villosa* Brongn., *P. cf. oreopteridia* Schloth. — Des *Pecopteris* stéphanien : *P. unita* Brongn., *P. hemitelioides-cyathæa*, *P. vestita-lamurensis*, *P. polymorpha*, *P. Plückereti* Schl. — *Aloiopteris Winslovi* D.W., *A. erosa* Guth. (1).

Asterophyllites equisetiformis, *Annularia stellata* (C.), *A. sphenophylloides* (C.), *Sphenophyllum majus* (C.), *S. emarginatum* (C.C.), *Asolanus camptotænia* (C.).

Signalons encore : deux *Dicranophyllum*, des graines nombreuses et variées (beaucoup de *Cardiocarpus* et de *Pachytesta*), plusieurs espèces de feuilles de *Cordaites*, de grands *Lepidostrobus* (genre *Geinitzi-princeps*), de larges *Lepidophyllum* (genre *missouriense* D.W.), des *Lepidophloios* à larges coussinets.

Au total, nos propres observations ne font que confirmer les observations anciennes, mais beaucoup plus complètes de M. D. White. Nous y retrouvons nettement indiquées : 1° l'abondance du *Neuropteris* (*Mixoneura*)

(1) Les mêmes formes de *Renaultia*, d'*Hymcnophyllites*, d'*Aloiopteris*, se trouvent en Sarre et en Lorraine.

ovata, 2° la présence des *Mariopteris* du type *nervosa*, 3° la présence de certains *Pecopteris* stéphanien, 4° la présence de *Sphenophyllum* westphaliens et l'absence de *S. oblongifolium*.

Ce sont précisément là les caractères du Westphalien le plus élevé : Westphalien D ou assise de la Houve. Partout on trouve des pinnules de *Neur. Scheuchzeri* éparées sur les plaques de schistes, mais cette espèce perd en Amérique toute signification stratigraphique, car elle persiste avec sensiblement la même abondance depuis le sommet de l'assise de Pottsville jusque dans la formation de Monongahela, en plein Stéphanien.

Une autre espèce, caractéristique du Westphalien C. en Europe occidentale, persiste dans la formation de l'Allegheny, c'est le *Neur. rarinervis* (Bunbury) Zeiller, mais elle y est plutôt rare.

Dans son étude très détaillée de la flore houillère de cette formation, M. D. White, comme nous le disions plus haut, a cru pouvoir distinguer entre la flore du groupe inférieur, celle du groupe moyen, et celle du groupe supérieur. Les différences sont légères, peut-être plus apparentes que réelles (n'oublions pas que l'ensemble de la formation ne dépasse pas 100 m. d'épaisseur!). Nous croyons pour le moment devoir nous en tenir au résultat global énoncé plus haut.

Fort des résultats acquis par l'étude des flores houillères de Pensylvanie, M. D. White étendit en 1900 ses investigations à la série de Kanawha, qui se développe le long de la Great Kanawha river, dans le sud de la Virginie occidentale. Il constata (1) que dans cette localité la flore de l'Allegheny se retrouve non pas dans la formation de Kanawha (celle-ci offre plutôt les caractères de la flore de Pottsville), mais dans les 100 mètres de terrains, qui surmontent l'horizon du *Black flint*, limite

(1) D. WHITE, *loco cit.* Relative ages of the Kanawha, etc., p. 170 à 172.

supérieures de la Kanawha. En d'autres termes, les caractères floristiques respectifs de la formation de l'Allegheny et de la formation sous-jacente de Pottsville se maintiennent dans toute l'étendue du système appalachien; ils se maintiennent de même, comme M. D. White l'a montré, dans les autres bassins houillers d'Amérique (1). Par suite, la conclusion que nous avons posée, à savoir : que la formation de l'Allegheny représente l'assise de la Houve (= Westphalien D) acquiert une importance décisive; elle constitue une base solide pour l'homologation de la série stratigraphique du terrain houiller d'Amérique avec la série européenne.

II. — RÉGION DE PITTSBURGH

Pittsburg est situé au voisinage du bord est de la région bitumineuse. Les couches horizontales ou faiblement inclinées appartiennent aux formations de Conemaugh et de Monongahela. Les affleurements sont nombreux autour de Pittsburgh, mais ils sont habituellement pauvres en fossiles. Les collections réunies par Wm.-C. Darrah, au prix de recherches persévérantes, ont donc une valeur toute particulière.

Nous examinerons les assises successives dans l'ordre ascendant.

1° FLORE DU MASON SHALE. Localité : Ambridge, Fair Oaks (Allegheny C°). Assise : Conemaugh inférieur.

Neuropt. (*Mixoneura*) *ovata* (C.C.), *Linopt. neuropteroïdes* Gutb., *Alethopteris* sp. (affine à *A. Grandini* Brongn.), *Pecopteris lamurensis* (C.C.), *P.* cf. *oreopteridia*, *P.* aff. *arborescens*, *P.* cf. *Daubreei*, *Aloiopteris erosa* Gutb., *Sphenopteris* sp., *Renaultia* cf. *rutæfolia*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Asolanus camptotania*.

A Westview, la même flore est accompagnée de *Neur. Scheuchzeri* (C.).

(1) C'est ce que nous verrons dans une prochaine communication.

D'après ces observations, la flore du Conemaugh inférieur est peu différente de celle de l'Allegheny. Le *Neuropteris ovata*, toujours en plein épanouissement, est accompagné de *P. lamurensis*, comme dans les Anthracites du Gard. Mais *S. oblongifolium* paraît prendre la place de *S. majus* et *S. emarginatum*. On peut à volonté rattacher cette série soit au Westphalien D, soit à la base du Stéphanien inférieur.

2° FLORE DU CONEMAUGH SUPÉRIEUR (d'après les échantillons de la collection Wm.-C. Darrah).

Lescuropteris Moori Lx. (C.), *Mixoneura neuropteroides* Göpp., *Alethopteris* cf. *magna*, ou cf. *Grand'Euryi*, *Mariopteris* sp. (??) extrémité de plume, *Pecopteris unita*, *P. polymorpha* (C.C.), *P. aff. lamurensis*, *P. aff. cyathea*, *P. aff. hemitelioides* (mais à pinnules étroites et très distantes), *P. aff. longifolia*, *Sphenopteris* (*Ovopteris*) *minutisecta* Font. et I.C. White, *Sphenophyllum oblongifolium* (C.), *Asterophyllites densifolia*, *Calamites* et *Annularia*, *Poacardaites* sp., *Walchia piniformis*.

Cette liste est incomplète. Il faudrait y ajouter : *Odont. Reichi*, *Aleth. Grandini* et probablement d'autres espèces stéphanienues : *P. Candollei*, *Neur. cordata*, *Ovopt. pecopteroides*, etc. Par ailleurs, *Neuropteris ovata* persiste dans la série, mais plus rare et passe progressivement au *Mixoneura neuropteroides* ; *N. Scheuchzeri* demeure fréquent.

Par sa flore, le Conemaugh supérieur se rattache incontestablement au Monongahela (voir ci-après).

3° FLORE DE LA FORMATION DE MONONGAHELA. Échantillons récoltés au toit des couches Pittsburgh et Sewickley (Pittsburgh coal et Sewickley coal), d'après Wm.-C. Darrah (1).

(1) J'ai pu avec Wm.-C. DARRAH explorer le toit de la couche Pittsburgh dans la tranchée qui fait suite au pont George Westinghouse et retrouver une partie des espèces signalées ici. P. B.

Lescuropteris Moori Lx. (C.), *Mixoneura neuropteroides* Göpp. (C.), *Neuropt. Grangeri* Lx. (simple forme de *Mixoneura neuropteroides*), *N. Scheuchzeri* (C.C.), *Odonopteris Reichi* (C.), *Alethopteris Grandini*, forme *Zeilleri* (c'est-à-dire forme de St-Etienne et du Gard).

Nombreux *Pecopteris* : *P. unita* (C.), *P. polymorpha* (C.C.), *P. hemitehoides*, *P. Plückereti*, *P. Bredovi* Weiss. — *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. tenuifolium* Fontaine et I.C. White.

Il faudrait joindre à ces espèces d'autres qui sont représentées dans les collections D. White à Washington: *Neuropteris* cf. *crenulata* Brongn., *N. callosa* Lx., des *Callipteridium*, *Pecopt. Candollei*, *P. cyathea-arborescens*, *P. notata* Lx., *P.* cf. *Jenneyi* D. White, plusieurs *Sphenopteris*, etc....

4° ECHANTILLONS RECUEILLIS AU TOIT DE LA COUCHE REDSTONE, WASHINGTON MINE n° 3. Formation de Monongahela, partie supérieure.

Alethopteris Grandini (forme de St-Etienne), *Neuropt. Scheuchzeri*, *Pecopt. polymorpha*, *P. cyathea*, *P.* cf. *Candollei*, *P.* cf. *Daubreei*, *P.* cf. *densifolia*.

La flore de Monongahela est évidemment caractérisée par *Lescuropteris Moori* Lesquereux, forme particulière à l'Amérique et par toute une série d'espèces stéphaniennes: *Odont. Reichi*, *Mixoneura neuropteroides*, de nombreux *Pecopteris* stéphaniens, des *Sphenophyllum* stéphaniens. La formation de Monongahela appartient donc au Stéphanien, la partie supérieure de la formation de Conemaugh également. Cette conclusion ne nous paraît pas douteuse. Toutefois, il s'en faut de beaucoup, que ce premier aperçu nous satisfasse. Nous avons dit que les terrains explorés sont pauvres en fossiles, mais les échantillons trouvés en collection montrent que l'on peut espérer augmenter notablement le nombre des espèces signalées et réaliser ainsi une image plus précise de la flore du Monongahela. Une exploration nouvelle de

cette formation s'impose donc ; elle aura sans doute pour effet de faire apparaître d'autres espèces stéphaniennes: *Odontopteris* et *Callipteridium*, affines à nos espèces de St-Etienne.

Notons en terminant que l'ensemble du Conemaugh supérieur et de la formation de Monongahela mesure environ 300 m. d'épaisseur, certainement pas 500 m., épaisseur bien inférieure à celle du Stéphanien du Centre et du Midi de la France.

CONCLUSIONS

D'après les observations que nous avons pu faire sur le terrain, comme aussi d'après les listes d'espèces publiées il y a plus de 30 ans par M. David White, nous arrivons aux conclusions suivantes qui sont en harmonie avec celles formulées par cet auteur en 1906 et 1909 :

1° La formation de l'Allegheny représente en Pensylvanie l'assise de la Houve, c'est-à-dire le Westphalien D, caractérisé notamment par l'extrême abondance du *Neuropteris (Mixoneura) ovata* Hoffmann, qui atteint ici son apogée, par la persistance des *Mariopteris* et des *Sphenophyllum* westphaliens, par des Sigillaires cannelées, par l'apparition d'un certain nombre de *Pecopteris stéphaniens*.

C'est dans la formation de l'Allegheny que se trouvent les plus beaux gisements d'anthracite des Etats-Unis et notamment la fameuse couche Mammouth. Or l'assise de la Houve en Lorraine est également extraordinairement riche en charbon; elle renferme notamment les fameux dressants de Merlebach (veines Anna à Julie); mais ce charbon n'est pas à l'état d'anthracite; il contient de 35 à 40 % de matières volatiles.

2° La partie inférieure de la formation de Conemaugh peut être rattachée *provisoirement* à l'Allegheny, car sa flore est peu différente. Elle forme la transition entre le Westphalien et le Stéphanien inférieur.

3° Le Stéphanien est représenté en Pensylvanie par le Conemaugh supérieur et par la formation de Monongahela. Son épaisseur est inférieure à 500 m., probablement voisine de 350 m. La flore de cet ensemble est caractérisée par le *Lescuropteris Moori* Lx., par des *Odontopteris* du type *Reichi*, par *Mixoneura neuropteroïdes* Göpp., par des *Pecopteris* et des *Sphenophyllum* stéphanien; probablement d'autres formes caractéristiques s'ajouteront ultérieurement à celles que nous avons signalées.

Nous rappellerons pour mémoire que M. David White a montré que la formation de Dunkard, qui surmonte le Monongahela dans le sud-ouest de la Pensylvanie, renferme une flore nettement permienne (1) avec plusieurs *Callipteris* typiques, des *Tæniopteris*, des *Odontopteris* à larges pinnules et d'autres formes permienes. Vers le bas de la formation de Dunkard, on trouverait : *Odontopteris Brardi* Brongn. et des *Pecopteris* stéphanien. La formation de Dunkard mesure moins de 400 m. en Virginie occidentale.

D'autre part, M. D. White a décrit en détail les flores de la formation de Pottsville (2), c'est-à-dire de la formation sous-jacente à l'Allegheny. Nous verrons dans un prochain article que l'on retrouve dans ces flores des éléments caractéristiques du Namurien, du Westphalien A et du Westphalien B. Le Westphalien C semble disparaître en Pensylvanie, coïncé entre les assises B et D.

En résumé, l'attribution de la formation de l'Allegheny au Westphalien D (Flambants supérieurs de Sarrebrück) paraît entraîner une corrélation précise entre les séries houillères d'Amérique et d'Europe.

(1) D. WHITE. — Permian elements in the Dunkard Flora. *Bull. geol. Soc. America*, XIV, p. 538-542, 1904.

(2) D. WHITE. — The stratigraphic succession of the fossil floras of the Pottsville formation in the southern anthracite coalfield. Pennsylvania. *U. S. Geol. Surv.* 20 th. *ann. report*, part II, p. 749-930, pl. 180 à 193, 1900.

M. Abel Briquet fait la communication suivante :

Modifications récentes du rivage à Cayeux

par Abel Briquet

L'engrèvement déjà signalé (1) du rivage de Cayeux par l'édification de nouvelles levées de galets, n'a fait que se poursuivre au cours des dernières années (fig. 1).

Le rivage avait là gagné sur la mer entre 1835 et 1878. Au début de siècle actuel, l'érosion marine reprenait le pas, entaillant en falaise les galets précédemment accumulés. Aujourd'hui l'érosion fait place derechef à l'accumulation ; la falaise est encore reconnaissable, au moins à l'est de Cayeux ; mais en avant d'elle se dressent les nouvelles levées de galets.

Déjà l'accumulation se manifestait en 1921. Cependant jusque en 1927 et 1928 elle était relativement modérée ; elle se bornait à la construction de quelques levées, de longueur modique et peu éloignées du rivage antérieur. Sur ces levées, datant maintenant de plusieurs années, des touffes d'oyat marquent l'emplacement de petites dunes embryonnaires ; celles-ci sont encore peu importantes et font contraste avec l'épais manteau de dunes qui cache presque complètement les galets plus anciens.

Les cinq dernières années ont vu l'amoncellement des galets faire sur la plage des progrès considérables.

