

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 LVII

1932

LILLE
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
23, rue Gosselet
Compte de chèques postaux Lille C./C. 5247
Téléphone : 2904

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1^{er} Janvier 1932

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

MEMBRES TITULAIRES

- ADAM, Ingénieur aux Mines de Marles, Calonne-Ricouart (P.-de-C.).
ADRIAENSEN 169 bis, rue de Paris, Lille.
** AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Nœux, Fouquières-les-Béthune (Pas-de-Calais).
ALIN, Pharmacien, 43, rue Arthur Lamendin, Bruay (P.-de-C.).
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, Les Champs, Parmain (Seine-et-Oise).
BAUSSART, Ingénieur-chimiste des Tuileries du Nord, rue de la Colme, 5-6, Watten (Nord).
BENOIT, Directeur d'Ecole à Amagne-Lucquy (Ardennes).
** BERRY, François, Ingénieur, rue Nationale, 237, Lille.
BERTHELIN, Ingénieur en chef à la Cie des Mines de Carvin (P.-de-C.).
** BERTRAND, Paul, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences, rue Gosselet, 23, 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. Les noms des membres associés honoraires, sont précédés de trois astérisques ***.

- BESTEL, Professeur au Lycée de Laon (Aisne).
- BEULCKE, Marcel, Ingénieur-Chimiste au Comptoir tuilier 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 Chapelot, 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., Etudiant, 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).
- BRESSE G., Professeur agrégé au Lycée Montaigne Paris (VI*).
- ** 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 Edmond, Ing.-Géologue, 7, rue Madiras, Courbevoie (Seine).
- BUTEL P., Licencié ès Sciences, 39, rue de Reuilly, Paris.
- ** BUREAU (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Grosselet 15, Nantes (Loire-Inférieure).
- CAMBIER, René, Ingénieur, Pâturages (Belgique).
- CARPENTIER (le Chanoine A.), Professeur à la Faculté Libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- 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*).
- CHAMBRE DES HOUILLERES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS, rue des Minimes, 20, Douai (Nord).
- CHAMPION, Edouard, libraire, quai Malaquais, 5, Paris (VI*).

- 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 Lié-
vin, 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 (Ille-et-Vilaine).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANICHE, à Aniche (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANZIN à Anzin (Nord).
- * COMP. DES MINES DE BETHUNE, à Bully-les Mines (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE BRUAY, à Bruay (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE COURRIERES, à Billy-Montigny (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE DOURGES, à Hénin-Liétard (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LENS, Lens (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE L'ESCARPELLE, à Flers-en-Escre-
bieux (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LIEVIN, Liévin (Pas de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE FERFAY, à Auchel (P.-de-C.).
- COMPAGNIE DES MINES DE GOUY-SERVINS, à Bouvigny-Boyeffles
(Pas de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE MARLES, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE VICOIGNE, 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 Na-
turelle, rue de Rivoli, 252, Paris (I^{er}).
- COUVREUR, M., Agrégé des Sciences naturelles, Professeur à l'Ecole
Nationale d'Agriculture de Grignon, Plaisir, (Seine-et-Oise).
- CRAPONNE, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines de Marles,
Mines-les-Tourelles Chassieu (Isère).
- CRASQUIN, Charles, Docteur en médecine, à Gommegnies (Nord).
- CREPIN, Albert, Licencié ès-sciences, Monthecla, St-Cyr, près Tours
(Indre-et-Loire).
- CUVILLON-DELECOURT, Fabricant de briques, rue de Lille, 175,
La Madeleine (Nord).
- DANGEARD, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences.
Clermont-Ferrand (P.-de-D.).
- DANICOURT, Ingénieur-hydrologue, r. Delpech, 28, Amiens (Somme).
- DEFFONTAINES, P. Agrégé de l'Université, Professeur de Géogra-
phie à la Faculté libre des Lettres, rue François-Baès, 1, Lille.
- DEFLENE A., Directeur général de la Compagnie des Mines de Cour-
rières, à Billy-Montigny (P.-de C.).
- DEFRETIN René, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosse-
let, Lille.

IV

- DEHAY, Pharmacien, rue Saint-Géry, 58, Arras (P.-de-C.).
 DE HULSTER L., Ingénieur à Hénin-Liétard (P.-de-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-Barœu (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, Fernand, Ingénieur civil des Mines, rue des Gades, 7, Mons (Belgique).
 DELHAYE, René, Pharmacien, rue St-Aubert, 61, Arras (P.-de-C.).
 DELOFFRE, Assistant à la Faculté des Sciences, 14, rue Malus, Lille.
 DELRUE, 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, rue des Pucelles, 8, Strasbourg (Bas-Rhin).
 DESAILLY, Ingénieur des Mines, Hensies, par Quiévrain (Belgique)
 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, rue Gosselet, 23, Lille.
 DONNADIEU, Curé de Cabrières, par Fontes (Hérault).
 DORLODOT (de), Jean, Directeur du Musée houillier des Bassins belges à Louvain, rue de l'Abbaye, 57, à Bruxelles.
 DUBAR, Gonzague, Docteur ès-Sciences, rue de Tourcoing, 107, Mouvoux (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., Assistant à l'Université de Lille, Conservateur du Musée géologique du Boulonnais, rue Gosselet, 23, Lille.
- ECOLE DES MAITRES MINEURS DE DOUAI, 21, rue Victor-Hugo, Douai (Nord).
- ECOLE NATIONALE D'AGRICULTURE DE GRIGNON (M. le Professeur de Géologie de l'), à Grignon (Seine-et-Oise).
- ECOLE SUPERIEURE TECHNIQUE (Section géologique de l'), de Delft (Hollande).
- EUCHENE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FANSHAWE, J. R., Geological Department Guyot Hall, Princeton (Etats-Unis d'Amérique).
- FAURA i SANS, M., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Provença, 324, Pral 1 a, Barcelone (Espagne).
- FEVRE, L., Ingénieur en chef des Mines, rue Lafitte, 26, Paris.
- ** FOURMARIER, Paul, Ingénieur en chef au Corps des mines, Professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belg.).
- FREDERICKS, G., Géologue au Comité géologique de Léningrad, Vas. Ostr. Strednij Prosp, 72 b, Léningrad (U.R.S.S.).
- FROIDEVAL, Professeur au Collège, Armentières (Nord).
- FROMENT P., Professeur, 6, Place Carnegie, Fagnier (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.).
- GEORGES, Paul, Ingénieur en chef au Corps des Mines, rue du faubourg d'Arras, 2, Béthune (Pas-de-Calais).
- GOBERT (le Docteur), rue de Réga, 44, Louvain (Belgique).
- GODEFROY, René, Ingénieur au Service central des Mines des Acieries de Longwy, 12, rue Edouard Dreux, Gouraincourt-Longwy (Meurthe-et-Moselle).
- GODET, Ingénieur, boulevard Michelet, 18, Laon (Aisne).
- GODON (le Chanoine), Jh., Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GORCE (de la), Ingénieur agronome, à Avesnelles (Nord).
- + * GOSSELET Jules Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Fondateur de la Société Géologique du Nord, 31, rue de Loos, Lille.
- GOULLARD, 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).
- GRONNIER, J., Principal honoraire, rue de Dammarie, 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).

VI

- 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).
- HAGENE**, Assistant à la Faculté des Sciences, Dijon (Côte-d'Or).
- HANOT**, Joseph, Directeur du Laboratoire d'analyse des Eaux, rue Creton, 6, Amiens.
- HENAULT**, Archiviste-bibliothécaire, Directeur du Musée de Bayay. Valenciennes (Nord).
- HERMANN**, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris (v°).
- HOULLIER**, Paul, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, rue de Millevoye, 19, Abbeville (Somme).
- INSTITUT DE GEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE BONN** (Allemagne).
- JACOB**, Claude, Ingénieur A. I. Mons, Château de la Folie, Kainiez-Tournai (Belgique).
- JOLY**, Fernand, Ingénieur, 20, rue Fénélon. St-André-lez-Lille.
- JOLY H.**, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, boulevard d'Alsace-Lorraine prolongé, 53, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- JONGMANS**, Dr W. J., Directeur du Bureau Géologique des Mines Néerlandaises, Akerstraat, 86, Heerlen (Pays-Bas).
- JORRE**, Jacques, Professeur agrégé d'histoire et géographie au Lycée, Douai (Nord).
- JOURDAN U.**, Directeur des Mines de Drocourt, à Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- KIMBER, J.**, Philpot Lane, 23, Eastcheap, Londres, E. C. 3, (Grande-Bretagne).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE** [par Hermann, libraire, rue de la Sorbonne, 6, Paris, V°].
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'ECOLE DES MINES ET FACULTE TECHNIQUE DU HAINAUT**, 9, rue Houdain, Mons (Belgique).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE** 16, rue Claude Bernard, Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE RENNES** (Ille-et-Vilaine).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE LA SORBONNE**, rue Victor Cousin à Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE GAND**, rue de la Roseraie, 6, Gand (Belgique).
- LAFITTE**, Henri, Ingénieur en chef honoraire aux Mines de Lens, boulevard de Versailles, 9, Saint-Cloud (Seine-et-Oise).
- LAMOUCHE** (Colonel), à Clisson (Loire-Inférieure).
- LANDRIEU** (l'Abbé J.), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- LANGE**, Dr Th., Directeur de Mines, Hohenzollerngrube, Beuthen O/S (Allemagne).
- LANGRAND** (l'Abbé), rue de Maquétra 39, Boulogne-s-Mer (P.-de-C.).
- ** LAPPARENT** (de), Jacques, Professeur de Pétrographie à l'Université, rue Blessig, 1, Strasbourg (Bas-Rhin).
- LARMINAT** (le Chanoine Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Martigny, 6, Soissons (Aisne).
- LAURENT**, Louis, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).

- LAVERDIERE J. W., 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'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Moncey, 4, Paris (IX^e).
- LECOUFFE, Brasseur, Membre de la Société Préhistorique, à Lillers (Pas-de-Calais).
- LEFEVRE, Entrepreneur de sondages, à Blanc-Misseron, Quiévrechain (Nord).
- LEFORT, Gabriel, Ingénieur, avenue de la Gare Roye (Somme).
- LE MAITRE (Mlle), Assistante à la Faculté libre des Sciences, 13, rue de Toul, Lille.
- LEMAY, P., Directeur général des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- ** LEMOINE, Paul, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Buffon, Paris (V^e).
- LEQUEUX, André, Professeur agrégé d'histoire et géographie au Lycée Faidherbe, Lille.
- LERICHE, F., Conseiller général du Nord, Président du Comice agricole de Cambrai, Ribécourt (Nord).
- LERICHE, Maurice, Professeur à l'Université de Bruxelles et à l'Université de Lille, avenue Montjoie, 123, Uccle (Belgique).
- LEROUX, Ed., Ingénieur, Inspecteur au Service des Eaux de la Cie du Nord, Chemin latéral, 60, Enghien-les-Bains (Seine-et-Oise).
- LEVEUGLE (Mlle J.), Licenciée ès-sciences, r. d'Isly, 1, Roubaix (Nord).
- LOMBOIS, Château de Mantoue, Potelle (près Le Quesnoy) (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 Gammelnønt, 14, Copenhague.
- MAIGNE (M^{lle} J.), Professeur à l'Ecole normale d'Institutrices, à Douai (Nord).
- MAILLARD (M^{lle}), Professeur à l'Ecole normale d'Institutrices, à Arras (Pas-de-Calais).
- MAILLET, Marcel, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Avion (Pas-de-Calais).
- MARGERIE (de), E., Correspondant de l'Institut, Directeur du Service de la Carte Géologique d'Alsace, 110, rue du Bac, Paris (VII^e).
- MARLIERE, Professeur à l'Ecole des Mines, 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).
- 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.).
- MATHON, Gaston, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, Avion (Pas-de-Calais).

VIII

- 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).
- MENY, Jules, Ing. au Corps des Mines, rue Théodule-Ribot, 7, Paris (7^e).
- MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MEURISSE, Louis, Sondeur, rue d'Arras, 21, Carvin (P.-de-C.).
- MEURISSE, Louis (fils), Sondeur, rue d'Arras, 21, Carvin (P.-de-C.).
- MEYER, Adolphe, Directeur du Musée Industriel, rue Solférino, 299, Lille.
- MICHOTTE, P., Prof. de Géographie à l'Université de Louvain (Belg.).
- MIHANOFF, 54, rue Jacquemars Gielée, Lille.
- 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'Ostercourt, 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).
- 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 Ménez, Douarnez (Finistère).
- OMEZ (l'Abbé), Professeur au Petit Séminaire, Haubourdin (Nord).
- PAL N. C., Licencié ès-Sciences, Upper Chitpoor Road P. O., 232 1, Baghbazar, Calcutta (Indes anglaises).
- PARENT, H., Licencié ès-Sciences, Villa Orientale, boulevard d'Orient, 22, Hyères (Var).
- PELABON, O., Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Anzin, 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, Doullers (Nord).
- PLANE, Ingénieur principal aux Mines d'Aniche Aniche (Nord).
- PONCHAUX, E., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35 bis, Cantelau-Lambersart (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en Médecine, rue d'Elnes, Lumbres (P.-de-C.).
- POPESCO (Mlle Sacha), Chimiste au Service Géologique, 2, Kieseieff, 2, Bucarest (Roumanie).
- PREVOT, (le Docteur André), Bactériologiste à l'Institut Pasteur, boulevard Lefebvre, 47, Paris (XV^e).
- ** PRUVOST, Pierre, Professeur de Géologie et Minéralogie à la Faculté des Sciences, avenue Emile Zola, 23 Lille.
- PUCHOIS, Directeur d'école publique, Isbergues (Pas-de-Calais).
- QUIEVREUX, Professeur au Lycée Schoelcher Fort-de-France (Martinique).
- RAKHCHANI M., 29, rue du Maire André, Lille.
- RAMOND GONTAUD, Sous-Directeur honoraire au Muséum (Géologie), rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).

- RENIER, Armand, Ingénieur en chef des Mines, Directeur du Service géologique de Belgique, 110, avenue de l'Armée, Bruxelles.
- RICARD, Jules, Directeur de la Société Roubaissienne d'éclairage par le gaz et l'électricité, rue d'Alsace, 73, Roubaix (Nord).
- RICATEAU, Jean, Directeur des Mines de Feschwiller, 21, avenue Foch, Metz (Moselle).
- RICHARD, Géomètre, Petite rue d'Aubenche, 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.
- *** RUTOT, A., Membre associé, Membre de l'Académie royale des Sciences, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi 189, Bruxelles (Belgique).
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Directeur technique du Service des Mines de la Sarre, Sarrebrück (Sarre).
- SALMON (D'), J., Directeur du Bureau d'Hygiène, 80, rue Adolphe Thiérs, 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).
- 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).
- SOMMAIN, A., Agriculteur à Viesly (Nord).
- ** SOUBEYRAN (de), Ingénieur en chef des Mines, avenue d'Iéna, 86, Paris (xvi^e).
- ** STAMP, L., Dudley, Reader in Geography à l'Université de Londres, Houghton Street, London W. C. 2 (Angleterre).
- STEVENS (Major), Professeur de Géologie à l'Ecole Militaire, rue Philippe Banca, 33, Bruxelles (Belgique).
- ** TACQUET, Jules, ingénieur, Administrateur de Mines, rue Patou, 45, Lille.
- TCHIRKOWA (Mlle Hélène), Attachée au Service Géologique, 34, rue Ostojenka 13/12, log. 27, Moscou (U.R.S.S.).
- THELLIEZ (l'Abbé Cyrille), Curé de Mastaing, à Mastaing, par Rœulx (Nord).
- THIBEAU J., Château des Viviers, Beuvrages (Nord).
- THURETTE (M^{lle} H.), Professeur, 3, rue de l'Hippodrome, Douai (Nord).
- TRUCHE (M^{lle}), 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)].

X

- UNIVERSITE DE PRINCETON (New-Jersey), [par J. Terquem, 14, rue Ségurier, Paris (vii^e)].
- VACHERON, A., Ingénieur aux Mines de Dourges, Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- VADASZ, Elemér, Géologue des Mines, VII, Lövhår u. 32, Budapest II (Hongrie).
- VAILLANT (le Docteur), Directeur des Services d'Hygiène du Pas-de-Calais, rue de la Gouvernance, 6, Arras (Pas-de-Calais).
- VAN CORNEVAL, Directeur de la Fabrique de Sucre de lait, Sains-du-Nord (Nord).
- *** VAN DEN BROECK, E., Membre associé, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, Square de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
- VANDERVYNCKT, Eugène, Ingénieur au Génie rural, rue Nationale, 218, Lille.
- VAN RENTERGHEM, Hector, Directeur commercial de la Société anonyme des Tuileries du Nord et du Pas-de-Calais, 162, boulevard de Lille, Marcq-en-Barœul (Nord).
- VAN SANTE, Maurice, Ingénieur Mécanicien, à Wetteren (Belgique).
- 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 à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet Lille.
- ZALESSKY, Michaäl Demetriowitch, Géologue au Comité Géologique de Russie, Borisoglebskaia, 12, log. 6 Orel (U. R. S. S.).
-

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GEOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 20 Janvier 1932

Présidence de M. A. Dubernard, Président

Sont élus membres de la Société :

MM. **Paul Dumon**, Ingénieur de l'Ecole des Mines de
de Mons ;

Joseph Descat, Industriel, à Roubaix.

Le Président adresse les félicitations de la Société à
M. Derville, Lauréat du Prix Gosselet de la Société des
Sciences de Lille.

Le Président fait part à la Société de la perte qu'elle
vient de subir en la personne d'un de ses membres
J. Orioux de la Porte, Ingénieur aux Mines de Nœux.

Election du Bureau pour 1932

La Société a procédé au renouvellement de son Bureau
pour 1932.

Les membres de la Société ont pris part au vote au
nombre de 89 pour l'élection du Bureau.

Sont élus pour l'année 1932 :

Président..... **J. Godon**

Vice-Président..... **G. Pontier**

Secrétaire..... **A. Duparque**

M. A. Duparque exprime à ses collègues sa reconnais-
sance de l'avoir appelé une fois de plus au Secrétariat
de la Société mais les prie de vouloir bien reporter leurs
suffrages sur un autre membre, afin de lui permettre
de consacrer tous ses loisirs à la publication de son Mé-
moire sur la composition du charbon, actuellement sous
presse.

Le Président se fait l'interprète de la Société pour témoigner à M. Duparque ses remerciements pour les excellents et dévoués services qu'il n'a cessé de rendre à la Société comme Secrétaire, et lui adresse ses vœux pour la rapide publication d'une œuvre qui sera un nouvel élément de succès pour les Mémoires de la Société.

M. G. Waterlot ayant été nommé Secrétaire en remplacement de M. Duparque, le Conseil de la Société se trouve composé de la façon suivante pour 1932 :

<i>Président</i>	J. Godon
<i>Vice-Président.</i>	G. Pontier
<i>Secrétaire</i>	G. Waterlot
<i>Trésorier.</i>	G. Dubar
<i>Bibliothécaire</i>	G. Mathieu
<i>Libraire.</i>	F. Dewatines
<i>Directeur, délégué aux publications.</i>	Ch. Barrois
<i>Membres du Conseil.</i>	P. Pruvost, A. Dubernard, G. Dubois, A. Carpentier, P. Bertrand.

M. G. Waterlot fait la communication suivante (1):

Structure et position systématique
du Receptaculites Neptuni DeFrance
par Gérard Waterlot

Pl. I.

Le *Receptaculites Neptuni* fut décrit et figuré en 1827 par DeFrance (2) qui, n'ayant à sa disposition que des

(1) Communication faite à la séance du 10 décembre 1931, manuscrit remis au Secrétariat en décembre 1931 (voir *Annales de la Société*, t. 56, p. 274).

(2) DEFANCE. — *Dictionn. des Sciences Nat.*, t. XLV (1827), p. 5 et 6. Atlas Zool. Polyptiers? Pl. LXVIII, fig. 1^a, 1^b, 1^c, 1^d. *Palaeontologia Universalis*. Centuria I, 1903-1905, fiche 91 (reproduction des types de DeFrance et diagnose originale. Observations de Ch. Schuchert).

individus mal conservés, et considérant les tubes, ou creux et peu profonds, ou remplis de limonite, comme autant de cellules disposées en rangées courbes entrecroisées, émettait cette idée qu'un tel organisme pourrait bien appartenir à l'ordre des Polypiers. Toutefois, il faisait remarquer que ces corps restaient énigmatiques.

Goldfuss (1), sous les noms de *Coscinopora placenta* et *C. sulcata*, introduit deux formes semblables à l'espèce de DeFrance dans les Eponges siliceuses, parce qu'il comparait les tubes aux canaux des éponges.

J.-W. Salter (2) décrit et figure deux espèces nouvelles, *R. occidentalis* et *R. australis* dans lesquelles les « cavités des cellules » sont remplies de silice. Il croit préférable de les rapprocher du genre *Orbitoïtes* (Foraminifères).

D'Eichwald (3) revient aux Polypiers ; les tubes seraient des cellules arrangées régulièrement et recouvertes d'un opercule.

Billings (4) compare le *Receptaculites* aux gemmules de *Spongilla*, éponge siliceuse dont les amphidisques seraient comparables aux spicules du *Receptaculites*.

Dames (5) n'admet pas l'interprétation de Billings, car il constate que les amphidisques de *Spongilla*, toujours de même taille, ne peuvent être comparés aux « spicules » de *Receptaculites* de taille croissante depuis la base jusqu'au bord de l'individu. Il maintient l'espèce parmi les Foraminifères, près de la famille des Orbitolidés.

(1) GOLDFUSS. — *Petrefacta Germaniæ* (1826-1833), p. 31, Pl. IX, fig. 18-19.

(2) J.-W. SALTER. — Canadian organic remains. *Geol. Surv. of Canada* (1859), Déc. I, p. 43, Pl. X.

(3) D'EICHWALD. — *Lethæa Rossica* (1860), p. 427.

(4) BILLINGS. — Paleozoic fossils. *Geol. Surv. Canada* (1865), vol. I, p. 378.

(5) DAMES. — *Zeits. der deuts. Geol. Gessel.*, Bd XX (1868), p. 483, Pl. X, fig. 1.

Gümbel (1) reconnaît une structure dans des exemplaires de *R. Neptuni* provenant du Dévonien de Belgique. Mais cette structure n'est pas clairement élucidée et l'auteur estime pouvoir considérer l'espèce comme appartenant aux Foraminifères et lui donner une place dans la famille des Dactyloporidés, depuis lors reconnue pour appartenir aux Algues calcaires.

Quenstedt (2) classe le *R. Neptuni* parmi les Eponges, bien qu'il en juge les caractères insuffisamment connus.

Zittel (3) indique le genre de *Receptaculites* dans sa liste de fossiles rapportés avec doute aux Foraminifères, laissant ainsi sa position incertaine.

G.-J. Hinde (4) entreprend l'étude de toute la famille, compare l'organisation des différents genres à celle des Eponges siliceuses, montre les modifications d'aspect selon les conditions de fossilisation et classe les Réceptaculitidés dans l'ordre des Hexactinellides — sous-ordre des Lyssacines. Mais il n'a pu voir aucune structure dans l'espèce *Neptuni*, ne possédant que des exemplaires provenant des schistes fins à nodules argilo-calcaires de Chimay; or, dans ce cas, les spicules sont remplacés par de la limonite et l'organisation essentielle n'est plus visible.

H. Rauff (5) déclare que les Réceptaculitidés n'appartiennent ni aux Hexactinellides, ni aux Foraminifères, ni aux Dactyloporidés (algues calcaires) et que leur position systématique reste incertaine.

(1) GUMBEL. — Abhandl. der k. bayer. Akad. der Wiss., Bd XII. Abth. I, p. 170, Pl. A (1875).

(2) QUENSTEDT. — *Petrefact. Deutsch.*, Bd V (1878), Korallen (Schwämme), p. 586. Atlas zu den Schwämmen, Pl. 142, fig. 20.

(3) ZITTEL-BARROIS. — *Traité de Paléont.*, tome I (1883), p. 105.

(4) HINDE. — *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. XL (1884), p. 795-849, Pl. 36-37. — id. A monograph of the British fossil Sponges. *Pal. Soc.* (1887-1912).

(5) RAUFF. — *Zeits. der deuts. Geol. Gessel.*, Bd XL (1888), p. 609.

J.-F. Whiteaves (1) laisse cette famille en suspens, étant donnée la contradiction entre Hinde et Rauff, mais il remarque l'analogie entre les Réceptaculitidés et les Eponges.

Bien d'autres opinions analogues aux précédentes ont été émises sur le *R. Neptuni* que de Blainville (2) croyait même pouvoir être un fruit. Le problème n'est donc pas encore complètement résolu.

Quant à la structure, elle ne fut que partiellement observée. Hinde n'a figuré qu'un exemplaire certain provenant du Dévonien de Mudstone Bay (Devonshire) et montrant une portion de la surface interne et quelques sections transversales de spicules (3).

En somme, l'organisation des plaques internes et externes n'a pas été entièrement élucidée. Aussi, sur les conseils de MM. Ch. Barrois et P. Pruvost, ai-je repris l'étude de cette espèce en utilisant les excellents matériaux recueillis par J. Gosselet et ses élèves et conservés à Lille. En recherchant parmi ceux-ci les plus favorables et les mieux conservés, j'ai confectionné un grand nombre de surfaces polies ou de lames minces taillées dans de nombreuses directions, et c'est le résultat des observations faites que je résume dans la présente note.

GISEMENT. — La plupart des exemplaires étudiés et figurés ont été recueillis dans les couches à *Rhynchonella cuboides*, *Pentamerus galeatus* (schistes fins à nodules argilo-calcaires et calcaires cristallins) du Frasnien du Nord de la France et de la Belgique. Ils ont été recueillis à Trélon (carrière de Château-Gaillard), aux environs de Givet, de Couvin, de Chimay, dans les récifs de marbre rouge de Vodecée (Belgique), etc. Ils appartiennent au Musée Gosselet de l'Université de Lille. Un échantillon du mar-

(1) WHITEAVES. — Contributions to Canadian Palæontology. *Geol. Surv. of Canada*, vol. I (1892), p. 262.

(2) DE BLAINVILLE. — *Dict. des Sc. Nat.*, t. LX, p. 534.

(3) HINDE. — *Pal. Soc. (op. cit.)*, Pl. IV, fig. 1.

bre rouge vient du Musée de l'Ecole des Mines de Mons (Belgique).

D'autres exemplaires proviennent du Boulonnais, en particulier de Beaulieu, et font partie des collections du Musée géologique du Boulonnais.

ASPECT EXTÉRIEUR. — L'aspect extérieur est très variable selon l'état de conservation du fossile. Son observation permet de rapporter à la même espèce des individus intacts et d'autres dont la structure a été modifiée ou complètement transformée par la fossilisation. Une étude spéciale en sera faite plus loin.

I. LA FORME. — La forme peut-être celle d'une coupe ouverte, régulièrement arrondie (1) (fig. 1) ou celle d'une coupe très évasée tendant vers le disque (fig. 2). Inversement, la hauteur peut augmenter et donner l'allure d'un cône renversé à petite base (fig. 3). Parfois, l'animal prend l'aspect d'une éponge vivante par sa torsion et son épanouissement (fig. 4) ou au contraire, par la contraction de son ouverture et le gonflement de ses parois (fig. 5).

La taille peut être considérable: 120 mm. de diamètre. 110 mm. de hauteur. La base est conique et paraît sans racine. Si l'organisme était attaché, il devait l'être très finement, car il ne reste aucune trace visible d'un lien quelconque. L'épaisseur des parois de cette coupe creuse augmente graduellement depuis la base où elle est de 3 à 4 mm., jusqu'au bord où elle peut atteindre 15 mm.

II. L'ORNEMENTATION. — Dans les cas de bonne conservation, la surface externe est garnie de rangées courbes et régulières de losanges très souvent concaves, à côtés crénelés, et pouvant mesurer 5 mm. suivant la petite diagonale et 7 mm. suivant la grande (texte, fig. 4, 6 ;

(1) Lt-Colonel LAMOUCHE. — Fossiles caractéristiques (1925). fasc. 1, p. 20, fig. 1^a (Photographie de l'échantillon représenté par la fig. 1 du texte).

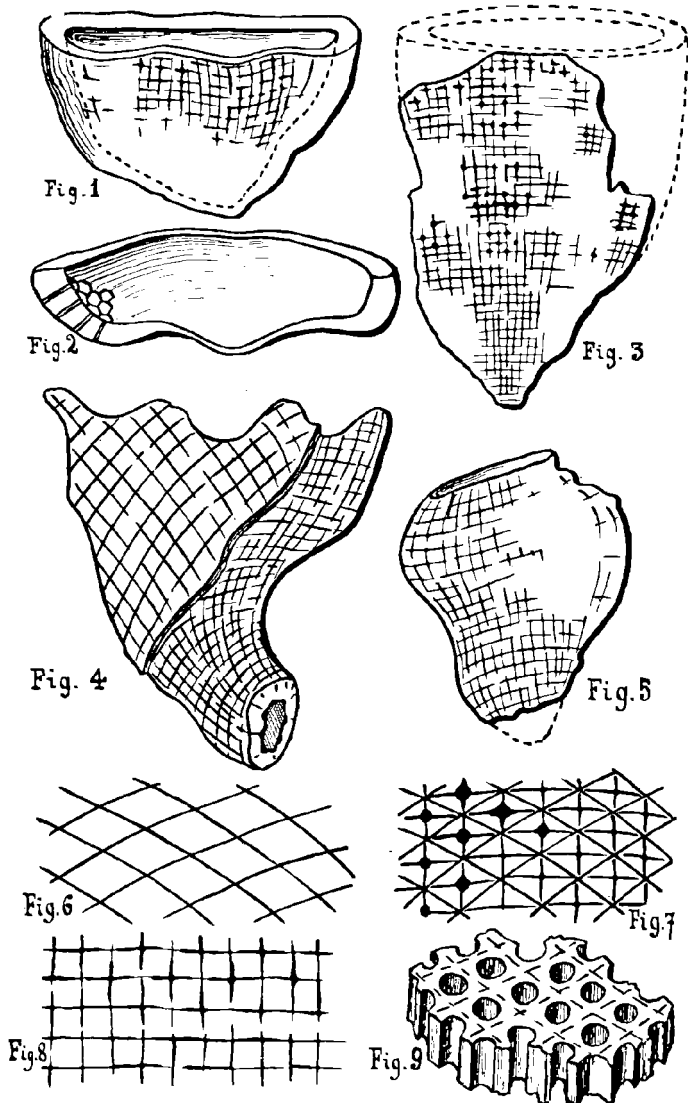


FIG. 1 à 5. — Différentes formes et ornements de *Receptaculites Neptuni* DeFr. (Origine: Trélon, carrière du Château-Gaillard)

FIG. 6. — Ornementation en losanges.

FIG. 7. — Traces des rayons cruciaux suivant les diagonales des losanges. A gauche, traces des rayons verticaux au croisement des rayons horizontaux. Empreintes des losanges.

FIG. 8. — Quadrillage dû aux traces des rayons cruciaux, avec disparition complète des empreintes des plaques losangiques.

FIG. 9. — Disparition totale des spicules et usure des surfaces externe et interne. Les tubes sont les traces exagérées des rayons verticaux.

Pl. I, fig. 1). Mais par usure, cette ornementation disparaît et en laisse apparaître une autre, produite par des lignes radiales et des lignes concentriques suivant les diagonales des losanges effacés (fig. 1, 3 à 5, 7, 8).

La surface interne est ornée d'hexagones assez réguliers et déprimés au centre, chaque hexagone correspondant à un losange (fig. 2 et 10).

STRUCTURE. — La structure n'est conservée que dans les fossiles provenant des calcaires gris-bleu frasniens ou du marbre rouge. Elle est toujours modifiée dans les individus recueillis dans les nodules argilo-calcaires des schistes fins à *Rhynchonella cuboïdes*.

Le fossile complet se compose d'un grand nombre d'éléments semblables constitués chacun par :

- 1° un losange appartenant à la paroi externe,
- 2° un hexagone de la paroi interne,
- 3° un pilier réunissant les milieux des deux plaques précédentes.

La taille de ces éléments progresse régulièrement depuis la base de l'organisme jusqu'au bord.

I. SURFACE EXTERNE. - Les plaques externes présentent la forme de losanges (Pl. I, fig. 1, 8). Elles sont légèrement concaves, les bords sont crénelés et les creux d'une plaque font face à ceux des plaques voisines (fig. 10). L'espace ainsi délimité est rempli de calcite qui a cristallisé en emprisonnant de la matière organique, tandis que les plaques elles-mêmes sont formées de calcite blanche. En usant les plaques, on voit le losange se disloquer, se rétrécir en se garnissant de caps variés, puis passer à un dessin encore indéfini, mais dont l'armature est une croix. Les branches de cette croix occupent les diagonales du losange. Enfin, la croix devient très nette en se libérant des ramifications latérales. Ces quatre rayons perpendiculaires sont donc situés sous la plaque ;

ce sont eux qui donnent des ramifications latérales (Pl. I, fig. 8 et 10). Celles-ci se rejoignent, se soudent en une plaque qui dérive de l'épaississement des branches parallèles à la surface par productions rhizoïdes s'étalant sur le côté et au-dessus des branches.

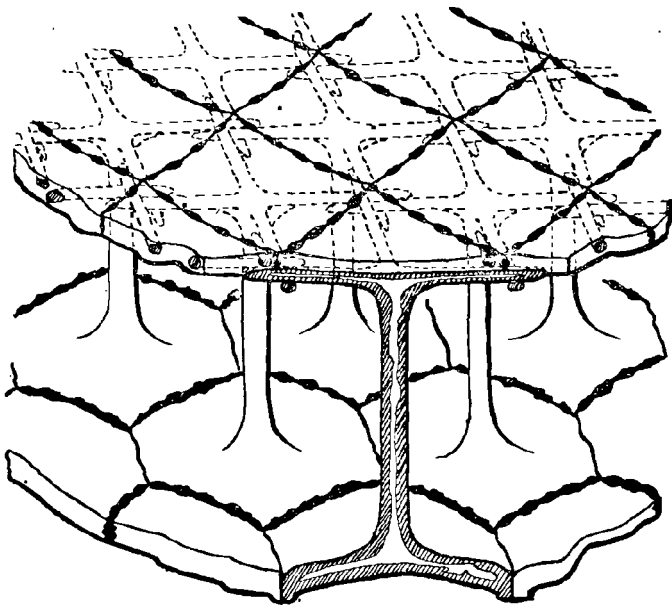


FIG. 10. — Agencement des différents spicules de *Receptaculites Neptuni*.

Les rayons horizontaux sont libres. Ils se placent à côté de leurs voisins, sans soudure. Une telle disposition implique le développement de ces rayons au-delà des limites de la plaque, et c'est en effet ce qui est constaté

(Pl. I, fig. 8 et 10), mais elle rend aussi nécessaire un entrecroisement des rayons. En réalité, ceux-ci ne sont pas parallèles à la surface extérieure, et tandis que les branches correspondant à la grande diagonale du losange sont horizontales, les deux autres branches semblent subir un mouvement de bascule autour de l'axe « grande diagonale »; un rayon s'enfonce vers l'intérieur sous la juxtaposition de deux rayons voisins « grande diagonale » appartenant à deux spicules différents, et le rayon opposé se relève pour passer sur la juxtaposition de deux autres rayons voisins « grande diagonale ». C'est ce qui est représenté dans la figure 10. Aussi, pour examiner les rayons en croix, doit-on faire une lame oblique (Pl. I, fig. 10), sinon on n'en voit que quelques-uns (Pl. I, fig. 11 et 12). Les rayons redressés arrivent même à passer sur le losange voisin (Pl. I, fig. 9).

Les rayons se détachent en clair sur le fond sombre constitué par un remplissage de calcite grenue englobant beaucoup de matière organique. On distingue deux zones dans le rayon lui-même : la partie interne, plus claire et la partie périphérique plus sombre, aux cristaux souvent plus petits. Il semble bien y avoir eu un canal central.

II. LE RAYON VERTICAL. — Du point de rencontre des quatre rayons cruciaux, part un cinquième rayon normal aux premiers et constitué comme eux de calcite brune, cristallisée en petits cristaux. L'axe central est plus transparent, la calcite en est plus pure et souvent en cristaux plus gros. Les rayons verticaux sont englobés dans une masse de calcite brunie par de la matière organique qui s'est condensée plus fortement autour des rayons (Pl. I, fig. 13, 14, 16, 21).

Il semble bien y avoir eu deux arrivées de calcite. Une première venue a rempli un axe central de calcite pure qui s'est cristallisée facilement et en gros éléments. Puis, par disparition lente de la matière première du rayon, il a pu se produire un remplissage graduel par de

la calcite qui s'est cristallisée lentement en petits cristaux englobant la matière organique de décomposition. Ces arrivées successives ont donc pu produire les zones concentriques observées dans des coupes transversales de rayons (Pl. I, fig. 19 et 20). Un autre mode de remplissage que l'on peut observer plus rarement consiste en un assemblage de quelques gros cristaux allant jusqu'au centre du rayon et n'y laissant qu'une petite lumière (Pl. I, fig. 18). Dans ce cas, le rayon, disparu prématurément, a été remplacé en une seule fois. Il n'y a plus de trace de canal central.

Par de telles différences entre deux rayons voisins et la présence, dans la calcite de remplissage, de matière organique entraînée avec une densité variable suivant les cas considérés, il apparaît que les rayons n'étaient pas constitués de telle façon, à l'origine. Si l'on admet que la structure primitive était déjà en calcite, il y aurait eu également disparition de la matière originelle, suivie de remplissage, ce qui nous révèle de toute façon une structure secondaire.

III. SURFACE INTERNE. — Les plaques internes paraissent produites par l'épanouissement du rayon vertical (Pl. I, fig. 14). Elles sont hexagonales, très concaves et composées de calcite légèrement brunie. Les contours sont crénelés et, comme pour les plaques losangiques, les creux sont dirigés les uns en face des autres et remplis de matière brune. Toutefois, les plaques se soudent étroitement suivant les deux côtés de l'hexagone correspondant à la direction de la grande diagonale du losange extérieur (fig. 10); elles constituent une paroi continue et ne présentent pas de perforations verticales aux angles, comparables à celles indiquées par Salter et Hinde chez *Receptaculites occidentalis* (1).

(1) HINDE. — *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. XL (1884) p. 825, pl XXXVII, fig. 3e, 3f, 3g.

A l'intérieur de la plaque hexagonale, on peut déceler des plages assez régulières de calcite plus claire dessinant six traînées qui se dirigent vers les milieux des côtés de l'hexagone. Ces traînées se ramifient parfois ; elles communiquent avec l'axe du rayon vertical et en sont l'épanouissement (Pl. I, fig. 23).

Tous les éléments, composés chacun d'un losange et d'un hexagone reliés ensemble par un pilier, constituent le squelette de l'animal. Le sarcode existait entre les différents éléments, emprisonné entre les deux parois, et se gurgissant au contact des plaques.