Une double levée, se détachant du rivage devant le centre de Cayeux pour s'en écarter de plus de 100 mètres, est allée finalement le rejoindre à 2 kilomètres de là, à la hauteur de l'ancien casino de Brighton. La portion de l'estran sableux ainsi séparée de la mer n'est plus submergée qu'aux plus fortes marées ; l'eau passe alors par dessus la levée qui ne possède pas partout

(1) Abel BRIQUET. — Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. Paris, 1930, p. 80-81, fig. 26.

encore son élévation normale, celle qui répondrait aux grandes vagues des tempêtes ; mais, sans écoulement au reflux, elle demeure stagnante et dépose, en arrière de la crête de galets, des vases où commencent à pousser des salicornes et autres plantes caractéristiques.

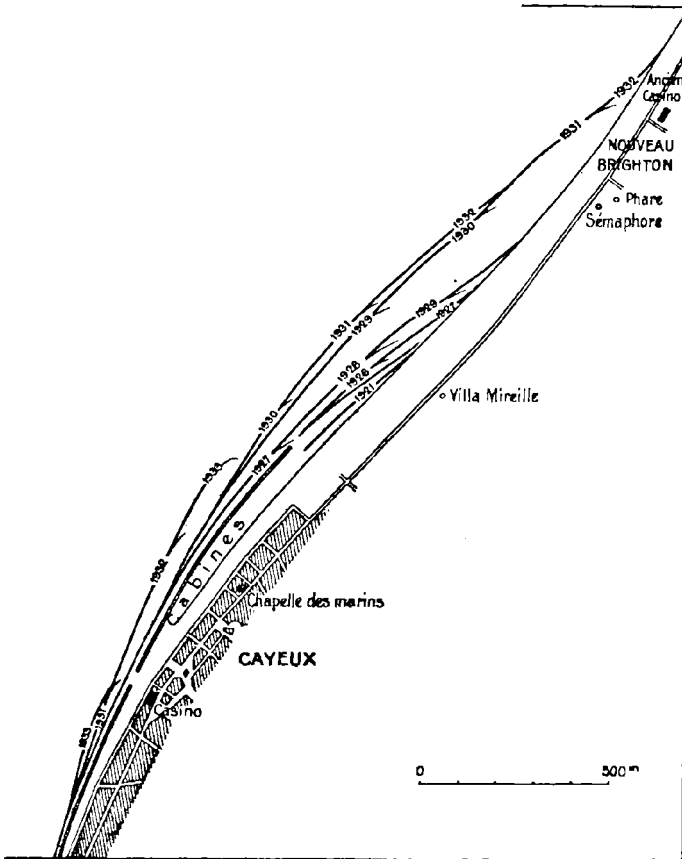


FIG. 1. — Edification de nouvelles levées de galets sur la plage de Cayeux.

Les transformations n'en restent pas là. Une nouvelle levée s'est érigée depuis trois ans. En

1931, les membres du Congrès international de géographie en considéraient avec intérêt l'allongement, qui par l'action des vagues s'effectuait sous leurs yeux devant le casino de Cayeux (1). Deux ans plus tard, la pointe de cette levée est à quelque 700 mètres de là, en face des dernières villas de l'agglomération.

La construction d'une autre levée semble enfin s'amorcer actuellement dans les parages du casino.

De tout le nord de la France, Cayeux est certainement le point où les modifications de la ligne du rivage atteignent le plus d'ampleur en ce moment.

M. Abel Briquet fait la communication suivante :

L'ancienne falaise pleistocène d'Ault et Onival
par Abel Briquet

En avant de la falaise devant Ault et Onival, l'état de l'estran laissait observer à merveille, ce dernier été, la trace d'une plus ancienne falaise (fig. 1). Trace presque rectiligne, avec seulement de faibles sinuosités ; elle était aisément suivie de la laisse de basse mer, en face du casino d'Ault, jusque sous la levée de galets qui s'appuie sur l'extrémité de la falaise actuelle, aux abords de l'escalier d'accès à la plage d'Onival.

D'un côté de cette ligne, au sud vers la terre, l'estran est la plateforme même découpée par la mer dans la craie au pied de la falaise moderne : plateforme où se dessine le réseau des diaclases qui ont autrefois morcelé le massif crayeux. La craie cesse brusquement à la ligne où il faut reconnaître l'ancienne falaise ; le long de celle-ci, la roche se montre parsemée de nombreuses petites cassures, toutes de direction parallèle au front de la

(1) Compte rendu de l'excursion B 2, deuxième partie, vallée de la Somme et littoral du Nord de la France. *C. R. Congr. internat. de géographie*, Paris 1931, II, p. 206.

paroi, ce qui est l'effet évident de l'altération qui attaquait la muraille de craie et préparait l'éboulement de pans de falaise les uns après les autres.

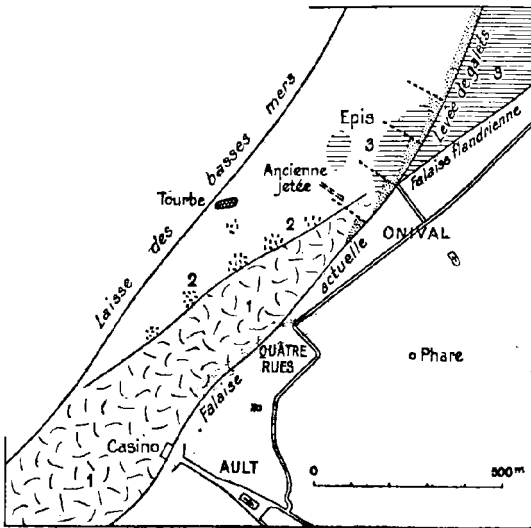


FIG. 1. — Trace de l'ancienne falaise pleistocène sur l'estran d'Ault et Onival

1. Plateforme littorale actuelle.
2. Falaise et éboulis pleistocènes.
3. Argile marine récente, sédiment de colmatage des Bas champs.

Au delà de la ligne où se termine la plateforme de craie, l'estran est précisément occupé par les éboulis descendus autrefois de la falaise ; ou plutôt par ce qu'il en reste à ce niveau car, moins résistants que la craie à l'attaque de la mer, les amas d'éboulis sont, pour la plus grande partie, nivelés plus bas que la plateforme et recouverts par le sable qui les dérobe aux regards.

Là où ils affleurent, l'aspect en est très caractéristique. C'est un amas de morceaux de craie anguleux de toute taille, de silex entiers ou brisés, mais en ce cas toujours avec des arêtes vives ; parfois s'intercalent de

minces veines de limon jaune, remaniement du terrain superficiel du plateau voisin. La stratification, fort grossière, est bien celle qui convient à un talus d'éboulis, les lits toujours en pente du côté de la mer. Cette disposition, en certains points, est plus nettement accusée encore par l'inclinaison que montrent de gros bloes de craie isolés, demeurés en saillie au-dessus du niveau de l'estran : ce sont les restes d'éboulements plus massifs, que leur dimension fait mieux résister à l'érosion des vagues.

Parfois, des matériaux éboulés ne subsistent plus que les silex, la craie lavée par la mer a disparu : ces amas de silex se distinguent nettement, par l'absence de toute usure, des galets de silex d'âge récent éparpillés partout sur l'estran par les flots.

De tels résidus pouvaient être observés cet été sur la plage d'Onival jusque à proximité du banc de tourbe qui, par très basse mer, affleure à 150 mètres de l'ancienne falaise. De toute évidence, ce que les sondages ont rencontré sous la tourbe (1), ce sont des éboulis de craie et de silex analogues à ceux qui affleurent non loin de là sur l'estran. La sonde les a traversés sur 11 mètres d'épaisseur sans atteindre la craie en place, c'est-à-dire sans toucher la plateforme littorale correspondant à l'ancienne falaise. Ceci aide néanmoins à reconstruire le profil de la falaise : devant Onival, elle répondait à une position du niveau de la mer plus basse que le niveau actuel de 15 mètres au moins, sans doute un peu plus (fig 2).

La falaise est la falaise pleistocène dont le relief, aujourd'hui très altéré par l'érosion subaérienne, termine le plateau picard le long des Bas champs, d'Ault jusque

(1) P. HOULLIER. — Observations faites à Ault-Onival sur un banc de tourbe sous-marin. *Bull. Soc. Linnéenne du Nord de la France*, 23, 1927, p. 15.

à Lanchères (2) ; ou plutôt une des anciennes falaises entaillées là par la mer aux différents niveaux qu'elle occupa successivement au cours des temps pleistocènes. Il ne s'agit nullement de la falaise aujourd'hui morte, mais bien plus récente, d'âge vraisemblablement flandrien, conservée sur le bord même des Bas champs entre Onival et Hautebut et qui entaille le pied du relief obli-téré de la falaise pleistocène. Les conditions de fait ne permettent pas d'en douter.

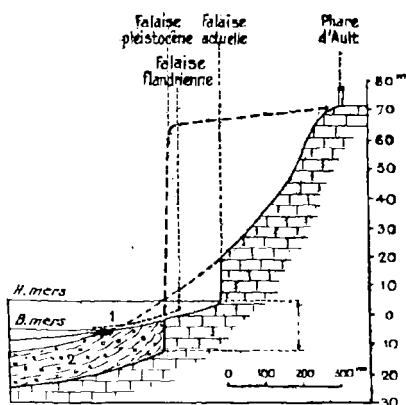


FIG. 2. — Profil de l'ancienne falaise pleistocène.
1. Tourbe. — 2. Eboulis.

La présence de la masse énorme d'éboulis qui accom-pagne la trace de la falaise sur l'estran, d'Ault à Oni-val, exige pour cette falaise un âge reculé : la falaise a subi, après abaissement du niveau de la mer et éloigne-ment de celle-ci, une dégradation considérable. Au con-traire, la falaise morte observée d'Onival à Hautebut est relativement fraîche encore ; sa paroi subsiste presque dans son état primitif, à peu près verticale et simplement gazonnée ; au point où la falaise actuelle la coupe, les

(2) Abel BRIQUET. — Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique, Paris 1930, p. 233.

éboulis y ont peu d'importance, comme on l'a pu voir en des circonstances favorables.

De plus, et la chose était claire à constater il y a trois ans, l'alignement du front de falaise reconnu sur l'estran passe sensiblement en avant, 25 mètres environ, de la falaise morte. Enfin, à la différence de la falaise de l'estran, la falaise morte répond à un niveau de la mer voisin du niveau actuel, ce que démontre l'altitude de la levée de galets appuyée sur son extrémité à Hautebut (fig. 2).

De cette falaise, il ne reste plus trace entre Onival et Ault. Elle a été détruite par l'érosion marine jusque à sa base même, bien que celle-ci répondît à un niveau de la mer moins élevé qu'aujourd'hui de 2 à 3 mètres. La différence de niveau cesse en effet de mettre le pied de la falaise flandrienne à l'abri de l'érosion des vagues, dès que devient assez grande la distance où cette falaise se trouvait en avant du rivage actuel; l'estran, grâce à sa pente, est là maintenant plus bas que la plateforme littorale de l'époque flandrienne.

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Les flores houillères d'Amérique
d'après les travaux de M. David White
par **Paul Bertrand**

M. David White a procédé de 1895 à 1908 à un inventaire méthodique des flores houillères d'Amérique. Cette œuvre est comparable par l'importance des résultats obtenus à celle de R. Zeiller sur les flores fossiles des bassins houillers français. M. D. White s'est attaché d'abord à préciser la succession des zones végétales en Pensylvanie, puis il a étendu de proche en proche ses conclusions à tous les bassins houillers des Etats-Unis, en sorte que la corrélation stratigraphique de ces bassins, basée sur les végétaux, est chose faite depuis 1908 et même depuis 1905 (si on laisse l'Illinois de côté).

La méthode employée par M. D. White est inspirée directement de celle de R. Zeiller. Elle consiste à s'appuyer sur des observations maintes fois répétées pour révéler les espèces caractéristiques des différentes assises du terrain houiller. C'est l'observation journalière sur le terrain qui décide de la valeur pratique des espèces. Avec un jugement très sûr, M. White constate que toutes les espèces n'ont pas la même valeur au point de vue stratigraphique : certaines sont banales et ont une extension verticale trop grande, d'autres sont trop rares et trop peu connues pour pouvoir être utilisées pratiquement. Seules certaines espèces à extension verticale limitée et assez fréquentes possèdent une réelle valeur. Ce sont ces mêmes principes que nous avons synthétisés au Congrès de Heerlen (1927) (1).

Grâce à cette méthode, M. D. White a réussi à caractériser nettement par leur flore les différentes assises du terrain houiller des Etats-Unis. Ses travaux sont naturellement fondamentaux pour la comparaison des assises américaines avec celles du terrain houiller de l'Europe occidentale. A maintes reprises, il a d'ailleurs exprimé des opinions très justes sur la corrélation entre les assises du Carbonifère d'Amérique et celles du Carbonifère d'Europe. Nous avons signalé dans notre communication précédente le tableau de synchronisation que M. D. White a publié en 1906 et qui a été reproduit légèrement modifié en 1913, par A. Carpentier.

Dans la présente étude, nous nous proposons de faire connaître les résultats les plus importants des travaux de M. D. White et de souligner spécialement ceux qui per-

(1) En somme, M. D. WHITE a préféré, comme nous l'avons fait nous-même quinze ans plus tard, *la méthode des espèces-guides*, qui consiste à découvrir pour chaque formation un certain nombre d'espèces caractéristiques, à *la méthode statistique* qui consiste à enregistrer toutes les espèces, sans distinction de leur valeur relative, dans un même tableau, pour en tirer finalement un résultat moyen.

mettent d'homologuer terme à terme les séries houillères d'Amérique et d'Europe.

Dans l'étude des flores américaines, les paléobotanistes européens rencontrent de très grosses difficultés, qui tiennent à plusieurs causes : 1° Beaucoup d'espèces américaines sont réellement spéciales à l'Amérique, très différentes des nôtres.

2° Beaucoup d'espèces américaines sont insuffisamment figurées, et partant insuffisamment connues. On pourrait en dire autant de certaines espèces européennes.

3° Un certain nombre d'espèces n'ont pas encore été figurées (1).

Pour ces raisons, nous n'avons pas pu reproduire les listes d'espèces de M. D. White dans leur intégrité ; il n'aurait servi à rien de citer des noms, dépourvus pour nous de toute signification. Ces réserves faites, il faut dire cependant que le nombre des espèces ou des formes communes aux deux continents est, tout compte fait, plus considérable que l'on ne s'y serait attendu. Disons aussi que beaucoup d'espèces européennes portent un nom différent en Amérique.

Nous rappellerons que le Pennsylvanien ou Houiller des Etats-Unis comprend de haut en bas les formations suivantes :

4. Monongahela
3. Conemaugh
2. Allegheny
1. Pottsville

Dans un article antérieur, nous basant sur les travaux de M. D. White et sur nos propres observations, nous avons montré que l'Allegheny de Pennsylvanie représente le Westphalien D (assise de la Houve).

(1) M. D. WHITE avait eu l'intention de publier pour les flores houillères de Pennsylvanie un atlas analogue à celui qu'il a publié pour le Missouri. Mais d'autres travaux très importants l'ont empêché de réaliser ce projet.

Nous commencerons aujourd'hui par étudier la flore de la formation de Pottsville en Pensylvanie, puis nous suivrons M. D. White dans les autres parties du Bassin appalachien. Nous examinerons ensuite les flores houillères de St-John (New-Brunswick), du Kansas, de l'Illinois et du Missouri.

LA FORMATION DE POTTSVILLE
DANS LA BANDE SUD DES ANTHRACITES (1)

La formation de Pottsville est développée typiquement dans la bande Sud des Anthracites de Pensylvanie. Son épaisseur peut varier de 60 à 400 m. au maximum. Les épaisseurs maxima, voisines de 380 m. se rencontrent dans la région de Lincoln à Pottsville. La formation en question est intercalée entre les schistes rouges de Mauch Chunk (Namurien) et la base de la formation de l'Allegheny qui est représentée par une couche épaisse, baptisée suivant les régions: *Buck Mountain* ou *Twin coal*. Il ne semble pas y avoir de discordance sensible entre Mauch Chunk et Pottsville.

Pour séparer le Pottsville de l'Allegheny, on prend en considération: d'une part la couche épaisse la plus basse de l'Allegheny, d'autre part le banc de conglomérat à gros éléments le plus élevé du Pottsville. En réalité, la limite paléontologique serait à une centaine de pieds (30 m.) ou un peu plus sous la couche *Buck mountain*. De toutes façons, les formations de Pottsville et de l'Allegheny renferment des flores très différentes qu'il est impossible de confondre.

La formation de Pottsville est constituée principalement de conglomérats massifs à gros éléments (quartz, syénites, schistes chloriteux, calcaires) et de grès gros-

(1) D. WHITE. — The stratigr. success. of the foss. floras in the Pottsville formation in the south. anthrac. coalfield. Pennsylvania. *U. S. geol. surv.* 20 th. ann. rep. 1898-99, part. II. pp. 749-930, pl. 180-193, 1900.

siers, faciles à distinguer des roches de l'Allegheny. Sa richesse en charbon est très variable. La section type (tranchée du chemin de fer à travers la Sharp mountain, près de Pottsville) renferme peu de charbon exploitable, mais plusieurs lits à plantes (une douzaine). Le district de Lincoln au contraire renferme plusieurs couches de charbon (6, 8 ou 10), anthracite de première qualité et de grande valeur. Ce sont les *Lykens coals*.

M. David White a montré que les Lykens coals se divisaient en deux groupes bien distincts au point de vue de la flore. Il a de plus distingué au sommet de la formation de Pottsville un troisième groupe : l'Upper intermediate division, qui offre plutôt les caractères floristiques de l'Allegheny et qui forme par conséquent la transition entre les deux formations.

Pour l'établissement de ses listes d'espèces, M. D. White a recueilli de nombreux échantillons dans 41 localités différentes. Ces listes ont donc une très grande valeur et nous regrettons de ne pas pouvoir les citer intégralement. Nous avons dû les condenser pour n'en retenir que les parties essentielles.

1° FLORE DE LA DIVISION INFÉRIEURE DES COUCHES DE POTTSVILLE (lower Lykens coals, y compris le Lykens coal N° 4) : *Megalopteris* sp., *Mariopteris eremopteroides*, D. White (affine ou identique à *M. acuta* Brongn.), *M. Pottsvillea* D. W. (affine à *M. Jacquoti* Zeiller), *Neuropteris Pocahontas* D. W. et ses deux variétés *pentias* et *inæqualis* D. W. (formes particulières à l'Amérique, très caractéristiques du Pottsville inférieur), *Neuropteris Smithsi* Lx. (forme à petites pinnules), deux *Alethopteris* non figurés. — *Sphenopteris asplenioides* Sternb. (= *Sph. Hæninghausi* Brongn.), *Sphenopteris patentissima* Schimp., d'autres *Sphenopteris* non figurés, *Aloiopteris georgiana* Lx. (affine à *Corynepteris Sternbergi*), *Pecopteris serrulata* Hartt (affine à *P. plumosa* Artis), *Sphenophyllum tenue* D. White (espèce à limbe large, très bien définie).

A ces espèces, il faut joindre des formes à affinités namuriennes : *Aneimites pottsvillensis* D. W., *Asterocal. scrobiculatus* Sehl., *Lepidod. Veltheimi* et *Calamites Römeri* Gæpp.

Enfin : *Lepidod. alabamense* D. W. (non figuré). *L. clypeatum* Lx. (= *Lepidophloios* sp.), *Sigillaria ichthyolepis* (Presl.) Corda, *Sig. kalmiana* D. W. (non figurée).

Le *Neuropteris Schlehani* Stur n'apparaît pas dans cette liste ; il existe pourtant dans la formation, mais se cache parmi des spécimens rapportés en partie à *N. Pocahontas*, en partie à *N. Smithsi*.

Au total, la partie inférieure de la formation de Pottsville est fortement caractérisée par *Neuropteris Pocahontas* et *Sphenophyllum tenue* et M. D. White l'a à juste titre dénommée zone à *Neur. Pocahontas*, mais à ces espèces il faut en joindre trois autres caractéristiques de la zone A2 de Zeiller : *Mariopt. acuta*, *Sphenopt. Hanninghausi* et *Neuropt. Schlehani*. La zone à *N. Pocahontas* paraît donc être à cheval sur le Namurien et le Westphalien A.

M. White a observé que le *Mariopt. pottsvillea* (forme affine à *M. Jacquoti*) était localisé au voisinage du Lykens coal n° 4 et il pense avoir reconnu cette zone à *Mar. pottsvillea* dans d'autres bassins houillers de la Virginie, du Tennessee et de l'Alabama.

2° FLORE DE LA DIVISION SUPÉRIEURE DE LA FORMATION DE POTTSVILLE (UPPER LYKENS COALS) :

Megalopteris plumosa D. W. — *Mariopteris pygmaea* D. W., *M. tennesseana* D. W., *M. cf. muricata-nervosa*, *M. cf. acuta*; huit *Alethopteris* dont *A. lonchitica* Sehl., *A. grandifolia* Newb. (forme affine à *A. Davreuxi*), *A. Lacoëi* D. W. (espèce particulière à l'Amérique), *A. Evansi* Lx; trois *Callipteridium* (c'est-à-dire formes douteuses, voisines des *Alethopteris*, ou peut-être de nos *Pecopteridium*, non figurées), de nombreux *Neuropteris*, les uns voisins de l'*heterophylla*: *N. tennesseana* Lx.,

N. tenuifolia, var. *humilis*; d'autres apparentés à *N. Schlehani*: *N. Elrodi* Lx.; d'autres appartenant au groupe du *gigantea*: *N. gigantea* Sternb., *N. lunata* D. W. (à ces formes seraient associées déjà des représentants de *N. ovata*, *N. Scheuchzeri* et *N. rarinervis*).

De nombreux *Sphenopteris*: *Sphen. furcata* Brongn., *S. aff. nummularia* Gutbier, *Eremopt. lincolniiana* D. W. (forme affine à *Sph. artemisiaefolioides*), *Sph. palmatiliba* D. W., *Sph. Harttii* Dawson, *Sph. Royi* D. W., *Zeilleria* cf. *avoldensis*, des *Renaultia* (qualifiés *Oligocarpia*), *R. microcarpa* Lx. entre autres, etc.

Sphenophyllum bifurcatum Lx., *S. cuneifolium* Sternb. (plutôt rare), *S. tenerrimum*, var. *elongatum*.

On est frappé dans ces listes de la rareté des Lépidodendrons et des Sigillaires. On relève seulement: *Bothrodendron arborescens*, *Sigillaria* cf. *laevigata* et *Sig. lincolniiana* D. W. (non figurée).

Si, au moyen de ces documents, nous essayons de caractériser paléontologiquement la série supérieure de Pottsville, nous dirons que c'est une zone à *Alethopteris lonchilica* et à *Sphenophyllum bifurcatum* Lx., avec de nombreux *Alethopteris* (*Alethopteris* vrais et formes rappelant les *Pecopteridium*), de nombreux *Neuropteris*, parmi lesquels nous trouvons des formes du groupe *flexuosa-heterophylla* et du groupe *gigantea*, et une grande variété de *Sphenopteris*, *Eremopteris* et *Renaultia*, semblables à ceux que l'on trouve d'ordinaire en Europe dans le Westphalien B. Certaines de ces formes se montrent d'ailleurs aussi dans notre Westphalien A.

Il y a lieu d'ajouter les remarques suivantes :

1° La présence du *Sphenophyllum tenerrimum* n'a aucune importance; c'est une forme dinantienne ou namurienne, qui persisterait jusqu'au milieu du Westphalien. Comme elle est isolée, elle perd toute signification.

2° On trouverait de même dans la série supérieure de Pottsville des formes affines à *Sphenopt. Hæninghausi*, *Neuropt. Schlehani* (*N. Elrodi*) et *Mariopteris acuta*. Ces

formes du Westphalien A persisteraient donc en Amérique plus longtemps qu'en Europe. Cela est possible, car en Europe elles paraissent supprimées par l'invasion marine de Poissonnière.

3° Inversement, on verrait apparaître vers le haut de la série de Pottsville des représentants de *Neuropteris Scheuchzeri* (*N. hirsutina* D. White), *N. rarinervis* (Bunbury) Zeiller et *N. ovata*, c'est-à-dire des formes caractéristiques des Westphaliens C et D.

4° Les *Megalopteris* sont des formes particulières à l'Amérique. Quoique peu fréquentes, elles sont caractéristiques de la formation de Pottsville; on les trouve dans la partie inférieure comme dans la partie supérieure, mais on ne les a pas trouvées en dehors de cette formation. Par exemple, on ne les connaît pas dans l'Allegheny.

Dans l'ensemble, on est autorisé à conclure que la série supérieure de Pottsville appartient au Westphalien B, mais avec persistance de quelques formes du Westphalien A. On ne trouve en Amérique, ni les *Lonchopteris*, ni le *Sphenophyllum myriophyllum*, si caractéristiques du Westphalien B d'Europe.

3° FLORE DE L'UPPER INTERMEDIATE DIVISION :

Les couches en question seraient à une soixantaine de mètres sous le Twin coal, c'est-à-dire sous la couche Buck mountain. Paléontologiquement, elles se relieraient à la formation de l'Allegheny, dont elles ont la flore.

D'après cela, la zone d'apogée du *Neuropteris ovata* succéderait directement au Westphalien B. Le Westphalien C serait donc très réduit ou nul en Pensylvanie.

EXTENSION DES ZONES VÉGÉTALES DE LA FORMATION DE POTTSVILLE DANS LA RÉGION BITUMINEUSE DU BASSIN HOUILLER DES APPALACHES

Comme on le voit sur la carte géologique, la formation de Pottsville dans la région bitumineuse forme une au-

réole tout autour de la formation de l'Allegheny; elle s'étend sur l'Ohio, la Pensylvanie, la Virginie occidentale, le Kentucky et l'Alabama. Mais, comme l'avait reconnu M. D. White dès 1895 (1), c'est seulement là où la série houillère est épaisse que l'on peut espérer trouver les flores les plus anciennes; là où la série est mince, on trouve seulement les couches les plus récentes de la formation de Pottsville. Une des régions privilégiées où l'on peut étudier la formation de Pottsville dans ses parties les plus anciennes est le district de Pocahontas et la région du Great Flat Top en Virginie occidentale et en Virginie. La zone à *Neuropteris Pocahontas* est richement représentée au toit de la couche Pocahontas. De plus, elle est surmontée d'une zone à *Mariopteris pottsvillea*. On retrouve donc là avec une grande netteté les caractères de la partie inférieure de la formation de Pottsville.

De même, les caractères du Lykens coal n° 3, c'est-à-dire du Pottsville supérieur se retrouvent identiques: au toit de la Couche Sewell, dans le Sud de la Virginie occidentale, et au toit de la couche Sewanee à Sewanee, et à Tracy dans le Tennessee (2). On les suit jusque dans l'Alabama.

Nous croyons devoir nous arrêter plus longuement sur la formation de la Kanawha, qui est développée dans le Sud de la Virginie occidentale.

Formation de la Kanawha (Sud de la Virginie occidentale)

Le mémoire de M. D. White sur les espèces recueillies dans la section le long de la Great Kanawha river est fondamental (3). L'auteur y montre que l'on retrouve

(1) *Bull. géol. Soc. America*, vol. VI, 1895, pp. 316-320.

(2) D. WHITE. — Foss. floras in the Pottsville formation, *op. cit.*, 1900, p. 816.

(3) D. WHITE. — Relative ages of the Kanawha and Allegheny series as indicated by the fossil plants. *Bull. géol. Soc. America*, vol. XI, pp. 145-178, 1900.

dans cette section la flore de l'Allegheny superposée à celle de Pottsville et il établit cette conclusion en dressant d'une part les listes détaillées d'espèces récoltées en Pensylvanie dans ces deux formations, d'autre part en opérant avec la même méthode l'inventaire des espèces récoltées dans la section de la Great Kanawha river. Cette section comprend les terrains suivants énumérés dans leur ordre de superposition :

Epaisseurs	
	Horizon du Black Flint.
}	Groupe supérieur de la Kanawha (avec le Stockton coal au sommet). 100 à 150 ^m
}	Groupe inférieur de la Kanawha. 150 ^m

L'importance des listes d'espèces de la formation de la Kanawha est si grande, d'une part pour préciser la composition de la flore de Pottsville, d'autre part pour établir une comparaison avec la flore du terrain houiller du Nord de la France, que nous croyons devoir les reproduire presque intégralement.

FLORE DU GROUPE INFÉRIEUR DE LA KANAWHA (1)

(COUCHES EAGLE, GAS, TUNNEL, PEERLESS
ET CEDAR GROVE)

Mariopteris muricata et cf. *nervosa*, *M. acuta*, *M. inflata* Lx., *M. sphenopteroides* Lx., *M. Jacquoti* Zeiller, *Eremopteris lincolniana* (aff. *artemisiafolioides*), *Sphenopteris nummularia*, *S. neuropteroides*, *S. spinosa* Göpp., *S. furcata* Brongn., *S. Hildreti* Lx., *S. geniculata*, *S. microcarpa* Lx., *S. schatzlarensis* Stur., *S. delicatula* (Brongn.) Lx., *S. cf. Crepini* Boulay, *S. cannelttonensis* D. W., *S. tracyana* Lx., *S. cf. Dubuissonis*, *S. cf. Linki*. — *Aleth. decurrens*, *A. lonchitica* (C.), *A. Serli*. —

(1) Dans toutes les listes d'espèces, les lettres entre parenthèses ont la signification suivante: C = commun ou fréquent, C.C. = très fréquent, A.C. = assez fréquent, R. = rare.

Neuropt. flexuosa, *N. pseudo-gigantea*, *N. gigantea*. — *Sphenophyllum furcatum* Lx., *S. cuneifolium*. — *Annularia ramosa*, *A. radiata*, *Asteroph. rigidus*, *A. minutus*, *A. lycopodioides*. — *Bothrod. minutifolium*. — *Ulod. majus*.