INTERPRÉTATION DE LA STRUCTURE

I. LES SPICULES. — Un squelette composé d'éléments semblables, agencés de cette façon, est très comparable à celui des Eponges siliceuses, chaque élément ayant beaucoup de ressemblance avec un spicule du type Hexactine. En effet, on peut concevoir qu'il y a d'abord eu disparition d'une actine et formation à partir des cinq autres des plaques losangiques et hexagonales.

Les quatre rayons cruciaux d'un spicule ont émis des prolongements rhizoïdes qui se sont étalés latéralement ou qui se sont élevés au-dessus des rayons ; et, comme ils étaient très nombreux et eux-mêmes ramifiés, ils se sont soudés en une plaque. Les plaques provenant des différents spicules voisins, de par l'agencement même des rayons cruciaux, ont été gênées dans leur développement et contraintes d'affecter la forme losangique, la seule compatible (ainsi que la forme hexagonale parfois partiellement réalisée) avec une telle position des rayons cruciaux. Les rayons occupent naturellement les diagonales de la plaque losangique. Celle-ci est par conséquent un épaississement formant croûte, dû aux quatre rayons subhorizontaux, et ne paraît pas résulter d'un développement dans le sens horizontal de la sixième actine perpen-

diculaire à ces quatre rayons. En effet, dans ce cas, la plaque devrait recouvrir les rayons cruciaux et non faire corps avec eux d'une façon si intime. D'ailleurs, dans les genres voisins, *Sphærospongia* Pengelly et *Acanthochonia* Hinde, ce sixième rayon est représenté par une petite protubérance au milieu et à la partie supérieure des plaques.

Il y a donc réduction d'hexactine en pentaactine et développement d'une croûte dans le sens horizontal; ce sont là deux manifestations du rôle de surface joué par ces spicules (1).

Le canal axial s'observe dans tous les rayons sous forme d'un remplissage de calcite plus pure que celle constituant le spicule lui-même. Il est très élargi comme cela arrive souvent dans les formes fossiles (Pl. I, fig. 10 à 14).

La plaque interne hexagonale semble le résultat de la soudure des différentes branches d'un cladome qui se serait développé à l'extrémité de la cinquième actine, comme cela arrive chez les Hexactinellidés. Ce cladome devait être composé primitivement de six clades, lesquels ont pu se ramifier et donner également des prolongements rhizoïdes qui se seraient soudés. Le nombre de clades peut se voir d'après les traces des six canaux axiaux élargis existant dans la plaque hexagonale (Pl. I, fig. 23), et leurs ramifications, d'après celles de ces six canaux axiaux. Ceux-ci sont comblés de calcite transparente et communiquent avec le canal axial de la cinquième actine.

Les spicules sont peu nombreux, mais par contre, très grands, sans être toutefois en disproportion trop marquée avec les plus grands spicules des Eponges normales. Cette grande taille apparaîtrait ainsi comme un caractère primitif. Il n'y a qu'une seule couche de spicules

(1) Cf. L. MORET. — Spongiaires siliceux du Crétacé sup. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouvelle série Mém. N° 5 (1925), p. 30-33.

et c'est précisément là, la cause de leur forme spéciale due au rôle de surface qui a produit vers l'extérieur la plaque losangique, et vers l'intérieur, un cladome se transformant en plaque hexagonale.

Remarquons que dans d'autres genres voisins, le cladome intérieur peut ne pas exister. Le spicule est alors simplifié et plus proche du type. C'est le cas des genres *Acanthochonia* Hinde et *Ischadites* Murch. inclus dans la même famille des Réceptaculitidés.

Tous les spicules se sont développés de la même façon et se sont placés côte à côte. Les plaques losangiques ne se touchant pas, la rigidité est acquise par l'entrecroisement des branches cruciales. Sur l'autre paroi, elle est obtenue par la soudure partielle des plaques.

II. LE SARCODE. — Le sarcode est représenté par la calcite imprégnée de matière organique qui entoure les rayons verticaux entre les deux couches de plaques. Il débordait à l'extérieur par les creux laissés entre les losanges, et à l'intérieur, par les espaces plus réduits, laissés entre les hexagones. Il n'y a pas de système canaliculaire organisé et la circulation de l'eau devait s'opérer uniquement par les intervalles du squelette, comme dans le genre *Farrea* (1).

III. LA FORME. — On trouve dans l'espèce *R. Neptuni*, comme chez les Eponges en général, une grande variété de formes, soit en feuille, en cornet, en cylindre, en poire, soit sans contour régulier. La paroi peu épaisse et la cavité atriale très grande sont aussi des caractères des Hexactinellidés.

IV. CONCLUSION. — Les éléments du squelette de *R. Neptuni* dont les différentes parties occupent la direction

(1) L. MORET, *op. cit.*, p. 22.

de trois axes rectangulaires et possèdent un canal central, ne peuvent guère être comparés qu'à des spicules du type Hexactine. Ces spicules se sont différenciés pour remplir un double rôle de surface vers l'extérieur et vers l'intérieur de l'organisme, étant donné qu'ils n'étaient répartis qu'en une seule couche. Ces observations nous permettraient donc de classer l'organisme parmi des formes ayant des rapports avec les Eponges siliceuses.

POSITION SYSTÉMATIQUE

S'il était prouvé que le *R. Neptuni* fût une Eponge siliceuse, il faudrait l'introduire dans l'ordre des Hexactinellidés et elle serait une Lyssacine, par suite de la juxtaposition des hexactines toujours indépendantes. Or, les spicules sont très souvent calcaires et pour ma part, je n'en ai pas observé à l'état siliceux. Sous l'action d'un acide, l'échantillon est complètement détruit, ne laissant qu'un léger dépôt d'argile. Faut-il donc admettre que l'opale des spicules ait entièrement disparu pour être remplacée par de la calcite et classer dès lors le *R. Neptuni* parmi les Eponges siliceuses, comme c'est l'avis de Hinde, ou constater qu'on ne trouve jamais de spicules siliceux originels et repousser avec Rauff l'organisme parmi les formes douteuses ?

Hinde, dans une autre espèce, a pu observer des spicules siliceux; mais la silice était secondaire (1). Aussi Rauff concluait-il que les Réceptaculidés étaient des organismes calcaires et que les individus bien conservés gardaient la matière primitive dans leur structure. Or, d'après des exemplaires parfaitement conservés, j'ai pu me rendre compte que la calcite n'était pas originelle, mais qu'elle s'était substituée à la matière primitive.

(1) HINDE. — *Q. J. S.*, vol. XL, p. 808.

Quelle que soit donc la substance du spicule, siliceuse ou calcaire, c'est un produit de substitution qui ne peut donner d'indications sur les affinités de l'organisme. On ne peut par conséquent se reporter qu'à l'aspect des éléments du squelette pour essayer de les rattacher aux formes connues, et dès lors, la seule affinité possible serait celle des Lyssacines, sous-ordre comprenant les familles suivantes: *Protospongiés*, *Dictyospongiés*, *Plectospongiés*. *Enplectellidés*.

Cette opinion paraît renforcée par l'observation de Ch. Fraipont (1) sur une Hexactinellide dictyonine (*Pseudopemmatites Fourmarieri* Fraip.) dont tous les spicules primitivement en silice ont été remplacés sans exception par de la calcite, la roche encaissante étant, comme en partie dans notre cas, un calcaire argileux. Ch. Fraipont a constaté également deux formations distinctes de calcite: une première à gros cristaux comblant les canaux et une seconde remplaçant la silice.

Les structures, exception faite évidemment de la soudure des rayons chez *Pseudopemmatites*, sont absolument comparables dans *R. Neptuni* et *Ps. Fourmarieri*. Il apparaît ainsi que les phénomènes de fossilisation ont de grandes similitudes, quant au remplacement de la substance primitive, par de la calcite.

Pourtant, la classification du *R. Neptuni* parmi les Eponges siliceuses de l'ordre des Hexactinellidés (Lyssacines) se heurte à une objection très grave: Il est possible que des éponges siliceuses aient parfois leurs spicules remplacés par de la calcite, mais il est invraisemblable que cette substitution puisse s'opérer sur une aussi vaste échelle et transformer *tous* les individus de *R. Neptuni*

(1) Ch. FRAIPONT. — Une Hexactinellide nouvelle du Dévonien belge (Calc. frasien). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXXVIII (1912), Mém. p. 197.

du monde entier, de façon que les spicules, qu'on supposerait siliceux, soient *tous* remplacés totalement par le carbonate de **chaux**, moins stable que la silice, sans jamais laisser le moindre spicule à l'état siliceux.

La disparition de l'opale des spicules s'opère dans les Eponges de la Craie du Nord de la France, par exemple, avec remplacement par la limonite résultant de la transformation de la pyrite qui avait épigénisé l'opale des spicules. Mais l'opale disparue se retrouve dans les silex de la craie. Or, rien de comparable n'a été signalé dans les calcaires frasniens, où l'on n'observe jamais de concentration de la silice qui proviendrait de la remise en mouvement de l'opale libérée des spicules des Réceptaculites, pourtant si nombreux dans ces calcaires.

L'origine siliceuse de ces spicules semble donc très douteuse et il est vraisemblable que l'organisme a toujours possédé un squelette calcaire dans lequel on peut observer des spicules ayant les trois axes rectangulaires caractéristiques des Hexactinellidés et la disposition enchevêtrée spéciale aux Lyssacines, mais ayant également des particularités propres à toute la famille des Réceptaculitidés, et consistant en la répartition en une seule couche de spicules de grande taille.

Le *R. Neptuni*, et les Réceptaculitidés en général, constituent donc un groupe particulier de spongiaires calcaires, possédant des liens de parenté avec les Lyssacines siliceuses. Je pense qu'on pourrait les considérer comme des Calcispongiaires qui auraient été à la souche des Lyssacines.

MODIFICATIONS SECONDAIRES DE LA STRUCTURE

La structure subit de grandes modifications, selon l'état de conservation du fossile. Elle est bien conservée dans les exemplaires provenant des calcaires cristallins bleu-gris et du marbre rouge. C'est celle qui a été décrite précédemment.

Par contre, les individus provenant des schistes sont rarement intacts. Ils peuvent paraître entiers et conserver les losanges extérieurs ; mais les spicules ont été remplacés par de la limonite, leurs contours ont été exagérés, déformés et ne laissent plus deviner les caractères de l'espèce. Le plus souvent, ces losanges sont très concaves. Il ne reste en réalité que leur moule en calcite grenue contenant de la matière organique et représentant le sarcode. Les plaques losangiques ont disparu ainsi que les rayons spiculaires (Pl. I, fig. 5^a). Parfois, comme témoins des spicules, il reste simplement les moules des canaux axiaux qui apparaissent ainsi dans le vide (Pl. I, fig. 5^c et fig. 6^c). Mais généralement ce remplissage des canaux axiaux, très fragile, a lui-même disparu ; il ne reste des spicules que leur emplacement figuré dès lors par un trou cylindrique quelquefois très élargi (Pl. I, fig. 5 et 6^b, d ; texte, fig. 9). On peut aussi observer des trous dans les angles des pseudo-losanges, suivant la grande diagonale. Ils correspondent au passage des rayons spiculaires qui se dirigeaient sous la plaque voisine (Pl. I, fig. 6^a).

Un cas assez fréquent est celui de l'éponge dont les spicules ont complètement disparu, comme dans le cas précédent, mais en imprimant dans la masse argilo-calcaire de remplissage du sarcode, leurs traces exactes, très bien conservées (Pl. I, fig. 3 et 4). Des exemplaires particulièrement intéressants proviennent du Frasnien inférieur du Boulonnais (1).

En outre, les moules des losanges subissent très souvent une véritable usure des bords. Les traces des rayons spiculaires en croix subsistent seules et dessinent un quadrillage creux à angle droit dans le remplissage du

(1) Calcaire à *Pentamerus globus*, vallon de Beaulieu, commune de Ferques. Différents échantillons de même origine m'ont été aimablement communiqués par M. A.-P. Dutertre, Conservateur du Musée de Boulogne-sur-Mer, que je suis heureux de remercier ici bien vivement.

sarcode (Pl. I, fig. 2; texte, fig. 7 et 8). On ne voit plus le mode de juxtaposition des spicules. Le rayon vertical est remplacé **uniformément** par de la limonite ne laissant plus distinguer le canal axial. Il n'y a plus à proprement parler de structure, mais seulement un dessin. La plupart des échantillons provenant des schistes sont dans ce cas.

Enfin, l'usure peut être plus prononcée. Le quadrillage disparaît. L'organisme prend l'aspect d'une croûte percée de tubes vides ou remplis de limonite, ces tubes étant les traces des rayons verticaux (fig. 9).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

FIG. 1. — Exemplaire à structure conservée. *Plaques extérieures en losange*. Calcaire cristallin gris-bleu frasnien; Trélon. Musée Gosselet. (gr. nat.).

FIG. 2. — Exemplaire à forme contournée (fig. 4 du texte). *Quadrillage creux* dû à la trace des rayons spiculaires cruciaux (fig. 8 du texte). Disparition des losanges. Surface polie suivant la base, montrant l'épaisseur de la paroi et quelques sections des rayons intérieurs. Schistes frasniens. Trélon. Musée Gosselet. (gr. nat.).

FIG. 3 et 4. — Disparition totale des spicules. *Impression des rayons cruciaux* suivant les diagonales des losanges. Au centre de la croix, entrée du tube représentant le 5^e rayon. A la partie inférieure de la fig. 4 (= base de l'individu), losanges allongés suivant la grande diagonale.

Calcaire à *Pentamerus globus*, Frasnien inférieur. Vallon de Beaulieu, commune de Ferques (Boulonnais). Musée géologique du Boulonnais. Coll. G. Legay numéro 10399. (× 3).

FIG. 5. — Individu à spicules presque entièrement détruits. En **a**, *impression des plaques extérieures* dans la substance de remplissage du sarcode. En **b**, point de départ, au centre du losange, du *tube représentant le 5^e rayon spiculaire*. En **c**, le *remplissage du canal axial* du 5^e rayon et de deux rayons en croix a subsisté, indépendamment des rayons eux-mêmes. En **d**, trace très agrandie du 5^e rayon, sous forme d'un gros tube vide. Schistes frasniens. Environs de Givet. Musée Gosselet. (gr. nat.).

FIG. 6. — Grossissement du centre de la fig. 5. En **b**, trace du 5^e rayon, au centre de l'emplacement des plaques extérieures. Disparition des spicules. En **c**, remplissage des canaux de deux rayons en croix. En **a**, trou correspondant au passage des rayons en croix, sous la plaque voisine. En **d**, comme fig. 5 (× 3).

- FIG. 7. — Surface polie suivant les *plaques externes* constituées de calcite claire. Losanges séparés par des creux se faisant face et remplis de calcite imprégnée de matière organique représentant le sarcode. Portion de l'individu de la fig. 1 ($\times 3$).
- FIG. 8. — Surface polie oblique. En haut, *trois losanges à peine usés*. Au centre, un *losange usé à côtés crénelés*. En bas, à gauche, *losange plus usé se désarticulant*. En bas, à droite, losange presque entièrement usé montrant les *rayons en croix* avec leurs productions rhizoïdes latérales qui sont à l'origine du losange. En bas et au milieu, les rayons en croix complètement dégagés de leurs productions rhizoïdes latérales et supérieures. Rayon N.-E. se posant à côté du rayon S.-W. du spicule de droite; rayon N.-W. passant sous les deux plaques voisines ($\times 3$).
- FIG. 9. — Plaque mince. *Losanges à peine usés et sarcode passant entre les bords crénelés des plaques*. En a. rayon d'un spicule voisin venant s'introduire dans la plaque de gauche, analogue au rayon N.-W. du spicule du bas de la fig. 8. En b. un autre rayon identique. ($\times 3$).
- FIG. 10. — Plaque mince oblique suivant les *rayons cruciaux indépendants*. En a. émission d'un *prolongement latéral* dans le cadran S.-W., par une des branches d'un spicule. En b, rayons en croix confondus avec leurs productions rhizoïdes; passage à la plaque. ($\times 3$).
- FIG. 11. — Plaque mince parallèle à la surface externe ne montrant qu'une partie des rayons en croix qui, à cause de leur intrication (texte, fig. 10), sont obliques par rapport à la surface externe. Section transversale du 5^e rayon (a) se continuant par un des quatre rayons horizontaux (b). Canaux axiaux très élargis, remplis de calcite claire. Corps du spicule en calcite sombre. Entre les spicules, calcite grenue imprégnée de matière organique. ($\times 3$).
- FIG. 12. — Comme fig. 11. En a. un spicule émet des *productions latérales*. ($\times 3$).
- FIG. 13 et 14. — Plaques minces suivant les *rayons verticaux*, montrant le canal axial agrandi et rempli de calcite claire en gros cristaux passant dans les rayons en croix (fig. 13, en haut) et dans la plaque hexagonale (fig. 14, en bas). ($\times 3$).
- FIG. 15. — *Spicules*. En haut, section des plaques losangiques. A gauche, rayon vertical brisé recouvert de calcite très sombre imprégnée de matière organique. ($\times 2$).
- FIG. 16. — Surface polie suivant les *rayons verticaux*. En a. plaque en losange donnant un rayon vertical en calcite claire; matière organique accumulée autour du rayon.

A droite et à gauche, en *b*, deux petits cercles = sections de rayons des spicules voisins, passant sous la plaque (cf. fig. 10 du texte). En bas, section de plaques hexagonales très concaves. ($\times 1,5$).

FIG. 17. — Section suivant les *rayons verticaux*. Surface polie. ($\times 1,5$).

FIG. 18 à 21. — *Sections transversales de rayons verticaux*. Plaques minces. — Fig. 18: Remplissage par de la calcite en gros cristaux finissant en pointe vers le centre. Petite lumière. ($\times 20$). — Fig. 19 et 20: Canal central élargi et bourré de cristaux groupés irrégulièrement. Spicule remplacé par de petits cristaux disposés en cercles concentriques. ($\times 20$). — Fig. 21: Matière organique accumulée autour des rayons. ($\times 3$).

FIG. 22. — Surface polie suivant les *plaques hexagonales*. En calcite claire, les plaques usées; en noir, substance étrangère remplissant la concavité des plaques. ($\times 3$).

FIG. 23. — *Plaques hexagonales* soudées suivant deux côtés (*a, b*) et séparées des voisines par des creux se faisant vis-à-vis. En calcite claire, ramifications du canal axial du spicule. ($\times 3$).

Les échantillons des figures 7 à 23 proviennent des calcaires de Trélon.

M. G. Dubar fait la communication suivante :

*Sur les couches de passage du Lias moyen
au Lias supérieur dans l'Ariège*
par G. Dubar

Le Lias moyen marneux de l'Ariège est séparé du Lias supérieur schisteux par une assise calcaire dont l'examen détaillé n'avait pas encore été fait (1). Quelques faunes de brachiopodes et, tout au sommet de cette assise, *Hildoceras bifrons* faisaient prévoir que le sommet du Domérien (zone à *A. spinatus*) et la base du Toarcien y étaient représentés.

D'après des récoltes récentes, plusieurs niveaux paraissent fossilifères et leurs faunes étaient identiques à

(1) G. DUBAR. — Etudes sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mém. S. G. N.*, t. IX, fasc. 1. Voir surtout p. 158, 171 198.

celles du « faciès espagnol » (1). J'ai voulu vérifier si ces faunes de l'Ariège se succédaient aussi dans le même ordre qu'en Espagne : quelques coupes détaillées ont confirmé pleinement ces prévisions.

I. — COUPES LEVÉES ENTRE SAINT-GIRONS ET FOIX

§ 1. *De Lescure à Clermont.* — Une première coupe a été levée dans un chemin creux qui prolonge, au N. de la route de Lescure au Mas d'Azil, la route venant de Rimont. En descendant de la métairie Lafont par ce chemin, on traverse :

1. — Une série calcaire dure, gris ou ocre, à silex et pentaerines, terminée par une couche plus fossilifère, avec

Belemnites sp.

Gryphaea sp.

Pecten textorius SCHLOTH.

Pecten Dieulafaiti JAUBERT

Pecten (Entolium) sp.

Zeilleria sp.

2. — Des marnes calcareuses renfermant après 40 cm. de nombreuses *Rhynchonella Bouchardi* DAV. et *Pecten pumilus* LMK. Elles se continuent sur 0 m. 80.

3. — Banc de calcaire jaune ocre, dur, à oolithes calcaires (épaisseur : 0,40) ; sa partie supérieure contient la faune suivante :

Belemnites sp.

Gryphaea sp.

Exogyra aff. *Berthaudi* DUM.

Alectryonia

(1) P. CHOFFAT. — Le Lias et le Dogger au N. du Tage. *Sect. Trav. Géol. Portugal*, Lisbonne, 1880. — Id. Contribution à la connaissance du Lias et du Dogger de la région de Thomar. *Comunicações d. Serv. Geol. Portugal*, t. VII (1908), p. 140-167. — G. DUBAR. — Brachiopodes liasiques du N. de l'Espagne. *Treballs de la Instit. Catalana d'Hist. Nat.*, 1932.

Ctenostreon

Pecten textorius SCHLOTH.

Pecten pumilus LMK.

Terebratula Jauberti DESL.

Rhynchonella sp. nov. ?

4. — Série de calcaires marneux encrinurés, brunâtres et de marnes (0 m. 90), dans laquelle on trouve, à 0 m. 60 au-dessus du banc fossilifère précédent :

Lima (*Ctenostreon*) *Elea* D'ORB.

Gryphaea sp.

Exogyra aff. *Berthaudi* DUM.

Rhynchonella *Batalleri* DUBAR

Terebratula Jauberti var. *pyrenæica* DUBAR

5. — Banc calcaire un peu oolithique, brun noirâtre dans la masse, jaune ocre en surface, traversé par des lignes calcaires rouges :

Hildoceras bifrons BRUG. sp. (forme à côtes fines et nombreuses),

Coeloceras raquinianum D'ORB. (in WRIGHT, the Lias Ammonites, pl. LXXXVII, fig. 7-8).

Belemnites sp.

Gryphaea sp.

Pecten textorius SCHLOTH.

Lima (*Plagiostoma*) sp. (de grande taille),

Terebratula decipiens DESL. et sa var. *Vari* ROLLIER sp.

6. — Les schistes toarciens, ici invisibles, doivent reposer directement sur ces calcaires.

Les bancs liasiques sont ici verticaux, dirigés E.-W., parallèlement à la route; on les traverse donc au tournant suivant de la route en descente vers Clermont-sur-Arize; seuls les bancs supérieurs y sont visibles; le banc n° 3 m'a fourni :

Alectryonia sp.

Pecten textorius SCHLOTH.

Pecten pumilus LMK.

Terebratula Jauberti DESL.
Rhynchonella sp. nov. ?
et, à 40 cm. plus haut, le banc n° 5 :
Hildoceras bifrons BRUG.
Belemnites,
Natica,
Pleurotomaria,
Exogyra aff. *Berthaudi* DUM.
Lima (*Plagiostoma*) cf. *Hersilia* D'ORB.
Pecten disciformis SCHUBL.
Prospondylus velatus GOLDF. sp.
Ceromya sp.
Anomia sp.
Rhynchonella jurensis QUENST.
Rhynchonella cf. *Forbesi* DAV.
Terebratula decipiens var. *Vari* ROLLIER sp.

Le test de certains lamellibranches et gastéropodes est recristallisé et partiellement remplacé par de la blende et de la pyrite.

Les affleurements cessent au-dessus de ce banc et les schistes toarciens à *Posidonomya* n'apparaissent que quelques mètres plus loin ; ils m'avaient fourni antérieurement (Etudes sur le Lias... p. 190) un *Grammoceras* du groupe de *G. radians* REIN. (Toarcien supérieur). Le terrain jurassique commence, au-dessus de ces schistes, par des bancs de calcaires (10 m.), puis par la dolomie jurassique.

Dans un pli que traverse, plus au N., la route vers Clermont (Etudes..., p. 142, extrémité E. de la fig. 26), les bancs de passage du Lias moyen au Toarcien sont renversés, mais les trois niveaux 3, 4 et 5 de notre première coupe se succèdent dans le même ordre, sous les calcaires durs, gris-ocre (n° 1) à rares *Pecten Dieulaufaiti* JAUB.; le banc n° 4 à *Terebr. Jauberti* var. *pyrenaica* et *Rhynchonella Batalleri* est celui qui m'avait fourni antérieurement (Etudes..., p. 190) les grands *Harpoceras* du groupe de *H. falciferum* SOW.

§ 2. *Sarrat du Cos près de Lescure.* — D'autres gisements montrent mieux les calcaires durs de la base.

Ainsi, sous le hameau de Sarrat-du-Cos, près de Lescure, les marnes du Lias moyen comprennent, à leur partie supérieure, des lentilles de calcaire marneux avec de petites huîtres; les calcaires n° 1 commencent par un banc gris à veines jaune-ocre, avec des *Belemnites*, *Pecten textorius* SCHLOTH., *Pecten Dieulafaiti* JAUB., Polypiers (Astréidés, etc.); ils se continuent par des calcaires durs, enérinitiques ou gréseux, à silex, sur 6 m., oolithiques à leur sommet, avec *Gryphaea* cf. *calceola* ZIETEN et *Pecten Dieulafaiti* JAUB.

Viennent ensuite les marnes (n° 2) à *Rhynchonella Bouchardi* DAV., les calcaires (n° 4) à *Terebratula Jauberti* var. *pyrenaica* et *Rhynchonella Batalleri* DUBAR, et ceux (n° 5) à *Terebratula decipiens* var. *Vari* ROLLIER sp., enfin les schistes toarciens (n° 6). Le banc n° 3 est représenté par des blocs détachés, de faune très uniforme: *Exogyra* aff. *Berthaudi* DUM., *Alectryonia* sp., *Pecten pumilus* LMK., *P. textorius* SCHLOTH., *Prospodylus velatus* GOLDF., *Ctenostreon*, *Terebratula Jauberti* DESL. et *Rhynchonella* sp. nov. ?

§ 3. *Montesquieu-Avantès.* — Les environs de Montesquieu-Avantès permettent de faire des observations semblables, par exemple dans la dernière montée vers le village en venant des bains d'Audinae: près d'une source sous la route, les faunes se succèdent dans le même ordre que près de Lescure.

Les calcaires durs (n° 1) sous-jacents à la couche marneuse (n° 2) à *Rhynchonella Bouchardi* m'ont fourni, à leur partie supérieure :

- Belemnites*,
- Gryphaea* cf. *calceola* ZIET.
- Pecten Dieulafaiti* JAUB.
- Zeilleria indentata* SOW.
- Rhynchonella* cf. *curviceps* QUENST.

Pentacrines,

Polypiers.

Le banc (n° 5) à *Terebratula decipiens* var. *Vari* se place, comme dans les autres coupes, au sommet des calcaires fossilifères et doit appartenir au niveau à *Hildoc. bifrons*; un bloc qui en était détaché contenait en outre de *Ter. decipiens* var. *Vari* :

Haugia cf. *Ogerieni* DUM.

Hildoceras sp.

Alectryonia cf. *sarthacensis* D'ORB.

Exogyra aff. *Berthaudi* DUM.

Pecten textorius SCHLOTH.

P. Hehli D'ORB.

Trigonia sp.

§ 4. *Cadarcet*. — Une dernière coupe a été levée plus à l'E., vers Foix, auprès de Cadarcet, dans les pâturages entre Pérazan et Pounzou; elle a été déjà donnée avec moins de détails en 1925 (Etudes..., p. 138 et 189).

Les premières couches visibles qui doivent se placer sur les marnes domériennes (zone à *A. margaritatus*) sont, comme plus près de Foix (N. de Cos; cf. Etudes..., p. 137) une oolithe ferrugineuse à *Gryphaea* cf. *calceola* ZIET. Après 2 m. sans affleurement, une série (n° 1) de calcaires durs gris ou jaunâtres, cristallins, souvent gréseux, contient, à la base, une lumachelle de *Pecten Dieulafaiti* JAUB., *Pecten (Entolium)* sp., *Pleuromya*, *Gryphaea sportella* DUM., *Gryphaea* cf. *calceola* ZIETEN; à leur sommet, cette dernière gryphée se rencontre avec des brachiopodes :

Rhynchonella cf. *curviceps* QUENST.

Zeilleria indentata SOW. sp.

Les affleurements cessent sur 1 m. 50 (emplacement des niveaux 2, 3 et 4 ?); on traverse ensuite les calcaires brunâtres (n° 5) (0 m. 60), à

Hildoceras bifrons BRUG.

Exogyra aff. *Berthaudi* DUM.

Pecten (Chlamys) textorius SCHLOTH.

Lima (Plagiostoma) cf. *Hersilia* D'ORB.

Lima (Ctenostreon) *Elea* D'ORB.

Pinna sp.

Ceromya varusensis DUM.

Trigonia tuberculata AG.

Terebratula decipiens var. *Vari* ROLLIER.

Rhynchonella sp.

Les calcaires à Nérinées, rapportés au Bajocien, leur succèdent immédiatement ici.

Les différents niveaux du Lias disparaissent ensuite progressivement vers l'E. (cf. Etudes..., p. 145, fig. 27). Vers Foix, au N. de Cos et près de la Métairie de Lizonne, seule l'assise calcaire n° 1 de nos coupes est représentée; elle-même n'existe déjà plus à Foix.

II. — SUCCESSION DES FAUNES DU DOMÉRIEN SUPÉRIEUR ET DU TOARCIEEN DANS L'ARIÈGE

Toutes les coupes décrites ci-dessus montrent une même succession, où chaque niveau a sa faune distincte :

1. — A la base, un ensemble de calcaires durs, souvent cristallins, gris ou ocre, à *Pecten Dieulafaiti*, *Gryphaea* cf. *calceola*, et, plus spécialement au sommet, *Zeilleria indentata* et *Rhynchonella* cf. *curviceps*.

2. — Puis un lit marneux à *Rhynchonella Bouchardi*.

3. — Banc calcaire à *Terebratula Jauberti* et *Rhynchonella* sp. nov. ?

4. — Banc calcaire à *Ter. Jauberti* var. *pyrenaica*, *Rhynch. Batalleri*.

5. — Banc calcaire supérieur à *Hildoceras bifrons*, *Plagiostoma* cf. *Hersilia*, *Trigonia*, *Ter. decipiens* var. *Vari*.

6. — Schistes à Posidonomyes.

Certains lamellibranches: *Alectryonia* cf. *sarthacensis*, *Exogyra* aff. *Berthaudi*, *Ctenostreon Elea*, *Pecten pumilus*, se trouvent indifféremment dans les trois derniers

niveaux (3, 4, 5); *Pecten Dieulafaiti* ne dépasse pas le premier niveau (n° 1), et *Gryphaea* cf. *calceola* disparaît aussi des faunes pyrénéennes à ce moment jusqu'à l'Aalénien. Les brachiopodes semblent plus localisés dans le temps et de valeur stratigraphique supérieure.

III. — RÉPARTITION DES FAUNES DE CES ÉTAGES DANS LES PYRÉNÉES

Niveau n° 1. — Les calcaires durs partiellement siliceux à *Pecten Dieulafaiti* et surtout *Gryphaea* cf. *calceola* avec des Bélemnites se rencontrent, en dehors de l'Ariège, en Haute-Garonne (Urau, Sengouagnet) et dans les Hautes Pyrénées (Thèbe).

Niveau n° 2. — *Rhynchonella Bouchardi* DAY., non signalée en 1925, existe, comme le montrent les coupes ci-dessus, de Clermont-sur-Arize à Lescure et à Saint-Girons; on la retrouve avec *Pecten pumilus* LMK. au col de la Clin (E. d'Aspet, Haute-Garonne); son niveau marneux, le plus souvent invisible, a sans doute une plus grande extension.

Niveau n° 3. — Non encore reconnu hors de l'Ariège.

Niveau n° 4. — Dans le S. de l'Ariège, à Gourbit (Etudes....., p. 149), *Ter. Jauberti* var. *pyrenaica* DUBAR et var. *Batalleri* DUBAR accompagnent *Rhynchonella Batalleri*. Leur abondance auprès de Saint-Girons vient d'être signalée. Entre la Chapelle de Vallates et Urau (Haute-Gar.), un bloc de calcaire marneux bleu-noir m'a fourni :

Hildoceras sp. (gr. de *H. Levisoni*? SIMPS.).

Pecten textorius SCHLOTH.

Terebr. Jauberti var. *pyrenaica* DUBAR

Rhynchonella Batalleri DUBAR (de grande taille)

Rhynchonella Moorei DAY.

Ter. Jauberti var. *pyrenaica* et *Rhynch. Batalleri* se retrouvent ensemble entre Frontignan et Antichan, ainsi qu'au N. de Bezins (Etudes..., p. 154) avec une *Plicatula*

et *Pecten pumilus* LMK. *Ter. Jauberti* var. *pyrenaica* et *Pecten pumilus* existent à l'W. de Rebouc (Études..., p. 156), à 1 m. (et non 4 m.) sous *Hildoceras bifrons*. Cette térébratule atteint le Pays Basque, au col de Sudou, à l'E. du Saison, avec *Dactyloceras commune* Sow., *Pecten acuticosta* LMK. et *Spiriferina* sp., et aussi à 1 m. plus haut (Études..., p. 201). Un seul et dernier exemplaire a été recueilli dans le Toarcien de la vallée du Saison, au N. d'Athérey.

Niveau n° 5. — *Ter. decipiens* var. *Vari* ROLLIER existe à Cadarcet et auprès de Saint-Girons, au sommet des banes calcaires avec *Hildoceras bifrons*. Un exemplaire moins typique provient du banc à *Hild. bifrons*, à l'W. de Rebouc (Études..., p. 197). Cette térébratule n'a pas été reconnue sûrement ailleurs, dans les Pyrénées françaises.

Le niveau à Spiriférines (*Spir. rostrata* SCHLOTH., dénommée *Sp. villosa* QUENST. en 1925) et *Plicatula* cf. *Parkinsoni* BRONN. (dénommée *Pl. pectinoides* en 1925) qu'on trouve en Haute-Garonne, près de Sengouagnet (Études..., p. 154) ne renferme pas *Ter. Jauberti* ni *Rhynch. Batalleri*, mais des espèces différentes. Le même niveau se retrouve à l'W. de Thèbe (Et., p. 155, au bas) avec une Térébratule différente de *Ter. Jauberti*; il passe à l'W. d'Osse (p. 164, haut) avec *Hildoc.* cf. *Capellini* FUC., *Zeilleria quadrifida* LMK., *Rhynchonella acuta* Sow., *Spiriferina rostrata* SCHLOTH (non *Sp. villosa* QUENST.). Je rapporte ce niveau à la partie terminale du Lias moyen sans pouvoir préciser davantage; il n'appartient pas, semble-t-il, au faciès espagnol, mais plutôt au faciès basque.

IV. — LES FAUNES ESPAGNOLES HORS DES PYRÉNÉES

Nous venons de voir que, dans l'Ariège, les différents niveaux du sommet du Domérien et surtout de la base du Toarcien sont caractérisés par des faunes distinctes de brachiopodes.

La valeur stratigraphique de ces brachiopodes apparaît mieux encore si nous étudions leurs gisements hors des Pyrénées.

§ 1. *Au Portugal*. — Choffat a étudié le faciès espagnol de Thomar (Choffat, *op. cit.*, 1908, p. 152-155) avec beaucoup de détails. Seuls les noms des fossiles nouveaux peuvent dérouter le lecteur; or l'examen, à Lisbonne, des faunes de Choffat m'a montré que beaucoup d'espèces qu'il cite sans les avoir figurées ou bien portent actuellement un nom nouveau, ou bien appartiennent à des mutations locales.

1. — La partie supérieure du niveau principal à *Ann. margaritatus* (n^{os} 27-28 de sa coupe) est de calcaire très dur; de même la base de son Toarcien (n^{os} 29-30) à *Coeloceras annulatum* Sow., *Zeilleria cornuta* Sow. (bien proche de *Zeill. indentata* Sow.), *Rhynchonella tetraedra* (apparentée à *Rh. cf. curviceps*), *Pecten cf. acuticostatus* (= *P. Dieulafaiti*? que Choffat ne distinguait pas encore). Cette première série rocheuse peut être parallélisée avec le n^o 1 des coupes de l'Ariège; elle est couverte d'une première couche marneuse avec même faune de bivalves et *Harpoceras Grunowi* HAUER (n^o 31).

2. — Calcaires marneux à *Hildoceras Levisoni* SIMPS. et *Coeloceras annulatum* Sow., à nombreuses *Rhynchonella Bouchardi* (n^o 32 de sa coupe).

3. — Calcaires semblables (n^o 33) à *Harpoceras bifrons*, *Plagiostoma*, *Ostrea cf. Berthaudi* DUM., *Terebratula Wittnichi* CHOFFAT (= cf. *Ter. Jauberti* DESL.), *Rhynchonella Vasconcellosi* CHOFFAT (cf. *Rhynch.* sp. nov.?).

4. — Calcaires blancs (n^o 34) à *Harpoc. bifrons*, *Terebratula Jauberti* (en majeure partie = var. *pyrenaica* DUBAR), *Rhynchonella meridionalis* var. *lusitanica* CHOFFAT (en partie, *Rh. Batalleri* DUBAR).

5. (?) — Série de couches avec ^{*}*Hildoc. bifrons* (n^{os} 35 à 39) beaucoup plus pauvres en fossiles.

Rhynchonella Bouchardi reparait pour la dernière fois

à leur base. L'assise à *Terebr. decipiens* var. *Vari* doit cependant exister au Portugal: dans la note citée, Choffat ne parle d'aucune forme de térébratules qui puisse être rapprochée de la var. *Vari*; or ses collections de Thomar renferment *Terebratula perfida* CHOFFAT, qu'il a distinguée plus tard; elle diffère à peine de la var. *Vari* ROLLIER.

C. RENZ (1) signale *Ter. perfida* dans des coupes où malheureusement les couches 2 à 5 sont confondues.

§ 2. *En Provence.* — Dans le Var, on observe une succession semblable en remontant le vallon à l'W. de l'église de Solliès-Toucas (2) :

1. — Une barre rocheuse de calcaires encriniques (*Terebratula punctata*, à leur base) couronne le Lias moyen .

2. (?) — Les couches à *Rhynchonella Bouchardi* doivent être comprises dans 4 ou 5 m. sans affleurements au point de cette coupe.

3. — Calcaires marneux à *Terebratula Jauberti* DESL. et *Harpoceras* du groupe de *H. falciferum* Sow. sp., *Exogyra* cf. *Berthaudi* DUM.

4. — Calcaire marneux à *Terebratula Jauberti* var. *pyrenaica* DUBAR, *Rhynchonella meridionalis* DESL. (race de Provence qui établit le passage entre le type de l'espèce et *Rh. Batalleri*); on y trouve aussi *Hildoceras Levisoni* SIMPS., *Gryphaea* sp., *Exogyra* cf. *Berthaudi* DUM.

5. — Calcaires marneux à *Terebratula decipiens* var. *Vari*, de petite taille (identique aux formes pyrénéennes)

(1) C. RENZ. — Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischem Lias. *Neues Jahrb. für Min.*, 1912, I Bd., p. 58-90, pl. VI.