Nous retrouvons ici la flore du Pottsville supérieur, la zone à *A. lonchatica* et *Sphenophyllum furcatum* Lx. avec les *Neuropteris* des groupes *flexuosa* et *gigantea*, et surtout avec une grande variété de *Sphenopteris*, semblables à ceux des assises A et B du Westphalien d'Europe.

La flore du groupe supérieur de la Kanawha est pauvre; elle renferme encore *Sphenopt. Hildreti*, *Sph. delicatula*, *Neuropt. flexuosa*, *N. gigantea* et se relie par conséquent à celle du groupe inférieur. Mais il faut en séparer le Stockton coal, car la flore du toit de cette couche se relie à celle de l'Allegheny.

FLORE DU STOCKTON COAL

(SOMMET DE LA FORMATION DE LA KANAWHA)

Mariopteris muricata, *M. nervosa*. — *Sphenopteris nummularia*, *S. karwinensis* Stur., *S. cf. Broadheadi* D. W., *S. tenella* Brongn., *S. mixta* Schimp., *S. cf. Crepini* Boulay, *S. ophioglossoides* Lx., *S. hymenophylloides* Lx., *S. cf. trichomanoides* Brongn. — *Neuropt. ovata*, *N. Scheuchzeri*, *N. rarinervis*, *N. cf. carrii* Lx., *N. cf. gigantea*. — *Aleth. Serli*, *P. villosa* Br. — *Sphenophyllum emarginatum*, *S. cuneifolium*, *S. Lescurianum*, *Annularia ramosa*, *A. stellata*, *A. sphenophylloides*, *Bothrodendron cf. minutifolium*, *Ulod. Brittsi*, *Sigill. aff. mamillaris*.

Cette flore est déjà très voisine de celle de la formation de l'Allegheny, par ses *Neuropteris*, par ses *Sphenophyllum*, par ses *Annularia*. D'autre part, M. D. White a constaté que les terrains, qui se superposent à la for-

mation de la Kanawha, c'est-à-dire qui surmontent l'horizon du Black flint, renferment une flore identique à celle de l'Allegheny: c'est la flore de notre Westphalien D, comme nous l'avons montré dans un article antérieur (1).

Ainsi, dans le Sud de la Virginie occidentale comme en Pensylvanie, le Westphalien C nous échappe, coïncé entre les assises B et D. A la rigueur, on pourrait chercher à retrouver les éléments de notre Westphalien C dans la flore du Stockton coal et peut-être aussi dans le groupe supérieur de la Kanawha. C'est là une question d'appréciation très délicate; pour la résoudre, il faut être très familiarisé avec les espèces américaines et avec les espèces européennes, avec leur extension verticale et avec leurs associations. Les travaux ultérieurs de nos collègues américains pourront nous renseigner à cet égard. Remarquons seulement que d'après M. D. White les épaisseurs des différentes formations houillères peuvent varier énormément d'une région à l'autre, phénomène qui est également courant en Europe.

FLORE DE ST-JOHN (New-Brunswick, Canada)

Avant de passer aux autres districts houillers des Etats-Unis, il nous paraît intéressant d'examiner la flore de St-John. Le gisement houiller de St-John, pincé dans une région plissée et faillée, dans un complexe renfermant des couches siluriennes et dévoniennes, fut jadis classé par Dawson dans le Dévonien. Divers géologues adoptèrent la même opinion ou même allèrent jusqu'à classer ce gisement dans le Silurien.

Au cours de son étude sur la formation de Pottsville (*loc. cit.*, p. 913), M. D. White souligne les analogies de la flore de St-John avec celle de Pottsville; il déclare que la présence des *Megalopteris* suffirait à prouver que les

(1) Wm.-C. DARRAH et P. BERTRAND. — Flores houillères de Pensylvanie. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. LVIII, p. 211.

deux formations sont à peu près de même âge. Il va plus loin et exprime l'opinion que St-John appartient très probablement au Pottsville supérieur.

Les conclusions de M. D. White sont donc fort nettes. Je crois toutefois plus intéressant pour la comparaison avec la flore de Pottsville et les flores houillères européennes de présenter une liste d'espèces extraite du mémoire de M^{me} M. C. Stopes, qui opéra la révision de la flore de St-John en 1914 (1).

LISTE ABRÉGÉE DES ESPÈCES DE ST-JOHN

(d'après M. C. Stopes, 1914)

Megalopteris Dawsoni Hartt, *Neur. heterophylla*, *N. gigantea*, *N. Schlehani* (très probable), *Aleth. lonchitica* (C.C.), *Diplotmema subfurcatum* (*D. Zobelii* Stur), *Sph. (Renaultia) rotundifolia* Andræ, *Oligocarpia splendens* Dawson (= *Renaultia* aff. *gracilis*), *P. plumosa*, *P. Miltoni*, *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb., *Annul. stellata*, *A. sphenophylloides*, *Asteroph.* aff. *equisetiformis*, *Ast.* aff. *grandis*, *Cordaites principalis*, *Cardiocarpon Baileyi* Dawson (très semblable à *C. Girtyi* D. White), *Cardiocarpon cornutum* Dawson, etc.

Rien que par la présence des deux graines, citées en dernier lieu et qui sont des formes très à part, la flore de St-John s'identifierait avec celle de l'Upper Lykens division, c'est-à-dire du Pottsville supérieur.

Comme l'a remarqué M^{me} M. C. Stopes, la liste des espèces de St-John est encore très incomplète; elle ne renferme ni *Mariopteris*, ni Sigillaires cannelées. C'est une flore à *Megalopteris*, à *Aleth. lonchitica* et à *Neuropteris* des groupes *heterophylla* et *gigantea*.

(1) M. C. STOPES. — The « fern ledges » carboniferous flora of St-John, *Canada dép. of Mines. Geol. Surv. Mém.* 41, n° 38 geol. ser. 1914. — Nous avons négligé dans la liste reproduite ici : *Adiantides obtusa*, *Rhacopteris* cf. *Busscana*, *Dicramophyllum glabrum* et *Sphenopt. valida* Dawson.

TERRAIN HOULLER DU KANSAS

La région Est du Kansas est l'une des plus favorables de tous les Etats-Unis pour l'étude du Pensylvanien. Les couches plongeant doucement vers l'ouest, avec une allure très régulière, permettent d'étudier dans tous leurs détails les strates successives (1). Aussi la série stratigraphique du houiller du Kansas (Kansas section) est-elle considérée comme classique en Amérique. Le grand intérêt de cette série, c'est qu'elle renferme un grand nombre de formations marines, riches en fossiles très bien conservés (fusulines, brachiopodes, polypiers, etc.) et que ces formations alternent avec des couches à plantes, également riches en empreintes qui ont fait l'objet d'études détaillées de la part de M. D. White (2). Il est donc possible dans cette région privilégiée de comparer de très près la succession des faunes marines et celle des flores. Il est possible d'autre part d'établir une comparaison fructueuse avec la série houillère du Donetz, riche également en intercalations marines.

Il n'y a pas moins de 17 à 18 calcaires marins, calcaires à fusulines pour la plupart, intercalés dans la série du Kansas. Nous les laisserons de côté, pour ne considérer que les formations continentales avec empreintes et couches de charbon, dont la succession est la suivante:

Wellington shales,
Marion formation,
Elmdale formation,
Severy shales,
Lawrence shales (= Le Roy shales),
Chanute shales,
Cherokee shales.

(1) C. MOORE. XVI^e *internat. geol. congress.* Guide-book n° 20, excursion C2, 1933.

(2) G. I. ADAMS, G. H. GIRTY and D. WHITE. — Stratigraphy and Palæontology of the upper carboniferous rocks of the Kansas section. *U. S. Geolog. Survey, Bull.* n° 211, 1903.

Nous nous bornerons à reproduire les parties les plus importantes des listes d'espèces signalées par M. D. White. Nous commencerons par la formation la plus basse :

CHEROKEE FLORA : *Neuropteris ovata* (C.C.), *N. rariner-vis*, *N. Scheuchzeri*, *N. vermicularis*, *N. Clarksoni* Lx., *N. carceraria*. — *Callipteridium Sullivanti* Lx.— *Linopt. obliqua*. — *Pecopt. unita*, *P. vestita-lamurensis*, *P. cf. polymorpha*, *P. Plückereti*. — *Sphenophyllum emarginatum*, etc.

C'est la même flore que celle de l'Allegheny formation, c'est-à-dire le Westphalien D, mais il manque les *Mariopteris*.

CHANUTE SHALES (1) : Flore peu différente de la précédente, mais elle renferme : *Odontopteris Reichi* et *Sphenophyllum oblongifolium*. On peut donc hésiter entre Westphalien et Stéphanien.

LAWRENCE FLORA : *Aleth. Grandini*. — *Odontopteris* sp. — *Neuropteris ovata* (C.C.), *N. Desori*, *N. Rogersi*, *N. Scheuchzeri*. — *P. arborescens*, *P. cf. hemitelioides*, *P. Candollei*, *P. polymorpha*, *P. Plückereti*. — *Sphenophyll. oblongifolium*, *S. verticillatum* (= *S. Thoni*), *Sigillaria Brardi*, *Asolanus camptotania*, etc.

Cette flore est pauvre en *Odontopteris* ; elle est néanmoins stéphanienne. Je pense que sous le nom de *Neuropt. ovata* se cache en grande partie *Mixoneura neuropteroides*. D'ailleurs M. D. White signale les analogies de cette flore avec celle du Monongahela de Pensylvanie.

(1) Dans cette formation et les suivantes, M. D. WHITE signale : *Mariopteris cordato-ovata* Weiss. L'espèce de Weiss n'a aucune valeur et doit être rayée de la nomenclature où elle n'a servi qu'à jeter la confusion. L'espèce signalée sous ce nom par M. D. WHITE pourrait appartenir à un *Diplotnema* du type *Busqueti* Zeiller. L'existence des vrais *Mariopteris* dans le Stéphanien reste à prouver.

ELMDALE FLORA (à Onaga) : *Odontopteris Brardi* Lx., *Lescuropteris Moori* Lx., *Neuropt. plicata*, *N. auriculata*, *N. Scheuchzeri*. — *Pecopteris hemitelioides*, *P. oreopteridia*, *P. polymorpha*, *P. Newberriana* (= *P. cf. feminaeformis*), etc.

Cette flore est évidemment stéphanienne, comme l'a reconnu M. D. White; c'est la flore à *Odontopteris* et à *Lescuropteris*. Cependant, juste sous l'Elmdale formation, se trouve un calcaire marin, l'*Americus limestone*, que l'on classe actuellement dans le Permien (1). Les formations marines qui surmontent l'Elmdale renfermeraient des *Schwagerina*.

FLORE DE MARION (Comté de Dickinson): Cette flore, qui a été décrite en détail par E.H. Sellards (2), est une flore permienne typique. Elle renferme de nombreux *Callipteris* : *C. conferta*, entre autres ; de nombreux *Glenopteris* : *G. splendens*, *G. simplex*, *G. lineata*, *G. Sterlingi*; des *Tæniopteris* : *T. coriacea*, *T. Newberriana*.

En résumé, la succession des flores signalées par M. D. White dans le Kansas est tout à fait nette. Elle va depuis le Westphalien D au Permien (Autunien). Si au moyen des données publiées, on essaie d'estimer l'épaisseur du Stéphanien, on voit que cette épaisseur (bancs marins compris) du Chanute à l'Elmdale n'atteint pas 450 m.

BASSIN HOUILLER DE L'ILLINOIS

(Eastern interior coalfield)

Ce bassin s'étend également sur une partie de l'Indiana et du Kentucky; tous les terrains, les couches de

(1) C. MOORE, *loc. cit.*, 1933.

(2) E. H. SELLARDS. — A new genus of ferns from the Permian of Kansas. *Kansas Univ. quart.*, vol. IX, 1900.— Permian plants *Tæniopteris* of the Permian of Kansas. *Kansas Univ. quart.*, X, p. 1-12, pl. I-IV, 1901. — Fossil plants of the upper paleozoic of Kansas, *Geolog. Surv. Kansas*, vol. 9, 1908.

charbon elles-mêmes, sont d'une régularité remarquable. On peut les suivre sur de grandes étendues. M. D. White, dans des rapports très brefs (1), a donné les éléments essentiels permettant de relier la série houillère de l'Illinois à celle du bassin Appalachien. Les deux formations de Pottsville et de l'Allegheny sont représentées dans l'Illinois et toutes deux renferment des couches exploitées, mais la seconde paraît beaucoup plus riche en charbon que la première.

1° *Région au Nord de St-Louis (entre St-Louis et Rock-island)*. — La série houillère renferme des couches d'argile réfractaire (argiles de Cheltenham), très appréciées, exploitées avec intensité, et une belle couche de charbon: *coal n° 1*, qui alimente les mines de Rock-Island. Cette série appartient, d'après M. D. White, à la moitié supérieure de la formation de Pottsville; elle est nettement caractérisée par sa flore. Citons notamment: *Megalopteris Southwelli*, *Alethopteris lonchitica*, *Mariopteris inflata*, *Lesleya grandis* Lx. Le Pottsville moyen et même le Pottsville inférieur seraient aussi représentés dans le Sud-Est du bassin.

2° *Région Nord de l'Illinois; localités de: Wilmington, Morris, Braidwood, La Salle, etc.* — Dans cette région, la couche appelée *coal n° 2* (équivalente au *Morris coal* du comté de Grundy), représenterait, d'après M. D. White, le *lower Kittaning coal* de Pensylvanie (partie inférieure de l'Allegheny moyen). Le fameux gisement de Mazon Creek (comté de Grundy) appartiendrait au même horizon.

Mais la formation de l'Allegheny s'étend encore sur la plus grande partie de l'Illinois. Les couches exploitées dans le Sud, à Duquoin, Christopher et Herrin (*coal*

(1) D. WHITE. — *Illinois state Geological Survey*. Bull. n° 4, 1907, pp. 201-203. — Bull. n° 8, 1907, pp. 268-272. — Bull. n° 14, 1909, pp. 293-295.

n° 6), à Danville (coal n° 7) appartiendraient au sommet de l'Allegheny.

Depuis une dizaine d'années, le Professeur A.C. Noé, de Chicago, a entrepris un inventaire minutieux des flores houillères de l'Illinois. Après un voyage en Europe et un échange de vues avec nos collègues MM. Gothan et Bode, de Berlin, il a reconnu que certains toits de l'Illinois, par la composition de leur flore, pouvaient être aisément parallélisés avec certaines zones végétales du terrain houiller d'Europe. C'est ainsi que le coal n° 2 de l'Illinois appartient au Westphalien supérieur (1). Nous n'insisterons pas davantage sur cette intéressante tentative, dont les résultats essentiels n'ont pas encore été publiés. Mais nous emprunterons aux travaux de M. A.C. Noé la liste suivante d'espèces de Mazon Creek (2). Ce gisement est célèbre par ses nodules carbonatés, qui renferment chacun une jolie penne de Fougères. Ces nodules, très recherchés pour les collections, ont livré une riche flore (plus de 70 espèces).

FLORE DE MAZON CREEK (Grundy county, Illinois)

(d'après A.C. Noé)

Neuropteris ovata (C.), *N. Clarksoni* Lx. (A.C.), *N. decipiens* Lx. (C.), *N. Scheuchzeri*, *N. rarinervis* (rare), *N. vermicularis* Lx. (A.C.), *Linopt.* aff. *Muensteri* Eichw., *Lin. neuropteroides*, *Odont. subcuneata* Bunb., *O. Wortheni* Lx. (= probablement fragments de *N. Scheuchzeri* et de *Mixoneura*). — *Aleth. Serli*, *A. Grandini*, *A. cf. Davreuxi*. — *Callipteridium Sullivanti* Lx. — *Mariopteris nervosa* Lx. (très net). — *Crossothea sagittata* Lx. Divers *Sphenopteris*. — *Pecopteris unita*, *P. vestitulumurensis*, *P. cf. cyathea*, *P. Miltoni-oreopteridia*, *P.*

(1) A.C. Noé. — Correlation of Illinois coal seams with european horizons. *Illinois state Academy of Sc.*, vol. XXII, 1930, pp. 470-472.

(2) A.C. Noé. — Pennsylvanian flora of Northern Illinois. *Illinois state Geologic Survey, Bull.* n° 52, 1925.

plumosa, *P. squamosa* Lx. — *Sphenophyllum emarginatum*, *S. majus*. — *Asolanus camptotenia*, etc.

Cette flore diffère de celle que nous récoltons dans l'assise de la Houve en Lorraine, surtout par la présence de *Neuropteris* à grandes pinnules : *N. decipiens*, *N. Clarksoni*; mais tous les autres caractères sont manifestement ceux de l'assise de la Houve, c'est-à-dire du Westphalien D. (1).

FLORE DES LOWER COAL MEASURES DU MISSOURI

Cette flore a été minutieusement étudiée par M. D. White, qui lui a consacré deux ouvrages : un travail préliminaire paru en 1897 (2) et une monographie détaillée, illustrée de 70 planches (3). Les documents qui ont servi à rédiger ce travail proviennent en quasi totalité de l'Henry county. L'auteur arrive à la conclusion que ce terrain houiller est légèrement plus récent que le Morris coal ou le coal n° 2 de l'Illinois, mais que vraisemblablement il ne saurait être plus récent que l'Upper Kittaning coal (Allegheny moyen) (4).

Puis, dans un essai de corrélation avec les bassins houillers d'Europe, M. D. White met en évidence (*loc. cit.*, p. 304) les analogies de la flore houillère du Missouri avec celle de Bully-Grenay (assise de Bruay) du bassin de Valenciennes, c'est-à-dire avec le Westphalien C.

(1) Cette conclusion est en accord avec celle de M. Noé, qui classe le coal n° 2 de l'Illinois dans le Westphalien supérieur. Toutefois, M. Noé a pris comme terme de comparaison la flore de Piesberg et d'Ibbenbüren, dont l'âge exact est sujet à discussion ; on peut hésiter entre le Westphalien C et le Westphalien D. A notre avis, le coal n° 2 et le gisement de Mazon Creek appartiennent sans conteste au Westphalien D.

(2) D. WHITE. — Age of lower coals Henry County. Missouri. *Bull. Soc. Geol. America*, VIII, pp. 287-304, 1897.

(3) Flora of the lower coal measures of Missouri. *U. S. Geol. Surv. Monographs XXXVII*, 1899, 73 planches.

(4) *loc. cit.*, 1899, p. 291.

Il constate d'autre part qu'elle présente également de grandes analogies avec la flore des couches les plus élevées de Sarrebrück (Westphalien D).

Le Missouri s'intercale entre le Kansas et l'Illinois et par conséquent son terrain houiller doit être assez facile à repérer par rapport à ceux des états voisins. Ce qui nous a engagé à terminer notre étude par cette flore, c'est que tout en étant très riche, elle demeure très difficile à classer d'une manière tout à fait sûre.

Il nous paraît indispensable de signaler ici les espèces les plus caractéristiques des lower coal measures du Missouri, d'après le mémoire de M. D. White.

1° *Espèces analogues ou identiques à des formes du Westphalien du Nord de la France :*

Mariopteris sphenopteroides Lx., *M. cf. muricata-nervosa*, *Eremopteris bilobata* D.W. (forme affine à *Sph. striata*), *Sphenopteris nummularia* Gutb., *S. aff. neuropteroides* Boulay, *S. pinnatifida* Lx. (affine à *S. quadridactylites* Gutb.), *S. cristata* Brongn., *S. charophylloides* Brongn.

Lepidodendron Brittsi (= *Ulodendron Wortheni* Lx.), *L. scutatatum* Lx. (= *U. ophiurus* Brongn.), *L. rimosum* Sternb., *Omphalophloios cyclostigma* D.W., *Asterophyllites longifolius* Sternb.

2° *Espèces offrant de grandes analogies avec celles des couches de Sarrebrück.* — Dans cette catégorie, nous trouvons un grand nombre de *Sphenopteris* :

Eremopteris missouriensis Lx. — *Sphen. Brittsi* Lx., *S. missouriensis* D. W. (rappelle *S. Kayi* Arber), *S. Broadheadi* D. W. — *Oligocarpia missouriensis* D. W., *O. Gutbieri*. — *Aloiopteris Winslovi* D. W., *A. erosa* Gutb. (ces deux dernières formes se rencontrent dans les Flambants supérieurs de la Sarre et de la Lorraine).

Pecopteris plumosa-dentata (forme à pinnules épaisses).

Linopt. Gilkersonensis D. W. (cf. *Lin. neuropteroides*), *Alethopt. Serli* Br., *A. ambigua* Lx. (cf. *A. Friedelii*

aquilina). -- *Tæniopteris missouriensis* D. W. (= *Desnopteris longifolia* Presl.). — De grands *Lepidophloios* et *Lepidophyllum*, identiques à ceux de la Sarre : *Lepidophloios Van Ingeni* D.W., *Lepidophyllum missouriense* D. W., *Lepidostrobos princeps* Lx.

Il est frappant de trouver dans la flore du Missouri tant d'espèces à facies sarrebrückien ! Toutefois, il faut noter qu'à part *Sphenopt. Broadheadi* et *Aloiopt. erosa*, qui paraissent appartenir exclusivement aux Flambants supérieurs, la plupart des espèces citées se rencontrent dans les Gras, c'est-à-dire dans le Westphalien C.

3° *Espèces indifférentes.* — Nous citerons ici :

Divers *Callipteridium* : *C. membranaceum* Lx., *C. Sullivanti* Lx. (formes encore imparfaitement connues et bien difficiles à utiliser pour les comparaisons stratigraphiques avec l'Europe. *C. Sullivanti* toutefois paraît caractéristique de l'Allegheny).

Pecopteris Miltoni (= *P. pseudo-vestita* Lx.), *P. Clintoni* Lx., *P. Jenneyi* D. W., *P. cf. hemitelioides*, *P. cf. arborescens* (ces deux dernières formes tout à fait douteuses).

Il n'y a pas du tout d'*Odontopteris* (*O. Bradleyi* D. W. est un fragment insuffisant). Il y a très peu de *Neuropteris*, ce qui est assez surprenant. M. D. White signale : *N. Scheuchzeri*, *N. rarinervis*, *N. missouriensis* Lx. (forme affine à *N. flexuosa* Sternb.), *Cyclopteris dilatata*. Il n'y a pas du tout de *Neuropteris ovata* !

S'il est exact, comme le pense M. D. White, que nous nous trouvons ici dans l'Allegheny, c'est-à-dire dans le Westphalien D, l'absence totale du *Neuropteris ovata*, si fréquent dans la même formation dans le Kansas et l'Illinois, est réellement extraordinaire, à moins que par malchance il n'ait échappé aux collecteurs !

Il est certain que pour l'âge de la formation houillère du Missouri, on ne peut hésiter qu'entre le Westphalien C et le Westphalien D. C'est ce que démontrent les

Sphenophyllum: *S. emarginatum* et *S. majus*; il n'y a pas de *Sphenophyllum* stéphanien. Le Stéphanien inférieur n'est donc pas en cause. D'un autre côté, il n'y a pas non plus de *Megalopteris*, ni beaucoup d'autres espèces, ce qui exclut la formation de Pottsville (Westphalien A et B).

En résumé, conformément aux observations de M. D. White, la flore des lower coal measures du Missouri offre de très grandes analogies avec celle des couches de Sarrebrück (nous disons à dessein: *couches de Sarrebrück*, sans distinguer entre les Gras et les Flambants), mais en l'absence du *Neuropteris ovata*, on est en droit d'hésiter et de se demander si au lieu du Westphalien D, nous n'aurions pas là le Westphalien C ?

Pour résoudre cette question délicate, il faudra sans doute attendre la découverte de nouveaux documents.

CONCLUSION

Comme nous le disions au début de cette étude, les travaux de M. David White sur les flores houillères ont permis d'établir, il y a trente ans, une corrélation précise entre les différents bassins houillers de l'Amérique du Nord. Ces travaux renferment en outre tous les éléments nécessaires pour établir une correspondance très satisfaisante entre la série stratigraphique du terrain houiller d'Amérique et celle d'Europe.

Nous résumerons par un petit tableau la succession des zones végétales telle qu'elle nous paraît se dégager des travaux de M. D. White sur le terrain houiller de Pensylvanie et nous indiquerons à droite les équivalents européens.

En somme, il est assez facile de retrouver dans la série houillère des Etats-Unis, les différents termes de la série houillère d'Europe. Seul le Westphalien C (assise de Bruay, assise des Charbons gras de la Sarre) nous échappe. En Pensylvanie cette assise paraît très réduite,

coincée entre le sommet du Pottsville supérieur et la base de l'Allegheny. Peut-être les lower coal measures du Missouri représentent-ils le Westphalien C ? Mais naturellement cette hypothèse demande de sérieuses vérifications avant d'être acceptée.

ZONES VÉGÉTALES		FORMATIONS	ÉQUIVALENTS EUROPÉENS
Zone à <i>Lescuriopteris</i> et <i>Odontopteris</i> , avec <i>Pecopteris</i> stéphaniens, et <i>Sphenophyllum oblongifolium</i> .		Monongahela et Conemaugh.	Stéphalien.
Zone à <i>Neuropteris ovata</i> (= Zone à <i>Mixoneura</i> P. Bertrand) <i>Sph. emarginatum</i> et <i>S. majus</i> .		Allegheny.	Westphalien D
		?	Westphalien C
Zone à <i>Megalopteris</i>	Z. à <i>Neuropteris flexuosa</i> et <i>N. gigantea</i> , et <i>Sphenophyllum furcatum</i> .	Pottsville supérieur	Westphalien B
	Z. à <i>Mariopt. pottsvillea</i> . Z. à <i>Neuropt. Pocahontas</i> et <i>Sphenophyllum tenue</i> (1)	Pottsville inférieur	Westphalien A et sommet du Namurien.

En terminant, nous prions le lecteur de se reporter au tableau de corrélation proposé par M. D. White et publié par notre confrère A. Carpentier, en 1913 (2). Au point de vue des équivalents européens, le tableau que nous proposons ici en diffère très peu ; au point de vue des zones végétales, nous avons conservé celles distinguées

(1) Avec, bien entendu, *N. Schlehani*, *Sph. Hæninghausi* et *Mariopt. acuta*, espèces qui persistent quoique plus rares dans le Pottsville supérieur.

(2) A. CARPENTIER. — Carbonifère du Nord de la France *Mém. Soc. géol. du Nord*, VII, 2, 1913, p. 383.

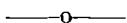
par M. D. White lui-même, et précisé seulement la zone à *Neuropteris ovata*. En publiant la présente étude, nous espérons contribuer à apporter plus de certitude dans la comparaison entre les deux échelles stratigraphiques du terrain houiller d'Europe et d'Amérique (1).

(1) Le classement des assises du Carbonifère par le moyen des *Goniatites* a permis également de pousser très loin les comparaisons entre l'Europe et l'Amérique. Mais jusqu'ici le travail de corrélation est limité au Carbonifère inférieur (Mississipien). Il n'atteint pas encore la base du Pennsylvanien.

Voir : G. DELÉPINE. — Corrélations entre les divisions du Carbonifère des Etats-Unis et dans le Nord-Ouest de l'Europe. *C. R. Congr. Soc. Savantes*, Lille 1928, p. 131-137.



TABLE DES MATIERES



Activité de la Société

Election du Bureau pour 1933, 2. — Rapport du Trésorier G. Dubar sur la situation financière, 27. — Excursions géologiques organisées par la Société en 1933, 51. — Excursion extraordinaire annuelle de la Société à Lumbres, sous la direction du Dr Pontier, 125.

Rapports et discours

Prix Léonard Danel attribué en 1933 par la Société des Sciences à M. A. Malatray, par M. P. Pruvost, 14. — Discours des Présidents: Dr Pontier, 25; Dubar, 207.

Nécrologie

Notice nécrologique du Dr Pontier, Président en exercice de la Société, 207. — Eloge du Dr Pontier, par M. G. Dubar, vice-président, 207. — Séance levée en signe de deuil, 207. — Notice nécrologique sur A. Rutot, membre associé de la Société, par Ch. Barrois, 179.

Distinctions honorifiques

Leriche, 1. — Duparque, 1. — Defretin-Lefranc, 1. — Malatray, 1. — Dollé, 127. — P. Bertrand, 187. — de Lapparent, 207. — Vigier, 207. — Manifestation de la Société en l'honneur de P. Bertrand, Chevalier de la Légion d'honneur, 187.

Terrain silurien

Succession des étages siluriens de la feuille de Redon, par Ch. Barrois et P. Pruvost, 155.

Terrain dévonien

Découverte de la faune marine gédiniennne dans le Comté de Buckingham, par P. Pruvost, 189. — Descrip-

tion d'Alveolites nouveaux de l'Eifélien du Nord de la France et de la Belgique, par Stanley Smith, 134. — Description d'un *Fistulipora* nouveau de l'Eifélien du Nord de la France, par Lemaître (D.), 146.

Terrain carbonifère

Composition et gisement des dolomies carbonifères du Nord de la France, par A. Borel, 2. — *Alethopteris* et *Mariopteris* de la Sarre et de la Lorraine décrits par P. Kessler, par P. Bertrand et P. Corsin, 19. — Caractères floristiques des terrains encadrant le niveau marin de Rimbart, par P. Bertrand et P. Corsin, 27. — *Potonia* du terrain houiller de la Lorraine, par T.-G. Halle, 193. — Sur les flores houillères de la Pennsylvanie, par P. Bertrand, 214. — Sur les flores houillères d'Amérique, par P. Bertrand, 231.