(2) M. LANQUINE ne sépare pas dans ses coupes ces différents niveaux. A. LANQUINE. Le Lias et le Jurassique des Chaînes provençales. I. Lias et jurassique inférieur. *Bull. Serv. Carte G. France*, t. XXXII (1929), n° 173.

avec *Pecten pumilus* LMK. (grands exemplaires); plus haut paraît *Ter. decipiens* DESL. de taille normale.

Les calcaires à silex commencent immédiatement au-dessus de ces banes.

§ 3. *En Catalogne.* — La même succession doit pouvoir s'observer dans la région d'Alfara que M. Bataller m'a fait visiter :

1. — Des calcaires rougeâtres à *Dactylioceras annulatum* Sow. sp. in WRIGHT et *Pecten Dieulafaiti* JAUB. supportent :

2. — les marnes à *Rhynchonella Bouchardi* DAV. et ses nombreuses variétés.

3 et 4. — *Rhynchonella Batalleri* et *Rh. meridionalis* apparaissent un peu plus haut avec *Terebr. Jauberti* DESL. et des formes voisines.

5. ? — La présence de banes à *Terebr. decipiens* var. *Vari* ROLLIER a été aussi constatée; mais ses rapports avec les autres couches restent encore inconnus.

Enfin la série de ces brachiopodes se retrouve dans ses grandes lignes en Afrique du Nord comme je le montrerai prochainement.

V. — LIMITE DES ÉTAGES ET DES ZONES DANS LE FACIÈS ESPAGNOL

Le renouvellement des faunes de lamellibranches au-dessus des banes durs à *Pecten Dieulafaiti* et *Zeilleria indentata*, à la base des marnes à *Rhynchonella Bouchardi* et le changement lithologique m'avaient d'abord fait placer à ce niveau la limite du Lias moyen.

Cependant nous voyons que le sommet des calcaires durs renferme déjà, à Alfara, *Dactylioceras annulatum* Sow. sp., forme à fines côtes dont on ne retrouve pas d'analogues dans le Lias moyen. Choffat, au Portugal, avait recueilli aussi au même niveau *Dactylioceras annulatum* Sow. et *Harpoceras falciferum* Sow. qui appar-

tiennent au Toarcien inférieur. Aussi la limite des étages doit-elle être placée dans la masse des calcaires durs à *Pecten Dieulafaiti*.

Amaltheus spinatus qui marque la fin du Lias moyen a été rencontré dans l'Aude au sommet d'une assise de calcaires durs à *Pseudopecten aequivalvis* Sow., assise qui est en partie contemporaine de celle de l'Ariège (n° 1); mais les faciès différents ne permettent pas un parallélisme plus rigoureux. En l'absence d'*Am. spinatus* dans le faciès espagnol au Portugal, en Catalogne, comme dans les Pyrénées Centrales et le Var, il est encore impossible de préciser davantage.

La zone inférieure du Toarcien paraît devoir comprendre le niveau des *Dactylioceras* et l'assise marneuse à *Rhynchoneilla Bouchardi*.

La zone à *Hildoceras bifrons* (Toarcien moyen) engloberait alors les trois niveaux à *Terebr. Jauberti* (n° 33, de Choffat, avec *Hild. bifrons*), à *Ter. Jauberti* var. *pyrenaica* et à *Ter. decipiens* var. *Vari*.

Les schistes à Posidonomyes de l'Ariège qui ne m'ont fourni que de rares *Grammoceras* sont placés dans le Toarcien supérieur, bien que leur base soit peut-être encore du Toarcien moyen et leur sommet, de l'Aalénien inférieur.

Les deux zones inférieure et moyenne du Toarcien ne semblent pas dépasser 5 m. d'épaisseur dans l'Ariège, alors qu'elles sont bien plus développées dans le Var et surtout au Portugal.

CONCLUSION. — *La faune espagnole dans les Pyrénées.*

Les nouvelles observations dans l'Ariège coordonnées avec les connaissances acquises en Espagne, au Portugal et dans le Var, mettent ainsi en évidence le grand développement du faciès espagnol dans la partie centrale des Pyrénées françaises, au Domérien supérieur et au Toarcien. Il faudra donc modifier dans ce sens les schémas donnés en 1925 (Études..., p. 233, fig. 34, p. 234 et 241, fig. 35). Cette invasion de la faune espagnole au N. des

Pyrénées s'est faite par le S. (1). Vers l'W., les faunes espagnoles ne pénètrent que très peu dans le faciès basque; elles ne s'étendent pas davantage vers l'E. (Aude, Pyrénées-Orientales, Hérault) où domine l'influence jurassienne.

Les brachiopodes, surtout les térébratules et les rhynchonelles, y tiennent une place prépondérante; leur aire de répartition très étendue, leur succession rapide, partout la même dans ce même faciès, leur donnent une grande valeur stratigraphique, confirmée de place en place par la présence des ammonites.

NOTES PALÉONTOLOGIQUES

LAMELLIBRANCHES :

Pecten Dieulaufaiti JACBERT. Figuré sous le nom de *Pecten priscus* var. *Dieulaufaiti* in G. DUBAR. Etudes..., pl. V, fig. 1-6 (surtout 4 et 5), p. 266. — Voir A. LANQUINE, *op. cit.*, p. 131, pl. III, fig. 2 (Niveau 1).

Lima (Plagiostoma) cf. *Hersilia* D'ORBIGNY. Types du Prodrome de d'Orbigny, pl. XIX, fig. 7-8 (*Annales de Paléontol.*, t. IV, pl. XX). — Les grands plagiostomes de la zone à *Hildoc bifrons*, de conservation imparfaite, montrent, là où le test est conservé, les caractères de l'espèce aalénienne: costulation sur toute la surface du test, ponctuations entre les côtes, ainsi que le contour, l'angle du crochet.

Lima (Ctenostreon) Elea D'ORBIGNY. Types..., p. 62, pl. XIV (*Ann. Paléont.*, t. III), et surtout: DUMORTIER. Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône t. IV (1874), p. 188, pl. XLII, fig. 1-2.

Harpax cf. *Parkinsoni* BRONN. Cf. DUMORTIER, *op. cit.*, t. III, p. 310, pl. XL, fig. 3-5 et 12. De fines côtes s'intercalent au bord palléal entre les côtes des deux valves; la forme est aussi plus oblique; elle correspond bien à la fig. 8, pl. II, du Mémoire de MM. SAVORNIN, ROMAN et DARESTE sur la Région d'Oudjda (voir ci-dessous).

Gryphaea cf. *calceola* ZIETEN. G. DUBAR. Etudes, p. 270, pl. V, fig. 15-17.

Alectryonia cf. *sarthacensis* D'ORBIGNY. Types., pl. XIV, fig. 31

(1) G. DUBAR. — Sur les faunes liasiques des Pyrénées. *C.R. Congrès des Soc. Sav. à Lille en 1928. Sciences Mém.* n° XXI, p. 138-140.

(*Ann. Paléont.*, t. III, pl. XIX). Elle se distingue du type de l'espèce par ses côtes souvent divisées et sa largeur moindre.

Exogyra aff. *Berthaudi* DUMORTIER, *Op. cit.*, t. IV, pl. XLIV, fig. 7-11, p. 200-201. Voir surtout SAVORNIN, ROMAN et DARESTE DE LA CHAVANNE. La Région d'Oudjda. *Mém. Serv. Mines Maroc*, 1930, pl. II, fig. 5 a-c. Le crochet de la valve creuse est toujours nettement contourné sur le côté de la valve; celle-ci est fixée par une large surface d'adhérence; elle est très profonde, carénée. La valve operculaire à crochet non saillant, est contournée en spirale plus petite que dans la fig. 11 de Dumortier; son area ligamentaire est peu développée, oblique.

BRACHIOPODES :

Rhynchonella cf. *curviceps* QUENSTEDT. Der Jura (1852), p. 138, pl. XVII, fig. 13-15; *Petrefaktenkunde Deutschlands*, Atlas, pl. XXXVII, fig. 118-120. Plus large et plus grande que l'espèce de Quenstedt; les plis sont aussi plus atténués au crochet et à l'umbo.

Rhynchonella Bouchardi DAVIDSON. British fossil Brachiopoda. Oolitic and liassic Brach., 1852, pl. XV, fig. 3-5. Voir aussi G. DUBAR. Brachiop. Catalogne, pl. II fig. 19-21, 26.

Rhynchonella Batalleri DUBAR. Brach. Catalogne, pl. I, fig. 12 et surtout fig. 13-14. Id., *Etudes...*, p. 278, pl. IV, fig. 30-34, plus rarement fig. 35-37 (sous le nom de *Rh. cf. capitulata*).

Rhynchonella meridionalis DESLONGCHAMPS. *Etudes critiques sur des brachiopodes nouveaux ou peu connus*. Brachiop. d'Espagne (1863), p. 75-76, pl. XII, fig. 4-9. G. DUBAR. Brach. Catalogne pl. II, fig. 5, 8.

Rhynchonella meridionalis DESL. (race provençale). DUMORTIER, *op. cit.*, t. IV, pl. XLV, fig. 13-16; LANQUINE, *op. cit.*, p. 190, pl. V, fig. 5.

Rhynchonella sp. nov. ? Forme large, apparentée à *Rhynchonella Vasconcellosi* CHOFFAT (cf. G. DUBAR. Catalogne, pl. I, fig. 9), mais la grande valve est plus plane, les plis plus vigoureux au crochet et à l'umbo, la commissure, moins relevée au bord frontal; elle se place entre *Rh. Vasconcellosi* et *Rh. dumbletonensis* DAVIDSON (DAVIDSON, *op. cit.*, Supplém. (1874-82), pl. XXIX, fig. 6).

Terebratula Jauberti E. DESLONGCHAMPS. *Paléontol. franç., Terr. jurass., Brachiopodes*, pl. XLVIII, fig. 1, et pl. XLVI fig. 3-4. Formes ou bien typiques, assez grandes (30-40 mm. de longueur) larges du côté umbonal, très faiblement plissées, — ou bien plus étroites, à plissement plus net, qui passent à *Ter. Wittnichi* CHOFFAT in coll.

Terebratula Jauberti var. *pyrenaica* DUBAR. Brachiop. Catalogne, pl. IV fig. 9-11; cf. *Ter. Jauberti* DESLONGCHAMPS, *Pal. fr.*, pl. XLVII, fig. 1-2. Petite forme à biplissement net de la commissure; crochet et foramen très petits.

Terebratula decipiens var. *Vari* ROLLIER sp. Voir *Ter. sphaeroidalis* DUMORTIER, *op. cit.*, t. IV, p. 213, pl. XLVI, fig. 14-15; *Ter. Vari* ROLLIER. Synopsis des Spirobranches jurass. celtosouabes. *Mém. Soc. pal. Suisse*, t. XLIII (1918), p. 198; la forme triangulaire, assez fréquente a été figurée dans G. DUBAR. *Etudes...*, pl. IV, fig. 14-16.

Zelleria indentata Sow. DAVIDSON, *op. cit.* (1852), p. 46-47, pl. V, fig. 25-26; Supplém. (1874-82), pl. XXI, fig. 10-11.

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

**Présentation d'Ossements provenant d'un gisement
Moustiérien à Origny-Ste-Benoite (Aisne)
par Gilbert Mathieu**

En face d'Origny-Ste-Benoite, l'Oise coule au pied d'un coteau crayeux dans lequel de grandes carrières ont été ouvertes pour la fabrication du ciment.

Au cours de l'exploitation de la carrière située à gauche de la route nationale dans le sens Origny-Saint-Quentin, la pelle mécanique a mis à jour un gisement d'ossements de mammifères dans une sorte de large poche de dissolution de la craie. Cette carrière montre une coupe de terrain de près de 30 m. de hauteur. La craie blanche du Sénonien est disposée en bancs réguliers, elle est surmontée par une couche d'ergeron de 2 à 3 m., sauf dans la partie centrale où les dépôts quaternaires atteignent une dizaine de mètres d'épaisseur formant une sorte de petite cuvette qui ravine le Sénonien. En cet endroit, les dépôts quaternaires ont changé de composition: le remplissage de la cuvette est constitué par une roche qui contient de nombreux fragments de craie (plus ou moins roulés) cimentés par l'ergeron. Cette formation, qui est située en-dessous de la couche d'ergeron normal, a livré des ossements de Mammifères.

Parmi ceux-ci nous avons pu déterminer les pièces suivantes (1) :

(1) Nous remercions vivement M. le Docteur Pontier qui a bien voulu examiner ces ossements et qui nous a permis de les comparer aux pièces de sa riche collection.

1° *Elephas primigenius*, Blum. :

Une portion droite de la mandibule.

La 6^e molaire inférieure droite offrant la fréquence laminaire 8. Cette dent présente ses racines antérieures, le talon postérieur manque; elle s'adapte presque exactement dans la mandibule.

Un cubitus droit aplati, dont l'olécrane n'est pas conservé.

2° *Equus caballus*, Linné :

Un canon, un scapulum avec sa cavité glénoïde.

3° *Bos primigenius*, Bojan : Un humérus gauche.

4° *Ursus (arctos?)* : Un sacrum.

Nous trouvons donc dans un même gisement la réunion d'ossements qui appartiennent à des animaux ayant des modes de vie différents. Il y a lieu de penser que ceux-ci ont été entraînés par des courants dans une poche de dissolution, creusée dans le Sénonien, au moment où elle était comblée par les fragments de craie et les boues transportés par les eaux de ruissellement.

L'association des espèces indique une faune d'âge moustiérien; d'autre part, nous avons déjà dit que ce gisement est situé à la base de l'ergeron (1), ce qui permet de dater le dépôt de l'ergeron dans la région.

Remarquons pour terminer que cette poche de dissolution se trouve à l'endroit où le front de taille de la carrière coupe le talweg d'un vallon qui descend du plateau de Thenelles.

M. **Delépine** offre à la Bibliothèque de la Société, au nom de M. **N. Menchikoff**, membre de notre Société,

(1) Les ossements découverts à Cambrai par M. le Chanoine Godon se trouvaient également à la base de l'ergeron dans une couche chargée de petits galets de craie; ce gisement est aussi d'âge moustiérien. Voir *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1906, t. XXXV, p. 189. Découverte d'une Faune Quaternaire à Cambrai, par l'Abbé J. Godon.

un exemplaire d'un Mémoire publié par cet auteur : *Recherches géologiques et morphologiques dans le Nord du Sahara occidental* (1).

Ce Mémoire contient la description de la vaste région comprise entre le Haut-Atlas et la dépression de l'Oued Saoura qui va des confins du Maroc au Touat. Outre la connaissance d'une région jusqu'à présent à peu près totalement inconnue au point de vue géologique, ce travail apporte une importante contribution à l'étude des terrains dévoniens et carbonifères du N.W. du Sahara. L'auteur a découvert, au-dessus de formations d'âge silurien, une série dévotionienne allant du Coblencien au Famennien, et continuée par une série carbonifère comprenant le Tournaisien, le Viséen et le Houiller inférieur. A l'Ouest, entre l'Iguidi et l'Oued Drâ, les faciès à brachiopodes existent à peu près exclusivement de la base au sommet. A noter en particulier la présence, au bord nord du synclinal de Tindouf, des couches de transition du Dévonien au Carbonifère que J. Gosselet a découvertes en Ardenne et décrites sous le nom de *Zone d'Etraungt*.

A l'Est, le long du sillon de la Saoura, les faciès à goniatites prédominent. Dans le Dévonien, M. Menchikoff a retrouvé la succession de toutes les zones de goniatites et de clyménies, naguère établies dans la Montagne Noire par Frech, dans les Pyrénées par Ch. Barrois, et plus récemment en Allemagne par Wedekind et Schindewolf. Dans le Carbonifère de cette même région, sa découverte la plus remarquable est celle d'un groupe de goniatites : *Agonides rotatorius* de Kon., *Munsteroceras parallelum* Hall, *sphaeroidalis* Mc Coy, caractéristiques du Tournaisien supérieur, et jusqu'ici connues seulement à Tournai,

(1) Thèse inaugurale. 1 vol. in-8°, p. 1-147, fig. 1-15, pl. I-VIII, 1 carte en couleurs hors texte. Mémoire publié par la *Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique*, vol. III, fasc. 2, Paris 1931.

en Irlande et dans le gisement classique du calcaire de Rockford aux Etats-Unis.

Ce Mémoire, important par ces résultats au point de vue stratigraphique, est accompagné d'une *Carte géologique* en couleurs, la première qui ait été publiée, *du Nord du Sahara occidental*.

Séance du 3 Février 1932

Présidence de M. Dubernard, puis de M. Godon.

M. A. Dubernard, Président sortant, remercie ses collègues de l'honneur qu'ils lui ont fait en l'appelant à la Présidence. Il exprime ses sentiments de gratitude aux membres du Bureau pour le concours qu'ils ont bien voulu lui donner.

Il présente ses félicitations au nouveau Président M. Godon et le prie de prendre sa place, au fauteuil.

M. Godon, Président, en prenant possession de ses fonctions présidentielles, s'exprime comme suit :

Mes chers Collègues,

Vous avez bien voulu par vos suffrages m'appeler à présider durant un an les réunions de la S. G. C'est un grand honneur que vous m'avez fait, si grand que j'en suis un peu effrayé, mais dont je vous remercie très sincèrement. Pour le motiver, je n'ai guère à invoquer comme titre que celui de membre très ancien.

Puisque vous vous en êtes contentés, je ne nierai pas que volontiers et de bonne heure, je me suis attaché à la Société qu'honoraient de savants géologues Cambrésiens, les Gosselet, les Leriche, les Dollé. Je n'eus jamais qu'à m'en louer.

En m'asseyant aujourd'hui dans le fauteuil occupé depuis un demi siècle par des hommes qui ont laissé un nom marqué dans la science, j'éprouve la crainte de n'être que très imparfaitement à la hauteur des fonctions qui par vous me sont confiées. Puisse l'honneur que vous m'avez fait ne pas être une trop grande témérité.

Mais puisque tel a été votre désir, mes chers collègues, mon premier acte sera, si vous le voulez bien, d'être votre interprète à tous en exprimant à M. Dubernard, Président sortant, nos sentiments de vive gratitude.

L'autorité que lui conféraient son nom, ses travaux de valeur, sa parfaite courtoisie, tout un ensemble de talents rares et de qualités précieuses est bien de nature à me persuader qu'il me laisse une succession impossible à égaler.

Mais je connais vos sentiments de bonne amitié et de grande indulgence à mon égard et d'autre part, je sens qu'aidé par les membres du Bureau ma tâche ne sera pas bien lourde.

Je me réjouis du choix que vous avez fait de M. le Dr Pontier comme Vice-Président de la Société. Des rives de l'Escaut, je n'ai pu bien souvent me défendre de penser à l'infatigable et heureux chercheur et d'applaudir à ses travaux.

Les figures des membres qui composent le Bureau nous sont bien familières et leur éloge est sans doute bien inutile. Disons seulement que depuis longtemps nous savons apprécier leur inlassable dévouement à notre cause commune.

C'est grâce à eux que la Société conserve si bien son équilibre et sa prospérité; car ils ne ménagent pour elle ni leur peine, ni leur temps.

Laissez-moi exprimer particulièrement notre reconnaissance à M. Duparque qui a bien mérité de la Société, dont il fut le Secrétaire modèle. M. Waterlot lui succède, il marchera à grands pas sur ses traces, nous en avons l'assurance.

Je termine en saluant MM. les Membres du Conseil. Ce sont nos lumières. M. le Professeur Barrois, nous vous adressons nos sentiments de profonde sympathie et de vive reconnaissance. Vous êtes véritablement l'animateur de la Société. Une de vos grandes joies doit être de voir toujours sa marche progressive. Avec vous, elle est sûre

de réaliser la devise qui en une autre circonstance fut jugée téméraire, mais qui, grâce à vous, sera une réalité: *quo non ascendam*.

Sont élus membres de la Société :

MM. **Arsigny**, Licencié ès-Sciences, à Cambrai ;

le **Chanoine Vercollier**, Secrétaire de Mgr l'Archevêque de Cambrai.

M. **Dubar**, Trésorier de la Société, présente son rapport annuel sur l'état des finances de la Société. Le rapport mis aux voix, est accepté à l'unanimité. Le Président adresse à M. Dubar les remerciements de la Société pour le dévouement avec lequel il a veillé à ses intérêts.

M. **P. Bertrand** présente à la Société des échantillons de plantes houillères et permienes de Chine donnés au Musée houiller de Lille par M. **T.-G. Halle**, Conservateur du Musée d'Histoire naturelle de Stockholm, dont on connaît le beau Mémoire sur la flore du Shansi central. Il exprime sa reconnaissance à M. Halle pour son don généreux, qui comprend des doubles de plusieurs espèces rares telles que les *Tingia* et les *Plagiozamites*. Il rappelle que la flore décrite par M. Halle englobe le Stéphaniens supérieur et le Permien inférieur.

M. **P. Pruvost** donne lecture de son rapport sur le Prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille, attribué à M. Vallette, Directeur des Usines de la Compagnie des Mines de Béthune :

La Médaille Léonard Danel

attribuée en 1931

par la Société des Sciences de Lille

à M. Fernand Vallette

Que l'on ait trouvé dans le tombeau des Pharaons des grains de blé susceptibles de germer encore après 3.000 années de sommeil, voilà de quoi alimenter nos rêveries

en quête d'étonnements, même quand il nous est avoué ensuite que ce récit est une légende et que cet extraordinaire réveil des plantes est impossible. Mais lorsque le génie patient de l'ingénieur réussit à reproduire avec les débris des végétaux carbonifères, ensevelis depuis plus de douze millions d'années, le même alcool que nous fournissent aujourd'hui la canne à sucre, la vigne ou la betterave, et cela à un prix de revient comparable, nous enregistrons cette nouvelle conquête de la science avec joie sans doute, mais sans grande surprise, car dans ce domaine nous avons cessé de nous étonner. Et pourtant, nous ne pouvons lire sans fierté, dans les statistiques de production de la Compagnie des Mines de Béthune, que ses usines de synthèse ont extrait du charbon, en 1931, avec d'autres substances utiles, près de 13.000 hectolitres d'alcool éthylique.

*
**

La Société des Sciences de Lille a déjà donné des preuves de l'intérêt avec lequel elle suit les progrès réalisés par les savants ingénieurs du bassin houiller du Nord, dans le domaine de l'industrie chimique. Elle n'a point manqué d'applaudir à leurs succès et d'encourager leurs travaux. Et, cette année 1931, sur la proposition de la Commission du Prix Léonard Danel (1), elle a, pour cette raison, inscrit au nombre de ses lauréats, M. Fernand Vallette, Directeur des Usines chimiques de la Compagnie des Mines de Béthune.

Elève de l'Ecole de Chimie de Nancy, où il a conquis, outre le diplôme d'ingénieur, le titre de Docteur-ès-Sciences, M. Vallette est entré aussitôt, en 1907, à la Compagnie des Mines de Béthune, et ne l'a jamais quittée.

(1) La Commission du Prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille en 1931, se composait de MM. Ch. Barrois, Membre de l'Institut, Paul Bertrand, Félix Bollaert, H. Charpentier, L. Danel, G. Delépine et P. Pruvost, rapporteur.

C'est au service de cette Compagnie qu'il a pu donner le plein essor à ses qualités remarquables de chimiste, à l'affût des solutions les meilleures pour les problèmes que pose la transformation des dérivés de la houille, et à son talent d'ingénieur, capable de concevoir, d'étudier, d'édifier et de conduire les installations inédites requises par une industrie nouvelle.

*
**

Comme l'a rappelé M. P. Georges, Ingénieur en chef des Mines, dans la remarquable conférence qu'il fit il y a deux ans devant la Société Industrielle du Nord, c'est lors de la création des fours à coke à proximité des charbonnages que l'industrie houillère tendit la main à l'industrie chimique. A partir du moment où les mineurs cessèrent de vendre uniquement, comme simple source d'énergie calorifique, le charbon brut, tel qu'ils l'extrayent, et fabriquèrent eux-mêmes sur place, le coke métallurgique dans le but d'utiliser les poussières de charbon, autrement impossibles à écouler, le chimiste eut droit de cité sur le carreau de la fosse, puisque l'élaboration du coke donne comme sous-produits le goudron, l'ammoniaque, le benzol et le gaz.

Mais ceci n'était qu'une chimie assez simple. Les transformations chimiques du charbon firent vraiment parler d'elles le jour où, pour utiliser les gaz de fours à coke, jusque là délaissés, on eut recours aux élégants procédés de synthèse et les fit passer du laboratoire dans l'industrie houillère. Dans ces gaz de fours à coke, dont chaque tonne de houille distillée fournit 300 mètres cubes, il s'agissait avant tout d'utiliser l'hydrogène qui entre pour moitié dans la composition du mélange et de le combiner à l'azote, sous pression, pour obtenir l'ammoniaque. Théoriquement, les rendements de l'opération étaient très favorables, mais le point délicat était de la transporter définitivement dans le domaine industriel.

C'est la Compagnie des Mines de Béthune qui montra

délibérément l'exemple. La première, elle se mit en rapport avec la Société de la Grande Paroisse, où le savant français Georges Claude appliquait sa technique de la liquéfaction des gaz et avait fait, en 1919, les premiers essais d'une synthèse industrielle de l'azote et de l'hydrogène, à pression très élevée, environ 900 kilogs.

Cette détermination de la Compagnie de Béthune d'orienter une partie de son activité vers les applications de la synthèse chimique en mettant à l'étude les moyens d'en faire des procédés industriels courants, marque le début d'une évolution importante dans l'histoire économique de notre bassin. Car son exemple fut immédiatement suivi par d'autres Compagnies minières, avec des procédés soit identiques, soit différents.

Une usine provisoire, pouvant produire 3 tonnes d'ammoniaque par jour, fut d'abord installée à Bully-Grenay, à proximité des fours à coke. Cette période d'essais de la Compagnie de Béthune fut méritoire. En collaboration avec M. Georges Claude, elle s'appliqua à réaliser une mise au point laborieuse. Les essais ayant été encourageants, la Compagnie de Béthune décida la création, en 1923, d'une usine définitive capable de produire 20 tonnes d'ammoniaque synthétique par jour; cette capacité fut rapidement doublée, puis quadruplée. Aujourd'hui, après huit ans de pratique continue, la production pourrait atteindre facilement 80 tonnes par jour, si les circonstances économiques n'y mettaient momentanément obstacle.

*
**

Mais si le but principal poursuivi est la production, à prix rémunérateur, de l'ammoniaque synthétique pour la fabrication des engrais azotés, il est apparu, au cours des opérations, que l'on pouvait réaliser d'autres synthèses lucratives. En extrayant l'hydrogène des gaz de fours à coke, on en sépare des produits secondaires et nous devons admirer l'art et le souci avec lesquels l'in-

génieur chimiste peut les recueillir et les transformer en substances utiles. Et c'est ici que nous enregistrons, dans l'usine dirigée par M. Vallette, des succès bien remarquables, dûs à son effort personnel.

Le procédé de séparation des gaz de fours à coke par liquéfaction fractionnée, libère, au cours de la deuxième fraction, et isole de la masse une proportion de 2 % d'éthylène et d'éthane. Si minime que soit cette quantité, on la recueille à Béthune et transforme l'éthane, carbure saturé de faible activité chimique, en éthylène qui est un gaz actif pouvant servir de base à une foule de réactions.

C'est ainsi que M. Vallette lui fait subir la combinaison, trouvée par Berthelot, avec l'acide sulfurique et décompose par l'eau l'acide éthylsulfurique obtenu : on recueille alors l'alcool éthylique en récupérant l'acide sulfurique employé. C'est par ce procédé simple, appliqué par M. Vallette avec un rendement qui dépasse 96 %, que la Compagnie des Mines de Béthune a pu produire, depuis juin 1926, de l'alcool éthylique extrait de la houille et en livrer, en 1931, 12.985 hectolitres à la consommation.

En variant le mode opératoire, on peut obtenir, en place d'alcool, l'éther sulfurique et les usines de Bully-Grenay en ont produit 80 tonnes en 1931.

Pour épurer les gaz de fours à coke destinés à la synthèse de l'ammoniaque, il faut, à un moment donné, détruire l'oxyde de carbone qu'ils contiennent. M. Vallette réussit à faire de cette destruction une œuvre féconde. Réduisant ce gaz par l'hydrogène, il obtient l'alcool méthylique, cette fois corps facile à condenser, et en a extrait, en 1931, plus de 14.000 hectolitres.

Bien plus, à côté de cette production, la Compagnie de Béthune a également monté une autre installation, capable de fournir l'alcool méthylique en grande quantité, à partir du coke ou du méthane, le coke étant transformé en gaz à l'eau et le méthane en un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène.

Or, l'alcool méthylique est, lui aussi, une substance précieuse, source de composés utilisés par les industries des parfums, des colorants, des produits pharmaceutiques; il est également une source d'énergie, car il peut remplacer l'essence comme carburant, dans les moteurs à explosion; mélangé au benzol ou à l'essence, il leur donne des qualités exceptionnelles et des propriétés antidétonnantes, comme M. Dumanois, Directeur des Services techniques à l'Office National des Combustibles Liquides, l'a récemment montré.

Enfin l'alcool méthylique est transformé en partie dans les usines de Bully-Grenay, par oxydation catalytique en présence du cuivre, en formol, qui par lui-même est un antiseptique recherché et qui, condensé avec le phénol, donne la Bakélite, résine artificielle dont les applications sont multiples. En 1931, 791 tonnes de formol sont issues des usines de Bully-Grenay.

On demeure étonné en voyant l'ingénieur-magicien faire jaillir des gaz abandonnés au cours de la distillation de la houille autant de produits bienfaisants, sources inépuisées d'énergie, de parfums, de couleurs, de remèdes, en un mot faire avec ce qui était il y a 20 ans un gaz nuisible et délétère, un peu plus de bien-être pour les hommes et cela dans les limites du rendement lucratif exigé par toute opération industrielle.

*
**

Telle est l'œuvre de M. Vallette. Calculer le prix de revient d'une opération, concevoir une technique nouvelle, mettre au point un outillage délicat, surveiller minutieusement l'entretien des appareils, afin d'éviter les troubles de fabrication occasionnés par les impuretés, où les accidents à craindre quand on manie les grands écarts de pression et de température, ce sont des domaines où excelle le réalisateur qu'est M. Vallette. Mais le technicien est doublé, chez lui, d'un savant de laboratoire, sans cesse à l'affût d'une création nouvelle et qui soit inté-

ressante et utile. « Praticien et savant », tels sont les titres jumeaux que lui décernait en 1929 M. Liévin Danel, Président de la Société Industrielle du Nord de la France, en lui remettant une médaille d'or, au nom de cette Compagnie.

Si, comme M. E. Cuvelette le rappelait précisément ce jour-là, d'après la définition de Gœthe, accomplir son devoir, c'est « faire ce que commande l'heure », les efforts de M. Vallette illustrent, par l'exemple, cette doctrine féconde. Après avoir mis au point les usines de Bully-Grenay et les avoir portées au maximum de leur production, il profite maintenant du répit que lui laisse la période de ralentissement dans la vie économique que nous traversons, pour redoubler d'activité dans son laboratoire et y concevoir de nouvelles synthèses pour l'avenir. Il y travaille, comme les abeilles, dans le silence. C'est pour encourager, sans les troubler, les méditations de ce chercheur inlassable que la Société des Sciences de Lille a choisi ce moment pour lui décerner le prix qu'elle réserve à ceux qui ont le plus contribué dans notre région au développement de l'industrie houillère.

M. G. Mathieu fait la communication suivante :

Observations stratigraphiques

dans le Bocage Vendéen et la Gâtine

par Gilbert Mathieu

INTRODUCTION. — Lorsque l'on examine les Cartes géologiques de la région vendéenne, on remarque immédiatement que les différents terrains sont répartis suivant des bandes parallèles orientées sensiblement S.E.-N.W. Ainsi, la Granulite et le Gneiss granulitique forment une ligne continue de reliefs depuis Aigrefeuille (Loire-Inférieure) jusqu'aux environs de Lusignan (Vienne) par le plateau des Alouettes et les villes de Bressuire et de Parthenay.

Des schistes et des grauwackes forment au sud une grande bande sédimentaire depuis Montaigu (Vendée) jusqu'à St-Maixent (Deux-Sèvres).

C'est toujours suivant cette même direction que s'allongent le sillon houiller St-Laurs-Lac de Grand-Lieu, et la fosse jurassique de Chantonay, limités au sud par une zone de gneiss et chloritoschistes. Enfin une large bande de schistes séricitiques avec nombreux massifs de granulite forme le sous-sol des environs de La Roche-sur-Yon et de Palluau.

Au sud de la Loire, le massif armoricain offre donc une disposition en bandes cristallines et sédimentaires grossièrement parallèles, qui continuent en direction les régions du sol breton. Les schistes qui constituent pour près de la moitié du sous-sol de la Vendée ont été attribués tantôt au Précambrien, tantôt au Cambrien suivant les noms donnés par les auteurs; ils ont été distingués en Bretagne sous le nom de Briovérien et uniformément représentés sur les cartes françaises, par la lettre *z*.

D'après Dufresnoy et Elie de Beaumont (1): « les couches de grès qui marquent en Normandie et en Bretagne la séparation des terrains cambrien et silurien manquent en Vendée et leur absence nous prive de l'horizon géognostique qui nous a été si utile pour la classification des deux terrains de transition ».

Il existe cependant en Vendée une série sédimentaire dont les différents termes affleurent suivant certains alignements, ce qui permet de tracer des lignes synclinales et anticlinales sur d'assez grandes distances.

Dans une coupe du terrain houiller de Vendée passant par St-Philibert de Pont Charrault, M. Ch. Barrois (2)

(1) DUFRESNOY et ELIE DE BEAUMONT. — Explication de la Carte géologique de la France, p. 186, Paris 1841.

(2) CH. BARROIS. — Sur la répartition des îles méridionales de Bretagne et leurs relations avec les failles d'étirement. Coupe de Chantonay, pl. I, fig. 4, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1897, t. XXVI.

signale, en 1897, à environ 5 km. au N.E. de cette localité l'existence d'une série sédimentaire plissée avec schistes briovériens, tuf porphyrique, et grès blanc (Synclinal du grès de la Tourelle).

C'est à la suite de cette observation importante et sur les conseils de M. Ch. Barrois que j'ai entrepris de faire une analyse détaillée de ces formations. Elle nous a conduit aux résultats suivants qui sont les premières conclusions d'un travail en cours d'élaboration.

COUPE DE LA CHATAIGNERAIE

Dans la région de La Châtaigneraie, une coupe de 10 km. environ N.E.-S.W. perpendiculaire à la direction des couches, le long de la vallée de la Mère, montre les différents termes de la série sédimentaire (Fig. 1, p. 51).

En partant de St-Pierre-du-Chemin, on voit affleurer dans le village un schiste vert fissile x qui alterne avec des lits d'une grauwaacke jaunâtre. Les anciennes carrières de Montpinçon ont été ouvertes dans un schiste en plaquettes, d'une couleur bleu-violacée, dans lequel se trouvent intercalés des banes de tuf rhyolitique.

Cette roche a été décrite par M. Wallerant (1) sous le nom de *porphyroïde*; elle montre des cristaux de quartz et d'orthose dans une pâte fibreuse rouge ou verte « qui, au microscope, présente une texture « fluidale » très accusée ».

L'ensemble de cette formation de schiste et porphyroïde montre un pendage sud-ouest de 40°; elle repose sur le Briovérien et supporte une assise de quartzite blanc veiné de quartz dont la présence se manifeste par des rochers blancs dans les champs.

En continuant la coupe vers le sud, on aperçoit au hameau de la Jarousselière un schiste vert en plaquettes, puis au S.W. dans le vallon une carrière montre le contact du grès blanc sur la porphyroïde.

(1) WALLERANT. — Légende de la Carte géologique au 1/80.000^e de La Roche-sur-Yon, n° 130, 1892.

En résumé, nous trouvons trois formations :

- 1° *Briovérien*: schistes et grauwaekes ;
- 2° *Assise du Bourgneuf*: schiste en plaquettes et porphyroïde ;
- 3° *Assise de La Châtaigneraie*: quartzite blanc.

Cette série est ici doublée par plissement.

Au sud des Moulins de La Jarousselière jusqu'au hameau de l'Etruyère, on voit des phyllades avec nombreux lits quartzeux, des schistes séricitiques plissés en *S*. Un peu au nord de l'Etruyère, on observe un affleurement de phtanite. Cette roche forme une bande interstratifiée dans les schistes du *x*, que l'on peut suivre sur près de 12 km. suivant une direction N.W.-S.E.

Puis de nouveau affleure un schiste en plaquettes de couleur vert clair qui renferme des traces organiques ressemblant aux *Cruziana*. La porphyroïde se montre ensuite des deux côtés du vallon sous le hameau de l'Etruyère. Un peu au sud, dans l'agglomération du Tail, on exploite un schiste siliceux vert en dalles, puis on retrouve la porphyroïde sur une largeur de 1 km. 500 jusqu'au Pont du Coquilleau. Là se trouve le contact du quartzite blanc sur le tuf éruptif; les escarpements de quartzite montrent un pendage sud-ouest de 80°; au sud, on voit de nouveau le schiste briovérien.

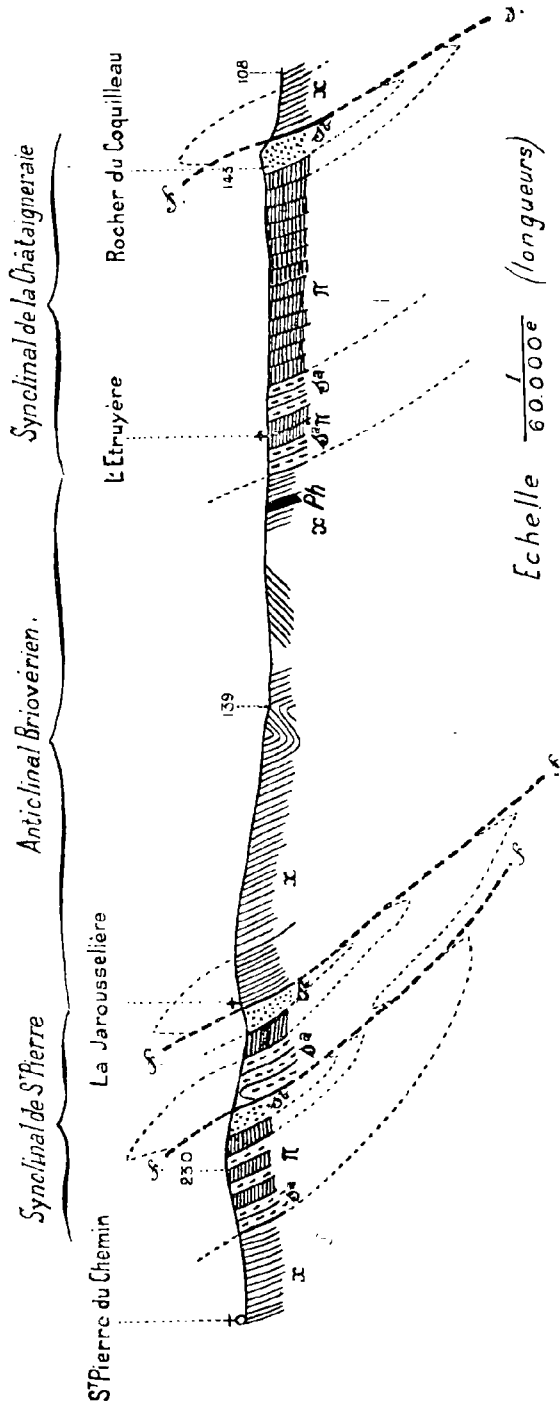
En résumé, cette coupe nous montre deux bandes synclinales principales: le synclinal de La Châtaigneraie et celui de St-Pierre-du-Chemin, séparés par un anticlinal de quartzophyllades avec phtanites; ces synclinaux présentent un flanc sud déformé par faille: le Briovérien se trouvant ramené sur le quartzite blanc de La Châtaigneraie.

Nous avons suivi, en direction, ces synclinaux qui s'étendent sur les feuilles de La Roche, Bressuire et Niort.

1. SYNCLINAL DE LA CHATAIGNERAIE

a) *Région de la Gâtine*. — Au sud-est de La Châtaigneraie, la porphyroïde forme une bande de près de deux

FIG. 1. — Coupe transversale du Synclinorium de Vendée.



LÉGENDE
 s^o - Quartzite blanc de La Châtaigneraie, π - Tuf rhyolitique.
 s^a - Schiste vert en plaquettes, s - Schiste briovérien avec phytanite (Ph).

kilomètres de largeur : elle passe au sud de La Chapelle-au-Lys où l'on trouve le schiste x avec phtanite. Le faciès éruptif semble avoir complètement envahi la formation des schistes siliceux du Tail. Là porphyroïde affleure immédiatement au nord du village du Busseau, à l'angle sud-est de la feuille de La Roche; là on voit de nouveau s'intercaler une bande de schiste vert en plaquettes.

Le synclinal de La Châtaigneraie coupe ensuite obliquement la feuille de Bressuire au sud de Scillé, pour venir rejoindre la grande bande de porphyroïde levée par Welsch sur la feuille de Niort (1).

Au sud de Scillé, au hameau du Saumort, la roche éruptive est bordée au sud par une formation de schiste vert siliceux et de quartzite vert se débitant en dalles.

On observe très souvent le passage latéral de ces schistes siliceux en dalles à des grès et quartzites verts.

La tranchée du chemin de fer de Parthenay à Niort donne au sud de Mazières, à la limite est de la Gâtine, une coupe qui peut s'interpréter comme celle d'un synclinal déversé vers le N.E. La porphyroïde forme une bande centrale bordée au nord et au sud par la formation de quartzite en plaquettes et de schiste siliceux; le tuf éruptif alterne d'ailleurs sur ses bords avec le schiste vert.

Dans la Gâtine, on perd les traces du quartzite blanc de La Châtaigneraie.

b) *Bocage vendéen*. — Au N.E. du pont du Coquilleau, le quartzite blanc se suit facilement, car il constitue une longue ligne de collines. Il passe à La Châtaigneraie (où les anciennes carrières montrent un pendage sud-ouest 80°), puis il forme la butte de Cheffois et les escarpements de la crête des Moulins de Mouilleron-en-Pareds. Dans ces deux localités, il paraît présenter une allure synclinale et montre des lits de poudingue intercalés dans sa masse. Ces poudingues sont formés de petits galets de quartz et de phtanite.

(1) J. WELSCH. — Légende de la Carte géologique au 1/80.000° de NIORT, n° 142, 1903.

La porphyroïde borde au nord la crête de quartzite : elle affleure à l'étang du Ferret sous La Châtaigneraie, et sous le couvent de Mouilleron. Toutefois elle semble être remplacée à Cheffois par un quartzite vert en plaquettes que l'on aperçoit sous le pont.

Sur le bord sud du quartzite blanc, on retrouve toujours le schiste briovérien.

A Mouilleron, il y a très probablement un décrochement transversal, car l'agglomération est bâtie sur le schiste *x* ; au N.W., le quartzite de La Châtaigneraie constitue les rochers du Moulin de la Vendrie. La direction du quartzite est restée toujours la même, mais il forme un alignement qui passe à plus de 2 km. au sud de Mouilleron.

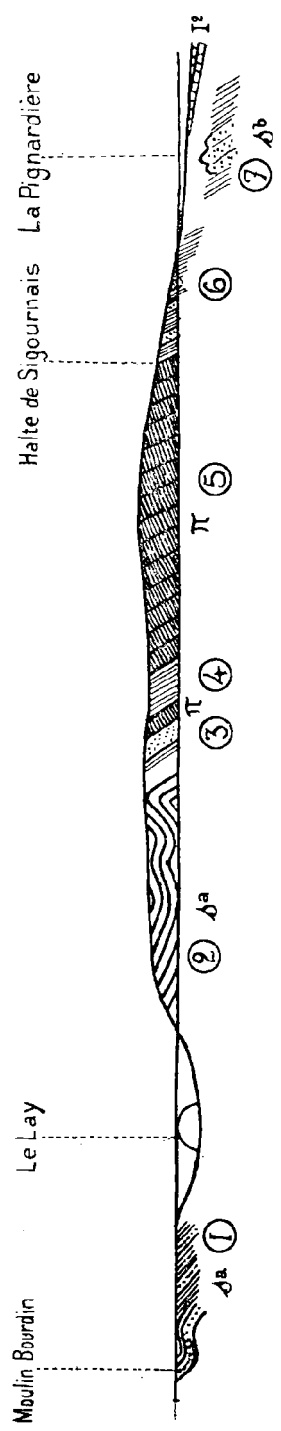
Le synclinal se poursuit vers le N.W. par le Moulin de la Tourelle et le village de Sigournais ; la porphyroïde, qui se présente sous son aspect habituel entre Mouilleron et le Tallud St-Gemme, passe au sud-ouest à un tuf porphyrique jaunâtre par altération.

A partir de Cheffois apparaît dans la bande des schistes en dalles le faciès « *schiste pourpré* » : des schistes argileux rouges avec bancs de grès rougeâtres affleurent au nord de la porphyroïde qui semble s'être épanchée dans la partie supérieure de cet étage. Entre Mouilleron et la voie ferrée de Bressuire à La Roche, la série *schiste pourpré - porphyroïde - grès de La Châtaigneraie* est affectée par des plissements, de sorte que le grès blanc se montre suivant plusieurs bandes qui convergent vers le S.E.

La tranchée de la voie ferrée montre à Sigournais, sur 2 km., une coupe de terrains avec un pendage général sud-ouest. Partant du Moulin Bourdin, on peut étudier la succession suivante (Fig. 2, p. 54).

- 1° Quartzite verdâtre et grès rougeâtre alternant avec des schistes pourprés ou verts en plaquettes ;
- 2° Schiste argileux pourpré assez plissé ;
- 3° Quartzite jaunâtre veiné de quartz ;

FIG. 2. — Coupe transversale du Synclinal de La Châtaigneraye le long de la voie ferrée de Bressuire à la Roche-sur-Yon.



LÉGENDE

- 1 - Quartzite verdâtre et grès rougeâtre, 2 - Schiste pourpré, 3 - Quartzite jaunâtre, 4 - Schiste rouge, 5 - Porphyroïde,
- 6 - Schistes et grès rouges, 7 - Psummite et quartzite grisâtre.

4° Tuf porphyrique et schiste rouge se débitant en lamelles. (Ici se trouve le passage supérieur sur la voie ferrée).

On observe ensuite :

5° Porphyroïde massive, pendage sud-ouest 75° à 80°;

6° Schiste rouge et grès rougeâtre affleurant dans la halte de Sigournais ;

7° Psammites rougeâtres avec un niveau de quartzite grisâtre; cette dernière formation, qui n'est visible que dans la vallée du Grand-Lay au hameau de la Pignardière, peut correspondre au quartzite de La Châtaigneraie.

A partir de cette tranchée, le synclinal de La Châtaigneraie, lorsqu'on le suit vers le N.W., est en partie caché par le Charmouthien. Cependant, à 3 km. au N.W. le long du ruisseau de Sigournais, on peut encore lever une coupe analogue; du N.E. au S.W., à partir du Moulin de la Lande, on rencontre successivement :

1° Grès et schistes verts et rouges ;

2° Complexe de quartzite, poudingue et schiste rouge; le quartzite en se chargeant de galets passe au poudingue; de même, la pâte du poudingue peut devenir schisteuse.

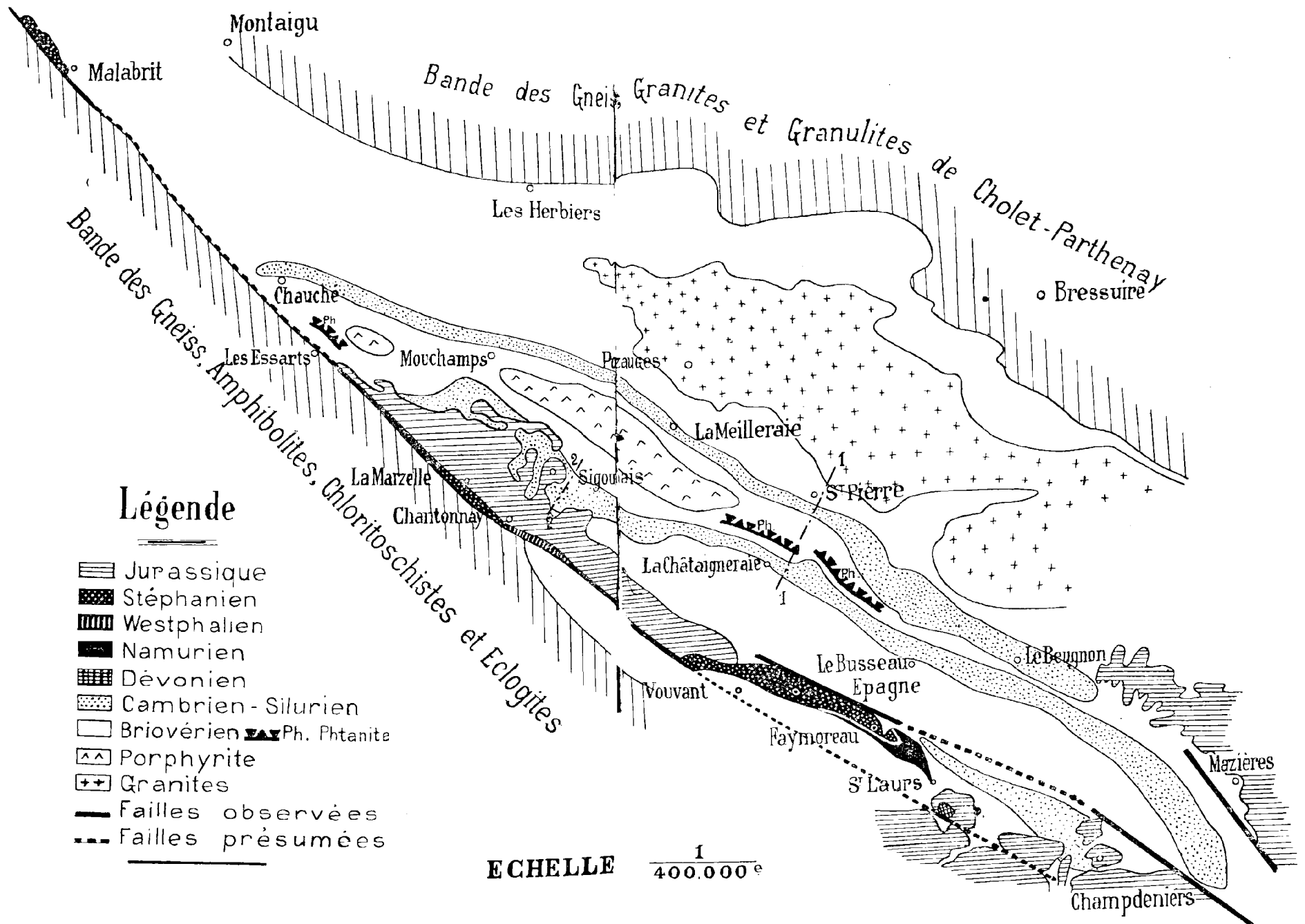
Il existe deux bandes de ce poudingue, mais il n'y a sans doute qu'un seul niveau ramené deux fois en affleurements par plissement.

3° Schiste bleu-verdâtre en gros bancs avec lits de grès et tufs porphyriques ;

4° Porphyroïde qui disparaît rapidement sous le Lias.

Les galets du poudingue sont constitués par du quartz, du quartzite blanc et du schiste rouge; il est donc comparable au poudingue pourpré de Bretagne. Par suite des petits plis qui affectent la formation de schiste pourpré dans cette région, la position des poudingues peut être à la base de l'assise du Bourgneuf, ils constitueraient les deux flancs d'un petit anticlinal au milieu des schistes pourprés.

FIG. 3. — Carte géologique des de La Châtaigneraie et de St-Pierre.



Dans la région de Chantonnay, la porphyroïde et le quartzite de La Châtaigneraie sont masqués par le Lias. Cependant, entre St-Germain-le-Princeay et St-Vincent-Sterlange, les vallées profondes qui entament complètement le Lias, font apparaître la porphyroïde exploitée dans les carrières des Coudrais et des Boucheaux.

La bande de tuf rhyolitique est donc bien continue depuis Sigournais jusqu'à St-Vincent-Sterlange où elle a déjà été signalée.

Au nord de St-Vincent-Sterlange, la tranchée de la ligne de Mouchamps montre de nouveau la structure du Synclinal de La Châtaigneraie.

Là encore on trouve au nord de la porphyroïde des schistes rouges et verts; près du Château des Boucheaux, le grès rouge renferme des restes organiques ressemblant à des *Fucoïdes*. Près de la Tranchais, cette formation montre un niveau de grès rouge avec petits galets de quartz qui paraît représenter le poudingue de Sigournais.

Les schistes et les grès pourprés forment de petits plis, ce qui explique leur largeur d'affleurement malgré leur pendage de 45°.

Ces terrains se poursuivent vers le N.W. entre Ste-Cécile et les Quatre Chemins de l'Oie. L'assise du quartzite de La Châtaigneraie, longtemps masquée par le Lias, réapparaît sur la rive droite du Petit-Lay, au nord de Ste-Cécile. De petites carrières montrent un quartzite rosé et un grès blanc veiné de quartz, immédiatement au sud se trouve le schiste briovérien.

Le dernier affleurement de porphyroïde que nous connaissons dans cette région se trouve au hameau de la Chopinière, à plus de 70 km. au N.W. de Mazières-en-Gâtine.

2. SYNCLINAL DE SAINT-PIERRE-DU-CHEMIN

La série des terrains indiqués dans la coupe transversale (fig. 1) forme une grande bande qui traverse en diagonale la Gâtine et presque tout le département de la Vendée.

a) *Région de la Gâtine*. — Près de Breuil-Baret, au hameau de la Gazillière, la tranchée de la ligne de Bressuire à Niort montre les trois assises décrites au sud de St-Pierre.

Le quartzite blanc se retrouve à la Grande-Métairie, à la limite du département des Deux-Sèvres; la formation de schiste et quartzite affleure au nord autour de La Villette et se poursuit au S.E. pour constituer la butte du Moulin de la Taillé (point culminant de la région). Nous nous trouvons ici dans les Monts de la Gâtine; les collines des environs de St-Paul qui encadrent le bassin de réception de la Vendée sont formées par un tuf éruptif très altéré. La roche est jaunâtre avec ses feldspaths kaolinisés, mais en lame mince on observe les quartz corrodés des porphyres au milieu d'une pâte dévitrifiée. A St-Paul, cette roche alterne avec des quartzites verts qui reposent sur des schistes siliceux d'une teinte bleu-violet.

Entre l'Absie et Seillé, on retrouve le quartzite blanc de La Châtaigneraie qui forme la crête des monts de la Gâtine jusqu'au Beugnon. Sa disparition aux environs de l'Absie peut s'expliquer par une selle anticlinale: en effet, les étages inférieurs affleurent d'une façon continue.

Tout le massif de la Forêt de Secondigny est constitué par le synclinal de St-Pierre, il y a là une inversion de relief très nette: le Briovérien (quartzophyllade et grauwacke de Secondigny) constitue une plaine marécageuse. L'étude détaillée de la région conduit à admettre la présence de trois écaillés de schiste, porphyre et quartzite; souvent chaque ligne de colline correspond à une bande de grès de La Châtaigneraie. Au nord du village du Reteil, un de ces plis présente une terminaison périclinale.

Les termes de la série stratigraphique sont bien les mêmes qu'aux environs de St-Pierre.

Ainsi, avant d'arriver au village du Beugnon, on voit dans le fossé de la route en allant du Nord au Sud :

1° Quartzite vert en plaquettes, identique à celui du Moulin de la Taillée près de l'Absie ;

2° La porphyroïde en lits minces intercalés dans le quartzite ;

3° Le quartzite blanc.

A la lisière de la forêt de Secondigny, près du hameau du Rit, Welsh avait remarqué un affleurement de porphyroïde; la coupe du vallon montre en superposition du Nord vers le Sud :

1° Grès rougeâtre et tuf éruptif altéré ;

2° Porphyroïde ;

3° Quartzite vert veiné de quartz et schiste siliceux.

Ici encore les épanchements de porphyre se sont faits dans l'étage des schistes et quartzites du Bourgneuf, ce sont deux faciès qui se pénètrent réciproquement.

b) *Bocage vendéen*. — Entre St-Pierre et Réaumur, le quartzite blanc forme la butte de la Girardière et la colline du Moulin de la Burguenière. A partir de Réaumur jusqu'à La Meilleraie, la vallée du Grand-Lay qui suit les couches en direction, est creusée dans un schiste vert; de chaque côté de la vallée se trouve une crête de rochers blancs: sur la rive droite ce sont des grès grossiers et des arkoses; sur la rive gauche c'est un quartzite blanc. Or cette bande de quartzite qui affleure d'une façon continue sur 3 km. constituant la crête des Moulins ne passe pas dans la tranchée de la voie ferrée à la halte de La Meilleraie. On observe au contraire des schistes noirs micacés à *Arenicolites*.

Si le quartzite blanc de La Châtaigneraie peut renfermer des bancs de poudingue (Cheffois), il peut aussi passer à un arkose et former des lentilles dans un schiste qui paraît assez semblable à ceux de l'Ordovicien inférieur d'Anjou. La coupe de La Meilleraie est comparable à celle de la tranchée du chemin de fer à Angers (1).

(1) PÉNEAU. — Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le sud-est du Massif Armoricaïn, p. 25, pl. XVIII, fig. 3, *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 4^e série, t. VIII.

Entre Réaumur et La Meilleraie au moulin de La Gaudinière, on voit l'étage de La Châtaigneraie reposer sur un tuf porphyrique altéré et un quartzite vert.

Ces terrains se poursuivent vers le N.W. le long du Grand-Lay ; au Fief Milon on retrouve la succession quartzite bleu-verdâtre, porphyre altéré jaunâtre, quartzite blanc et schiste bleu-noirâtre sub-ardoisier. Ce dernier terme de la série affleure dans le fond de la vallée et arrive au contact du massif de porphyrite augitique de St-Prouant.

Le synclinal de St-Pierre se suit jusqu'à Chauché, jalonné par les agglomérations de Mouchamps, L'Oie et Ste-Florence. Notons quelques points intéressants : au Petit Plessis, près de Mouchamps, une série de carrières montre une allure synclinale dans le quartzite ; celui-ci présente à La Clemenciaire des intercalations de poudingue avec galets de quartz et de phtanite. Au hameau de Bonnières, ainsi qu'aux environs de Chauché, on peut étudier l'étage inférieur du Bourgneuf représenté par des quartzites verts.

A l'Ouest de Chauché les affleurements deviennent extrêmement rares, le sous-sol étant constitué par un cailloutis pliocène.

Les deux étroites bandes synclinales de La Châtaigneraie et de St-Pierre-du-Chemin encadrent le massif de porphyrite de St-Prouant qui apparaît dans un anticlinal de schiste briovérien avec phtanite. Les deux synclinaux vont en convergeant vers la Gâtine ; ainsi, au Beugnon et au Reteil, leur distance s'est réduite à environ 1 km. Les affleurements de briovérien sont donc peu importants dans cette région des Deux-Sèvres, d'autant plus qu'une nouvelle bande synclinale apparaît entre Faymoreau et Champdeniers.

3. SYNCLINAL DE CHAMPDENIERS

La Carte géologique au 1/80.000^e de Niort indique à Champdeniers, Xaintray et Puy-Hardy, des affleurements

de quartzites violacés *Xq*; ces trois îlots principaux sont alignés S.E.-N.W.

A Puy-Hardy, le long de la vallée du Saumort, on voit ce quartzite reposer sur des schistes verts et des quartzites verts se débitant en plaquettes; on sait que cette formation est contemporaine des épanchements de porphyre. A Xaintray la succession est la même.

En suivant la route de Champdeniers au Roc de la Chaise, on peut étudier les relations du quartzite *Xq* avec les schistes de la Gâtine. On voit d'abord un quartzite vert, puis un porphyre altéré, mais à quartz pyramidés nets. Dans la grande carrière du hameau Rochard, le quartzite violacé se montre très plissé. Il a bien une allure synclinale (1), surtout si on complète la coupe de la carrière en examinant les escarpements du Roc de la Chaise.

Nous retrouvons donc dans le sud de la Gâtine une bande de terrains analogues à ceux des Synclinaux de La Châtaigneraie et de St-Pierre-du-Chemin. Notons que le quartzite affleure encore aux Rochers de la Rue, c'est-à-dire jusqu'au contact du bassin houiller de St-Laurs. Entre le synclinal de Champdeniers et celui de La Châtaigneraie les schistes briovériens forment un anticlinal jalonné par Marillet, Fenioux et Pamplie.

TERRAIN HOUILLER DE VENDÉE

1) *Bassin de Vouant*. -- Le terrain houiller constitue avec les lentilles de calcaire dévonien de la Ville Dé une des lignes structurales les plus nettes de la Vendée. Les lambeaux du Lac de Grand'Lieue, de Malabrit, le sillon de Chantonay et le bassin de Faymoreau présentent en effet un remarquable alignement S.E. - N.W. Ils sont

(1) J. WELSCH. — Réunion extraordinaire de la Société Géologique en Poitou. Résumé géologique des roches anciennes de la Gâtine, p. 803. *Bull. Soc. Géol. France*, 1905, 4^e série, t. III, fasc. 7.

conservés dans un compartiment effondré entre deux failles (1).

On possède peu de renseignements sur les flores de ces bassins (2) : courtes listes de plantes sur les légendes des Cartes géologiques et quelques indications sur la flore de Faymoreau (3) et de Chantonay (4).

Nous avons entrepris l'étude du terrain houiller de Faymoreau d'après les empreintes recueillies sur les terris des puits de St-Laurs maintenant fermés et d'après les échantillons provenant du fonçage du nouveau puits Bernard.

Nous sommes heureux de trouver ici l'occasion de remercier M. l'Ingénieur Poiret, directeur des Mines de Faymoreau, de son bienveillant accueil et du concours qu'il a bien voulu donner à nos études géologiques.

Nous sommes arrivés pour le moment aux résultats suivants. La flore est sensiblement la même à St-Laurs et à Faymoreau :

Sphenopteris (Calymmatotheca) Dubuissoni, Brongn.

Sphenopteris fragilis Schloth.

Sphenopteris (Diplotmema) adiantoides, Schloth.

 = *Sphenopteris elegans*, Brongn.

Sphenopteris bermudensisiformis, Schloth.

 = *Sphenopteris distans*, auct.

Rhodea tenuis, Gothan.

Adiantites oblonguifolia, Göpp.

Pecopteris aspera, Brongn.

(1) Ch. BARROIS. — Le Sillon de Bretagne, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1931, t. LV, 3^e livraison, p. 147.

(2) Dans son *Traité de Géologie*, A. de Lapparent, page 922, classe dans le Westphalien inférieur tous les petits bassins houillers de Vendée. Haug, dans son traité, page 771, indique que ces bassins appartiennent tous au niveau des couches de Waldenburg et d'Ostrau en Silésie.

(3) GRAND'EURY. — Flore carbonifère, Terrain carbonifère de Vendée p. 418, Paris 1877.

(4) Dr PICQUENARD. — Sur la Flore fossile du Bassin houiller de Chantonay (Vendée), *Bull. Soc. Géol. et Min. de Bretagne*, 1920, t. I, fasc. 4, p. 291 et 292.

Ulodendron ophiurus, Brongn.

Il faut noter aussi au puits Ste-Clotilde la présence d'un niveau à *Leaia*.

Cette flore indique nettement le Namurien (1), c'est le niveau étudié dans la Basse-Loire par M. E. Bureau (2).

Le gisement productif du Namurien se trouve au mur d'une formation de poudingue dont l'épaisseur totale dépasse 300 m. On la suit facilement sur le terrain parce qu'elle constitue une crête allant de Faymoreau à Puy-de-Serre. A la partie inférieure du conglomérat, les galets sont mal calibrés, il y en a parfois d'énormes; la partie supérieure, au contraire, ne montre que des petits éléments (grosseur d'une noisette). Entre les deux assises s'intercalent des schistes bitumineux et la veine Verrerie dont le toit renfermait *Sigillaria Candollii* (détermination Brongniart) (3).

Les conglomérats, dont la limite Est se trouve à l'Est de Faymoreau au hameau de Lagdesière, traversent le bassin en diagonale pour arriver au contact avec le bord sud aux environs de Vouvant. Ils laissent place au nord à un gisement qui a été exploité jusqu'en 1925 (à 300 m. au nord du hameau d'Epagne).

Dans tout le bassin, le pendage général étant de 70° N.E., les veines d'Epagne sont plus récentes que celles du Namurien; on trouve en effet une flore très différente :

Pecopteris abbreviata, Brongn. (T.A.).

Pecopteris dentata, Brongn. (T.A.).

Pecopteris paleacea, Zeill.

(1) Nous renonçons à employer le terme de « *Culm* » au profit du nouvel étage *Namurien* défini en Juin 1927 au Congrès international de Stratigraphie Carbonifère de Heerlen.

(2) E. BUREAU. — Bassin de la Basse-Loire, Etude des Gîtes Minéraux de la France, Paris 1914.

(3) FOURNEL. — Etude des Gîtes houillers et métallifères du Bocage Vendéen. p. 80. Paris 1836. Il faut noter que le type de *Sigillaria Candollii* est de Brongniart, il provient des Mines d'Alès.

Pecopteris arborescens, Schloth.
Callipteridium pteridium, Schloth.
Alethopteris Grandini, Brongn.
Sphenopteris cristata, Brongn.
Cordaïtes lingulatus, G.E.
Cardiocarpus.
Sigillaria tessellata, Brongn.
Sigillaria Davreuxi, Brongn.
Sigillaria scutellata, Brongn.
Lepidodendron aculeatum, Sternb.
Lepidodendron obovatum, Sternb.
Lepidophyllum lanceolatum, Lind. et Hutt.

Il faut remarquer la grande abondance des *Pecopteris* qui excluent presque les autres fougères. Certaines espèces: *P. arborescens* et *Callipteridium pteridium* sont caractéristiques du Stéphanien; l'abondance des Sigillaires et la rareté de *P. cyathea* indiquent le Stéphanien inf. flore de Rive-de-Gier.

L'étude paléontologique du bassin de Vouvant montre donc que les veines d'Espagne et celles de St-Laurs sont d'âge complètement différent. Par conséquent, le terrain houiller représente bien des écaïlles effondrées dans un système de failles et non un synclinal régulier.

Le Namurien n'occupe que la pointe S.E., le Stéphanien s'étendant dans tout le reste du bassin. Entre ces deux formations se trouve l'assise des poudingues; dans les galets on reconnaît des schistes cambriens, des quartzites rouges et même la porphyroïde. Donc, à cette époque, le Cambrien et sans doute le Silurien inférieur, affleuraient en certains points de la Vendée.

Il faut noter aussi la rareté du mica dans les schistes du Namurien, tandis que le Stéphanien est formé surtout de psammites. Les massifs de granite de la région avaient été mis à jour pendant le Westphalien.

2) *Bassin de Chantonnay*. — Au N.W. de Vouvant le terrain houiller est masqué par le Lias. Il affleure de nouveau de St-Philibert de Pont Charrault aux Essarts,

formant une bande longue de plus de 20 km. et dont la largeur se réduit parfois à 300 m.

En affleurement, on voit principalement des poudingues dont les bancs inclinent à plus de 70° vers le N.E.

Dans l'ancienne mine de Chantonnay, au lieu dit le Temple, on peut encore ramasser en abondance :

Linopteris sub-Brongniarti, G.E.

Sphenopteris trifoliata, Artis.

Sphenopteris neuropteroides, Boulay.

Neuropteris cf. *flexuosa*.

Pecopteris.

Cordaites et Cardiocarpus.

A cette liste, il faudrait ajouter *Sphenopteris artemisiaefolioides* (1). Les *Pecopteris* cités sur la légende de la feuille de La Roche: *P. dentata* et *P. abbreviata*, sont très communs dans le Westphalien; il n'y a donc pas de « mélange de flore », l'âge le plus vraisemblable est le Westphalien (Assise de Bruay).

Entre l'ancienne exploitation de Chantonnay et celle de la Marzelle, le terrain houiller se réduit à 300 m., une tranchée de recherche montre au sud du village des Clous des terrains extrêmement broyés avec quelques passées charbonneuses.

La flore de la Marzelle diffère beaucoup de celle de Chantonnay :

Alethopteris Grandini, Brongn.

Callipteridium ovatum, Brongn.

Pecopteris integra, Andreae.

Ces trois plantes sont assez caractéristiques du Stéphanien. l'âge du houiller de la Marzelle est sensiblement le même que celui des lambeaux de Malabrit et du Lac

(1) Nous citons cette espèce d'après M. le Dr Picquenard qui n'a malheureusement pas publié de photographie de son intéressante découverte.

de Grand-Lieu (1).

Ainsi, le sillon houiller de Vendée nous offre suivant les points des flores très différentes (2) :

St-Laurs et Faymoreau ..	<i>Namurien.</i>
Epagne.	<i>Stéphanien.</i>
Chantonnay.	<i>Westphalien.</i>
La Marzelle.	} <i>Stéphanien.</i>
Malabrit.	
Lac de Grand'Lieu.	

Par analogie avec la structure de certains plis de Bretagne, on peut voir là une série d'écailles lenticulaires effondrées entre des failles longitudinales. Telle paraît être aussi l'explication la plus logique du gisement de calcaire dévonien de la Ville-Dé.

CONCLUSIONS

Dans la région sédimentaire de la Vendée, qui jusqu'à présent était considérée comme formée uniquement de schiste briovérien, nous trouvons des plis synclinaux formés de roches plus récentes: schistes verts ou pourprés, porphyroïde, quartzite blanche. Ces synclinaux, alignés suivant la direction des Cornouailles de M. Ch. Barrois, ne sont pas complets, ce sont des plis dissymétriques dont le flanc sud est laminé par faille, mais ils offrent cependant des terminaisons périclinales très nettes (ex Forêt de Secondigny et environs de Chauché). Ils sont séparés par des anticlinaux de schistes briovériens à phthanite.

Il apparaît aussi que chaque plis présente son faciès particulier; ainsi les épanchements de porphyre présentent leur plus grande épaisseur dans le synclinal de La

(1) Dans la légende de la feuille de Nantes au 1/80.000° 1926, M. Louis Bureau donne une liste de plantes du Stéphanien. Nous avons vu d'autre part au Muséum de Nantes des empreintes de *P. cyathea* et *Callipteridium* provenant de St-Mars-du-Coutais.

(2) Nous nous proposons de décrire plus en détail et de figurer ces différentes flores de Vendée.

Châtaigneraie. Le synclinal de St-Pierre montre plutôt le développement de quartzite vert en plaquettes. Enfin le quartzite violacé séricitique n'est bien développé que dans le plis de Champdeniers.

Maintenant, si d'une façon générale, nous comparons les coupes de Vendée à celles du Maine et de la région de Redon, nous constatons la généralité des épanchements éruptifs d'âge cambrien dans le massif armoricain (1).

En Vendée, les dykes qui correspondent aux coulées intrastratifiées sous le quartzite de La Châtaigneraie, doivent être cherchés dans la région anticlinale de Palluau - La Roche-sur-Yon.

Il existe deux importants massifs de porphyroïde : le premier autour de Mareuil-sur-le-Lay et le second entre La Mothe-Achard et la côte vendéenne; ce dernier passe par place à un tuf éruptif renfermant des phénoëristaux de feldspath. Dans les falaises de Bretignolle, on voit la porphyroïde couper des schistes verts et rouges sous un angle supérieur à 30° (2).

En dehors des trois plis synclinaux décrits ci-dessus il existe encore en Vendée d'autres lignes remarquables. Sur la feuille de Bressuire, on peut suivre une étroite bande de quartzite depuis Beaulieu-sous-Bressuire jusqu'aux environs de Chiché. Cette roche est exploitée entre Bressuire et Parthenay dans la carrière du bois d'Amailoux et aux Moulins-du-Rocher le long de la route nationale. A quelques kilomètres à l'est de Parthenay, nous retrouvons le quartzite compris entre la granulite au nord et des schistes granulitisés et des gneiss au sud.

(1) Ch. BARROIS et P. PRUVOST. *Bull. Serv. Carte Géol. de France*, n° 176, t. XXXIII, 1929. Révision de la feuille de Redon. Formations éruptives du diaclinal de Comblessac, p. 83.

(2) M. Wallerant avait déjà observé que: « sur la côte, les schistes verts sont coupés très franchement par un dyke de quartz de 70 cm. d'épaisseur, en relation avec la Microgranulite dont l'âge, relativement aux schistes verts, se trouve ainsi fixé ». Légende de la feuille de Palluau.

Cette bande se trouverait en relation directe avec la faille tertiaire de Vasles (2) qui, comme l'a indiqué Welsch, peut être attribuée à un jeu posthume des plissements hereyniens dont elle offre la direction.

Pour terminer, nous voulons dire quelques mots de la zone des Amphibolites et des Eclogites; ces roches forment des amandes dans les gneiss et les micaschistes qui bordent au sud les lambeaux houillers des environs de Nantes. Ces terrains se suivent difficilement dans la région de l'Herbergement parce qu'ils sont masqués par des dépôts pliocènes, mais ils sont bien en continuité avec les chloritoschistes à grenat et les gneiss qui s'allongent au sud du houiller de Chantonay.

TABLEAU DES FORMATIONS PALEOZOIQUES
DE VENDEE

Assise de la Marzelle.	<i>Callipteridium</i> , <i>Alethopteris Grandini</i> (Stéphanien moyen).
Assise d'Espagne	<i>P. arborescens</i> , <i>Sig. tessellata</i> . (Stéphanien inférieur)
Assise de Chantonay ..	<i>Linopteris sub-Brongniarti</i> , <i>Sph. tri-</i> (Westphalien supérieur) <i>foliata</i> .
Assise de St-Laurs.	<i>Sph. Dubuissoni</i> , <i>Sph. adiantoides</i> . (Namurien)
Assise de la Ville-Dé.	Marbre de la Ville-Dé d'Ardin. (Dévonien moy. ou sup ^r)
Assise de La Châtaigneraie	Quartzite blanc, poudingue de Che- (Ordovicien) fois, Arkose, Schiste à <i>Arenicolites</i> de La Meilleraie.
Assise du Bourgneuf.	Epanchement de porphyroïde, (Cambrien) Schiste vert en dalles Schistes pourprés, Poudingue de Sigournais.
Briovérien.	Schistes et grauwackes avec bandes de phtanite.

(2) J. WELSCH. — Réunion extraordinaire de la Société Géologique en Poitou. Etude de la faille de Vasles, p. 1022. *Bull. Soc. Géol. France*, 1905, 4^e série t. III, fasc. 7.

Séance du 2 Mars 1932

Présidence de M. J. Godon, Président

Est élu membre de la Société :

M. **Léon Pauchet**, Professeur au Lycée d'Amiens.

M. **A. Dutertre** donne lecture d'une lettre de M. **Benoit**, signalant l'ouverture d'une nouvelle exploitation de fluorine au Mont d'Haus, près Givet.

M. **P. Pruvost** montre de beaux échantillons de *Dalmania cristata* de l'Eifélien, trouvés au Maroc par M. H. Termier.

M. **G. Waterlot** présente également en séance divers lamellibranches recueillis par M. H. Termier dans le Gothlandien du Maroc.

M. **Baeckeroot**, à qui la Société avait confié la mission de la représenter au Congrès de Géographie tenu à Paris, rend compte de sa mission. De nombreux géologues ont pris part aux séances de géographie physique et aux excursions qui eurent lieu avant et après ce Congrès.

Le Président procède à l'organisation des excursions pour l'année 1932. Les excursions suivantes seront faites au cours de l'année, sous la direction de M. P. Pruvost.

Excursions de l'année 1932

Avril 10 : Lezennes : Crétacé, Landénien.

» 17 : Tournay : Carbonifère, Crétacé, Landénien.

» 24 : Mons (Bois de Colfontaine) : Dévonien, Carbonifère : grande faille du Midi, avec le concours de M. R. Marlière.

Mai 8 : Cassel : Terrains éocènes fossilifères.

» 14 à 17 : Spa, Viel-Salm, Bastogne, Libramont : Terrains métamorphiques de l'Ardenne, avec le concours de M. F. Corin.

» 29 : Caillou-qui-bique : Terrains houiller et dévonien.

Juin 5 : Matringhem : Terrains dévonien, triasique et cénonomanien de la Haute Vallée de la Lys.

- » 12: Fourmies, Glageon, Trélon: Terrains dévonien et wealdien, avec le concours de M. le Chanoine Carpentier.

M. J. Godon fait la communication suivante :

Le Tuf dans la Vallée de La Tortille, à Moislains (Somme), par M. le chanoine J. Godon.

Le Mémoire de M. Godon n'étant pas parvenu au Secrétaire avant le tirage de la présente feuille, sera inséré dans le prochain fascicule.

M. Mathieu fait la communication suivante :

Coupe géologique de la Fosse Ch. Barrois
de la **Compagnie des Mines d'Aniche (Puits N° 1)**

Altitude de l'orifice du puits : 22^m

QUATERNAIRE 2^m50

	Prof.	Epaiss.
Limon argilo-sableux légèrement calcaire, de couleur verdâtre, avec nombreux débris de coquilles continentales	0 ^m 00	1 ^m 50
<i>Pupilla muscorum</i> Muller.		
<i>Helix</i> .		
<i>Limnaea</i> .		
Limon argilo-sableux verdâtre	1 ^m 50	1 ^m 00

TERTIAIRE

Landénien 18^m75

Sable vert glauconieux	2 ^m 50	1 ^m 50
Grès verdâtre, tendre, riche en glauconie et légèrement calcaireux (tuffeau landénien)	4 ^m 00	6 ^m 80
<i>Cyprina Morrisi</i> , Sow.		
<i>Cucullaea crassetina</i> , Lamarck.		
<i>Ostrea</i> cf. <i>bellovacensis</i> , Lamarck.		
Argile verdâtre (Argile de Louvil) avec nodules de phosphate de chaux	10 ^m 80	5 ^m 80
Grès glauconieux verdâtre plus dur	16 ^m 60	4 ^m 65
<i>Cyprina Morrisi</i> , Sow. à	18 ^m 00	

CRETACE 127^m35

Sénonien 39^m75

Assise à *Micraster decipiens* 39^m75

Craie blanche traçante à grain fin	21 ^m 25	8 ^m 75
débris de <i>Micraster decipiens</i> . Bayle.		