Terrain crétacé

Terrains traversés par le puits n° 7 de Drocourt, par G. Mathieu, 47. — Surface du Terrain paléozoïque à Douai, sous le Terrain crétacé, 61.

Terrain tertiaire

Faune du Tuffeau landénien de Lille, par A. Bonte et R. Reiller, 60, 182.

Terrain quaternaire

Les alluvions de Mainxe (Charente), géologie et pré-histoire, par le Dr Pontier, 52. — L'hippopotame quaternaire dans le N.-E. de la France, par le Dr Bastin, 92. — Le lignite de Jarville, près Nancy, par G. et C. Dubois, 174. — L'ancienne falaise pleistocène d'Ault et Onival, par A. Briquet, 227.

Phénomènes actuels

Sur les modifications récentes du rivage à Cayeux, par Briquet, 225.

Topographie

Surface du socle paléozoïque au N.-W. de Douai, par G. Mathieu, 61.

Cartes géologiques

Légende de la feuille de Redon (Ille-et-Vilaine) au 1/80.000, par Ch. Barrois et P. Pruvost, 155.

Paléobotanique

Alethopteris et Mariopteris de la Sarre et de la Lorraine décrits par P. Kessler, par P. Bertrand et P. Corsin, 19. — Caractères floristiques des terrains encadrant le niveau marin de Rimbart, par P. Bertrand et P. Corsin, 27. — Observations sur l'évolution de la flore pendant la période dévonienne et sur la première flore houillère, par P. Bertrand, 75. — Sur les fructifications mâles de *Potonia* du Terrain houiller de la Lorraine (Pl. VII), par T.-G. Halle, 193. — Observations de P. Bertrand, 200. — Analyse pollinique du Lignite pleistocène de Jarville, près Nancy, par G. et C. Dubois, 174.

Paléozoologie

Elephants de Mainxe (Charente), par le Dr Pontier, 52. — Gisement des hippopotames dans le Quaternaire du N.-E. de la France, par le Dr Bastin, 92. — Etude du bulbe de la défense du *Dinotherium giganteum*, par le Dr Pontier, 118. — Etude sur la dentition de l'Elephas (*Archidiscodon*) *imperator*, par le Dr Pontier, 127. — Espèces nouvelles d'Alveolites de l'Eifelien inférieur du N. de la France, par Stanley Smith, 134. — Sur *Fistulipora contracta* de la zone à *Spirifer cultijugatus* de Fourmies, par D. Lemaître, 146. — Un ancêtre des Libellules dans le Terrain houiller de Tchécoslovaquie, par P. Pruvost, 149.

Lithologie

L'emploi des méthodes photométriques dans l'étude microscopique des charbons, par A. Duparque, 71.

Sondages

Terrains traversés par le puits n° 7 des mines de Drocourt, par G. Mathieu, 47.

Présentation d'ouvrages

Excursion géologique en Normandie et en Bretagne, par M. A. Bigot, 27. — Sur les constituants des charbons. Leur influence sur quelques propriétés industrielles d'après M. Legraye, par A. Duparque, 70. — Géologie de la région au N.W. de Colomb-Béchar, par P. Lauradoux et P. Deleau, présentée par M. Waterlot, 174. — Les Neuroptéridés du Houiller belge, par F. Stockmans, présentée par M. P. Bertrand, 206.

Présentation d'échantillons intéressants pour la géologie

Echantillon de Goniatites du Famennien d'Australie, par Delépine, 60.

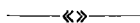
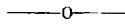


TABLE DES AUTEURS



BARROIS (Ch.).— Notice nécrologique de A. Rutot.	179
BARROIS (Ch.) et PRUVOST (P.). — Légende de la feuille de Redon au 1/80.000 (2 ^e édition)	155
BASTIN (A.) Dr. — Sur la présence de l'Hippopota- tame quaternaire dans le N.-E. de la France..	92
BERTRAND (P.). — Observations sur l'évolution de la flore pendant la période dévonienne et sur la première flore houillère.	75
BERTRAND (P.). — Les flores houillères de l'Amé- rique	231
BERTRAND (P.). — Observations au sujet de la note de T.-G. Halle	193
BERTRAND (P.) et CORSIN (P.). — Observations sur les Alethopteris et les Mariopteris de la Sarre et de la Lorraine décrits par P. Kessler en 1915..	19
BERTRAND (P.) et CORSIN (P.). — Caractères floris- tiques des terrains encadrant le niveau marin de Rimbert	27
BERTRAND (P.) et DARRAH (W.). — Observations sur les flores houillères de Pennsylvanie.	214
BONTE (A.) et REILLER (R.). — Observations sur la faune du Tuffeau landénien de Lille.	182
BOREL (A.). — Contribution à l'étude de la com- position et du gisement des dolomies carbonifé- res du Nord de la France	2
BRIQUET (A.). — Modifications récentes du rivage à Cayeux	225
BRIQUET (A.). — L'ancienne falaise pleistocène d'Ault et Onival	227

CORSIN (P.) et BERTRAND (P.) : Voir Bertrand et Corsin	19, 27
DARRAH (W.) et BERTRAND (P.) : Voir Bertrand et Darrah	214
DUBAR (G.). — Eloge nécrologique de G. Pontier, président de la Société	207
DUBOIS (G. et Madame C.). — Analyse pollinique d'un échantillon de lignite de Jarville, près Nancy	174
DUPARQUE (A.). — L'emploi des méthodes photométriques dans l'étude microscopique des charbons	71
HALLE (T.-G.). — Observations sur la structure de quelques échantillons carbonisés de Potoniea du terrain houiller de la Lorraine	193
LEMAITRE (Mlle D.). — Description de <i>Fistulipora contracta</i> sp. nov., de la zone à <i>Spirifer cultrijugatus</i> de Fourmies (Pl. IV)	146
MATHIEU (G.). — Coupe des morts-terrains traversés par le puits n° 7 (Siège de Beaumont) de Drocourt	47
MATHIEU (G.). — La surface du socle paléozoïque au N.W. de Douai (Pl. I)	61
REILLER (R.) et BONTE (A.) : Voir Bonte et Reiller.	182
PONTIER (G.). — Les alluvions de Mainxe (Charente), Géologie et Préhistoire	52
PONTIER (G.). — Etude du bulbe de la défense du <i>Dinotherium giganteum</i>	118
PONTIER (G.). — Etude sur la dentition de l' <i>Elephas</i> (<i>Archidiscodon</i>) <i>imperator</i>	127
PONTIER (G.). — Mort de G. Pontier, président de la Société, en exercice. Son éloge nécrologique par le Vice-Président G. Dubar	207
PRUVOST (P.). — Rapport sur la Médaille Léonard Danel, attribuée en 1932 à M. A. Malatray	14

PRUVOST (P.). — Un ancêtre des Libellules dans le terrain houiller de Tchécoslovaquie (Pl. V)	149
PRUVOST (P.). — Découverte de la faune marine gédiniennne de l'Ardenne et de l'Artois dans le comté de Buckingham	189
PRUVOST (P.) et BARROIS (Ch.). Voir Barrois et Pruvost	155
SMITH (Stanley). — Sur des espèces nouvelles d'Alveolites de l'Eifélien inférieur du Nord de la France et de la Belgique (Pl. II-III)	134

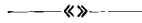


TABLE DES PLANCHES

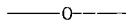


PLANCHE I. — MATHIEU (G.). — Carte hypsométrique de la surface du socle paléozoïque au N.W. de Douai	61
» II. — SMITH (Stanley). — Espèces nouvelles d'Alveolites de l'Eifélien du N. de la France et de la Belgique	134
» III. — SMITH (Stanley). — Espèces nouvelles d'Alveolites	134
» IV. — LEMAITRE (D.). — Description de <i>Fistulipora contracta</i> (nov. sp.) du Dévonien de Fourmies	146
» V. — PRUVOST (P.). — <i>Erasipteron Larischi</i> (sp. nov.), Insecte du terrain houiller (Namurien) de Tchécoslovaquie	149
» VI. — BASTIN (Dr). — Tableau des corrélations des gisements d'Hippopotames dans le N.E. de la Gaule	92
» VII. — HALLE (T.-G.). — Fructification mâle de <i>Potonia</i> du terrain houiller de la Lorraine	193

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Pour l'achat des publications s'adresser à *M. le Secrétaire de la Société*
(Institut de Géologie, rue Gosselet, 23, Lille)

	Pour les Membres (1).	Pour le Public (1)
	FR.	FR.
<i>Esquisse géologique du Nord de la France, 4 fascicules, 8°</i> avec planches. par M. J. GOSSELET	10 »	20 »
<i>Guide paléontologique dans le terrain houillier du Nord de</i> <i>la France, 1 vol. in-4° 44 p. 40 pl., par M. P. CORSIN</i>	65 »	65 »
<i>Carte géologique du Département du Nord, au 1/320 000°</i> par MM. J. GOSSELET, M. LERICHE, H. DOUXAMI	5 »	5 »
Les tremblements de terre. — Essai sur l'état actuel de la Seismologie, par M. H. DOUXAMI, 1911	5 »	10 »

TABLE GÉNÉRALE DES ANNALES ET DES MÉMOIRES de la Société géologique du Nord

Comprenant, en outre, l'indication des Mémoires, Notes et Articles géologiques publiés dans les *Mémoires de la Société des Sciences de Lille* et dans le *Bulletin scientifique, historique et littéraire du Nord de la France*.

	Pour les Membres FR.	Pour le Public FR.
Table des 1 ^{re} et 2 ^{me} Décades réunies	2 »	3 »
Table de la 3 ^{me} Décade	1 »	2 »
Table de la 4 ^{me} Décade	2 »	»

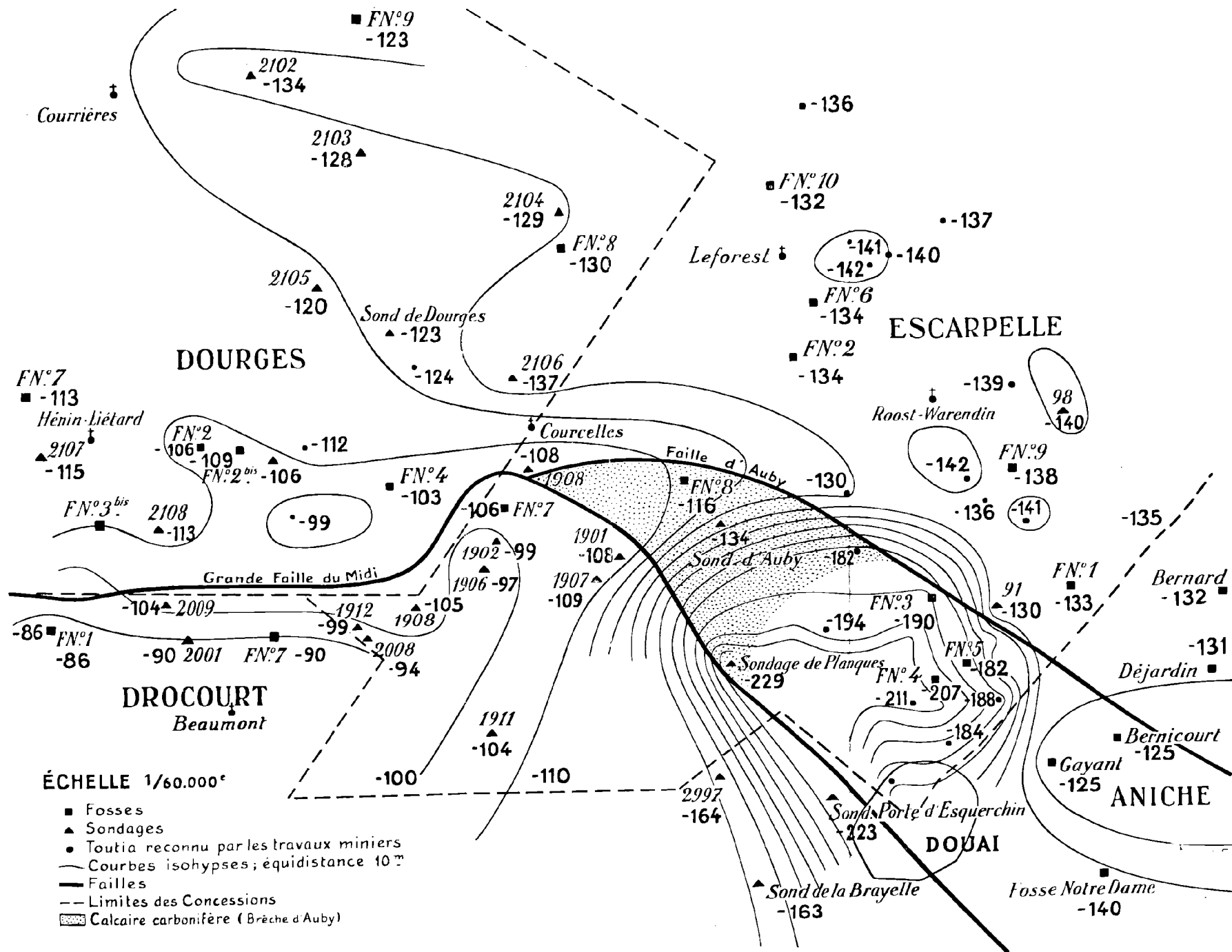
ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

	Pour les membres fr.	Pour le public fr.
Tomes I à X (moins I, II, III, IX épuisés ne se vendent plus qu'avec la série complète des cinq premières décades.	»	»
Tomes XI à XLVI , chacun	10 »	20 »
Tomes XLVII à L	20 »	40 »
Tomes LI et suivants	25 »	50 »
2 ^e 3 ^e et 4 ^e Décade, chacune	100 »	200 »
5 ^e Décade	140 »	280 »
Les 5 premières Décades (sauf les tomes I, II, III, IX, épuisés)	500 »	1.000 »