Craie blanche un peu marneuse très tendre avec écaillés de Poisson	30 ^m 00	10 ^m 00
Craie blanche	40 ^m 00	5 ^m 00
<i>Ventriculites cribrosus.</i>		
<i>Ventriculites cf. impressus.</i>		
Craie blanche traçante à débris de <i>Micraster</i> ..	45 ^m 00	5 ^m 00
<i>Inoceramus Mantelli</i> , de Mercey.		
<i>Inoceramus involutus</i> , Sow.		
<i>Ventriculites impressus.</i>		
Craie blanche légèrement marneuse	50 ^m 00	11 ^m 00
<i>Inoceramus involutus</i> , Sow.		

TURONIEN 69^m60

Assise à *Micraster Leskei* 16^m

Craie grise glauconieuse, un peu sableuse, légèrement durcie (Meule)	61 ^m 00	4 ^m 80
<i>Lima Hoperi</i> , Desh.		
<i>Ostrea hippopodium</i> , Nils.		
Craie grisâtre à gros silex noirs (cornus)	65 ^m 80	11 ^m 20
Eponge en silex.		
Assise à <i>Terebratulina (gracilis) rigida</i> 27 ^m		
Marnes bleuâtres	77 ^m 00	3 ^m 00
Marne bleue avec traces pyriteuses	80 ^m 00	9 ^m 00
<i>Terebratula semiglobosa</i> , Sow.		
Craie marneuse blanchâtre	89 ^m 00	1 ^m 00
Marne verdâtre avec masse bothrioïde de mar-		
cassite	90 ^m 00	1 ^m 00
<i>Terebratulina gracilis</i> , auct.		
= <i>T. rigida</i> , Sow.		
<i>Inoceramus</i> sp.		
Craie marneuse bleuâtre	91 ^m 00	13 ^m 00
<i>Spondylus spinosus</i> , Sow.		

Assise à *Inoceramus labiatus* 26^m60

Marne verte avec nombreuses tigelles pyriteuses.	104 ^m 00	1 ^m 00
Marne verte plastique se délitant rapidement dans l'eau	105 ^m 00	10 ^m 00
<i>Inoceramus labiatus</i> , Schloth.		
Marne verdâtre	115 ^m 00	5 ^m 00
<i>Inoceramus labiatus</i> , Schloth. (T.A.).		
Marne verdâtre à tigelles pyriteuses	120 ^m 00	3 ^m 50
<i>Ostrea hippopodium</i> , Nilss.		
<i>Inoceramus labiatus</i> , Schloth.		
Marne verte à marcssite	123 ^m 50	7 ^m 10
<i>Inoceramus labiatus</i> Schloth. à..... 123 ^m 50		

CENOMANIEN 18^m

Assise à *Holaster subglobosus* 16^m40

Marne jaunâtre avec tigelles pyriteuses (diève jaune)	130 ^m 60	3 ^m 60
---	---------------------	-------------------

	<i>Inoceramus pictus</i> , Sow.	
Marne bleuâtre	134 ^m 20	1 ^m 40
Craie marneuse légèrement bleuâtre	135 ^m 60	2 ^m 40
	<i>Inoceramus pictus</i> , Sow.	
	<i>Inoceramus striatus</i> , Mantell.	
	<i>Turbo</i> cf. <i>goupilianus</i> , d'Orb.	
	<i>Acanthoceras</i> sp.	
Craie marneuse grisâtre	138 ^m 00	8 ^m 00
	<i>Dentalium deforme</i> .	
	<i>Janira</i> .	
Craie marneuse, légèrement glauconieuse, durcie	146 ^m 00	1 ^m 00
	<i>Pecten orbicularis</i> , Sow.	
	Assise du Tourtia	
Marne arénacée verte renfermant des grains de quartz subanguleux et de très nombreux grains arrondis de glauconie. La roche se chargeant de petits galets, il y a passage insensible au conglomérat.	147 ^m 00	1 ^m 60
	<i>Pecten membranaceus</i> , Nilsson,	
	<i>Schloenbachia nodulosa</i> , Stieler.	
	(fragment remanié).	
	<i>Lamna appendiculata</i> , Agassiz.	
Même roche cimentant des galets de quartzite et des plaquettes d'argile rouge et verte.		
Le Tourtia est également constitué par une argile bleue, avec petits cubes de pyrite, renfermant de petits galets de phtanite, quartzite, grès micacé jaunâtre. Il a livré un fragment d'un cristal de quartz pyramidé légèrement roulé.		
	<i>Alectryonia carinata</i> , Lam.	
	<i>Pecten Robinaldinus</i> , d'Orb.	
	<i>Pecten virgatus</i> , Nilss.	
	<i>Pecten orbicularis</i> Sow. (T. A.),	
	<i>Pecten elongatus</i> , Lam.	
	<i>Neithea (Janira) cometa</i> , d'Orb.	
	<i>Neithea (Janira) quadricostata</i> , Sow.	
	<i>Rhynchonella</i> cf. <i>plicatilis</i> .	
	<i>Radiopora</i> cf. <i>pustulosa</i> , d'Orb.	
Surface du terrain houiller à	148 ^m 60	

REMARQUE. — Le fossile qui caractérise l'assise supérieure du Cénomancien *Actinocamax plenus*, de Blainv., n'a pas été trouvé, mais rien ne vient démontrer l'existence d'une lacune car la partie inférieure des dièves (7^m) qui n'a pas livré *Inoceramus labiatus* peut repré-

senter ce niveau (1). D'ailleurs Gosselet signale *Actinocamax plenus* dans la concession d'Aniche (2).

Le Tourtia est fossilifère: il a livré un grand nombre des fossiles qui accompagnent généralement *Pecten asper*.

Les fosses Ch. Barrois et Delloye sont situées à environ 7 km. l'une de l'autre suivant une ligne N.N.E. - S.S.W. La fosse Delloye se trouve sur le bord sud du Paléocreux de Ste-Marie, la fosse Ch. Barrois sur la Paléoterrasse de Pecquencourt. Sur une coupe passant par ces deux fosses, la projection du puits Ste-Marie (3) se trouverait à peu près au milieu.

En reportant sur cette coupe les épaisseurs des différentes assises du Crétacé dans ces trois sièges, on arrive immédiatement aux conclusions suivantes :

Le Paléocreux de Ste-Marie a été comblé à la fin du Turonien dont la surface montre une pente régulière vers le Nord, l'épaisseur du Sénonien est presque constante. L'Albien et le Vraconien sont localisés dans le Paléocreux de Ste-Marie. Ces assises n'ont pas été trouvées à la fosse Ch.Barrois, mais le tourtia a livré un fragment remanié de *Schloenbachia nodulosa* qui peut provenir d'une formation plus ancienne ou mieux développée (Ass. à *Acanth. laticlavus*) reconnue à Delloye (4).

(1) A la fosse Heurteau des Mines d'Anzin, ainsi qu'au puits N° 7 de Drocourt, nous avons trouvé à la base des dièves vertes, *Actinocamax plenus*, la partie supérieure contenant *Inoceramus labiatus*.

(2) J. GOSSELET. — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France, p. 39, région de Douai, fasc. 1. 1904.

(3) J. GOSSELET, id. Voir pages 88 et 89 les renseignements relatifs à la fosse Ste-Marie, dans le tableau III, Concession d'Aniche.

(4) P. CORSIN 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, 1927, p. 300.

Séance du 6 Avril 1932

Présidence de M. L. Dollé, ancien Président.

M. **Dollé** fait part à la Société de la grande perte qu'elle vient de faire en la personne de son Président le Chanoine **Godon**, enlevé inopinément depuis notre dernière réunion à tous ceux qui dans le Nord s'intéressaient au progrès des sciences naturelles, après une belle vie pleine d'œuvres et de dévouement.

Les obsèques eurent lieu le mardi 29 mars au milieu d'une imposante assistance et d'un grand nombre de membres de la Société géologique. La Société avait délégué pour la représenter MM. Backeroot, P. Bertrand, Carpentier, E. Delahaye, Dubar, Dubernard, ancien président, Maurice Leriche, professeur à la Faculté, M. Leriche, conseiller général du Nord. M. P. Pruvost, en l'absence du Vice-Président M. Pontier, et de M. Ch. Barrois, directeur, empêché par l'état de sa santé de se rendre à Cambrai, dit au nom de tous, le dernier adieu de la Société géologique à son Président.

La mort de M. le Chanoine Godon est, pour la Société Géologique du Nord, une blessure d'autant plus vivement ressentie qu'elle lui enlève, de façon si inattendue, celui qui dirigeait ses travaux et qu'une parfaite unanimité avait porté, il y a trois mois, à notre fauteuil présidentiel.

*Eloge de M. le Chanoine Joseph Godon,
Président de la Société,
par M. P. Pruvost*

Au nom de la Société Géologique, brusquement et cruellement privée du Président qui animait encore notre précédente séance, au nom de notre Directeur, M. Charles Barrois, autrement qualifié que moi pour dire notre perte, mais qu'une indisposition a empêché de le faire, j'ai exprimé il y a huit jours, lors de ses funérailles, à ceux qui le pleurent avec nous, à sa famille, à ses

confrères et à ses élèves, ce qu'était pour nous M. le Chanoine J. Godon.

Dans cette ville de Cambrai, pépinière de géologues, où naissait il y a cent ans le fondateur même de la Science géologique dans le Nord de la France, notre vénéré Maître Jules Gosselet, M. le Chanoine Godon a perpétué pour sa part la tradition brillante, en consacrant ses efforts à l'étude du sol de cette petite patrie.

Ses belles qualités d'observateur sagace et la sévère discipline de son esprit lui ont permis de faire, dans un pays sur l'histoire géologique duquel tout semblait déjà avoir été dit, quelques découvertes remarquables auxquelles son nom demeure attaché.

C'est ainsi qu'il exhuma, un jour de l'année 1903, du sein de la terre à briques, au faubourg St-Druon, aux portes de Cambrai, les restes d'une faune, presque légendaire, de grands mammifères: Mammouths, Rhinoceros, Rennes, dont les ossements ont été généreusement déposés dans les galeries du Musée Gosselet.

Et le mois dernier encore, il nous faisait voir en cette salle, les curieuses trouvailles faites par lui dans le tuf holocène de la vallée de la Tortille.

Grâce à ces découvertes et à d'autres encore, ce chercheur inlassable a doté de documents précieux les collections géologiques du pays.

En compagnie des géologues de cette région, avec Jules Gosselet d'abord, puis avec M. Maurice Leriche, il utilisait ses vacances à parcourir la contrée, les aidant à lever la carte géologique, surveillant les gisements, tandis qu'il publiait avec un autre spécialiste du sous-sol cambrésien, M. Louis Dollé, une étude sur l'origine des eaux souterraines qui alimentent la ville.

Quant aux mémoires qu'il consacra à la flore du Nord de la France, du Cambrésis et de la région d'Avesnes, où, pour la première fois la répartition des plantes était étudiée en comparaison avec la nature du sol, ils sont un exemple des merveilleuses dispositions de son esprit,

refusant de séparer, dans le milieu naturel complexe où leurs influences se trouvent associées, l'homme, les animaux, les plantes et les minéraux. Ainsi son étonnante érudition de naturaliste livre le secret des qualités originales de ses travaux.

C'était une tradition de notre Société, à laquelle il appartenait depuis 40 ans, que de le suivre chaque année, en une excursion dominicale, sur le champ de ses explorations en Cambrésis. Hélas! la mort vient détruire le projet que nous avons fait, pour cet été, de célébrer sa présidence en nous groupant autour de lui pour notre réunion extraordinaire annuelle.

Au cours de ces excursions, à sa façon d'exposer concrètement les faits, d'en tirer les seules conclusions logiques, d'en décrire simplement la beauté ou l'utilité, de faire jaillir ainsi, sans phrases, l'enthousiasme parmi ses auditeurs, nous avons maintes fois admiré quel professeur il était et quelle mission il remplissait, grâce aux sciences qu'il enseignait, auprès de ses jeunes élèves.

Mais ce qu'il faut admirer davantage encore, en M. le Chanoine Godon, c'est la modestie sous laquelle il dissimulait pudiquement son savoir, évitant de trouver dans ses découvertes scientifiques l'occasion de succès personnels, n'y cherchant que la joie d'avoir accru le patrimoine intellectuel de l'humanité, mais y puisant, par surcroît, sans la chercher, à cause de son aménité exquise et de sa délicate charité, la satisfaction d'avoir conquis, en même temps que la plus haute estime de ses collègues des Sociétés savantes, la confiance et le cœur de tous ceux qui le connaissaient.

Parmi ceux qui ont adonné leur vie à la recherche scientifique, le Chanoine Godon nous apparaît comme marqué d'un privilège: il a été, à la fois, celui qui « sait » et celui qui « adore », celui qui travaille modestement pour l'amour de l'œuvre, mais aussi celui qui cherche à arracher son secret à la création, œuvre d'amour. En se penchant avec une curiosité passionnée sur ces mystères,

il a pu savourer la joie d'en dévoiler quelques lambeaux à ses frères humains, mais il a surtout découvert avec résignation, que la nature, contemplée à la lumière des temps écoulés, était sans doute plus immense encore et plus belle, mais davantage hors de notre portée.

Et c'est maintenant la véritable récompense d'une âme comme la sienne, après avoir consacré son labeur terrestre à tenter de mieux comprendre l'œuvre, que de se trouver face à face avec le divin Ouvrier.

A la suite de l'éloge du Chanoine Godon par M. P. Pruvost, la séance est levée en signe de deuil.

La note suivante, due à notre regretté Président, avait été présentée par lui à la Société lors de la dernière séance qu'il présida. Elle nous apporte sa dernière contribution à la géologie des bords de cette Vallée de la Tortille, où avant d'étudier dans le tuf les casques des guerriers tombés, il avait rempli si noblement sa mission d'aumônier de la zone rouge, lors des hostilités de la grande guerre.

Le Tuf dans la Vallée de La Tortille, Moislains (Somme)

par le Chanoine Joseph Godon.

(Note posthume).

Au cours des levers de 1926 pour la révision de la feuille de Cambrai, mon ami, M. le Professeur Leriche, fut amené à reprendre l'étude d'un tuf calcaire récent à Moislains dans la vallée de la Tortille (1).

La vallée se trouve dans la « zone rouge », où toutes les constructions durent être réédifiées après la guerre. Le sable faisant presque entièrement défaut dans la région, on lui substitua, pour la confection des mortiers, un tuf meuble, qui fut activement exploité.

(1) M. LERICHE. — Le tuf calcaire de Moislains (Somme). *Bulletin des Services de la Carte géologique de la France*, n° 166, p. 116; 1928.

Le tuf remplit toute la vallée, sur une épaisseur qui varie de 5 à 8 mètres. M. Leriche suppose qu'il a été déposé par des sources qui s'échappaient du pied du coteau crayeux de la partie occidentale du village.

Des carrières furent ouvertes en plusieurs points, où l'on pouvait voir, creusés dans le tuf blanchâtre, de petits chenaux remplis de dépôts chargés de matières organiques, et que les ouvriers désignaient sous le nom de « tourbillons ».

M. Leriche m'avait prié de suivre ces exploitations pour récolter les coquilles et les ossements.

Comme il l'avait prévu, leur durée fut éphémère. Après trois années, les travaux cessèrent.

Les matériaux que j'ai pu réunir pendant ces trois années comprennent :

1^o Des ossements de Mammifères : un crâne de *Bos*, des cornes de quelques autres *Bos*, une corne de *Capra*, une corne de Cervidé, un maxillaire de Sanglier, un maxillaire de Chien, des dents de Ruminants, un canon de Cheval.

2^o De nombreux mollusques :

Helix lapicida,
Helix obvoluta,
Helix hortensis,
Helix nemoralis,
Eulota fruticum,
Goniodiscus rotundatus,
Helix intersecta Drap.,
Helicella ericetorum,
Fruticicola hispida,
Cyclostoma elegans,
Clausilia sp.,
Ena montana,
Hyalinia sp.

Certaines de ces espèces vivent encore sur les coteaux voisins, en partie boisés.

Dans les « tourbillons », j'ai recueilli des espèces d'eaux douces et de lieux frais :

Succinea putris var. *amphibia* Picard,
Limnea stagnalis,
Limnea palustris,
Limnea limosa var. *conglobata* Loc.
Limnea limosa forme *putriformis* Locard,
Planorbis planorbis L.,
(= *Planorbis umbilicatus* Müll.),
Bythinia tentaculata L.

M. Leriche y signale en outre quelques fragments de valves de *Sphaerium* (= *Cyclas*).

Quant à la flore du tuf, elle n'offre que peu d'intérêt. Dans des lits de tuf concrétionné se trouvent des empreintes de feuilles de *Salix* et beaucoup d'empreintes de graminées et de joncées difficiles à déterminer.

J'ajouterai enfin que les ouvriers ont recueilli dans le tuf une hache polie, qui montre que cette roche était en voie de formation dès le Néolithique.

Les eaux de la Tortille continuent leur œuvre; le fond de la rivière s'élève par les dépôts de carbonate de chaux. Un casque anglais que j'ai enlevé de la rivière était déjà recouvert après deux années d'une croûte calcaire dont l'épaisseur moyenne est de un demi-centimètre.

Séance du 4 Mai 1932

Présidence de M. Nourtier, ancien Président

Sont élus membres de la Société :

Institut d'Etudes et d'Enseignement, à Cambrai (Nord);

MM. **J. Durand**, Ingénieur au corps des mines, à Rodez (Aveyron);

Lucien de Hulster, Ingénieur à Hénin-Liétard (Pas-de-Calais);

André Guislain, Inspecteur adjoint des Eaux et Forêts, à Valenciennes;

Antoine Bonte, Etudiant, à Lille.

Le Président fait part à la Société de la mort du Professeur **Salée**, professeur de géologie à l'Université

de Louvain et membre de la Société. M. P. Pruvost rappelle les circonstances douloureuses de la mort de notre confrère. Une lettre de condoléances sera envoyée par la Société à l'Université de Louvain.

Sur la proposition du Conseil transmise par M. P. Pruvost, la Société décide, par acclamations, de participer aux frais de l'érection du monument élevé à la mémoire du maître éminent et regretté que fut Pierre Termier.

Le **Président** se fait l'interprète de la Société pour adresser les remerciements des géologues du Nord, à la famille de notre défunt confrère **Orioux de la Porte** qui a fait don libéralement aux Universités de Lille, pour être partagées entre elles, des collections géologiques délaissées par lui.

Note relative à la constitution des Anthracites

par **M. Legraye**. (1)

Dans une récente étude sur les charbons (2), M. A. Duparque a fait remarquer que ses observations montraient que, contrairement à des opinions récemment admises (3), l'antracitisation ne procédait pas forcément par transformation en houille brillante amorphe (vitrain) des lits hétérogènes de houille semi-brillante (clarain) et de houille mate (durain), puisque ces derniers se retrouvent, à peine transformés quant à leur aspect physique, dans les anthracites de la veine de Derrière de Mariemont-Bascoup.

(1) Communication déposée sur le Bureau de la Société dans la séance du 6 avril.

(2) A. DUPARQUE et J.-W. LAVERDIÈRE. — Composition des houilles anthraciteuses de Mariemont-Bascoup. *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, t. LVI, p. 214-32.

(3) M. LEGRAYE. — Observations sur l'évolution des charbons. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 53, p. B. 71-75.

— Étude détaillée d'une couche d'antracite du bassin de Liège. *Ibid.*, t. 54, p. B. 128-35.

— F. STACH. — Matrkohlengenhalt und Kohlungsgrad der Ruhrkohlen flöze. *Glückauf*. 1930, n° 43, p. 1465-70.

Plus loin, il fait remarquer que, contrairement à des opinions récemment émises (1), la méthode par simple polissage, mise au point et préconisée par lui se suffit à elle-même.

Telle n'est pas, loin de là, ma façon de voir que je crois nécessaire de mettre au point dans cette courte note.

Je conviens avec M. Duparque que la méthode par simple polissage peut suffire par elle-même à mettre en évidence la structure des anthracites; puisqu'il est parvenu à le faire et à en tirer les belles photos qu'il a publiées, la chose est établie. Mais sa technique et son habileté ne sont sans doute pas données à tous, et très souvent la structure des anthracites n'est pas nettement mise en évidence uniquement par le polissage.

Dans ce cas, l'aide d'un réactif approprié est utile et je la préconise à ceux qui ne réussissent pas facilement, avec certaines anthracites, à obtenir de bonnes préparations par cette méthode.

Quel que soit le moyen employé, le résultat seul importe et le résultat important ici est la mise en évidence de la structure des anthracites.

C'est à ce propos que je m'élève contre la citation que M. Duparque fait de mes deux notes, pour écrire que, contrairement à mon opinion « l'anthracitisation ne procède pas forcément par transformation en houille brillante amorphe (vitrain) des lits hétérogènes de houille semi-brillante (clarain) et de houille mate (durain).

Mes deux notes, citées par M. Duparque ont, au contraire, pour but de montrer qu'il en est bien ainsi.

Dans la première de ces notes, je montre que les anthracites du bassin de Liège, comme certaines anthracites étrangères d'ailleurs, sont composées des mêmes corps figurés que les charbons moins évolués et que cette analogie de structure peut être mise en évidence (peu importe par quelle méthode).

(1) A. SEYLER, W.J. EDWARDS, C.Y. HSICH et moi-même.

Dans la deuxième de ces notes, étudiant la composition détaillée d'une couche d'anhracite, je conclus en écrivant: « il résulte de l'ensemble de ces observations que la couche examinée présente, depuis le mur jusqu'au toit, une composition qui, pour les divers constituants, est remarquablement homogène; les corps figurés que l'on trouve dans les charbons à plus haute teneur en matières volatiles, on les retrouve, dans l'anhracite, avec une distribution comparable; les alternances des constituants principaux s'y retrouvent comme dans les charbons gras, en proportion sensiblement la même ».

Il résulte clairement, rien que de ces deux notes, que mon opinion est bien faite que l'anhracitisation ne procède pas par transformation, en houille brillante, des lits de houille mate.

Dans mon esprit d'ailleurs, et je suppose que sur ce point tous ceux qui ont travaillé les charbons sont d'accord, les différences entre le vitrain et le clarain ou le durain dérivent de différences originelles et qu'il ne peut être question que le phénomène d'anhracitisation puisse transformer un durain en un vitrain.

Tous mes travaux ont au contraire tendu à montrer la persistance de la constitution originelle depuis les charbons gras jusqu'aux anhracites, par opposition à ce que pourraient faire croire les conclusions de certains travaux de M. Duparque qui écrit, notamment à propos des houilles maigres, anhraciteuses du Nord de la France (1): « en résumé, dans les houilles maigres, la pâte (substance fondamentale) domine au point que le clarain se rapproche beaucoup du vitrain, aussi bien par ses caractères macroscopiques que microscopiques et que ce dernier constituant tend à devenir l'élément dominant ».

(1) A. DUPARQUE. — Sur les compositions chimiques et lithologiques des quatre constituants macroscopiques des différentes variétés de houille du Nord de la France. *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, t. I, II, p. 268.

Dans beaucoup d'anhracites, le simple polissage peut être, le polissage avec attaque certainement, montrent que les proportions des divers constituants sont comparables à celles que l'on trouve dans les houilles moins évoluées.

M. A. Duparque fait la communication suivante :

**A propos de la structure microscopique
des anhracites**
par **André Duparque.**

Comme suite à l'une de mes dernières études sur la structure des anhracites (1), M. M. Legraye a adressé à la Société géologique du Nord une note rectificative (2) où il estime que j'ai interprété de façon inexacte certains de ses travaux. Je désire dans la présente note exposer les faits qui justifiaient ma manière de voir.

I

M. Legraye nous fait savoir que je lui ai attribué à tort l'opinion que l'anhracitisation procède par transformation en houille brillante amorphe (Vitrain) des lits hétérogènes de houille semi-brillante (Clarain) et de houille mate (Durain) et qu'il résulte clairement de deux de ses notes citées par moi, « *que son opinion est bien faite que l'anhracitisation ne procède pas par transformation, en houille brillante, des lits de houille mate* » (3). Pour justifier ma propre opinion, je ne puis mieux faire que de citer les textes de notre collègue sur lesquels elle repose.

(1) **André DUPARQUE** et **J.-W. LAVERDIÈRE**. — Étude microscopique d'anhracites et de houilles anhraciteuses du Puits N° 5 du Charbonnage de Mariemont-Bascoup (Belgique). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. LVI, p. 214 à 232, pl. XI, Lille, 1931.

(2) **M. LEGRAYE**. — Note relative à la constitution des anhracites. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVII, p. 81 à 84, Lille, 1932.

(3) **M. LEGRAYE**. — *loc. cit.*, p. 83.

Dans une première note (1), M. Legraye a écrit :

Des anthracites bien typiques, telles les anthracites de Pennsylvanie et de la Mûre, près de Grenoble, *ne présentant aucune trace de stratification ni de structure*, attaquées à chaud par le mélange chromique, laissent apparaître par ce traitement leur structure d'une façon très nette. Celle-ci est alors en tous points comparable à celle des charbons moins évolués; on y observe des lentilles ou des lits de Vitrain, des zones de Durain, des lentilles de Fusain..... Ces anthracites ne sont que des charbons du même type que les précédents, à un stade d'évolution plus avancé, *devenus par suite de cette évolution plus homogènes, plus compacts*.

Dans un deuxième mémoire (2), M. Legraye dit d'autre part :

L'examen macroscopique des houilles maigres nous permet de distinguer dans celles-ci plusieurs éléments que l'on peut subdiviser grossièrement en charbon brillant, charbon mat et Fusain. Ces dénominations correspondent à ce qui est visible à l'œil nu, mais non pas à la constitution intime du charbon. En effet, une grande partie des constituants qui, à l'œil nu et même au microscope dans les sections parfaitement polies, *paraissent être du charbon brillant ou Vitrain sont en réalité composés d'une accumulation de débris végétaux les plus variés*. Cette composition réelle ne peut être mise en évidence que par une attaque des charbons polis par des réactifs appropriés.....

De ces citations de M. Legraye, il résulte clairement :

1° Que, d'après lui, les anthracites sont surtout formés de lits amorphes, sans structure, auxquels dans les terminologies macroscopiques modernes on ne peut appliquer que les qualificatifs de *houille brillante* ou de *Vitrain*.

2° Que ces lits de houille brillante amorphe révèlent après attaque *des lits de Vitrain, des zones de Durain, des lentilles de Fusain*, fait qui implique que ces Durains

(1) M. LEGRAYE. — Observations sur l'évolution des charbons. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. LIII, p. B. 71 à 75, 2 fig., Liège, 1930 (voir p. B. 75).

(2) M. LEGRAYE. — Etude détaillée d'une couche d'anthracite du Bassin houiller de Liège. *ibid.*, t. LIV, p. B. 128 à 135, 5 fig., Liège, 1931 (voir p. B. 131).

et ces Fusains étaient, selon lui, transformés en houille brillante.

3° Que les anthracites sont *plus compacts et plus homogènes* que les autres charbons *par suite d'une évolution plus avancée*.

Sans partager, pour ma part, certaines de ces opinions de M. Legraye, il m'était je pense permis de croire, d'après ses publications, qu'il admettait que l'anthracitisation était un phénomène qui procédait par transformation en houille brillante (Vitrain), macroscopiquement amorphe, des lits hétérogènes semi-brillants (Clairain) ou mats (Durain).

II

En ce qui concerne l'opportunité de l'attaque des surfaces polies dont M. Legraye reste partisan, je tiens seulement à signaler ici que la principale cause d'insuccès dans la confection des surfaces simplement polies est *le développement d'un poli spéculaire* capable de masquer, sous des apparences amorphes, la structure de n'importe quelle houille.

Cet accident de polissage générateur de *structures amorphes secondaires* toutes différentes de la structure vraie de la roche combustible se produit d'autant plus facilement que cette roche est plus riche en houille brillante (Vitrain), réellement amorphe, comme c'est précisément le cas pour beaucoup d'anthracites.

Ayant expérimenté la *technique de polissage sélectif* sur des houilles anthraciteuses de provenances très diverses (1) et en particulier sur des anthracites pennsylvaines

(1) A. DUPARQUE et S. DEFRETIN. — *Ann. Soc. Géol. Nord.* t. LVI pl. IX, 4 fig. — A. DUPARQUE et J. LAVERDIÈRE. *ibid.*, pl. XI, 5 fig.

niens (1), j'ai montré que l'on peut mettre en évidence par simple polissage des structures que ne révèlent pas les surfaces attaquées.

En dernière analyse, je suis très heureux de constater, grâce à la teneur de la note en question de M. Legraye, que sur un point essentiel de la genèse des anthracites nos idées sont sensiblement les mêmes et regrette vivement que les textes cités de ses travaux antérieurs m'aient permis de lui attribuer une opinion toute différente.

M. **A.-P. Dutertre** fait la communication suivante :
Observations sur le Jurassique moyen du Boulonnais.

M. le Dr Bastin fait la communication suivante :

**Etudes morphologiques sur les Eléphants fossiles
du Département des Ardennes.**

Ostéologie et Dentition (2)

par A. Bastin

Avant d'entrer dans le détail de cette étude, je rappelle brièvement que des ossements de Mammouth ont été découverts, en 1925, dans une carrière de grès bathonien, côte 204, à Raucourt, chef-lieu de canton de l'ancien arrondissement de Sedan ; un crâne, notamment, fut

(1) A. DUPARQUE et J. FANSHAWE. — *ibid.*, t. LV, pl. VIII et IX, 9 fig.

(2) La publication de ce travail a été facilitée grâce aux conseils autorisés et à l'extrême obligeance du Dr Pontier, de Lumbres, dont la compétence en éléphantologie n'est pas discutée. Non seulement, il a bien voulu me prêter les volumes de sa bibliothèque, mais encore il a revu mon texte avec bienveillance, me signalant les comparaisons utiles. La restauration de la partie postérieure de la mandibule a été accomplie dans son laboratoire sur des données certaines. Je lui dois la présentation parfaite de cette pièce exceptionnelle montrant à la fois M₁, M₂ et les bourgeons de M₃. Je suis heureux de lui exprimer ici mes vifs sentiments de gratitude.

détruit; les molaires furent mutilées pour pouvoir être partagées entre les ouvriers. Ayant appris la chose en 1928, je me suis rendu sur les lieux pour y opérer des fouilles dans l'espoir de retrouver le reste du squelette, car l'exploitation de la carrière avait été interrompue à cet endroit dès le lendemain de la découverte. La

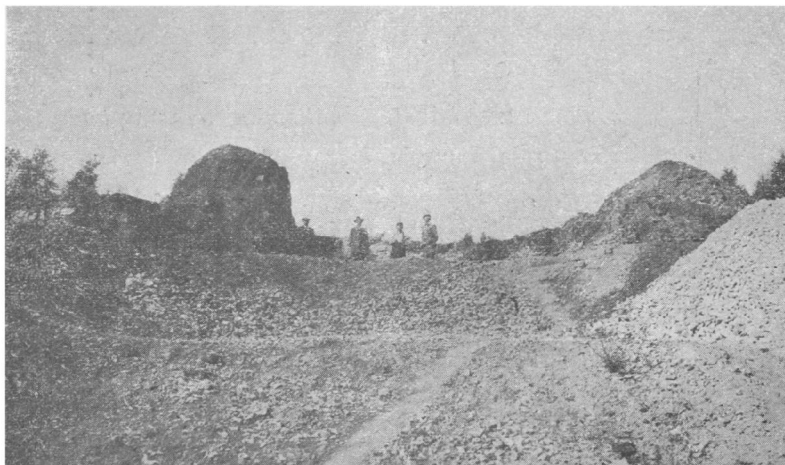


FIG. 1. - Vue générale du gisement du Mammouth de Raucourt.
Cote 204 - août 1928.

fouille fut heureuse, mettant à jour de nouveaux os immédiatement sous le sol abandonné en 1925. On en trouva jusqu'à une profondeur de 0 m. 75; la fouille fut poussée jusqu'à 2 m. 25, ne donnant plus que des pierres et de l'argile oxfordienne; devant ce résultat négatif, elle fut abandonnée bien que le fond de la crevasse n'ait pas été atteint. Au total, un quart à peine de l'animal put être reconstitué; compte tenu de deux brouettées de pierres et d'os versés aux décombres, en 1925, il est certain qu'une partie seulement de l'animal se trouvait dans la poche. Il y a là une indication intéressante sur le rôle probable joué par l'homme paléoli-

thique, chasseur intrépide des grands pachydermes qu'il savait déjà capturer dans des pièges où leur force massive devenait inopérante contre ses ruses et ses cruautés. Malgré l'absence constatée des armes primitives de

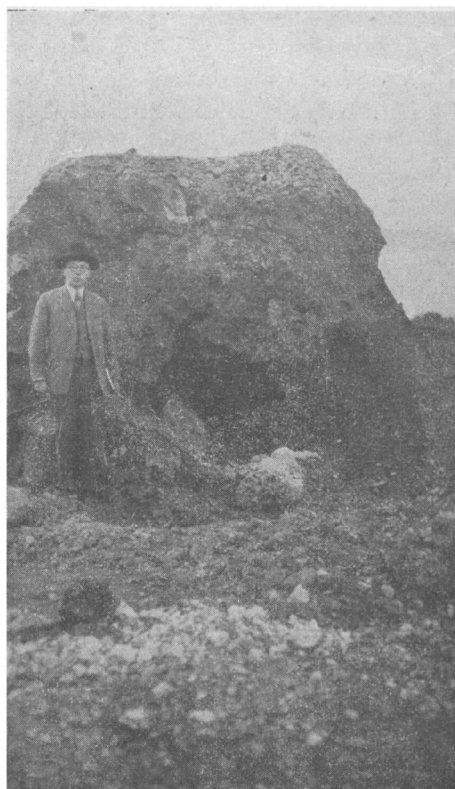


FIG. 2. — Petite grotte à la surface de laquelle se trouvait le crâne ; les autres os étaient entassés pêle-mêle à 0.75 de profondeur environ.

l'homme sauvage, il ne me paraît pas téméraire de considérer la trouvaille de Raucourt comme un trophée de chasse abandonné dans le lieu même où l'animal a été

abattu. Ce gisement est certainement le plus ancien témoin de l'habitat préhistorique actuellement reconnu dans le département des Ardennes et, à ce titre aussi, il méritait d'être signalé.

Les autres pièces décrites proviennent des dépôts alluvionnaires anciens de la Meuse, de l'Aisne et de leurs affluents.

I. — L'ÉLEPHAS PRIMIGENIUS DE RAUCOURT

Le Crâne. — Le crâne reposait sur son vertex, offrant aux regards sa surface palatine garnie de dents; séparé de la voûte de la petite grotte par un espace de 80 cm., il était absolument intact; e'eût été une pièce d'étude parfaite, bien supérieure aux crânes reconstitués au moyen de très nombreux fragments, souvent déformés par la pression des terres, que l'on voit dans quelques musées. Une défense, longue de 75 cm. environ, et de faible courbure, était encastrée dans la paroi de la grotte, vers le haut; j'en ai retrouvé quelques débris et trois empreintes. Au cours des fouilles, j'ai recueilli une pièce osseuse qui doit être rattachée au crâne: c'est un fragment d'intermaxillaire montrant la partie antérieure du raphé médian et, latéralement, le passage des deux défenses qui sont très rapprochées comme cela est normal chez le Mammouth; d'après la courbure des parois alvéolaires internes, le diamètre des défenses, à leur sortie, devait atteindre 10 cm. environ.

Les molaires supérieures. — Arrachées et partagées en 1925, j'ai pu les rassembler et restaurer en grande partie:

1° Reste de la quatrième molaire supérieure droite ou première molaire vraie. Elle est très réduite par l'usage et n'offre plus que la section de cinq lames coupées très bas, suivies du talon postérieur également vu en section; à la partie antérieure on observe un large champ d'ivoire indiquant la perte des lames antérieures; à la partie postérieure, empreinte de la dent suivante. A noter qu'il

adhère encore à la dent une portion du maxillaire supérieur. L'émail a les mêmes caractères que dans la molaire suivante, complète, dent-type pour la description.

2° Avant-dernière molaire supérieure droite au début de l'usage, offrant 16 lames plus les talons. F.L. = x — 16 — x. La molaire offre le talon antérieur complet et 11 lames en coupe, les quatre premières coupées à leur partie moyenne, les cinq suivantes coupées à leur partie supérieure et offrant des champs d'ivoire séparés, les deux dernières coupées tout à fait à leur extrémité. La table est assez large, les lames peu épaisses, l'émail fin et peu festonné. La région du talon montre l'empreinte de la sixième molaire qui suivait à l'état de bourgeons dentaires comme dans la mandibule; malheureusement, ils n'ont pas été conservés. Le ciment est très abondant et enveloppe complètement les lames qui ne sont distinctes, latéralement, qu'à la partie inférieure et postérieure de la dent. Au niveau de la table, les extrémités des lames n'atteignent pas le bord de la couronne dont elles sont séparées par une marge de ciment large de 3 à 5 mm.

Dimensions :

Longueur totale	170 mm.
Longueur de la table	110 mm.
Largeur maximale	70 mm.
Épaisseur d'une lame.....	5 à 8 mm.
Hauteur totale de la 8 ^e lame....	120 mm.

Indice de fréquence laminaire, I.L. = 10.

Rapport $\frac{L}{l} = 11/7 = 1.55$. Si la coupe passait 5 cm. plus bas, l'on aurait une table présentant 14 à 15 lames en section et le rapport $\frac{L}{l}$ deviendrait $17/7 = 2,4$, ce qui est conforme à la moyenne établie pour l'espèce.

Type de la dent : Hypsélodonte.

Poids : 2.100 grammes.

Tous ces détails caractérisent une avant-dernière molaire (M²) d'*Elephas primigenius*, mutation ancienne, type franco-italien.

3° Avant-dernière molaire supérieure gauche, incomplète, réduite au talon antérieur et à sept lames ; ses caractères se superposent exactement à ceux de la molaire homologue droite.



FIG. 3. — Vue latérale de la mandibule.

La mandibule. — Rétablie presque intégralement à l'aide de fragments recueillis dans la fouille, elle constitue la plus belle pièce de l'éléphant de Raucourt. Elle offre l'association de M_1 à la fin de l'usage, de M_2 coupée à la partie moyenne et de M_3 réduite à l'état de bourgeon et reposant sur le talon de M_2 . Cette disposition transi-

toire est rarement observée chez l'éléphant fossile (1) ; chez l'éléphant vivant, elle s'observe vers l'âge de 30 ans et dure fort peu de temps, M_1 étant généralement tombée quand M_2 apparaît. Chez l'éléphant de lait, D_1 apparaît à 3 mois, D_2 à 2 ans, D_3 à 9 ans; M_1 apparaît à 15 ans et M_2 commence à se montrer à 20 ans; à 30 ans, M_2 est en exercice et les bourgeons de M_3 sont en voie de formation dans l'alvéole gingivale; on ne les voit donc pas chez le vivant. Le Mammouth de Raucourt avait environ 30 ans; par sa taille, la mandibule semble avoir appartenu à une femelle.

La symphyse est assez longue et assez peu tronquée à l'avant; vu l'âge du sujet, les alvéoles ne descendaient peut-être pas encore au-dessous de l'extrémité de la symphyse, disposition que l'on rencontre chez les éléphants âgés, notamment sur l'*El. Namadicus* et l'*El. antiquus*; on observe une disposition inverse chez l'*El. meridionalis* et l'*El. africanus*. Le diastème est large; la partie des branches qui le délimitent de chaque côté est arrondie et dépourvue de crête, comme cela se voit chez l'*El. trogontherii* et, à un moindre degré, chez le Mammouth âgé. Les branches horizontales sont assez hautes, assez arrondies, mais moins hautes en avant que chez l'*El. antiquus*; le diastème qu'elles délimitent est presque vertical; cft. *El. namadicus*, *El. indicus*, *El. antiquus*; il est plus déprimé chez *El. planifrons*, *El. meridionalis*, *El. africanus* et quelquefois *El. trogontherii*. Les trous mentonniers ne sont pas visibles; le canal

(1) Cette disposition a été reproduite deux fois par Falconer, Atlas Plate 25-a. f. 4-a et Plate 29-b. f. 3. Les pièces se rapportent à *F. ganesa*.

En ce qui concerne les pièces ayant appartenu à des éléphants plus jeunes, il faut citer une portion de crâne d'*E. antiquus*, de Monte Verde, à Rome, décrite par Falconer. Elle offre D^3 , M^1 et M^2 en germe. De son côté, Leith Adams a décrit et figuré (pl. V, fig. 2) une demi-mandibule gauche d'*E. antiquus* avec D_2 en fonction, l'emplacement des deux racines de D_1 , et l'alvéole vide des germes de D_3 .

dentaire n'est pas conservé par suite du tassement des terres qui a sectionné le condyle. L'apophyse coronoïde est conservée, particulièrement à gauche ; elle est légèrement abrasée à l'extrémité.

Dimensions :

Longueur totale de la branche prise à la partie moyenne de la symphyse.....	32 cm.
Hauteur au niveau de l'apophyse coronoïde	15 cm.
Hauteur au niveau de la partie antérieure des alvéoles	13 cm.
Ecartement des branches au niveau de la partie postérieure des alvéoles.....	24 cm.
Largeur du diastème à la symphyse....	10 cm.
Largeur du diastème à la partie moyenne des branches horizontales	7 cm.
Largeur de la branche horizontale	12 cm.
Longueur totale des dents (M ₁ et M ₂)..	21 cm.
Longueur des tables en fonction	18 cm.
Largeur de la table	6 cm.

La comparaison de ces données ne peut se faire utilement avec celles des Mammouths âgés actuellement étudiés; le Mammouth de l'Université de Münster, un peu plus âgé que le Mammouth de Raucourt, n'a pas été publié (lettre du professeur Diétrich, de Berlin); il en est de même de celui de Leipzig.

Les molaires inférieures. — M₁ est réduite à l'usage de deux lames précédées d'un champ d'ivoire tant la coupe est basse; la dent est prête à tomber. Comparée à M¹. M₁ est plus usée; ce caractère est constant chez les éléphants.

M₂, coupée au tiers, présente les deux talons et douze lames en coupe; l'émail est fin et légèrement festonné, un peu irrégulier à l'avant, en particulier à la dent droite où une lame se dédouble extérieurement; les lames sont légèrement écartées, I.L. = 10. Par ses caractères généraux, M₂ est identique à M²; sa largeur est un peu moindre (65 mm.).

M₃ existe à l'état de bourgeons dentaires en voie de formation, avec lames détachables, non soudées à la base.

Les côtes. — J'ai recueilli une cinquantaine de fragments de côtes dont le plus grand atteignait 13 cm. seulement; 17 fragments ont permis de reconstituer presque entièrement 3 côtes; 16 ont donné les éléments de 5 autres; une quinzaine de fragments n'ont pu être coaptés. La côte la mieux reconstituée paraît être la deuxième gauche à laquelle il ne manque que l'extrémité distale; dans son ensemble, elle est trapue et présente des crêtes et protubérances accusées pour les insertions musculaires; le sillon antérieur est très marqué et quelque peu défoncé par la pression des terres. Les autres côtes sont d'un aspect plus grêle et doivent être rapportées aux dernières de la série; on y reconnaît cinq éléments gauches pour deux droits; leur section, en partant de l'extrémité dorsale, est successivement quadrangulaire, arrondie, prismatique et aplatie; leur largeur moyenne atteint 3 à 4 cm. J'ai aussi recueilli trois fragments qui paraissent devoir être rapportés à des côtes thoraciques; leur section est ovale, aplatie et leur largeur atteint 5 à 6 cm.

L'omoplate. — Il est exceptionnel de trouver cet os en entier comme à Steinheim (Mammouth de Stuttgart). Les fragments recueillis à Raucourt appartiennent à l'omoplate gauche dont il a été possible de rétablir la moitié inférieure et une portion de l'épine. La cavité articulaire est complète, assez profonde, oblongue et régulière; l'apophyse coronoïde est abrasée; à la face externe de l'os, on voit le début de l'épine séparant l'os en deux surfaces inégales. L'antérieure beaucoup plus étroite; l'apophyse coracoïde, dont les contours ont quelque peu souffert, a son extrémité écartée de 65 mm. du corps de l'os. A la partie inférieure et postérieure de l'épine, on remarque un trou nourricier très apparent. La face interne est lisse et légèrement convexe. Par sa

forme générale, l'omoplate gauche se rapporte au Mammoth; appartenant à un animal jeune, elle ne peut être comparée aux omoplates d'animaux adultes actuellement

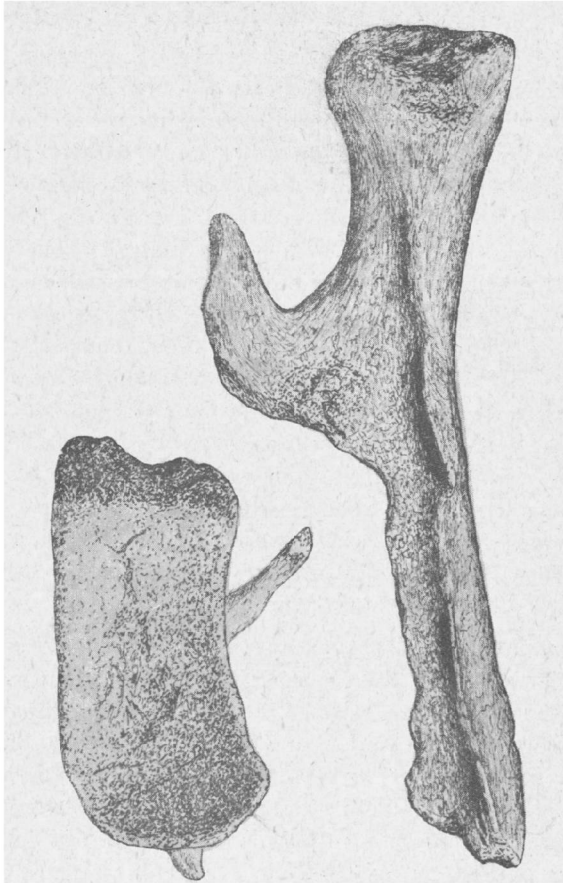


FIG. 4. — Omoplate de l'Eléphant de Raucourt.

décrites. Les seules mensurations utiles se rapportent à la cavité glénoïde et au col.

Longueur de la surface articulaire (corde). 19 cm.
Largeur de la surface articulaire 9 cm.
Largeur du col 21 cm.

L'humérus. — Je possède seulement la tête et la portion moyenne de la diaphyse de l'humérus droit. La tête humérale paraît avoir été comprimée dans le sens antéro-postérieur; la surface articulaire est bombée; le sol anatomique est très marqué ainsi que l'attache bicapitale séparée de la tête par un sillon. La partie postérieure s'étendant sous le rebord articulaire est légèrement concave; le bord postérieur de la tête est très accusé. A noter que chez l'*EL. antiquus* la tête est plus globuleuse que chez le Mammouth. La diaphyse est légèrement écrasée dans le sens antéro-postérieur. La crête deltoïdienne est très visible; on la suit jusqu'au tiers inférieur où elle s'atténue. La région épiphysaire inférieure est détruite; on devine à la partie externe la crête épitrochléenne. Les dimensions indiquent un animal encore jeune et l'os appartient au même sujet qui a fourni les pièces dentaires.

Le fémur. — Il a été possible de reconstituer la partie supérieure du fémur droit réduit à la région sous-articulaire fortement abrasée. Le col paraît avoir été trapu; la région trochantérienne est bien visible, très développée, se continuant latéralement par une crête marquée. La partie supérieure montre que l'épiphyse s'en est détachée. La face antérieure est légèrement concave en haut, plane en bas; la face interne est arrondie; à la face postérieure, on remarque une dépression profonde séparant le trochanter du col. Quelques fragments, dont un assez grand, appartenant à la région inférieure, n'ont pu être coaptés par suite de lacunes importantes. Le fémur gauche est représenté par l'extrémité inférieure montrant la partie moyenne du condyle externe.

Le tibia. — Deux gros fragments ont permis la reconstitution du tibia gauche à l'exception des épiphyses supérieure et inférieure qui se sont détachées ainsi qu'il arrive souvent chez l'animal qui n'a pas encore atteint

l'âge adulte. Au lieu de surfaces articulaires, on observe les irrégularités du cartilage. La crête tibiale est forte;

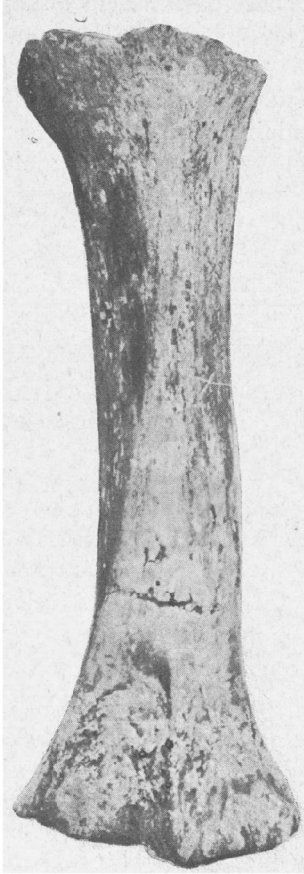


FIG. 5. — Tibia de l'Eléphant de Raucourt.

la dépression supérieure qui l'accompagne est très marquée. La face interne est moins large comparative-ment à ce que l'on observe dans le Mammouth de l'Aa et dans un tibia détaché provenant de Sibérie (1) ; quoiqu'ayant appartenu à un animal vieux, cette dernière pièce est plus courte, plus trappue et ses crêtes sont moins apparentes que dans le Mammouth de Raucourt. Les condyles ont leurs bords plus accusés que dans les types ordinaires ; la malléole a dû être très saillante si on en juge par le bord externe de la région épiphysaire inférieure. Les crêtes qui délimitent la face postérieure sont très développées ; la région sous-condylienne postérieure est très concave, plus concave dans le Mammouth sibérien. La crête interne forme un mur presque vertical. Le trou nourricier est bien visible à la partie postérieure et moyenne de l'os. En résumé, cet os est très curieux et se différencie du similaire chez le Mammouth normal par

la dépression supérieure qui l'accompagne est très marquée. La face interne est moins large comparative-ment à ce que l'on observe dans le Mammouth de l'Aa et dans un tibia détaché provenant de Sibérie (1) ; quoiqu'ayant appartenu à un animal vieux, cette dernière pièce est plus courte, plus trappue et ses crêtes sont moins apparentes que dans le Mammouth de Raucourt. Les condyles ont leurs bords plus accusés que dans les types ordinaires ; la malléole a dû être très saillante si on en juge par le bord externe de la région épiphysaire inférieure. Les crêtes qui délimitent la face postérieure sont très développées ; la région sous-condylienne postérieure est très concave, plus concave dans le Mammouth sibérien. La crête interne forme un mur presque vertical. Le trou nourricier est bien visible à la partie postérieure et moyenne de l'os. En résumé, cet os est très curieux et se différencie du similaire chez le Mammouth normal par

(1) Collection du Dr Pontier, à Lumbres (Pas-de-Calais).

sa longueur et sa disposition élancée ; il est à remarquer que l'animal était encore jeune et que, s'il avait vécu plus longtemps, la soudure des épiphyses disparues aurait encore augmenté ses dimensions verticales. Les mensurations ont donné les chiffres suivants :

Longueur	50 cm.
Circonférence au milieu de la diaphyse.	26 cm.
Diam. transversal du plateau supérieur.	19 cm.
Diamètre antéro-postérieur (entre les deux cavités sous-condyliennes)	9 cm.
Diamètre transversal du plateau inférieur	15 cm. 1/2
Diamètre antéro-postérieur du même pla- teau.	12 cm. 1/2

Chez le Mammouth de l'Aa, la longueur atteint 64 cm. et la circonférence de la diaphyse, à la partie moyenne, 28 cm. Chez le Mammouth de Stuttgart, les chiffres correspondants ont respectivement 82 et 37 cm. 1/2. Complètement développé, il semble que le tibia de Raucourt ait pu atteindre une longueur intermédiaire entre ces deux spécimens.

Les autres os. — Il n'y a à citer qu'une vertèbre caudale provenant de la région terminale de la queue et la portion moyenne du péroné droit reconstituée à l'aide de 4 fragments (22 cm.) ; pour autant qu'on en peut juger, cet os présentait une légère courbure antérieure, et sa section, en son milieu, était approximativement triangulaire. Une pièce de Crawford, décrite par Leith-Adams, a une section absolument triangulaire ; chez le Mammouth de Stuttgart, elle est quadratique ; chez le Mammouth de l'Aa, les péronés étaient détruits des deux côtés ; une pièce adulte récemment découverte dans les alluvions de la Meuse, à St-Julien (Mézières), et réduite à l'épiphyse supérieure, a une section presque ovale (6 cm. 5 × 4 cm.). Ces exemples prouvent combien cet os est sujet à variations.

Enfin, je ne puis passer sous silence la découverte,

pour le moins inattendue, d'un petit os très intéressant qui paraît être la partie supérieure du fémur droit d'un jeune Mammouth de lait ; ce fragment est dépourvu d'épiphyse et montre la région trochantérienne et la tête fémorale.

II. — LES ELÉPHANTS DE SAINT-JULIEN

Saint-Julien, qui fait partie du territoire de Mézières, est situé dans la boucle de la Meuse, longue de 6 kilomètres, rachetée par un canal de 600 m.

Au début du Quaternaire, la presqu'île de St-Julien était presque entièrement submergée. Un vaste lac, parsemé d'îles, s'étendait de Mézières à Wareq et la Meuse y déposait les éléments qu'elle avait charriés dans son cours supérieur. Le granit des Vosges et les roches primaires et secondaires, roulés et à contours anguleux, s'y rencontrent associés à une faune malacologique empruntée aux terrains traversés et à la faune quaternaire locale. La terrasse de St-Julien s'élève à 141 m., 10 m au-dessus du lit majeur. Elle est constituée par des dépôts d'âge chelléen plaqués d'alluvions moustiériennes. L'industrie y est fort rare et cela se conçoit vu que les ballastières sont exploitées au centre de l'ancien lac. La faune, par contre, y est très nombreuse et variée, chaude dans les couches de base, froide dans les couches supérieures. Les éléphants rencontrés jusqu'à ce jour se rapportent aux groupes de l'*Elephas trogontherii* et du Mammouth franco-italien. Bien que le gisement m'ait procuré l'hippopotame et le rhinocéros de Merck, l'*Elephas antiquus* n'a pas encore été observé; cette lacune n'est peut-être que temporaire.

J'étudierai, dans un prochain travail, les restes les plus intéressants des proboscidiens de St-Julien.

BIBLIOGRAPHIE

Dr BASTIN. — Introduction aux études préhistoriques dans le département des Ardennes. La Paléontologie du Quater-

- naire. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes*, t. XXIII, 1928.
- Dr BASTIN. — Notes complémentaires sur la Paléontologie du Quaternaire dans le département des Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. des Ardennes*, t. XXIV, 1929.
- Dr BASTIN. — Sur la découverte des restes d'un Mammouth à Raucourt (Ardennes). Prise de date. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 1929.
- Dr DIETRICH. — *Elephas primigenius Fraasi*, Eine schwäbische Mammutrasse. Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg, 1912.
- FALCONER et CAUTLEY. — Faune antiqua Sivalensis, Londres, 1868.
- LEITH-ADAMS. — Monograph of the British fossil Elephants. Londres, 1877-1881.
- Dr PONTIER. — Etude sur l'*Elephas primigenius* de la Vallée de l'Aa. *Annales de la Soc. Géol. du Nord*, t. XLIII, 1914.

M. A. Duparque fait la communication suivante :

*Les différents types pétrographiques d'anhracites
et de houilles anhraciteuses
par André Duparque.*

L'intérêt porté à mes études en cours, sur la structure des houilles, par un certain nombre de nos collègues m'a engagé à résumer à leur intention dans cette courte note mes idées sur le mode de formation des divers types de charbon et plus particulièrement sur la genèse des couches de combustibles maigres (houilles maigres, houilles anhraciteuses et anhracites) en précisant, en ce qui concerne ces derniers, quels ont été les rôles respectifs joués dans leur individualisation par les diverses variétés d'accumulations végétales initiales.

I. — LES DEUX TYPES PÉTROGRAPHIQUES
DE CHARBONS PALÉOZOÏQUES

L'étude microscopique démontre qu'il existe parmi les charbons paléozoïques deux types pétrographiques distincts nettement différenciés par leurs *caractères paléontologiques*.

1° Les *charbons de cutine* dérivent d'accumulations végétales où dominaient nettement les *spores* et les

cuticules. Les corps résineux, qui y sont pourtant plus abondants que dans l'autre type de combustible, et les tissus ligneux n'ont joué dans leur genèse que des rôles secondaires eu égard à celui des débris cutinisés. Quant aux substances amorphes, elles y existent, soit sous forme de lits indépendants (houille brillante = Vitrain), soit sous forme de ciment ou de pâte enrobant les débris organisés.

2° Les *charbons ligno-cellulosiques* individualisés à partir d'accumulations végétales pratiquement dépourvues de spores et de cuticules (1), mais plus ou moins riches en menus fragments de *tissus ligneux* présentant des états de fossilisations variables. Les substances amorphes y existent comme dans les houilles de cutine, soit à l'état de lits indépendants (houille brillante = Vitrain), soit à l'état de pâte ou de ciment enrobant les débris de bois ou de sclérenchyme.

Ces deux types de houille diffèrent l'un de l'autre non seulement par leurs caractères paléontologiques, mais encore par leurs caractères structuraux qui montrent que les charbons plus riches en substances amorphes ne dérivent certainement pas de charbons de cutine où les spores et les cuticules auraient perdu leur individualité propre par suite d'un amaigrissement subséquent (2).

(1) Les spores caractéristiques des houilles de cutine coexistent avec les tissus ligneux de certaines houilles ligno-cellulosiques qui forment alors un *type mixte* intermédiaire entre les deux grands types pétrographiques que j'ai distingués. Ce type mixte est très rare et je ne le citerai ici que pour mémoire.

(2) Pour la figuration de ces divers types, consulter :

A. DUPARQUE. — Rapport entre les propriétés industrielles des houilles et les compositions chimiques des substances végétales dont elles dérivent. *Congrès Int. des Mines, de la Métall. et de la Géologie appliquée*, VI^e Session, Liège, 1930, p. 169 à 185. 6 planches in-4° (36 figures), Liège, 1930.

Consulter aussi les 66 planches phototypiques du t. XI des *Mémoires de la Société Géologique du Nord* (en cours d'impression).

Si l'on excepte quelques cas particuliers, dont il sera question plus loin, l'on peut dire qu'en règle générale, dans le Bassin houiller du Nord de la France, les charbons de cutine n'ont donné naissance qu'à des *houilles bitumineuses* dont les teneurs en matières volatiles ne descendent guère au-dessous de 26 %. Quant aux charbons ligno-cellulosiques, leurs teneurs en M.V. ne s'élèvent que très rarement au-dessus de 26 % et ne dépassent jamais de beaucoup cette valeur. Ils se présentent donc à l'état de *houilles à coke* (1) (26 % > M.V. > 18 %) ou de *combustibles anthracitiques* (M.V. < 18 %).

II. — LES DIFFÉRENTS TYPES PÉTROGRAPHIQUES DE COMBUSTIBLES ANTHRACITIQUES

L'étude microscopique démontre que dans la grande majorité des cas il n'existe aucune différence pétrographique importante entre les divers types de combustibles anthracitiques distingués par Grüner (h. maigres [18 % > M.V. > 10 %], h. anthraciteuses [10 % > M.V. > 8 %], anthracites [M.V. < 8 %]) qui peuvent être rigoureusement identiques et présentent du reste ce caractère commun de ne pas donner de cokes agglutinés.

Parmi ces combustibles maigres, j'ai été amené à distinguer plusieurs types lithologiques dont l'un est *très fréquent* et les deux autres *assez rares*.

A. *Type pétrographique très fréquent.* — C'est celui que j'ai rencontré dans la quasi totalité des veines maigres du Nord de la France, de la Belgique et du centre de la France que j'ai étudiées jusqu'ici. Il est représenté par un *charbon ligno-cellulosique* à tissus ligneux gélifiés

(1) Ce terme étant pris dans le sens où il est utilisé dans la classification de Grüner, employée depuis par M. Ch. Barrois, classification chimique que j'ai été amené à adopter parce qu'elle se superpose exactement à la classification lithologique.

et rares enrobés dans une houille amorphe abondante individualisée à l'état de ciment très développé ou de lits indépendants (h. brillante = Vitrain).

Ce type que j'ai désigné antérieurement par le terme de *houille ligno-cellulosique gélifiée* est le plus souvent riche en substances amorphes, mais peut contenir également de nombreux tissus ligneux très altérés (1).

B. *Types pétrographiques rares.* — Ces types sont ceux que l'on rencontre communément parmi les houilles à coke d'une part, et les houilles bitumineuses, d'autre part.

a. — Un premier type lithologique rare m'a été fourni par des houilles maigres françaises (18 % > M.V. > 10 %) et par des combustibles belges se classant parmi les anthracites ou tout au moins très près de ces derniers (2). Il est représenté par des *charbons ligno-cellulosiques riches en tissus ligneux bien conservés* analogues à ceux que l'on rencontre ordinairement dans les houilles à coke.

b. — Un deuxième type lithologique rare a pu être observé parmi des houilles anthraciteuses françaises (3) et des anthracites belges (4) qui sont des *charbons de cutine* où l'amaigrissement a provoqué des altérations de structure sans entraîner pour cela de modifications importantes des caractères paléontologiques de la roche combustible.

CONCLUSIONS

Des faits d'observation précédents l'on peut tirer les conclusions suivantes :

-
- (1) A. DUPARQUE. — *loc. cit.*, Liège, 1930, pl. VI, fig. 28 et 29.
(2) A. DUPARQUE et S. DEFRETIN-LEFRANC. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVI, p. 135 à 161, pl. IX, Lille, 1931.
A. DUPARQUE et J.-W. LAVERDIÈRE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVI, p. 214 à 232, pl. XI, Lille, 1931.
(3) A. DUPARQUE. — *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI, pl. X, fig. 50 (en cours de publication).
(4) A. DUPARQUE et J.-W. LAVERDIÈRE. — *loc. cit.*, pl. XI, fig. 4 et 5.

1° La plupart des combustibles anthraciteux du Bassin houiller franco-belge sont des *charbons ligno-cellulosiques riches en ciment amorphe et en débris de tissus ligneux gélifiés* où l'amaigrissement des dépôts primordiaux coïncide avec une altération très précoce des accumulations végétales résultant d'une précipitation mécanique (débris de tissus ligneux gélifiés) ou d'une précipitation chimique (ciment ou pâte amorphe).

2° Dans ce même gisement certains combustibles anthraciteux se sont individualisés à partir des *accumulations ligno-cellulosiques riches en débris ligneux bien conservés* qui ont donné ordinairement des houilles à coke ou des *accumulations riches en cutine* à partir desquelles se sont différenciés normalement des charbons bitumineux. *Dans ce cas, l'amaigrissement accentué (anthracitisation) n'a pas fait disparaître les caractères pétrographiques et paléontologiques des dépôts initiaux*, ces deux types d'anthracites étant nettement différents l'un de l'autre et se distinguant parfaitement du type fréquent (1°).

3° D'après des travaux antérieurs (1), ces deux types d'anthracites (2°), relativement rares dans nos gisements où coexistent différentes variétés de combustibles sont, au contraire, fréquents dans les bassins exclusivement anthracitiques tels que ceux de Pennsylvanie où par suite d'un métamorphisme toutes les variétés initiales de charbon ont été transformées en anthracites.

En résumé, dans notre bassin houiller les charbons maigres des différents types se sont surtout différenciés à partir d'accumulations végétales particulières *appauvries en matières volatiles au cours des phénomènes qui présidaient à leur genèse*. Ce n'est qu'exceptionnellement et dans certaines circonstances que les dits charbons maigres se sont formés à partir des dépôts qui ont donné

(1) A. DUPARQUE et J. FANSHAWE. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LV, p. 111 à 139, pl. VIII et IX Lille, 1930.

naissance aux houilles à coke et aux houilles bitumineuses, de sorte que dans nos gisements les houilles grasses marécales (32 % > M. V. > 26 %) et les anthracites (M. V. < 8 %) doivent être considérés comme représentant respectivement les *termes normaux d'amaigrissement* des deux types de dépôts initiaux dont j'ai rappelé les caractères essentiels dans la première partie de cette note.

Séance du 1^{er} Juin 1932

Présidence de M. G. Delépine, ancien Président.

Sont élus membres de la Société :

MM. **C. E. Barrois**, Etudiant à Lille ;

Carrette, Ingénieur des mines, à Conty (Somme) ;

d'Estrée, Etudiant à Lille ;

Lapeyre, Lieutenant au 1^{er} Régiment d'Infanterie.
à Avesnes (Nord).

M. **P. Pruvost** présente à la Société une nouvelle carte géologique du Bassin houiller du Nord au 1/20.000^e, exposée actuellement au Musée houiller.

M. **Ch. Barrois** fait une communication sur les « Eklogites de Bretagne ».

M. A. Duparque fait la communication suivante :

A propos des constituants macroscopiques

des houilles et des anthracites

par André Duparque

La distinction dans les houilles bitumineuses de *quatre constituants macroscopiques* (1) est beaucoup plus ancienne qu'on ne le croit ordinairement. Elle figure dans le mémoire de H. Fayol sur le Bassin houiller de Com-

(1) Je rappellerai ici, pour mémoire, que la distinction dans les houilles de *trois constituants macroscopiques* paraît être

mentry (1) où cet auteur a décrit dans le chapitre III de cet ouvrage les caractères physiques, chimiques et techniques de lits élémentaires qu'il a désignés par les termes « *houille claire* », « *houille moyenne* », « *houille terne* » et « *Fusain* », termes qui correspondent respectivement à ceux de « *Vitrain* », « *Clarain* », « *Durain* » et « *Fusain* » proposés récemment par Marie C. Stopes (2).

Les synonymies des termes employés sont telles que les conclusions formulées par Fayol en 1887 sont identiques à celles publiées plus récemment par les chimistes anglais qui ont analysé les constituants macroscopiques de Stopes (3).

Le mémoire de M. C. Stopes a provoqué au cours des dix dernières années de nombreuses recherches sur les constituants en question qui ont été étudiés à des points

aussi ancienne que la connaissance de cette roche combustible elle-même. Ces trois types de lits distincts ont été décrits par KARSTEN dès 1926 sous les noms de *Faserkohle* (Fusain), *Mattkohle* (houille mate) et *Glanzkohle* (houille brillante) et définis bien par certains caractères chimiques. Ils ont été également distingués en 1841 par BOWMAN et en 1920 par R. THIESSEN. Voir à ce sujet :

J. E. BOWMAN. — On the origin of Coal and the geological conditions under which it was produced. *Trans. Manch. Geol. Soc.*, I, p. 90 à 111, Londres, 1841.

E. J. B. KARSTEN. — Untersuchungen über die Kohligen Substanzen des Mineralienreiches überhaupt, und über die Zusammensetzung der in der Preussischen Monarchie vorkommenden Steinkohlen. *Archiv Bergbau*, XII p. 3 à 244. Berlin, 1826.

R. THIESSEN. — Compilation and composition of bituminous coals. *Journal of Geology*, t. XXVIII, n° 3, p. 183 à 209, pl. III à XI, Chicago, 1920.

(1) H. FAYOL. — *Bull. Soc. Industrie Minérale*, série II, tome XV, 546 pages et un atlas de planches, St-Etienne 1887.

(2) M. C. STOPES. — On the four visible ingredients in banded bituminous coal. Studies in the composition of coal, n° 1. *Proc. Roy. Soc.*, série B, vol. 90, n° B 633, p. 470 à 487, 4 figures, 2 planches, Londres, 1919.

(3) F. V. TIDESWELL et R. V. WHEELER. — *Trans. Chem. Soc.*, 1919. p. 115, 619, 636.

de vue différents et dans des domaines très divers. De l'ensemble de ces travaux, il se dégage aujourd'hui des conclusions (1) sur lesquelles je n'insisterai pas dans cette courte note où je tiens seulement à préciser certains points ayant trait aux caractères pétrographiques des houilles.

Il semble que l'on a trop tendance aujourd'hui à attribuer aux trois constituants macroscopiques autres que le Fusain (2) le caractère d'entités parfaitement définies et de s'appuyer sur leur existence simultanée dans des combustibles différents tels que les houilles bitumineuses et les anthracites pour affirmer des identités d'origine qui sont en contradiction avec les faits d'observation plus précis que nous révèlent les examens microscopiques de ces roches combustibles.

Le fait que les houilles bitumineuses et les anthracites sont formés de la superposition de lits d'aspects analogues indique simplement que les *mécanismes de leur formation* étaient identiques, ces deux variétés de roches combustibles offrant ce caractère commun d'être des sédiments très finement stratifiés constitués par des empilements de lits très minces, d'étendues généralement limitées, et pouvant être classés dans l'une des trois catégories : houille brillante (Vitrain), houille semi-brillante (Clarain) et houille mate (Durain) (3).

En l'absence de *caractères microscopiques nettement établis* c'est faire une hypothèse hasardeuse que d'affirmer, d'après *des caractères purement extérieurs*, que les

(1) Une étude comparative de ces travaux figurera dans le chapitre XVI^e de l'ouvrage suivant : A. DUPARQUE. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI (en cours d'impression).

(2) A l'inverse des autres constituants, le *Fusain* représente un composant bien défini qui est un véritable *anthracite particulier* d'origine ligneuse. Le fait signalé en 1926 par KARSTEN a été clairement mis en évidence par H. FAYOL dans le mémoire cité précédemment.

(3) Pour la définition de ces termes, voir : A. DUPARQUE. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, p. 273 à 279, 3 tableaux, Lille, 1927.

accumulations végétales étaient à l'origine identiques en se basant sur le fait que des houilles et des anthracites sont formés par la superposition de lits similaires, car différents travaux ont montré (1) que selon une expression de A. V. Hendrickson : « *L'on ne peut attribuer aucun caractère précis à un quelconque des constituants macroscopiques d'une houille rayée sans tenir compte de son origine* » (2).

Comme conclusions à cette mise au point sur les constituants macroscopiques des houilles, je tiens surtout à attirer l'attention sur le fait que *les différents types de combustibles paléozoïques ne peuvent être définis que par leurs caractères paléontologiques*; ces caractères ne pouvant eux-mêmes être mis en évidence que par une étude microscopique sérieuse. Dans ces conditions, toute théorie sur la genèse des divers types de houille doit nécessairement s'appuyer sur des *déterminations paléontologiques précises* qu'une *figuration suffisante* permet de soumettre à tout examen critique, et il y a lieu de considérer comme des généralisations hâtives et souvent hasardeuses toutes les hypothèses qui ne reposent pas sur de telles bases.

(1) Le fait que les *houilles brillantes* (Vitains), les *houilles semi-brillantes* (Clairains) et les *houilles mates* (Durains) n'ont pas de composition chimique définie et ne possèdent pas de caractères paléontologiques et pétrographiques constants ont été notamment mis en évidence par les travaux suivants :

J. COOPER. — Investigation of the banded structure of a Fifeshire Coal seam. *Proc. Roy. Soc. Edin.*, XLIV p. 88 à 97. Edinbourg, 1924.

A. V. HENDRICKSON. — Data relating to the banded constituents of bituminous coal. *Fuel in Science and Practice*, vol. IV, n° 2, p. 83 à 86, Londres, 1925.

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.

(2) HENDRICKSON a écrit (*loc. cit.*, p. 83, col. 1) : « *that no precise characteristic can be attributed to any one of the ingredients of banded coal, irrespective of its source* ».

M. Ch. Barrois fait la communication suivante : « Sur une pluie de cendres de Buenos-Aires ».

Le génie du Commerce qui anime certains de nos concitoyens et les entraîne à avoir des comptoirs en tous pays, de l'Argentine à l'Australie, nous permet de présenter à la Société géologique des échantillons de la pluie de cendres volcaniques tombée récemment dans la Pampa argentine, chez l'un d'eux, M. A. Caulliez, qui a bien voulu me les remettre à l'intention de la Société.

Cette précipitation eut lieu à Buenos-Aires le 11 avril, de 4 heures du matin au 12 avril à 4 heures du soir, sous forme d'une pluie fine. Elle arriva ensuite dans le Paraguay et jusque Rio-de-Janeiro le 15 avril.

Les nuées venaient du S.W., émises par le volcan de Zuizapu, situé dans la Cordillère qui sépare l'Argentine du Chili, et à 5 km. S.S.W. du volcan de Descabezado Grande. Le Zuizapu, jusque là tranquille, était entré en activité le 10 avril à 6 heures et était resté en action pendant 24 heures. Le transport des cendres du point de sortie à Buenos-Aires fut remarquablement rapide, ayant atteint 60 km. à l'heure. Elles venaient portées par le vent qui soufflait du S.W.

Ces cendres se présentent sous l'aspect d'une fine poussière blanche, qui se montre au microscope formée d'éclats anguleux de verre, avec fragments de cristaux éclatés de feldspath orthose et de plagioclase. Elles tombèrent sur la région de Buenos-Aires à la façon d'une pluie de neige, recouvrant le pays tout entier, de la Cordillère chilienne à l'Atlantique, d'un vaste manteau blanc, épais suivant les points de 3 ou 4 à 8 ou 10 millimètres. La masse tombée était ainsi de plus de 600 tonnes par kilomètre carré.

Le soir du 12 avril le ciel paraissait illuminé de feux rouges, jaunes et violacés.

M. D. Zalessky fait la communication suivante :

**Observations sur les végétaux nouveaux
paléozoïques de Sibérie**
par M. D. Zalessky.

Après la publication de notre atlas de la « *Flore paléozoïque de la série d'Angara* », nous n'avons jamais cessé d'étudier les débris de flore fossile ayant trait à la matière qui constitue le sujet de ce mémoire, car tous ces débris répandent un grand jour sur la constitution aussi bien que sur le développement de la flore de la région sibérienne d'Angaride. Ces matériaux ne s'accumulent qu'irrégulièrement et, pour certaines parties du continent, aussi lentement qu'insuffisamment. De plus, ces matériaux sur le caractère original de la flore en question exigent une étude aussi minutieuse qu'approfondie, surtout en ce qui concerne les spécimens recueillis par hasard par d'autres personnes que nous-même. Nous traitons ailleurs nos observations sur plusieurs végétaux nouveaux du terrain anthracolithique du bassin de Kousnetz, où nous avons travaillé nous-même durant trois belles saisons, ayant la possibilité d'étudier et d'établir la coupe géologique de ce terrain aussi bien que d'y recueillir des échantillons de sa flore fossile. Dans le présent mémoire, nous allons parler des végétaux réunis dans d'autres parties sibériennes de l'Angaride que nous n'avons pas encore eu la possibilité de visiter nous-même et d'où différentes personnes ont rapporté des échantillons de flore fossile. Nous indiquons la provenance de chaque spécimen en le décrivant. Le présent mémoire est consacré à la description des végétaux fossiles recueillis pour la plupart dans les sédiments à charbon du bassin de Minoussinsk ; il n'y est question que des deux végétaux trouvés dans les steppes Kirghizes. La coupe géologique des sédiments anthracolithiques du bassin de Minoussinsk a été dernièrement étudiée avec assez de soin par G. A. Ivanov. Les végétaux fossiles qu'il y furent recueillis, à quelques exceptions près,

proviennent d'horizons géologiques déterminés et les assises établies par cet explorateur dans le bassin de Minoussinsk permettent de les mettre en regard avec les assises de la série anthracolithique du bassin de Kousnetz. Il n'en est pas de même des steppes Kirghizes, où la coupe géologique se trouve être au premier stade de son étude ; faute d'affleurements naturels dans le terrain houiller, on est réduit à s'appuyer sur des données fournies par des fouilles géologiques qui ne procurent les restes des végétaux fossiles que sous forme de fragments insignifiants qui rarement fournissent des indications stratigraphiques précises. Tous les matériaux peu abondants, recueillis dans les steppes Kirghizes proviennent du terrain carbonifère inférieur ; en étudiant les collections qui y furent faites, nous n'avons pas trouvé de végétaux indiquant des horizons géologiques supérieurs correspondant aux assises anthracolithiques du bassin de Kousnetz ou de Minoussinsk.

*Description des débris végétaux du bassin
de Minoussinsk*

EQUISETALES

Genre *Paracalamites* Zalessky, n. g.