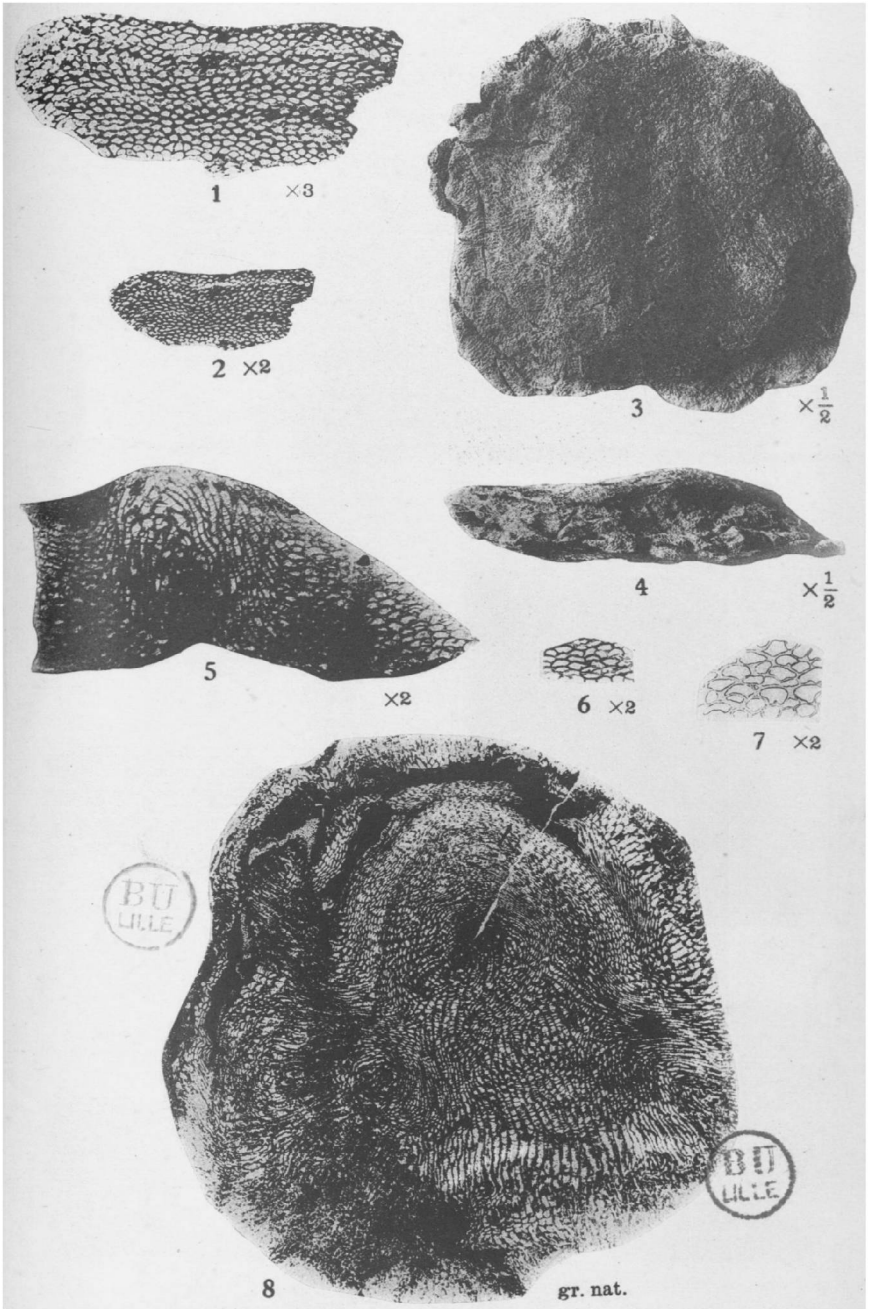
1) Les prix sont augmentés des frais d'envoi quand les volumes ne sont pas pris directement au dépôt.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Tome I	10	»	20	»
MÉMOIRE N° 1. CH. BARROIS, <i>Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande</i> , 1876	5	»	10	»
MÉMOIRE N° 2. P. FRAZER, <i>Géologie de la partie sud-est de la Pensylvanie</i> , 1882	4	»	8	»
MÉMOIRE N° 3. ZEILLER, <i>Mémoire sur la flore houillère des Asturies</i> , 1882	1	»	2	»
Tome II. — CH. BARROIS, <i>Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice</i> . 1882	20	»	40	»
Tome III. — CH. BARROIS, <i>Faune du calcaire d'Erbray</i> 1889	15	»	30	»
Tome IV. —	»	»	»	»
MÉMOIRE N° 1. J. GOSSELET, <i>Étude sur les variations du Spirifer Verneuili</i> (se vend séparément), 1894.	3	»	6	»
MÉMOIRE N° 2. L. CAYREX, <i>Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires</i> 1897 (ne se vend plus qu'avec la série complète des mémoires	»	»	»	»
Tome V. — M. LERICHE, <i>Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines</i> , 1906	20	»	40	»
Tome VI.	41	»	85	»
MÉMOIRE N° 1. P. BERTRAND, <i>Étude du stipe de l'Adelophyton Jutieri B. Renault</i> , 1907	2	»	5	»
MÉMOIRE N° 2. J. GOSSELET, CH. BARROIS, M. LERICHE, A. CRÉPIN P. PRUVOST, G. DUBOIS, <i>Description de la faune siluro-dévonienne de Lievin</i> , 1912-1920	30	»	65	»
MÉMOIRE N° 3. V. COMMONT, <i>Saint-Acheul et Montières: Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire</i> 1909	7	»	15	»
Tome VII	20	»	45	»
MÉMOIRE N° 1. P. BERTRAND, <i>Étude des stipes d'Asterochloa laxa Stenzel</i> , 1911	7	»	15	»
MÉMOIRE N° 2. A. CARPENTIER, <i>Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France</i> , 1913 (épuisé)	»	»	»	»
Tome VIII	35	»	80	»
MÉMOIRE N° 1. G. DUBOIS, <i>Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France</i> 1923.	20	»	50	»
MÉMOIRE N° 2. — Ed. LEROUX. <i>Le Tunnel de l'Ave Maria; Observations géologiques et hydrologiques sur le plateau et la falaise au Sud de Boulogne-sur-Mer</i> 1929	15	»	30	»
Tome IX. G. DUBAR, <i>Étude sur le Lias des Pyrénées françaises</i> , 1925.	20	»	50	»
MÉMOIRE N° 2. DOM GRÉGOIRE FOURNIER et PIERRE PRUVOST <i>Description des poissons élasmodontes du marbre noir de Denée</i> , 1928	15	»	30	»
Tome X. A. CARPENTIER. <i>La flore wealdienne de Féron-Glaçon</i> , (Nord), 1927.	20	»	60	»
MÉMOIRE N° 2. J.-W. LAVERDIÈRE, <i>Contribution à l'étude des terrains paléozoïques des Pyrénées occidentales</i> 1931	20	»	60	»
Tome XI (A). DUPARQUE. <i>La structure microscopique des charbons</i> 1934 - 756 pages - 66 planches.	»	»	»	»

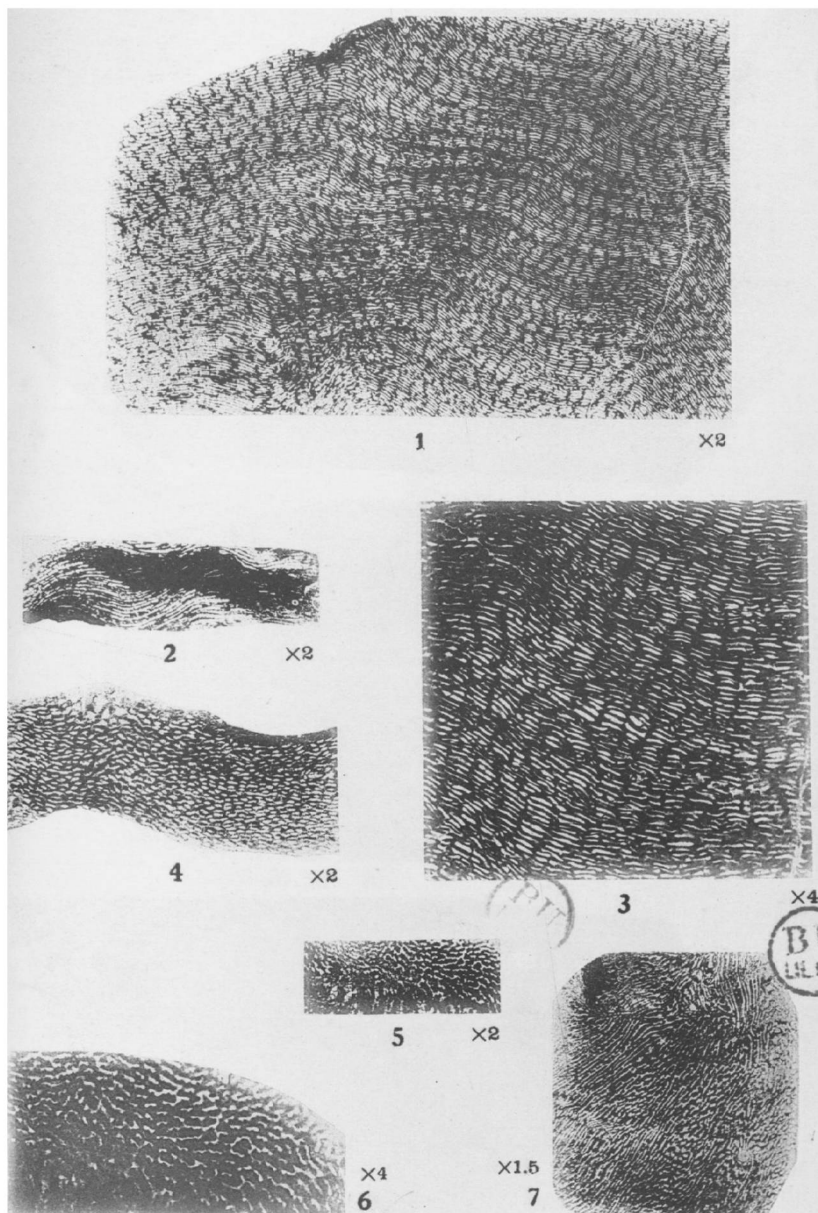


Carte hypsométrique de la Surface du Socle paléozoïque au Nord-Ouest de Douai
par Gilbert MATHIEU



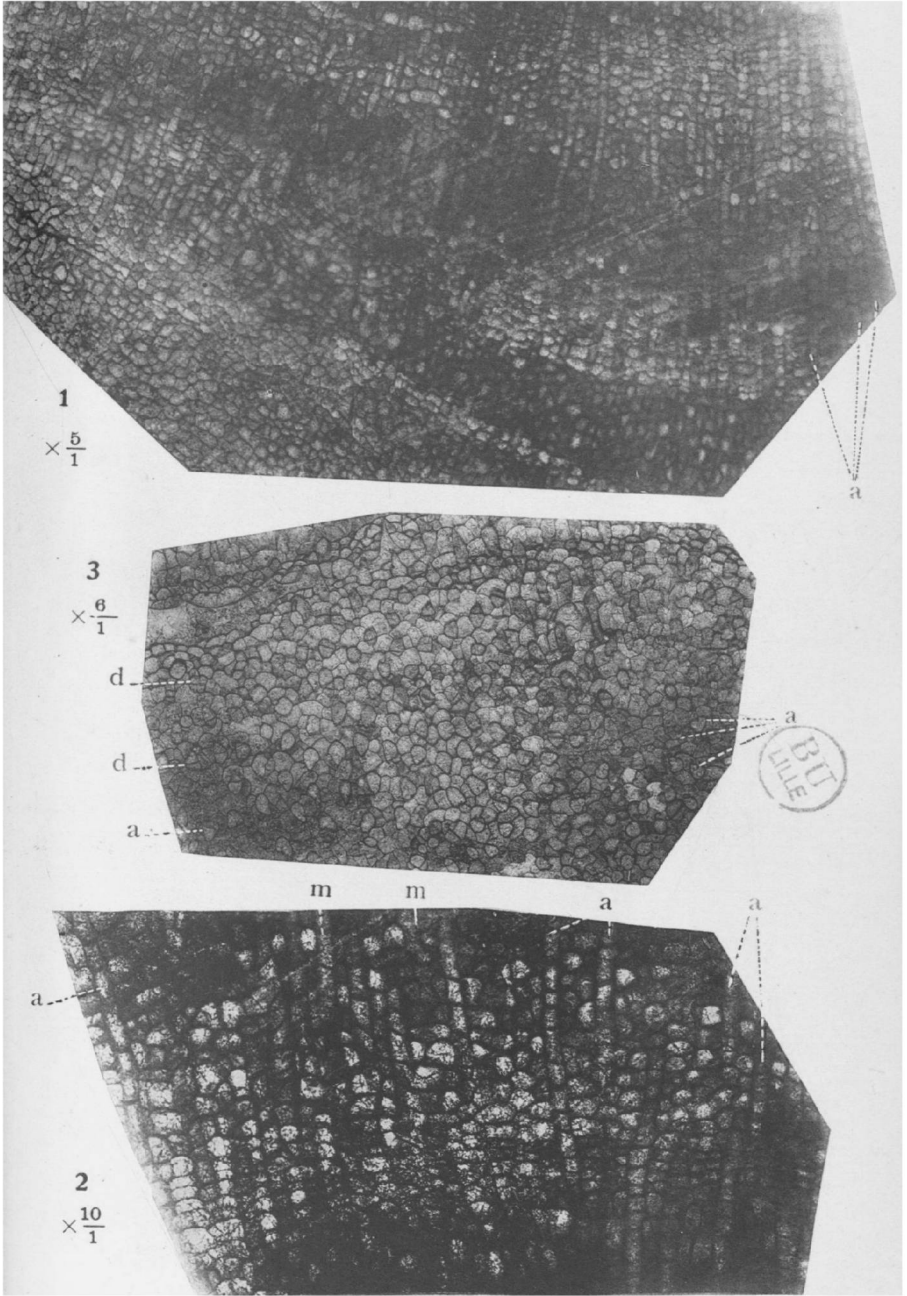
J. E. Livingstone Phot.

Alveolites suborbicularis LAMARCK, *Alveolites intermedius* sp. nov.
Alveolites megastoma STEININGER et *Alveolites temniscus* sp. nov.

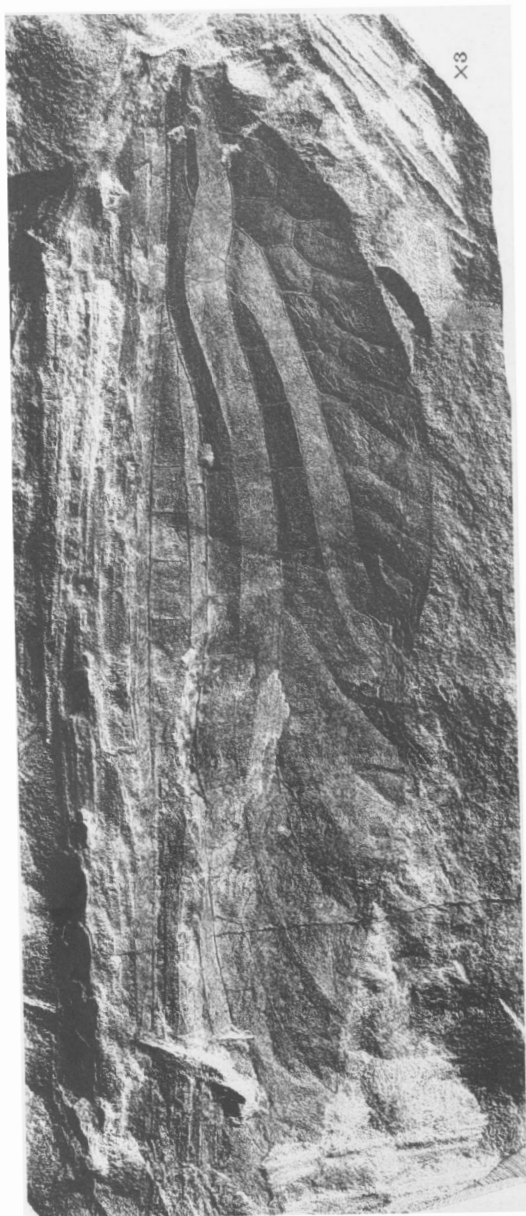


J. E. Livingstone Phot.

Alveolites lemniscus sp. nov., *Alveolites taenioformis* SCHLUTER
et *Alveolites ligerensis* sp. nov.



Fistulipora contracta sp. nov.



A. Leblanc Phot.

Erasipteron Larischi PRUV.
Insecte du terrain houiller (Namurien) de Tchécoslovaquie.

ANNOTATIONS DU TABLEAU

des corrélations des gisements d'Hippopotames dans le N.E. de la Gaule
Pl. VI.



(1) Le chiffre entre parenthèse indique la hauteur réelle des terrasses, c'est-à-dire l'élévation de leur niveau de base (= contact avec le terrain ancien sous-jacent) au-dessus du lit quaternaire le plus bas correspondant au maximum du creusement. Ce lit est d'autant plus enfoui que l'on se rapproche de l'embouchure ; à l'embouchure de la Somme, au Hourdel, la dénivellation atteint 28 m. ; elle est de 40 m. à l'embouchure quaternaire correspondant au maximum de la régression marine.

(2) Menhecourt, faubourg d'Abbeville ; Saint-Acheul, Montières et Saint-Roch, faubourgs d'Amiens.

(3) Le chiffre de 4 m. d'élévation donné pour la terrasse de Chelles doit être augmenté de 3 à 4 m. correspondant à l'enfouissement probable du lit quaternaire de la Marne ; de même pour Vitry-le-François.

(4) Em. Rivière a fourni des listes complètes sans distinction des couches ; par comparaison avec les gisements voisins de Levallois-Perret et de Grenelle, la séparation des faunes est facile à établir. Il en est de même pour l'industrie, compte tenu de l'appellation courante « Moustérien » servant à désigner le Levalloisien terminal. Le Moustérien vrai, celui des grottes, est très rare dans les dépôts alluvionnaires : on ne saurait trop le répéter.

(5) En ce qui concerne la vallée de la Somme, j'adopte la nomenclature de Breuil ; je rappellerai les assimilations :

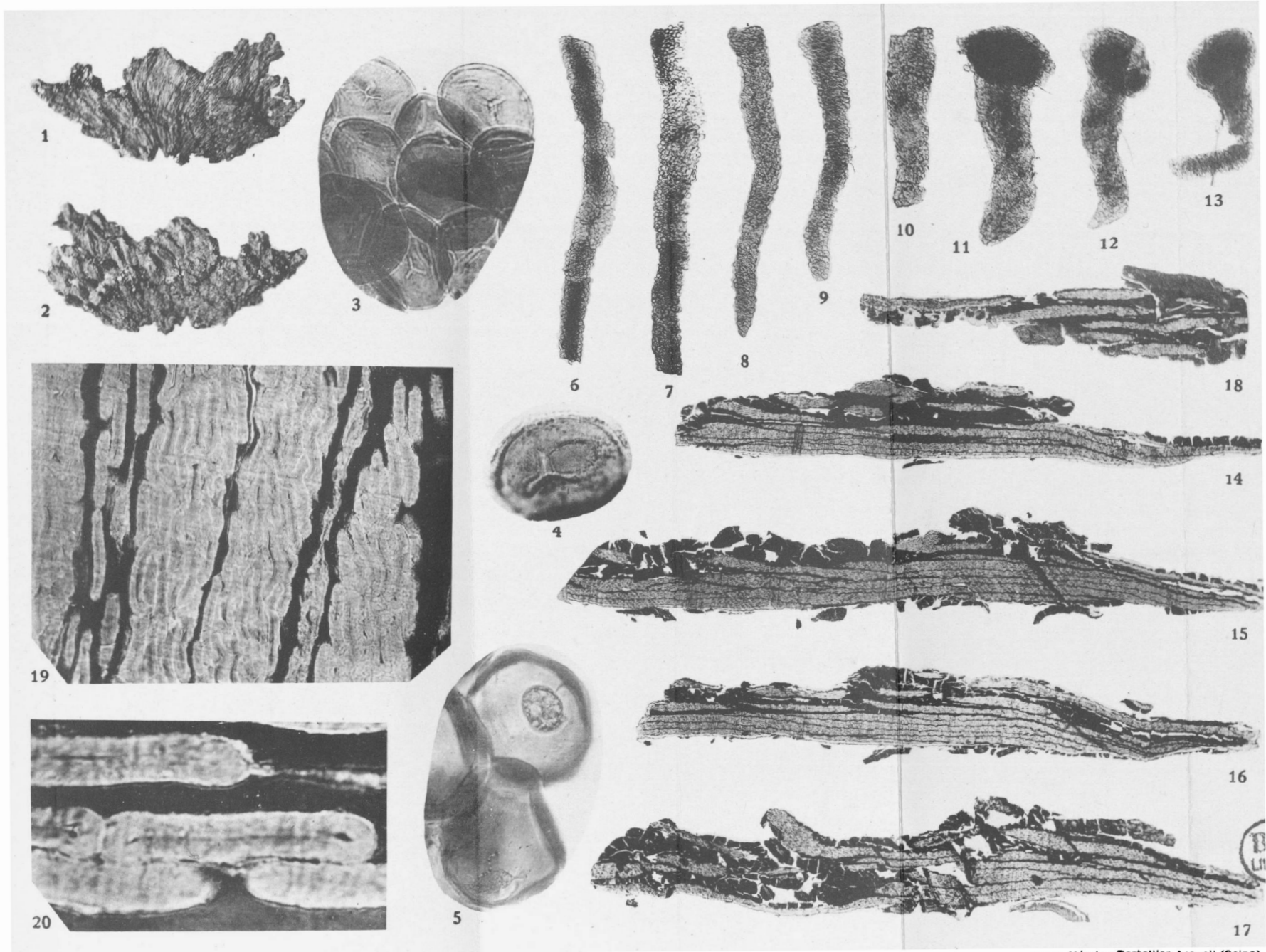
Préchelléen = Acheuléen ancien de Commont ;

Chelléen = Préchelléen de Commont ;

Acheuléen = Chelléen de Commont.

(6) Dans la France septentrionale, la dernière glaciation fut la Rissienne ; le Würmienne est proprement Central-Européenne. Le D. I. est donc l'I. Mindel-Riss. En ce qui concerne Holzikon, en Argovie, ~~je précise~~ M.-R. d'après Stehlin.

HIPPOPOTAMES QUATERNAIRES	LOCALITÉS	CARACTÉRISTIQUES DU GISEMENT	FAUNE ASSOCIÉE	INDUSTRIE — CLIMAT
V. de l'Escaut V. de la Dendre	Anvers Liedekerke	Bas niveau (Kiel) Bas niveau.		
V. de la Somme	Abbeville (Moulin-Quignon Champ de Mars Porte Dubois Cre Carpentier)	Base de Haute terrasse (34-40 m.) (1). Cote des exploitations: 31/25. Puissance des alluvions: 7 m. Lit majeur: 4 m., quaternaire: — 16 m. Hippopotame dans le gravier roux de base 1 et dans les marnes blanches sableuses 2; dans le gravier supérieur 3 et les sables fluviales superposés 4.	Couches inférieures (1-2): affinités pliocènes. El. meridionalis norm. et évol.; El. antiquus anc., El. trogontherii anc., Rh. etruscus, Equus Stenonis, Bos elatus, Cervus Solbiliacus, C. Somonensis, Machoerodus latidens. Couches sus-jacentes (3-4): Pléistocène ancien. El. antiquus type, El. trogontherii type, El. primigenius anc., Rh. merckii, Eq. caballus, Eq. asinus, Bos primigenius, Bison priscus, Cervus elaphus, C. Belgrandi, C. capreolus, Trogontherium, Ursus, Hyaena, Sus scrofa.	Rare, très roulée; Préchelléen, Chelléen, Clactonien ancien. Climat chaud optimum = début du dernier Interglaciaire (2). Chelléen roulé rare, Clactonien non roulé, Acheuléen ancien lustré et non roulé. Climat chaud tempéré = phase moyenne du D. I.
	Menhecourt (2)	Lambeau externe de Moyenne terrasse (20 m) Cote des exploitations: 12 m., puissance: 10 m., Lit majeur: 4 m., quaternaire: — 18 m. H. vers 7-8 m. dans les couches intermédiaires à faune malacologique terrestre (marne tourbeuse et limon noir fétide).	Peu abondante (lambeau de terrasse, mer proche). Rhinoceros sp., Cervus elaphus, C. Somonensis, Coquilles d'eau douce nombreuses, marines rares.	Bifaces acheuléens d'âges et de types divers, roulés ou non, Levalloisien I-IV. Climat chaud tempéré = phase moyenne du D. I.
	Saint-Acheul (2) (Fréville)	Base de Haute terrasse (35 m.) Cote des exploitations: 56/55, puissance: 7 m. Lit majeur: 24 m., quaternaire: 13 m. H. dans le gravier roux de base.	Plus rare qu'à Abbeville. El. antiquus archaïque, El. trogontherii type.	Chelléen, Acheuléen ancien et moyen. Climat chaud tempéré = phase moyenne du D. I.
	Montières (2) (Boutmy) (Muchembled) Saint-Roch	Basse terrasse (8 m.) Cote des exploitations: 28 m., puissance: 10 m. Lit majeur: 16 m., quaternaire: 10 m. H. dans le gravier roux de base et dans la couche sus-jacente de grève fine stratifiée (cote 22).	El. antiquus type, Rh. Merckii, Eq. Stenonis affinis, Eq. caballus, Cervus megaceros, Bos primigenius, Bison priscus, Ursus, Felis leo.	Acheuléen ancien roulé, moyen non roulé; Levalloisien III-IV. Climat tempéré = fin du D.I.
V. de la Seine	Billancourt	Basse terrasse (12 m.) Cote des exploitations: 39 m., puissance: 9 m. Lit majeur: 23 m., quaternaire: 18 m. H. dans la couche ossifère épaisse de 0.40, à 3 m. de la base.	El. antiquus, El. primigenius, Eq. caballus, Bos primigenius, Bison priscus, Cervus megaceros, Ursus spelaeus, Hyaena spelaea, Felis sp. (Rh. tichorhinus, Rangifer tarandus, Aves, Homo). (Em. Rivière). (3)	Chelléo-Moustérien + os utilisés (Rivière) (4) Climat tempéré = fin du D.I.
	Grenelle	Basse terrasse (6 m.) Cote des exploitations: 32 m., puissance: 7 m. Lit majeur: 24 m., quaternaire: 19 m. H. dans la couche ossifère de base entre 25 et 29 m.	El. antiquus rare, Rh. Merckii. (El. primigenius, Rh. tichorhinus, dans les couches supérieures de 29 à 32 m.)	Comme à Billancourt.
	Levallois-Perret	Basse terrasse (6 m.) Cote des exploitations: 34 m., puissance: 11 m. Lit majeur: 22 m., quaternaire: 17 m. H. comme à Grenelle.	Comme à Grenelle.	Comme à Grenelle et Billancourt.
	Montreuil	Base de Haute terrasse (27 m.) Cote des exploitations: 55 m., puissance: 8 m. Lit majeur de la Seine: 25 m. 50, de la Marne: 26 m. Lits quaternaires vers 20-21 m. H. dans le gravier de base.	El. antiquus, El. primigenius, Rh. etruscus, Rh. Merckii, Equus sp., Bos primigenius, Cervus alces, C. Belgrandi, C. elaphus, C. megaceros, C. capreolus, Ursus sp., Hyaena spelaea, Sus scrofa (Rh. tichorhinus absent).	Industrie inconnue (?) Climat chaud tempéré = phase moyenne du D. I.
V. de la Marne	Chelles (4)	Basse terrasse (4 m.) Cote des exploitations: 48 m., lit majeur: 36 m. Puissance des alluvions: 8 m. H. dans le gravier de base.	El. antiquus évol., El. trogontherii, Rh. Merckii, Eq. Stenonis aff., Bos sp., Cervus sp., C. capreolus, Trogontherium, Ursus spelaeus, Hyaena spelaea.	Chelléen, Acheuléen, Levalloisien. Climat tempéré = fin du D.I.
	Vitry-le-François	Basse terrasse (4 m.) H. sous 4 m. d'alluvions, cote 99; lit majeur: 95 m.		
V. de l'Aisne	Vienne-la-Ville	Haute terrasse (40 m.) Cote des exploitations: 165 m., lit majeur: 123 m.	Elephas, Rhinoceros, Equus, Bos, Cervus, Sus.	Lithique et osseuse: Préchelléen. Climat chaud optimum = début du D.I.
V. de l'Yonne.	Merry-sur-Yonne	Grotte-au-loup, 30 m. au-dessus de la vallée.		
V. de la Cure	Arcy-sur-Cure	Grotte-des-Fées, au bord de la rivière.	Equus, Cervus.	
V. de la Meuse	Mézières Saint-Julien	Nappe phréatique du lit majeur (138 m.) En réalité ancienne terrasse surcreusée.	El. trogontherii, El. primigenius, Rh. Merckii, Eq. caballus, Eq. asinus, Bos primigenius, Cervus megaceros, C. elaphus (Rh. tichorhinus dans les couches supérieures).	Rarissime (ancien lac); un gros nucléus discoïdal et un petit éclat Levallois. Climat tempéré = fin du D.I.
V. du Rhin	Holzikon Nierstein Volkgrien	Base de la Haute terrasse.		Climat chaud tempéré = phase moyenne de l'Interglaciaire Mindel-Riss (Holzikon, Stehlin).
	Mosbach	Deckenschotter superposé à des niveaux plus anciens et surmonté d'alluvions plus récentes. H. dans les couches de base plio-pléistocènes.	El. meridionalis, El. antiquus, El. trogontherii, Rh. etruscus, Rh. Merckii, Eq. Stenonis, Cervus, Ursus, Hyaena, Felis, Trogontherium, Myogale moschata.	Climat chaud optimum, puis chaud tempéré = phase de début et phase moyenne du D.I.
V. de la Bruche	Hangenbieten (Tuilerie Jeuch)	Base de la Haute terrasse. Cote des exploitations: 181 m., puissance: 41 m.; à ce niveau (140 m.), graviers du Rhin IVre; Rhin actuel 13 km. à l'est, cote 136 environ. H. à la cote 150 dans la marne grise du Rhin.	El. antiquus.	
V. de la Sarre	Burbach	Habitat IVre dans une crevasse, cote 290. (le ruisseau à 170, la Sarre à 223).	El. trogontherii, Rh. cfr. etruscus, Eq. Stenonis, Eq. asinus, Cervus, Bos, Talpa.	Lithique et osseuse: Préchelléen. Climat chaud optimum = début du D.I.



Potonia de Merlebach (Moselle)

Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)