Les moules de la cavité médullaire des tiges et des rhizomes de *Calamites* se rencontrent souvent parmi les débris de flore permienne ; ces moules articulés et cannelés ont des côtes placées face à face dans leurs entrenœuds rappelant par là les moules de la cavité médullaire d'*Asterocalamites* provenant du Carbonifère inférieur. Il n'aurait pas été rationnel de rattacher les moules en question au genre *Calamites*, car si l'on prend ce genre dans une acception étroite, comme c'est généralement admis, il ne convient d'y rattacher que des formes à côtes alternantes dans leurs entrenœuds pareilles à celles des genres *Equisetites* et *Equisetum*. Vu l'impossibilité de prouver que les moules de la cavité médullaire

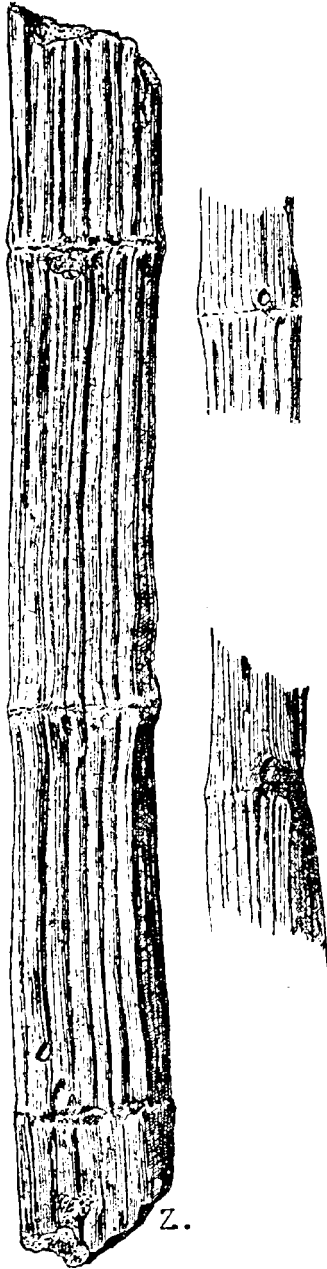


FIG. 1. — *Paracalamites sibiricus* Zalessky. Région du mont Isykh sur la rivière l'Abakan, assise supérieure productive (G. A. Ivanov). 1/1.

à côtes placées face à face appartiennent à l'un des genres : *Phyllothea*, *Schizoneura* et *Lobatannularia* (*Annularites*) qui ont également les côtes placées face à face dans leurs entrenœuds, il nous paraît nécessaire d'employer un nouveau terme générique pour ces débris en question. Il est possible que, par la suite, une partie des débris de ce genre soit placée dans un des genres énumérés ci-dessus, quand pour les moules de la cavité médullaire correspondantes de *Paracalamites* seront trouvés leurs tiges feuillées. Il n'est pas impossible même qu'un autre genre de tiges à feuilles soit trouvé pour quelques-uns de ces moules de *Paracalamites*, différant de ceux qui nous sont connus. Bref, le genre permien *Paracalamites* doit, par rapport aux genres *Phyllothea*, *Schizoneura* et *Lobatannularia*, occuper la même place que le genre carbonifère de *Calamites* occupe par rapport aux genres *Annularia* et *Asterophyllites*.

Paracalamites sibiricus
Zalessky n. sp.

Fig. 1

Moules de la cavité médullaire des tiges ou rhizomes

articulés de différentes longueurs, larges de 13 à 16 mm., couverts de sillons et de côtes opposées (non alternantes) d'un entre-nœud à un autre. Une cicatrice surmonte certains de ces nœuds à l'endroit où une branche s'en détachait. La surface des côtes sur l'empreinte est marquée de stries fines.

Nous reproduisons trois échantillons de cette espèce, dont deux portent sur leur nœud une cicatrice laissée par une branche qui s'en est détachée à cet endroit. Si ces échantillons n'avaient pas été trouvés dans des couches permienues, on aurait pu les rattacher à *Asterocalamites scrobiculatus* (Schlotheim), végétal caractéristique du Carbonifère inférieur.

PROVENANCE ET HORIZON. — Ces échantillons ont été trouvés selon G. A. Ivanov dans la région d'Isykh, sur la rivière Abakan (point N° 15 d'après la coupe géologique N° 348), c'est-à-dire dans son assise supérieure productive (II4), correspondant probablement à l'assise Koltchougirienne du bassin de Kousnetzki.



FILICALES ET PTERIDOSPERMAE

Sphenopteris abakanensis

Zalesky n. sp.

Fig. 2

Penne du dernier ordre à pinnules alternes à contour généralement cunéiforme, fixées à la penne par leur partie basilaire rétrécie, qui prend parfois le caractère d'un rachis; ces pinnules sont divisées en lobes cunéiformes légèrement arrondis ou bien obtus, ordinairement au nombre de trois. A mesure qu'une pinnule s'élargit vers son sommet, une nervure s'y divise successivement en une série de nervures simples ou bifurquées,

FIG. 2.— *Sphenopteris abakanensis* Zalesky. Région du mont Isykh sur la rivière l'Abakan (N° 135 coll. G. A. Ivanov). assise à conglomérats. 1/1.

parfois 2-3 fois. Chaque pinnule est longue de près de 9 mm. et large de 6 mm. dans sa partie la plus large.

Cette espèce n'est représentée que par des fragments de penes du dernier ordre. L'un de ces fragments est reproduit à la fig. 2.

PROVENANCE ET HORIZON. — Région des mines d'Isykh, N° 135 de la collection G. A. Ivanov, assise à conglomérats (H⁰) de G. A. Ivanov.

Belonopteris Ivanovi Zalesky n.sp.

Fig. 3 et 4

Penes du dernier ordre à pinnules presque opposées de contour cunéiforme, profondément disséquées par des bifureations successives en segments légèrement

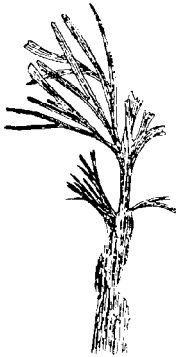


FIG. 3.



FIG. 4.

FIG. 3. — *Belonopteris Ivanovi* Zalesky. Région du mont Isykh sur la rivière l'Abakan (N° 182, coll. G. A. Ivanov), assise Tchernogorienne. 1/1.

FIG. 4. — *Belonopteris Ivanovi* Zalesky. Région du mont Isykh sur la rivière l'Abakan (N° 136, coll. G. A. Ivanov), assise à conglomérats. 1/1.

cunéiformes ou bien linéaires (lanières). Ces pinnules sont longues de 15 mm. à 40 mm., parfois même au-delà, larges dans leur partie supérieure la plus large de près

de 11 mm. Leur nervation est peu nette, apparemment une nervure pénètre dans chacun des segments terminaux.

Nous décrivons sous ce nom un fragment de penne reproduit par la fig. 3 ; des pinnules larges-cunéiformes, à nervation peu nette, disséquées fortement et profondément en segments linéaires (lanières), sont fixées presque face à face sur le rachis de la penne en question. La figure 4 reproduit une pinnule de cette espèce à partie basilaire pédonculée, aussi mince que longue. Les pinnules d'un autre fragment gisent côte à côte formant tout un groupe, comme si elles étaient attachées à un seul et même rachis, bien qu'il fasse défaut sur l'empreinte ; ces pinnules ont également la partie basilaire pédonculée, longue et étroite, dont la largeur ne diffère pas de celle de leur lanières terminales. Nous rattachons *Belonopteris Ivanovi* par supposition aux fougères, bien que leur situation naturelle dans ce groupe ne soit pas clairement définie. Apparemment, ce genre de fougère doit être voisin, à en juger d'après son aspect extérieur, du *Psymmophyllum Potanini* (Schmalhausen) qu'il rappelle par le démembrement de ses pinnules ; cependant, les pinnules de *Belonopteris Ivanovi*, tout en étant étirées elles-mêmes dans le sens de la longueur, ont leurs segments très linéaires, par quoi elles contrastent avec les pinnules de *Psymmophyllum Potanini* Schmalhausen.

PROVENANCE ET HORIZON. — Rive droite de la rivière Abakan, région des mines d'Isykh de l'assise à conglomérats (N° 136) et de l'assise Tchernogorienne (N° 182) Coll. G. A. Ivanov.

Cardiopteris sibirica Zalessky n. sp.

Fig. 5 et 6

Pars de *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen (1).

(1) Pflanzenpaläontologische Beiträge. *Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St-Petersbourg*, vol. XXVIII N° 4, p. 433. pl. II, fig. 1, 5, 7, 8.

Pennes du dernier ordre à contour triangulaire, larges dans leur partie basilaire de 36 mm. à 62,5 mm., portant des pinnules alternes à contour ovale-allongé; ces pinnu-

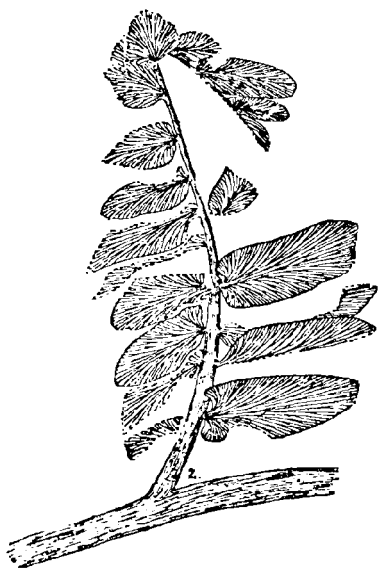


FIG. 5.

FIG. 5. — *Cardiopteris sibirica* Zalessky. Cuvette Sarskaïa, région d'Askyze (coll. G. A. Ivanov). 1/1.

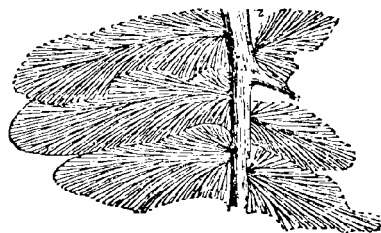


FIG. 6.

FIG. 6. — *Cardiopteris sibirica* Zalessky. Cuvette Sarskaïa, région d'Askyze. 1/1.

les s'attachent à leur rachis par la portion moyenne de leur base cordiforme, tout en atteignant dans la partie basilaire de la penne près de 22 mm. à 30 mm. de longueur et de 8 mm. à 9 mm. de largeur. Elles diminuent considérablement de taille vers le sommet de la penne; au sommet lui-même leur longueur ne dépasse pas 8 mm. et leur largeur 3 mm. La nervation des pinnules est nettement cardiopteroïde (les pinnules sont dépourvues de la nervure médiane). Toutes les nervures d'une

pinnule sont pareilles les unes aux autres, et partent d'un point de sa base en divergeant pour former, par des bifurecations répétées, une série des ramifications qui aboutissent au bord de la penne au nombre de treize nervures sur l'étendue d'un centimètre.

Nous pensons que c'est à cette espèce qu'il convient de rattacher des pennes simplement pennées, à petites pinnules cardiopteroides, presque opposées à contour ovoïde, reproduites par I. Schmalhausen, l. c. sur la pl. II, fig. 1, 5, 7 et 8, qu'il rattache par erreur au *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen. auquel, à notre avis, il ne convient de rattacher que des pennes à pinnules cycloptéroïdes.

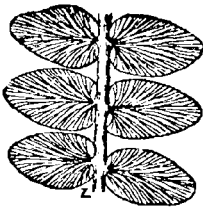


FIG. 7.

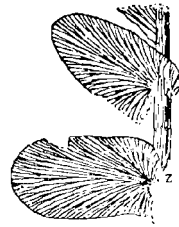


FIG. 8.

FIG. 7. — *Cardiopteris sibirica* Zalesky. Une portion de l'échantillon, reproduit en partie par la fig. 1, pl. II de Schmalhausen dans son Pflanzenpaläontologische Beiträge. En Mongolie, dans le vallon de la rivière Khara-Tarbagaï. 1/1.

FIG. 8. — *Cardiopteris sibirica* Zalesky, f. *angarica*. Rivière l'Angara (affleurement N° 119, coll. Javorovsky). 1/1.

La fig. 7 de notre texte reproduit une petite portion de penne d'un des échantillons indiqués de I. Schmalhausen. Nous avons fait cette même faute en rattachant dans notre atlas : Flore paléozoïque de la série d'Angara ces pennes au *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen. Nous avons regardé ces pennes comme des parties jeunes d'une fronde pennée. Quelques échantillons

cités de Schmalhausen ont été reproduits dans notre atlas pl. III, fig. 8 et 10, où nous avons donné également une reproduction d'un nouveau spécimen de la même provenance pl. IV, fig. 2. Nous avons rencontré dans la collection de Javorovsky (rivière l'Angara, affluement N^o 119) des pinnules semblables, peu grandes, oblongiformes ; nous reproduisons cet échantillon fig. 8. Les oreillettes de la base de la pinnule qui embrassent leur rachis font de ce spécimen un *Cardiopteris* qui diffère jusqu'à un certain point de *Cardiopteris sibirica* Zal., comme cela apparaît si nous comparons les fig. 5 et 6. Cependant, il n'est pas impossible d'admettre ce même fait d'embrassement du rachis par les oreillettes d'une pinnule pour le *Cardiopteris sibirica*, car certaines pinnules de cette dernière espèce reproduites à la fig. 5 ont ces oreillettes nettement développées. Il ne nous paraît donc pas impossible de rattacher cette forme d'Angara au *Cardiopteris sibirica*, la considérant comme une petite variété d'une même espèce que nous distinguons par le nom de forme *angarica*.

PROVENANCE ET HORIZON. — Cuvette Sarskaïa, région des mines d'Askysz, fosse N^o 1, coll. G. A. Ivanov.

Cardiopteris askyzensis Zalessky n. sp.

Fig. 9

Pennes du dernier ordre, larges de 35 mm., portent des pinnules presque alternes, arrondies, d'aspect cyclopteroïde, fixées au rachis au moyen de sa base pédonculée qui sert de point de départ à des nervures rayonnantes bifurquées trois fois. Ces dernières aboutissent au bord de la pinnule sur l'étendue d'un centimètre. au nombre de treize, ce qui fait que la nervation des pinnules est assez dense. La longueur des pinnules, jusqu'à leur base pédonculée à la base de la penne, est de près de 16,5 mm., et leur largeur est de près de

13,5 mm. Leurs dimensions diminuent petit à petit vers le sommet de la penne, où elles ne sont longues que de près de 10 mm. et larges de près de 13 mm. à en juger par l'unique échantillon d'un fragment de penne représenté par deux empreintes, positive et négative.

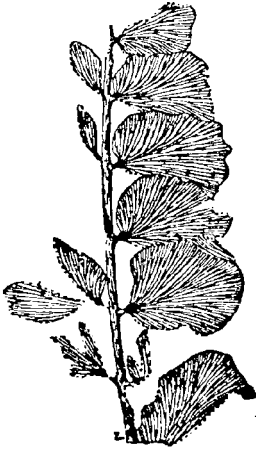


FIG. 9. — *Cardiopteris askyzensis* Zalessky. Cuvette Sarskaïa, région d'Askyze (coll. G. A. Ivanov). 1/1.

PROVENANCE ET HORIZON. — Cuvette Sarskaïa, région d'Askyz, coll. G. A. Ivanov.

Genre *Angaropteridium*

Nous donnons le nom d'*Angaropteridium* pour remplacer le nom de *Nevrogangamopteris*, genre que nous avons établi pour y placer le végétal décrit par Schmalhausen sous le nom de *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen sous le nom de *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen, en

y rattachant des pinnules arrondies, cyclopteroïdes, à nervation rayonnante à partir du point d'attache que Schmalhausen reproduit dans ses ouvrages (1).

Nous détachons de cette espèce des feuilles simples à pinnules ovales assez menues, ayant la nervation cardiopteroïde, reproduites par Schmalhausen dans son second ouvrage (pl. II, fig. 1, 5, 7 et 8), bien qu'auparavant nous les ayons rattachées au *Nevropteris cardiopteroides* Schmalhausen, les considérant comme de jeunes feuilles à la première étape de leur développement

(1) « Ein ferner Beitrag zur Kenntniss der Ursstufe Ost-Sibiriens ». *Bull. Acad. Imp. Sciences St-Petersbourg*, vol. X, livr. 4, p. 742, et *Pflanzenreste aus der nordwestlichen Mongolei in Pflanzenpaläontologische Beiträge*. *Bull. Acad. Imp. Sciences de St-Petersbourg*, vol. XXVIII, N° 4, p. 483.

(voir notre atlas de la flore paléozoïque de la série d'Angara). Ces pennes à petites pinnules se rattachent, à notre avis, à l'espèce de *Cardiopteris sibirica* Zal. décrite ci-dessus. Nous avons remplacé le nom générique de *Nevrogangamopteris* par celui d'*Angaropteridium* pour les raisons suivantes : les anastomoses qui se font parfois remarquer entre les nervures longitudinales de leurs pinnules, constituent leur unique particularité qui les fait ressembler à des *Gangamopteris*; d'une part, ces anastomoses ne se laissent pas toujours relever sur les empreintes, d'autre part elles ne peuvent à aucun degré servir à établir la parenté entre les *Gangamopteris* et les *Nevropteris*, ce qu'on aurait pu supposer d'après leur nom de *Nevrogangamopteris*. Il convient de considérer les *Angaropteridium* comme des frondes simplement pennées, placées probablement sur un stipe peu élevé, cela depuis la mise au jour des spécimens d'*Angaropteridium cardiopteroides* Schmalhausen, dont les feuilles arrondies, cyclopteroïdes, alternent de deux côtés d'un rachis, tout en se rétrécissant graduellement vers l'extrémité basilaire et peut-être bien vers le sommet même de la penne. Par sa conformation, la fronde d'*Angaropteridium cardiopteroides* Schmalhausen elle-même rappelle les frondes simplement pennées du genre *Gondwanidium*, à cette différence près que les pinnules de la fronde de ce dernier genre ont été nevropteroïdes, tandis que les frondes elles-mêmes, sous la forme de petits arbustes sont sises sur un rhizome. Probablement ces types de fougères (sans doute des fougères à graines ou Ptéridospermées) ont constitué le revêtement d'arbustes ou herbacés des forêts de Kousnetzki et de Minoussinsk à l'époque permienne; ces forêts se composaient surtout de Cordaites, comme *Mesopitys Tchihatcheffi* (Gœppert) et d'autres arbres voisins dont nous avons décrit les bois fossiles sous le nom de *Dadoxylon kenderlykense*, *D. Nekhorochevi*, *D. Vsevolodi* et *D. mungaticum*.

Angaropteridium cardiopteroides Schmalhausen

Fig. 10-16.

Pinnules arrondies réniformes de cette espèce, à la base plus ou moins nettement cordiforme, à nervures rayonnantes partant d'un point d'attache pour se bifur-

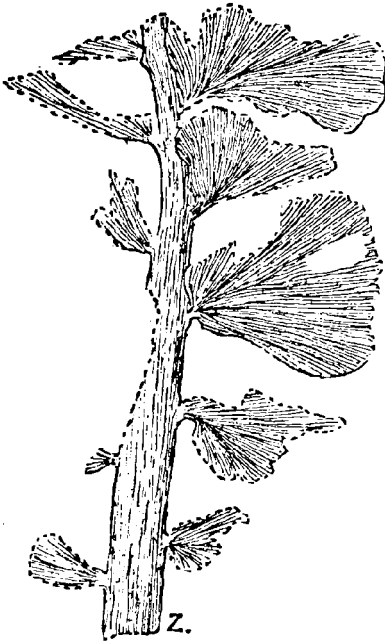


FIG. 10.

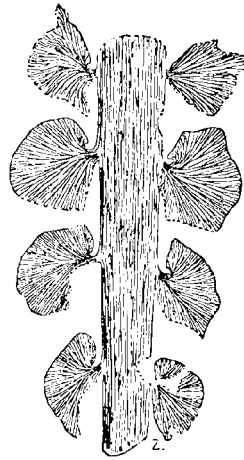


FIG. 11.

FIG. 10. — *Angaropteridium cardiopteroides* Schmalhausen.
Rive droite de l'Abakan, mont Isykh (N° 190, coll. G. A. Ivanov). Assise Tchernogoriennne. 1/1.

FIG. 11. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
Rive droite de la rivière l'Abakan, région des mines d'Isykh (N° 119 coll. G. A. Ivanov). Assise Tchernogoriennne. 1/1.

quer ensuite, à plusieurs reprises, à anastomoses obliques et peu denses entre ces nervures, sises alternativement

sur un rachis plus ou moins gros. Des portions de penne en question ont été mis au jour dans le bassin de Minoussinsk, dans l'assise Tchernogorienne (fig. 10 et 11), aussi bien que dans le bassin de Kousnetz dans l'assise Tomienne.

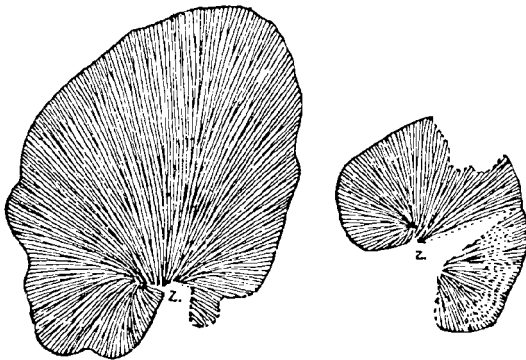


FIG. 12. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
En Mongolie, rivière Chara Taibagatai ; spécimen reproduit par I. Schmalhausen à pl. II, fig. 2 et fig. 6 dans le Pflanzenpaläontologische Beiträge. 1/1.

L'un des échantillons d'*Angaropteridium cardiopteroides* du bassin de Minoussinsk fait voir la partie basilaire d'une penne, où les pinnules diminuent graduellement vers la base de la penne (fig. 10), comme cela se voit chez le *Gondwanidium sibiricum* (Petunnikov) et le *Gondwanidium validum* (Feistmantel). Les anastomoses entre les nervures longitudinales font défaut sur ces échantillons, mais les nervures longitudinales elles-mêmes qui se divisent plusieurs fois sont fort nettes. La nervation des pinnules en question et toute pareille à celle de certaines pinnules de *Neuropteris cardiopteroides* provenant de Mongolie (Chara-Tarbagatai) reproduites par Schmalhausen (voir figure 12) et représentées encore une fois dans notre atlas « Flore paléozoïque de la série d'Angara », conjointement à quelques pinnules

détachées provenant de l'assise Tchernogorienne (fig. 13 et 14) et de l'assise à conglomérats (fig. 15) du bassin de Minoussinsk et de l'assise Tomienne du bassin de



FIG. 13.



FIG. 14.

FIG. 13. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
Région des mines d'Isykh (N° 179 coll. G. A. Ivanov), assise Tchernogorienne. 1/1.

FIG. 14. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
Région des mines d'Isykh (N° 135 coll. G. A. Ivanov), assise à conglomérats. 1/1.

Kousnetzk (fig. 16). Les dimensions des pinnules diffèrent les unes des autres, conformément à la place que les pinnules avaient occupée sur la penne, aussi bien qu'au volume de la penne elle-même, tandis que la nervation de toutes ces pinnules est identique sous le rapport de sa densité aussi bien que par sa façon de se détacher de sa base.

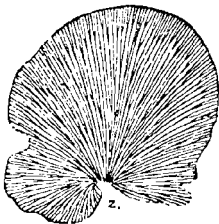


FIG. 15.

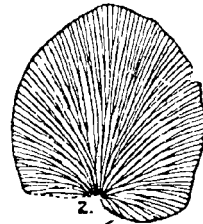


FIG. 16.

FIG. 15. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
Région des mines d'Isykh (N° 135 coll. G. A. Ivanov), assise à conglomérats. 1/1.

FIG. 16. — *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen).
Bassin de Kousnetzk. Saudjenka, assise Tomienne. 1/1.

PROVENANCE ET HORIZON. — Rive droite de l'Abakan, région des mines d'Isykh, assise Tchernogorienne (N° 119, 179, 190) et l'assise à conglomérats H⁰ (N° 135), coll. G. A. Ivanov.

Angaropteridium grandifoliolatum Zalessky n.sp.

Fig. 17

Nous séparons sous ce nom de pennes d'*Angaropteridium* à pinnules dont la nervation se rapproche d'*An-*

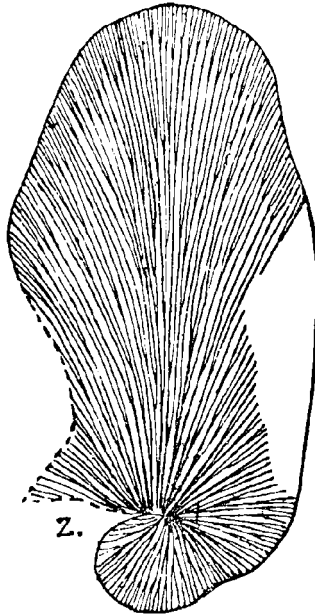


FIG. 17. — *Angaropteridium grandifoliolatum* Zalessky. Région des mines d'Isykh (N° 283 coll. G. A. Ivanov), assise moyenne productive. 1/1.

garopteridium cardiopteroides Schmalhausen, cependant elles diffèrent de la forme de Schmalhausen par leur contour ovale aussi bien que par leur grandeur plus

considérable; elles rappellent quelque peu sous ce rapport les pinnules de *Cardiopteris frondosa* Gæppert. Elles sont ordinairement longues de près de 8 cent. et larges de 4,5 à 5 cent. Elles diffèrent apparemment d'*Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) par leur nervation moins serrée. Cette forme se rencontre souvent dans la deuxième assise à charbon du bassin de Minoussinsk que G. A. Ivanov indique avec le signe H³. Des pinnules pareilles détachées, à contour ovale, se rencontrent fréquemment dans l'assise Tomienne du bassin de Kousnetzki; mais là, ordinairement, on ne les distinguaient pas jusqu'à présent d'*Angaropteridium cardiopteroides*. Il est à croire que les pinnules ovales, aussi bien que les pinnules arrondies, appartiennent aux penes d'un seul et même végétal; la différence de leur forme aussi bien que de leurs dimensions ne résultent que de situations différentes qu'elles avaient occupées sur une pene ou bien sur une fronde, mais il ne nous paraît pas inutile, au point de vue paléontologique, de les distinguer par un nouveau nom spécifique.

C'est à cette forme d'*Angaropteridium* qu'il convient de rattacher les fragments de penes qui figurent dans notre atlas : Flore paléozoïque de la série d'Angara, pl. IX, fig. 2, et pl. X, fig. 4.

PROVENANCE ET HORIZON. — Rivière Abakan, région du mont Isykh, assise productive moyenne, H³ (N^o 283), coll. G. A. Ivanov.

LYCOPODIALES

Angarodendron Obrutchevi Zalessky

Fig. 18-23.

Ecorce couverte de mamelons ou bien de coussinets foliaires placés dans des parastiques. Les coussinets ont un contour rhombique à angle supérieur et à angle inférieur plus ou moins arrondis, et à angles latéraux aigus, plus larges que longs. Les coussinets de vieilles tiges ou de vieux rameaux sont longs de 4 mm. et

larges de 5,3 mm. Sur ces tiges ou rameaux, les coussinets sont tantôt contigus, tantôt distants, séparés les uns des autres par des bandes d'écorce lisse, larges de près d'un millimètre. Les coussinets de jeunes tiges à croissance intercalée assez bien exprimée sont séparés davantage les uns des autres, étant distants de 3,3 mm. La partie supérieure d'un coussinet foliaire est exhaussée et porte à son sommet la cicatrice foliaire à contour de la section d'une lentille large de 2,3 mm. et haute de 0,9 mm.; dans cette cicatrice foliaire aucune cicatrice ne se laisse remarquer.

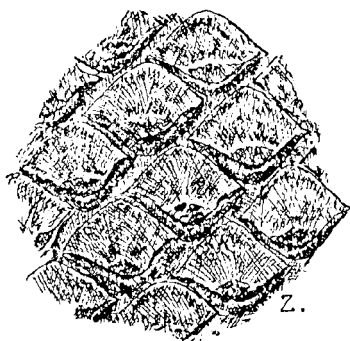


FIG. 18.

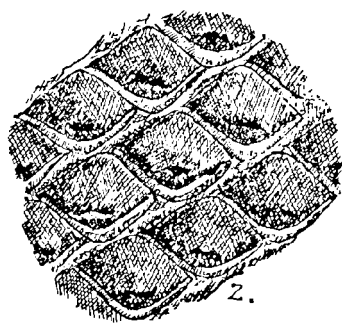


FIG. 19.

FIG. 18. — *Angurodendron Obrutchevi* Zalessky. Portion de l'écorce en relief $\times 3$. Région du mont Isykh (N° 124 coll. G. A. Ivanov) assise à conglomérats.

FIG. 19. — *Angurodendron Obrutchevi* Zalessky. Empreinte d'une portion de l'écorce $\times 3$. Région du mont Isykh (N° 124 coll. G. A. Ivanov), assise Tchernogorienne. $\times 3$.

Les coussinets foliaires, au-dessus de la cicatrice foliaire, ont une descente courte et raide, car la cicatrice foliaire occupe le tiers inférieur du coussinet. Cette descente est marquée sur l'empreinte de l'écorce sous la forme d'un bourrelet étroit qui se rétrécit vers les angles latéraux d'un coussinet foliaire; la descente du coussinet foliaire, au-dessus de la cicatrice foliaire en pente douce, est graduelle.

Nous reproduisons deux échantillons d'un fragment d'écorce d'une vieille branche de ce végétal; ces deux échantillons la représentent en relief et en empreinte. Les coussinets foliaires d'un de ces échantillons sont presque contigus (fig. 18 et 19), les coussinets foliaires de l'autre échantillon sont distants légèrement les uns des autres (fig. 20, 21). Le troisième échantillon, reproduit par la fig. 22, est l'empreinte de l'écorce d'une branche plus jeune à coussinets foliaires contigus, de petites di-

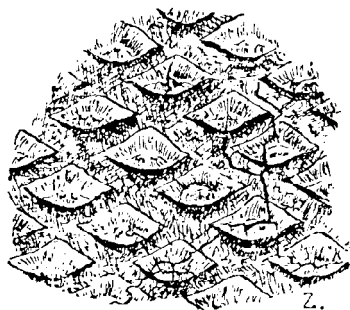


FIG. 20.

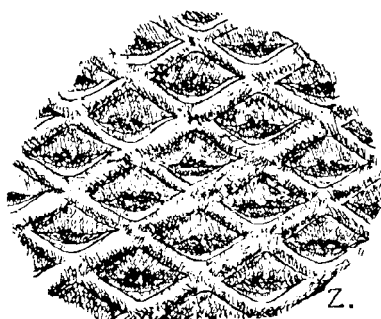


FIG. 21.

FIG. 20. — *Angarodendron Obrutchevi* Zalessky. Portion de l'écorce en relief $\times 3$. Région du mont Isykh (N° 124 coll. G. A. Ivanov), assise à conglomérats.

FIG. 21. — *Angarodendron Obrutchevi* Zalessky. Empreinte d'une portion de l'écorce $\times 3$. Région du mont Isykh (N° 124 coll. G. A. Ivanov), assise à conglomérats.

mensions (longs aussi bien que larges de près de 2 mm.); le quatrième échantillon, reproduit à la fig. 23, donne l'empreinte de l'écorce d'une jeune tige à croissance intercalée fort apparente, ce qui sépare les coussinets foliaires fort menus (longs et larges de près de 2 mm.) par des intervalles d'écorce lisse, larges d'après leurs parastiques de 3,3 mm.

Nous faisons la description d'*Angarodendron Obrutchevi* d'après des empreintes d'une surface de l'écorce aussi bien que de son relief dont les échantillons pro-

viennent du bassin de Minoussinsk de la rivière l'Abakan où ils avaient été recueillis par G. A. Ivanov. Nous avons acquis la certitude que les échantillons en question appartiennent à l'espèce d'*Angarodendron*, dont les cu-

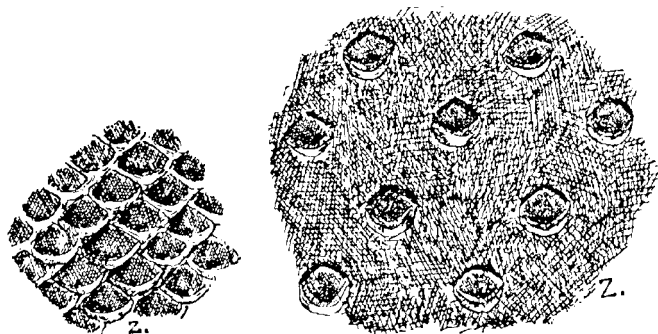


FIG. 22.

FIG. 23.

FIG. 22. — *Angarodendron Obrutchevi* Zalessky. Empreinte d'une portion de l'écorce $\times 3$. Région du mont Isykh (N° 180 coll. G. A. Ivanov), assise Tchernogorienne.

FIG. 23. — *Angarodendron Obrutchevi* Zalessky. Empreinte d'une portion de l'écorce. Région du mont Isykh (N° 180 coll. G. A. Ivanov), assise Tchernogorienne. $\times 3$.

ticules recueillies sur l'Angara, dans l'île Verkhne-Kamenny, ont été décrites et reproduites dans notre atlas : Flore paléozoïque de la série d'Angara, pl. LXII et LXIII, sous le nom d'*Angarodendron Obrutchevi*. Cette espèce a été mise au jour par B. I. Javorsky, dans le bassin de Kousnetz, dans l'assise Tomienne, rive droite de Mougat à l'endroit où il se jette dans la Tom, aussi bien que par P. I. Boutov à la rive droite de la Tom en amont de Zmeinka. Les cuticules enlevées de tiges d'épaisseur et d'âge différents, forment une veine mince de houille spéciale, épaisse de 20 cent., dans l'affleurement des grès gris jaune à grains menus du premier gisement au-dessus de la rivière Mougat. Dans l'affleurement naturel, la couche en question se laisse voir le

long de 80 mètres et sur 10 mètres le long de l'incidence (du plongement). Le gisement est régulier, à plongement peu sensible S.W. (S.W. 215-225°, *L* 5°-8°).

PROVENANCE ET HORIZON. — Rivière l'Abakan, région du mont Isykh, assise à conglomérats (N° 124) et assise Tchernogorienne (N° 180). coll. G. A. Ivanov.

Description des débris végétaux des steppes Kirghizes

PTERIDOSPERMAE

Cardiopteris karagandensis Zalessky n. sp.

Fig. 24

Fronde indubitablement plus que bipinnée. Des pen-
nes du dernier et de l'avant-dernier ordre nous sont
seulement connues. Les pennes du der-
nier ordre alternent des deux côtés
d'une penne de l'avant-dernier ordre et
sont fixées sur la dernière sous l'angle
de 50°. Les pennes du dernier ordre,
larges de 12 mm. portent des pinnules
menues arrondies ou bien oblongues à
nervation rayonnante de leur base. Elles
ne s'attachent à la penne que par le
point moyen de leur base qui n'est
presque pas cordiforme, ou bien ne l'est
que faiblement. Leur nervures arquées
ne bifurquent qu'une ou deux fois. Ces
pinnules ne sont pas très grandes: lon-
gues de 10 mm. et larges jamais au-
delà de 9 mm. Il n'y a que des petits
fragments de fronde, pareils à celui qui est représenté
à la fig. 24.



FIG. 24. — *Car-
diopteris kara-
gandensis* Za-
lessky Karagan-
da. Carbonifère
inférieur. 1/1.

PROVENANCE ET HORIZON. — Karanganda, Carbonifère inférieur (coll. D. N. Bourtzev).

LYCOPODIALES

Lepidodendron kirghizicum Zalessky

Fig. 25-30

1918. *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky, Flore paléozoïque de la série d'Angara, 1918, p. 22 et 53, pl. XII, fig. 5.

Coussinets foliaires sur de vieilles tiges ou vieux rameaux étroits et fort allongés, longs de 20 à 26 mm. tout en étant larges, dans leur partie la plus large, de 2-3 mm. Ordinairement ils s'entretoüehent presque sur



FIG. 25.



FIG. 26.

FIG. 25. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Karanganda. ravin à N.W. de Karaganda (D. N. Bourtzev). 1/1.

FIG. 26. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Un coussinet foliaire de l'échantillon d'Ekibastouse, reproduit par l'auteur dans son atlas : Flore paléozoïque de la série d'Angara, pl. XII, fig. 51. 1/1.

une seule orthostique par leurs angles supérieurs et inférieurs et passent les uns dans les autres (fig. 25-28). D'ailleurs, cet attouchement, comme ce passage, ne se produisent pas toujours et les extrémités des coussinets passent les uns sous les autres, tout en laissant des intervalles entre les coussinets. Chaque suborthostique des coussinets foliaires est séparée des suborthostiques voisines par d'étroites et sinueuses bandes d'écorce ne dé-

passant jamais 3 mm. de largeur, marquée par des rides obliques. Un peu au-dessus du milieu d'un coussinet foliaire se place la cicatrice foliaire qui en occupe à cet endroit toute sa largeur; la cicatrice foliaire a le contour irrégulièrement rhombique. La grande diagonale du rhombe de cette cicatrice est placée verticalement et les côtés inférieurs du rhombe sont plus longs que ses côtés



FIG. 27.



FIG. 28.

FIG. 27. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Karaganda ravin à N.W. de Karaganda. 1/1.

FIG. 28. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Karaganda, ravin à N.W. de Karaganda. 1/1.

supérieurs et contrairement aux côtés supérieurs qui sont quelque peu convexes les côtés inférieurs sont quelque peu concaves. L'angle supérieur du rhombe est arrondi ou bien obtus, tandis que le bord du rhombe a une petite échancrure à cet endroit, au-dessus de laquelle un pli est placé sur le coussinet qui a la forme d'un V latin. Au milieu de la cicatrice foliaire, trois cicatricules se font parfois remarquer qui correspondent au faisceau libéroligneux et aux cordons de parichnos qui l'accompagnent. Ordinairement, on ne voit que les cicatricules de parichnos dans la partie inférieure de la cicatrice foliaire, car la cicatricule de la trace foliaire disparaît sur de vieilles branches après la chute de feuilles. Le coussi-

net foliaire est parcouru à partir de l'angle inférieur de la cicatrice foliaire par une carène; on la remarque également sur le coussinet et au-dessus de la cicatrice foliaire.



FIG. 29.



FIG. 30.

FIG. 29. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Karaganda, ravin à N.W. de Karaganda. 1/1.

FIG. 30. — *Lepidodendron kirghizicum* Zalessky. Karaganda, ravin à N.W. de Karaganda. 1/1.

Dans l'échanerure, au-dessus de la cicatrice foliaire, est placée l'ouverture de la chambre ligulaire de laquelle s'en va en haut une ride ou bien un pli sous la forme de barbe d'une plume.

Sur les jeunes branches, les coussinets foliaires disposés en suborthostiques, sont longs de 16 à 22 mm. et sont séparés par des bandes d'écorce lisse ou bien couvertes de rides. Ces bandes ne dépassent pas un millimètre de largeur (fig. 29 et 30).

Des coupures transversales dans le tissu se font remarquer sur des coussinets foliaires, ce qui apparaît sur l'empreinte sous la forme de rides transversales ou bien de plis qui sont surtout bien nets sur les extrémités des coussinets. Les coussinets foliaires de toutes jeunes tiges ou rameaux longs de près de 10 mm. et larges de près de 2,5 mm., sont presque contigus, n'étant séparés que par des enfoncements fort étroits, marqués sur les empreintes par de petits bourrelets. Les rides transversales (ruptures du tissu) se font remarquer le long de la carène des coussinets foliaires, le plus souvent dans leur partie inférieure. Une seule cicatrice, laissée par la

trace foliaire, se fait remarquer ordinairement dans la cicatrice foliaire.

Des empreintes des fragments d'écorce, reproduits par les fig. 25, 27, 28, 29 et 30 proviennent de Karaganda, d'un ravin situé à N.W. de Karaganda. La fig. 26, reproduit à titre de comparaison un coussinet foliaire de l'échantillon trouvé à Ekibastouse, que nous avons fait figurer dans notre atlas pl. XII, fig. 5. La comparaison de la fig. 25 et de la fig. 26 nous confirme parfaitement que le *Lepidodendron* de Karaganda appartient au *Lepidodendron kirghizicum* Zal. trouvé à Ekibastouse. Le Dr Jongmans eroit possible (voir Fossilium Catalogus, II plantae, editus a W. Jongmans, Pars 15, Lycopodiales, II, 1929) de réunir le *Lepidodendron kirghizicum* tel qu'il est représenté par un exemplaire d'Ekibastouse au *Lepidodendron Nathorsti* Kidston, aussi bien qu'au *Lepidodendron Jaschei* Rømer. Nous ne saurons y souscrire. S'il est possible de réunir les deux dernières formes sous l'ancien nom de *Lepidodendron Jaschei* Rømer, tel n'est pas le cas en ce qui concerne le *Lepidodendron kirghizicum* qu'il convient de considérer comme une espèce particulière, premièrement d'après le contour en rhombe de sa cicatrice foliaire laquelle n'a pas cette forme chez le *Lepidodendron Nathorsti*, aussi bien que chez *Lepidodendron Jaschei*; deuxièmement par la présence de la cicatrice ligulaire dont le *Lepidodendron Nathorsti* est dépourvu au dire de Nathorst. De plus, les extrémités des coussinets foliaires du *Lepidodendron Kirghizicum* n'ont pas l'aspect onduleux qui est propre aux coussinets de *Lepidodendron Nathorsti* Kidston et de *Lepidodendron Jaschei* Rømer. Il faut ajouter que la modification de la forme des mamelons foliaires, selon l'âge des tiges ou rameaux, n'a pas été observée pour les deux espèces en question, tandis que nous l'avons établie pour *Lepidodendron Kirghizicum*.

PROVENANCE ET HORIZON. — Steppes Kirghizes, bassins de Karaganda et d'Ekibastouse. Carbonifère inférieur (coll. D. N. Bourtzev).

M. G. Zalesky fait la communication suivante :

Sur de nouveaux insectes permien
par Georges Zalesky

Les restes fossiles d'insectes permien décrits dans cet article ont été aimablement mis à ma disposition par le géologue G. Frederiks, auquel je tiens à exprimer ici toute ma reconnaissance. Ces empreintes ont été recueillies par ses collaborateurs P. Scheine, qui a trouvé deux d'entre elles en 1930 sur la rive gauche de la rivière Vilva, et V. Malioutine, qui a découvert les quatre autres en 1929 au Kargala.

Ordre BATTARIAE Latreille

Fam. POROBLATTINIDAE. Handlirsch

Poroblattinidae : Handlirsch A. Revision of American Paleozoic insects. Washington 1906 et Fossilen Insekten 1908.

Genre *Amekeoblatta* nov. gen.

Petite aile antérieure. La nervation de l'aile est semblable dans l'essentiel à celle des représentants du genre *Poroblattina* Scudder, mais en diffère par un champ costal quelque peu plus étendu, dépassant le milieu de l'aile, ainsi que par un cubitus ramifié, plus développé, rappelant plutôt celui qu'on observe dans la famille des *Spiloblattinidae*. Handlirsch, et en particulier dans le genre *Syscophlebia* Scudder. En outre, à l'inverse des autres représentants de la famille des *Poroblattinidae* Handlirsch, qui n'ont pas de nervures transversales visibles, ce genre possède une nervure oblique nettement marquée ayant le caractère d'une nervure transversale, disposée entre R S et M (fig. 1-x). Les nervures R, M, Cu et A, partent d'une base commune. Toutes les nervures, sauf les anales, présentent une forme typique pour la famille des *Poroblattinidae*, c'est-à-dire sont fortement recourbées vers le bord postérieur de l'aile dans leur partie médiane et s'incurvent ensuite de nouveau vers le bord supérieur dans leur partie apicale, ce caractère étant même plus accentué que ce n'est ordinairement le

cas dans cette famille. L'ensemble de ces caractères permet de ranger la forme étudiée dans la famille des *Poroblattinidae* Handlirsch, non dans le genre *Poro-*

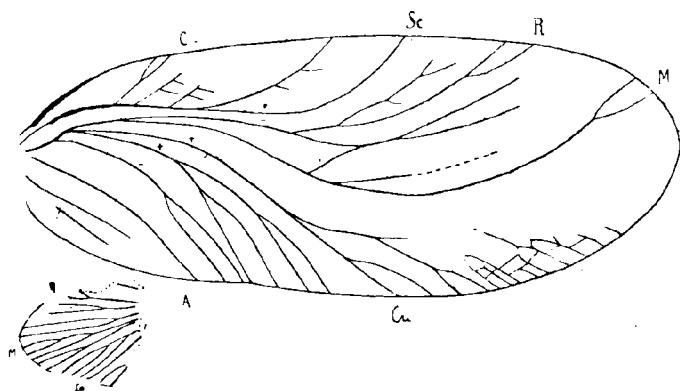


FIG. 1. — En haut *Amekeoblatta elegans* G. Z., $\times 10$. En bas à gauche *Blattariae incertae sedis*, $\times 3.5$.

blattina, mais dans un nouveau genre tout à fait indépendant.

Amekeoblatta elegans n. g. et sp.

(Fig. 1, en haut)

Empreinte négative de l'aile gauche de 8,5 mm. de long sur 3,5 mm. de large, de conservation médiocre, à région apicale très usée, de sorte qu'on peut à peine suivre jusqu'au bout une des branches de M, Sc à cinq branches. Du tronc commun avec R se détache d'abord (en comptant à partir de la base de l'aile) A_1 , puis en un même point les deux branches principales du Cu et un peu plus loin M. Entre M et Cu s'étend un espace assez grand, libre de nervures. M. et SR sont réunis par une nervure transversale oblique vers la droite (fig. 1-x). On ne constate pas d'autres nervures transversales. Ça et là on perçoit nettement des plis (rides)

de l'aile, représentés sur la figure par un pointillé. Nervures anales au nombre de quatre: A₁, A₂, A₃ et A₄. A₁ se dichotomise, mais non les autres.

PROVENANCE ET HORIZON. — Kargala. Déblais de la mine Ouralsky, à 4 1/2 km. à l'ouest du village Gorny, étage Kamien du faciès Kazanien (1). Marne grise.

Blattariae incertae sedis

(Fig. 1, en bas)

Empreinte négative de la partie apicale de l'aile gauche d'une blatte, de 4,5 mm. de long sur 3,5 mm. de large. On voit les ramifications des nervures R, M et Cu. En raison de l'état fragmentaire du fossile, sa position systématique est incertaine. L'empreinte toute entière est de couleur brunâtre.

PROVENANCE ET HORIZON. — Rive gauche de la rivière Vilva, à l'aval du coude qu'elle fait en s'éloignant de la voie ferrée près la station Tehousovaïa. Artinskien. Argilite sablo-argileux.

Ordre PROTORTHOPTERA Handlirsch

Fam. ENTHYGRAMMIDAE Martynov

Enthygrammidae : A. Martynov. Permian fossil Insects of Nord-East Europe. Mémoires du Musée géol. Acad. de Sciences, U.R.S.S., t. IV, 1928.

Genre *Vilvia* nov. gen.

Aile antérieure ressemblant aux ailes des genres *Enthygramma* Martynov (2) et *Palenthygramma* Martynov (3), mais en différant par son RS à trois branches et un réseau plus serré de nervures transversales. Se termine plus rapidement que chez *Palenthygramma* et

(1) Terme établi par M. Zalessky et correspondant à l'ancien étage Kazanien.

(2) *Op. cit.*, Mémoires Mus. Géol. Acad. Sc., t. IV, 1928.

(3) MARTYNOV : Sur deux nouveaux orthoptères des dépôts permien du district de Koungour, gouv. de Perm. Annuaire de la Soc. Paléontologique de Russie.

arrive jusqu'au bord marginal, en quoi cette aile rappelle celle de *Enthygramma parallelum* Martynov (chez *Enthygramma curvatum* Martynov, Sc ne présente pas cette particularité et sa longueur est presque égale à celle de R). La bifurcation de RS rapproche ce genre de *Palenthygramma tenuicornis* Martynov, chez qui RS se dichotomise à son extrémité, de même le caractère ondulé des nervules transversales à l'extrémité de M.

Vilvia densinervosa n.g. et sp.

(Fig. 2)

Empreinte d'une partie d'aile droite, d'une longueur de 29 mm., l'aile entière devant avoir été quelque peu

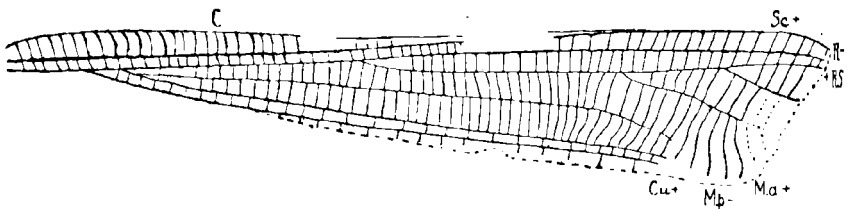


FIG. 2. — *Vilvia densinervosa* G. Zal., $\times 3,8$.

plus longue. Dans sa partie la plus large, l'empreinte mesure 6 mm. Se simple s'approche de C peu après avoir dépassé la moitié de l'aile et se termine ici même, à ce qu'il semble. R droit donnant en son milieu une RS deux fois dichotomisée. La base de R est commune à M et à Cu. M a deux branches: la première qui se termine avant d'atteindre le bout de l'aile, comme coupée, étant probablement Ma, selon ma terminologie, ou antémédiane, vu qu'elle est inférieure; la seconde étant alors Mp ou médiane proprement dite, c'est-à-dire la nervure V. Cu, qui se détache du tronc commun à R à côté de Mp, lui est strictement parallèle et ne se ramifie pas, apparemment. L'empreinte entière est de couleur brunâtre.

PROVENANCE ET HORIZON. — Rive gauche de la rivière

Vilva, à l'aval du coude qu'elle fait en s'éloignant de la voie ferrée près de la station Tchoussovaïa. Artinskien. Schiste sablo-argileux.

Super-ordre *Odonatoptera* G. Zalessky *incertae sedis*

(Fig. 3)

Fragment d'aile de quelque insecte libelluloïde d'une longueur de 17,5 mm. et d'une largeur de 14,5 mm. dans sa partie la plus large. Le fragment correspond à la partie marginale de la ramification de M. Le caractère général de la nervation rappelle l'ordre des *Odonata*, mais il n'est pas certain que ce soit une véritable libellule. L'empreinte entière est de couleur brune.

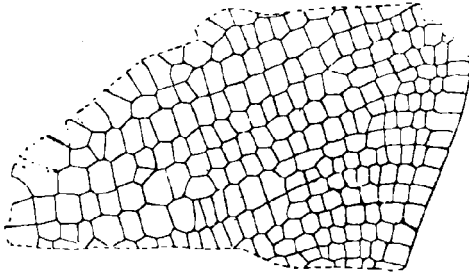


FIG. 3. — *Odonatoptera incertae sedis*, $\times 34$.

PROVENANCE ET HORIZON. — Kargala. Déblais de la mine Ouralsky, à 4 ½ km. du village Gornyy. Etage Kamien du faciès Kazanien. Marne sableuse grise.

Ordre PROTOPERLARIA Tillyard

Protoperlaria : Tillyard K. J. Fossil Insects in relation to living Forms. Nature 1926. Kansas Permian Insects. Part 10 a, 11. Ordre Protoperlaria, vol. XVI, 1928.

Miomoptera : Martynov. A. Ueber eine Ordnung der fossilen Insekten. Miomoptera. Zool. Anzeiger. Bd LXXII H. 3/4, 1927.

— Permian Fossil Insects of North-East Europe. Mémoires Musée Géol. Akad. Sc., U.R.S.S., t. IV, 1928.

— Permian Fossil Insects from Tikhije Gory. Bull. Acad. Sc.

U.R.S.S., Cl. o. Sc. Physico-Mathém., 192, N° 9, part I et N° 10, part. II.

Mantoidea : Handlirsch A. Die fossilen Insekten. Leipzig, 1908. Handlirsch in Schröders Handbuch der Entomologie, Bd III, p. 169.

Rangéant la forme décrite ci-dessous *Caenoptilon minutum*, qui m'a servi de type pour la création de la nouvelle famille des *Caenoptilonidae*, dans l'ordre des *Protoperlaria* Tillyard, je dois expliquer ici dans quelles limites j'entends cet ordre. Le fait est qu'en 1927 A. Martynov a réuni la famille des *Palaeomantidae* Handlirsch, qui se trouvait dans l'ordre des *Mantoidea* (= *Mantodea*), ensemble avec une série d'autres familles, les *Delopteridae*, les *Lecoriidae*, les *Lemmatophoridae*, les *Probnisidae* et les *Liomopteridae* en un nouvel ordre des *Miomoptera*, y adjoignant plus tard, en 1930, la famille des *Atactophlebidae*. Or, avant Martynov, en 1926, Tillyard avait établi le nouvel ordre des *Protoperlaria*, qui renfermait la famille des *Lemmatophoridae*. Dans son travail précité sur les insectes permien du Kansas, en 1928, Tillyard dit à propos de l'ordre des *Miomoptera* de Martynov, que c'est un groupement artificiel que rien ne justifie et qu'il ne convenait pas de risquer sans avoir étudié en détail, au préalable, les nombreuses formes du Permien inférieur du Kansas. Quant à la nomenclature, Tillyard estime que sa dénomination des *Protoperlaria* doit avoir la priorité sur celle des *Miomoptera* de Martynov pour tout ordre fondé, en tout ou partie, sur les *Lemmatophoridae*.

A mon avis, la famille des *Palaeomantidae* offre en effet beaucoup d'analogie avec celle des *Lemmatophoridae*, et, en conséquence, doit être rangée dans l'ordre des *Protoperlaria*. La nouvelle forme *Caenoptilon* ressemble aussi bien à la famille des *Palaeomantidae* qu'à celle des *Lemmatophoridae*; c'est pourquoi je la sépare dans une famille à part, les *Caenoptilonidae*, qui entre dans le même ordre des *Protoperlaria*.

Fam. *Caenoptilonidae* f. n.

Type: empreinte d'une aile antérieure du côté droit. Sa ressemblance avec la famille des *Palaeomantidae* consiste dans l'absence presque complète de nervures transversales, ainsi que dans la ramification plus complexe de M, pour laquelle je tiens non seulement la M.P. de Martynov, mais aussi la branche dichotomisée désignée par lui Cu A et Cu P. D'autre part, l'allongement de Sc et son caractère général, de même que le complexe de nervures considéré par Tillyard comme RS et la MA qui se confond avec elle, rappellent plutôt la famille des *Lemmatophoridae*. Une différence notable d'avec l'une et l'autre de ces familles est le Cu trop simple, représenté ici par deux nervules vraisemblablement réunies à leur base et considérées par moi comme Cua et Cu.p suivant ma terminologie (c'est-à-dire nervules VI et VII).

Caenoptilon minutum n.g. et sp.

(Fig. 4)

Deux empreintes, positive et négative, de la même aile, toutes deux pas tout à fait entières, la partie basilaire de l'aile étant d'une conservation défectueuse et la partie apicale tout simplement arrachée. Les extrémités des nervures sont presque toutes détériorées fortement et l'aile au sommet froissée. Longueur de l'empreinte 10 mm., largeur 4 mm. Sc simple, apparemment confondue avec R dans sa partie basale, comme c'est le cas chez *Artinska clara* Sell (fam. *Lemmatophoridae*). R se ramifie sous forme d'une nervure inférieure, qui se bifurque et correspond à RS des autres auteurs, et d'une nervure supérieure se rapprochant d'elle, qui se dichotomise également une fois et correspond à MA de Tillyard chez les *Lemmatophoridae*. La nervule M est représentée par une nervure principale supérieure, assez fortement ramifiée et par la suivante, une nervure simple supérieure qui, probablement, se réunit à elle, à la

base de l'aile et n'est qu'une branche s'en détachant dès le début. Vu que cette nervure M est supérieure, elle doit correspondre à M_p de ma terminologie, autrement dit à la nervure V. La nervure Cu est ici à l'état de deux nervures simples s'incurvant graduellement vers

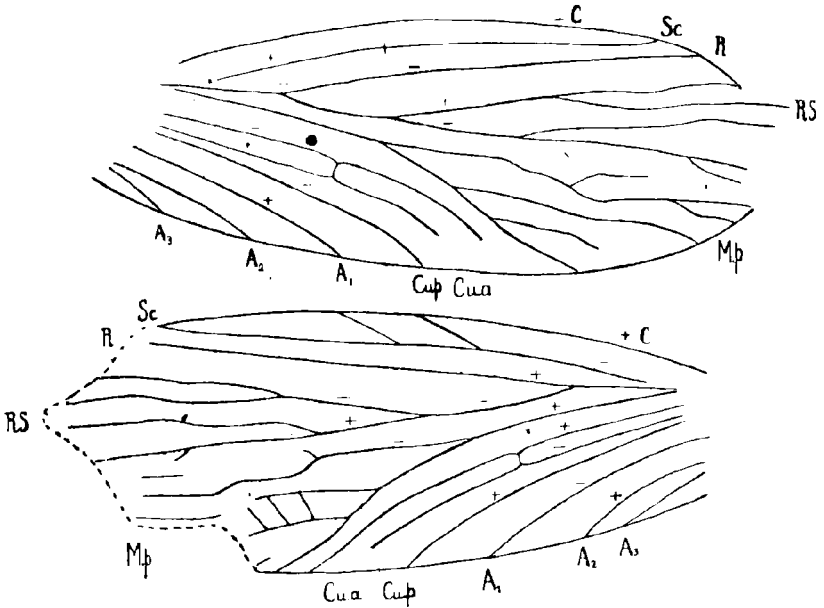


FIG. 4. — *Caenoptilon minutum* G. Znl. En haut empreinte négative, en bas empreinte positive de la même aile, $\times 9$.

le bas et ayant probablement une base commune, une inférieure Cu.a (VI) et une supérieure Cu.p (VII). Le champ anal comprend trois nervures simples A_1 , A_2 , A_3 . Sur l'une des empreintes on constate deux nervures transversales dirigées obliquement de Sc vers C, et sur les deux empreintes une nervure transversale située entre Cu.p et la branche postérieure de M. Sur l'empreinte positive seule on aperçoit encore des indices de nervures transversales entre les ramifications de M (figurées en pointillé sur le dessin).

PROVENANCE ET HORIZON. — Kargala. Déblais de la mine Ouralsky, à 4 ½ km. à l'ouest du village Gorny. Etage Kamien du faciès Kazanien. Marne grise.

Ordre NEUROPTERA (L) emend. Handlirsch

Fam. *Parasisyridae* n.f.

J'établis cette famille d'après une empreinte fragmentaire, sur laquelle on ne distingue nettement que C, Sc, R et RS, les autres nervures s'étant conservées qu'en partie ou pas du tout. Le caractère général de la nervation rappelle certains représentants de la famille des *Prohemerobiidae* Handlirsch, ainsi que la famille vivante des *Sisyrinae* (Sisyridae) Handl. Parmi les premiers, les plus ressemblantes sont la forme *Eopsychopsis permiana* Martynov et en partie *Protopsychopsis venosa* Tillyard (1). Néanmoins, la forme qui a servi à établir la nouvelle famille ne peut être rapportée à la famille des *Prohemerobiidae*, car elle en diffère par les caractères suivants : dimensions relativement moindres de l'aile, recourbement plus précoce de Sc vers R, présence d'une petite lamelle rappelant un pterostigma au-dessus de Sc, et SR plus simple, moins ramifié. Par l'absence de dichotomie, des branches se détachent de Sc et de R vers le bord marginal de l'aile, ainsi que par le RS à quatre branches et la présence d'une nervure transversale entre RS et M, cette forme se rapproche des représentants du genre actuel *Sisyra* Burm.

Genre PARASISYRA n.g.

En raison de l'état fragmentaire de l'aile, la caractéristique du genre est la même que pour la famille. Notons seulement que la nervure transversale entre R et RS, au point où Sc approche de R, rappelle beaucoup la nervure transversale correspondante de *Sisyra brunnea* Banks, qui se continue, il est vrai, quelque peu plus loin vers l'extrémité de l'aile.

Parasisyra kargalica n.g. et sp.

(Fig. 5)

Empreinte négative fragmentaire d'une aile droite, d'une longueur de 6,5 mm. et d'une largeur de 3 mm. dans la partie la plus large. L'aile entière ne mesurerait apparemment pas plus de 8-9 mm., car, à juger d'après

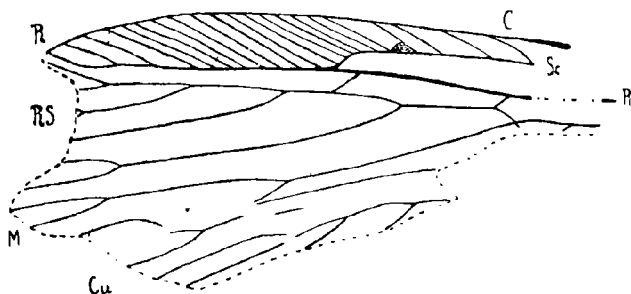


FIG. 5. — *Parasisyra kargalica* G. Zal., $\times 11,4$.

l'épaississement brusque et l'inflexion de la nervure, dans sa partie basale, la base de l'aile devait se trouver à pas plus de 1,5 mm. de cette extrémité de l'empreinte. Sc recourbé à son extrémité près du milieu de l'aile, vers R, et portant un peu avant ce coude, entre deux nervures s'en détachant du côté de la costale, un épaissement rappelant un *ptero stigma*. Sc et R portant toutes deux de nombreuses nervules simples dirigées vers le bord marginal de l'aile. RS à quatre branches, chacune dichotomisée à son extrémité, bien que cela soit peu net chez la seconde branche. M ramifiée, mais froissée et conservée seulement en partie. Cu non entier et il n'est même pas certain que se soit bien Cu ; peut-être est-ce une branche de M. Deux nervures transversales, l'une entre R et RS, l'autre entre RS et M.

PROVENANCE ET HORIZON. — Kargala. Déblais de la mine Ouralsky, à 4 1/2 km. à l'ouest du village Gorny. Étage Kamien du faciès Kazanien. Marne sableuse grise.

(1) Tillyard R. J. Mesozoic Insects of Queensland. *Proc. of the Linn. Society of New South Wales*, vol. XLII, pt I, 1917.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Les Productus du Terrain houiller
du Nord de la France
par Gérard Waterlot (1)
Pl. II à IV

Dans les différents niveaux marins du Terrain houiller du Nord de la France, ont été mentionnés très souvent des *Productus* que l'on a rapportés à des formes connues dans le Calcaire carbonifère. Ces espèces dinantiennes paraissaient ainsi subsister dans le Houiller; et, le *Pr. carbonarius* mis à part, la faune houillère de *Productus* ne semblait guère se distinguer de la faune dinantienne.

En réalité, des différences semblent bien exister dans les faunes de ces étages, et même dans des niveaux marins du même étage Westphalien. C'est ainsi que les premiers *Productus* reconnus dès 1912, par M. Ch. Barrois (2), dans le Westphalien productif du Nord, où ils caractérisent des horizons constants, étaient désignés par lui sous le nom de *Pr. scabriculus* du Dinantien, bien qu'il les distinguât comme une variété propre de cette espèce, reconnue et figurée dès 1861 par Salter, dans le Westphalien du Pays de Galles (3). Depuis lors, M. P. Pruvost, constatant également de grandes différences entre le *Pr. scabriculus* et le *Productus* caractéristique de Rimbart, toujours confondus jusque là, les distinguait, et n'a plus appelé ce dernier que *Pr. cf. scabriculus*.

Sur leur conseil, j'ai entrepris, pour tenter de résoudre

(1) Communication présentée à la séance du 1^{er} juin 1932.

(2) Ch. BARROIS. — Etude des strates marines du Terrain houiller du Nord, 1^{re} partie 1912 (Études des gîtes minéraux de la France), p. 72, note infrapaginale.

(3) J.W. SALTER. — The iron-ores of Great-Britain. *Mem. geol. Surv. Gr. Brit.*, Part. III. South Wales, London 1861, p. 219, 2 pl.

cette question, la révision des *Productus* namuriens et westphaliens, en utilisant les matériaux recueillis depuis de nombreuses années par MM. Ch. Barrois, P. Pruvost et leurs collaborateurs du Musée houiller.

M. G. Delépine, auquel ont été soumis les individus les plus caractéristiques, a bien voulu me guider de sa connaissance approfondie des faunes carbonifères et me donner des conseils précieux. Je l'en remercie bien vivement.

Toutes les formes décrites ou citées proviennent du Nord de la France, et sont, pour la plupart, conservées au Musée houiller de l'Université de Lille.

PRODUCTUS DE L'ASSISE DE FLINES (NAMURIEN)

Planche II.

Productus (Buxtonia) scabriculus Martin

- 1809 *Anomites scabriculus* MARTIN. Petrificata derbiensia, Pl. XXXVI, fig. 5.
1847. *Productus scabriculus* DE KONINCK. Mon. genre Prod. Mém. Soc. Roy. Sc. Liège, vol. IV, pl. XI, fig. 6 c.
1861. *Productus scabriculus* DAVIDSON. Brit. Carb. Brach. Pal. Soc., vol. II, part. 5, p. 169, pl. XLII, fig. 6-8.
1914. *Productus (Buxtonia) scabriculus* THOMAS. Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. of Great Brit. vol. I, part. 4, p. 227-228.
1928. *Buxtonia scabricula* MUIR-WOOD. Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. Gr. Br., vol. III, part. 1, pl. XII, fig. 19.
1931. *Productus (Buxtonia) scabriculus* PAECKELMANN. Fauna d. deuts. Unterkarbons: die Brach. Abh. der Preuss. Geol. Land. Neue folge, heft 136 p. 197, pl. XVIII, fig. 9-10 (1).

Une valve ventrale incomplète peut être rapportée à cette espèce dont elle a tous les caractères extérieurs. Le sinus est large, peu profond, les côtes sont parallèles et continues, se renflant alternativement pour donner des bases d'épines, mais sans jamais s'interrompre. Ces tubercules sont peu nombreux, mais leur densité augmen-

(1) Voir la synonymie complète dans cet ouvrage de M. Paeckelmann.

te sur les bords latéraux de la coquille. Les oreillettes sont brisées.

Bien que la forme ne soit pas entière, elle est comparable au *Pr. scabriculus* de notre fig. 1, pl. III; ce dernier provient du Viséen supérieur et appartient sans aucun doute à l'espèce *scabriculus*, d'après M. Delépine qui l'a comparé aux autres formes anglaises du British Museum.

Il est donc intéressant de constater que *Pr. scabriculus* existe encore dans le Namurien. Néanmoins il y paraît très rare.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Notre-Dame, étage 441, bowette Nord, banc calcaire VIII (1311) à 531 m. Nord d'Olympe (1).

Productus (Pustula) interruptus Thomas

Pl. II, fig. 4a, 4b

1914. *Pustula interrupta* THOMAS. Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. Gr. Brit., vol. I, part 4, p. 273, pl. XIX, fig. 3; pl. XX, fig. 5.
1928. *Productus (Pustula) interruptus* G. DELÉPINE. Brach. marbre noir de Dinant. Mém. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., n° 37, p. 23, pl. III, fig. 28-32.

DESCRIPTION. — Valve ventrale renflée, ligne cardinale rectiligne, un peu plus courte que la plus grande largeur de la coquille, crochet saillant. Sinus large et peu profond.

La surface de la valve ventrale est ornée de plis concentriques particulièrement nets sur les portions latérales de la coquille, où ils sont serrés et réguliers. Chaque pli porte une rangée de bases d'épines étroites et allongées, séparées les unes des autres, pouvant occasionnellement passer sur le pli suivant et occupant toujours l'intervalle compris entre ces deux plis. Toutes ces bases d'épines sont plus ou moins disposées en quinconce et augmentent de taille en s'éloignant du crochet. Comme chez le *Pr. scabriculus*, elles sont très rapprochées sur

(1) Ch. BARROIS. *op. cit.*, fig. 4, p. 26.

les ailes, où elles donnent des pustules arrondies plus petites et plus nombreuses, mais disposées moins régulièrement.

La valve dorsale est très peu concave; les plis concentriques sont continus et les pustules conservent leurs caractères.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *Pr. interruptus* diffère du *Pr. scabriculus* auquel il a été rapporté dans l'assise de Flines, par ses épines allongées ne constituant jamais de côtes rayonnantes continues comme on les trouve sur le *Pr. scabriculus*.

Il diffère des espèces du même groupe *Pustula* provenant des niveaux marins westphaliens, par la disposition très nette des pustules suivant des rangées concentriques dont il ne reste pas trace chez les espèces westphaliennes, et aussi par la densité et l'ordonnance des pustules.

I. THOMAS (1) pense que cette espèce peut être la même que *Pr. quincuncialis* de Phillips (2) dont le type est perdu. Notre individu ressemble également à la forme de Phillips et peut-être encore davantage à celle de Davidson, figurée sous le nom de *Pr. scabriculus* var. *quincuncialis*, laquelle provient du calcaire carbonifère du Yorkshire (3). Notre spécimen peut être comparé par sa forme générale et son ornementation au *Pr. (Pustula) pyxidiformis* de M.W. Paeckelmann (4) (Unteren Kohlenkalk von Neudorf, Schlesien). Toutefois, ses pustules ne sont pas disposées aussi régulièrement en rangées concentriques, et les plis sont moins prononcés et moins continus.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Bernicourt,

(1) I. THOMAS. — Brit. Carb. Prod., *Mem. Geol. Surv. Gr. Br.*, vol. I, part 4, p. 274.

(2) PHILLIPS. — *Geol. of Yorkshire*, part. II, London 1836, p. 214, pl. VII, fig. 8.

(3) DAVIDSON. — Brit. Carb. Brach., vol. II, part. 5. *Pal. Soc.* London 1861 pl. XLII, fig. 6.

(4) W. PAECKELMANN. — Fauna d. dents. Unterkarbons. Brach., *Abh. d. Pr. Geol. Land.* Neue folge, heft 136 (1931), pl. XIII, fig. 4 a.

étage 235, bowette Nord, banc calcaire F, à 343 m. d'Olympe; étage 308, banc B, à 305 m. d'Olympe = Namurien supérieur (1).

Le type de Thomas provient du Viséen inférieur. Le *Pr. quincuncialis* Phillips vient de « Bolland » (couches pouvant aller du Viséen supérieur au Namurien inférieur).

Productus (Echinoconchus) elegans M'Coy, em. Thomas

Pl. II, fig. 5.

1855. *Productus elegans* M'COY. Brit. Palaeoz. Foss., pl. III h, fig. 4 a-c.
1914. *Pustula elegans* THOMAS. Carb. Prod., p. 292, pl. XVII, fig. 1-4.
1928. *Productus (Pustula) elegans* DELÉPINE. Marbre noir, p. 22, pl. III, fig. 33, 33 bis, 34.
1931. *Productus (Echinoconchus) elegans* PAECKELMANN, p. 161 pl. XVI, fig. 6-8.
(Pour la synonymie complète, voir Paeckelmann).

Nous ne possédons qu'une valve ventrale malheureusement détériorée dans sa partie viscérale. Néanmoins, la région du crochet, les ailes et les parties périphériques de la coquille sont en meilleur état et révèlent suffisamment les caractères de l'espèce.

La forme est de petite taille, globuleuse, sans sinus et avec un crochet saillant dépassant la ligne cardinale. Celle-ci est plus petite que la plus grande largeur de la coquille.

La surface est garnie de plis concentriques réguliers, bien prononcés, où l'ornementation disparaît souvent. Toutefois, le bord droit de la coquille montre la disposition des pustules groupées par deux séries sur chacun des plis. Toutes ces pustules paraissent d'égale importance.

Longueur: 12 mm., largeur: 12 mm., épaisseur: 5 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Cet exemplaire, malgré sa défectuosité partielle, correspond à ceux qui ont été

(1) Ch. BARROIS, *op. cit.*, fig. 5, p. 35, pl. II, fig. 4 et fig. 6, p. 42 pl. III, fig. 5 (= *Pr. scabriculus* auct.).

décrits et figurés par I. Thomas dans sa révision de certains *Productus* (1), par M.G. Delépine dans son étude des Brachiopodes du Marbre noir de Dinant (2) et plus récemment par M.W. Paeckelmann (3).

Pr. (Echinoconchus) punctatus ne diffère de *Pr. elegans* que par l'aspect de ses plis moins robustes et par la présence de pustules de deux tailles différentes, de petites pustules accompagnant les plus grandes sur chaque rangée. Aussi, sur des formes mal conservées, peut-on aisément confondre les deux espèces.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Bernicourt, étage 235, bowette Nord, banc calcaire E à 279 m. d'Olympe (4).

M. G. Delépine signale l'espèce en Belgique à la base du Viséen; I. Thomas, également à la base du Viséen, mais aussi à sa partie supérieure (D2). *Pr. elegans*, par sa présence dans l'assise de Flines, dépasse donc cette limite pour atteindre le Namurien supérieur.

Productus (Dictyoclostus) semi-reticulatus Martin
em. Muir-Wood.

1. *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *hermosanus* Girty
Pl. II, fig. 6 et 7.

1903. *Productus semi-reticulatus* var. *hermosanus* G.H. GIRTY.
Carb. form. and faunas of Colorado. U. S. Geol. Surv.
Prof. pap. 16, p. 358, pl. II, fig. 1, 1 a-c; fig. 2, 2 a-b;
fig. 3, 3 a-b.

1931. *Productus semi-reticulatus* var. (voisin de *hermosanus*)
DORLODOT et DELÉPINE. Faune mar. terr. houil. Belg.
Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, t. VI, pl. VII, fig. 20-
21, p. 91.

De nombreux spécimens de cette variété provenant du même point, présentent des variations dans la densité

(1) I. THOMAS, *op. cit.*, pl. XVII, fig. 1 et 4.

(2) G. DELÉPINE, *op. cit.*, pl. III, fig. 33.

(3) W. PAECKELMANN, *op. cit.*, pl. XVI fig. 6.

(4) Ch. BARROIS, *op. cit.*, fig. 5, p. 35 et 37 (= *Pr. punctatus* auct.).

des côtes, mais malgré ces divergences individuelles, ils peuvent être ramenés aux types de Girty.

La coquille est d'assez grande taille, globuleuse, avec un sinus peu marqué. Un large crochet dépasse la ligne cardinale qui est un peu plus courte que la plus grande largeur de la valve. Les côtes longitudinales, fines près du crochet, grossissent en se dirigeant vers le bord frontal où elles sont moins serrées. Dans la région viscérale, une série de plis concentriques particulièrement nets sur les flancs de la valve, donne la réticulation caractéristique de l'espèce.

Nos échantillons possèdent en plus un caractère que l'on retrouve chez certains semi-réticulés carbonifères des Etats-Unis : les oreillettes sont enroulées vers la charnière. Cette particularité, ajoutée à la fréquence des côtes, les rapproche de la var. *hermosanus* Girty.

Les types américains comptent en effet 9 à 11 côtes par centimètre dans la région antérieure. Le premier échantillon figuré (fig. 6) en possède 11 ou 12 par centimètre dans la même région, mais il est légèrement plus petit, ce qui a pour effet de serrer davantage les côtes (1). Celles-ci sont au contraire plus lâches dans beaucoup d'autres échantillons.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES — Cette variété est très voisine de *Pr. inflatus* Mc Chesney, du Namurien inférieur, qui possède également des oreillettes enroulées, mais chez lequel les côtes sont beaucoup plus serrées (15 à 16 par centimètre).

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse St-René, brette Nord, étage 414, banc calcaire C (2); fosse Bernicourt, étage 235, banc E (3). Azincourt, fosse St-Roch,

(1) Rapprocher notamment notre fig. 6, pl. II, de celle de Girty, pl. II, fig. 2. Notre échantillon figuré est reproduit dans le « Guide paléontologique dans le Terrain houiller du Nord de la France » par P. Corsin, pl. XXXV, fig. 9.

(2) Ch. BARROIS, *op. cit.*, p. 59 pl. III, fig. 6 (= *Pr. semi-reticulatus* auct.).

(3) d° p. 35, fig. 5.

étage 395, toit de petite Veine (1). Carvin, fosse n° 1, sous la veine St-Émile (2). Auchy-au-Bois, assise de Flines = Namurien supérieur.

M. Delépine a déjà cité cette variété en Belgique, à Noël-Sart-Culpart (3), à la partie supérieure de l'assise d'Andenne.

Aux États-Unis, la même forme provient des parties moyennes et supérieures de la formation de Hermosa, qui correspond au sommet du Namurien, base du West-phalien.

Cette variété paraît donc parfaitement limitée au Namurien supérieur. La forme voisine, *Pr. inflatus*, à côtes plus fines, a été citée par M. de Voogd (4) dans le Namurien inférieur des environs d'Aix-la-Chapelle et existe à des niveaux équivalents aux États-Unis.

2. *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *Barroisi* nov. var.

Pl. II, fig. 8 a, 8 b, 9.

L'assise de Flines nous révèle une variété nouvelle de semi-réticulés.

La valve ventrale est très globuleuse et fortement gé-niculée; elle est parfois repliée sur elle-même, à la base de la partie viscérale, faisant un angle d'environ 45°, pour donner la partie frontale (Pl. II, fig. 8 b). Le sinus médian, presque inexistant dans la partie viscérale, est plus net dans la région frontale; il est large et peu profond. La ligne cardinale rectiligne occupe la plus grande largeur de la coquille. Le crochet, à peine prononcé, dépasse de peu la ligne cardinale. Les oreillettes, fortement développées, s'enroulent vers la ligne cardinale.

L'ornementation est celle des semi-réticulés. Les côtes longitudinales sont très fines, arrondies et très serrées,

(1) d° p. 73.

(2) d° p. 14 = *Pr. semireticulatus* auct.

(3) *Mém. Inst. Géol. Louvain*, t. VI, p. 91.

(4) DE VOOGD. — Gliederung v. Fossilführung d. tieferen Oberkarbons in der Umgebung v. Aachen. *Jaarverslag* 1928, *Geol. Bureau v. h. Nederl. Mijng.*, Heerlen, pl. IV, fig. 1.

laissant entre elles un intervalle plus étroit que l'épaisseur d'une côte. Leur nombre s'accroît par division et les côtes nouvelles acquièrent rapidement l'épaisseur normale. On en compte 14 par centimètre dans la région frontale où elles sont parallèles.

Près du crochet, elles sont croisées par des plis transverses minces et serrés dessinant une réticulation particulièrement riche.

Les bases d'épines arrondies proviennent de l'élargissement des côtes et sont plus nombreuses près du bord frontal.

La valve dorsale concave est ornée de côtes rayonnantes semblables à celles de la valve ventrale et croisées par des plis transverses très faibles. Sur la fig. 9, on aperçoit l'apophyse cardinale et la trace du septum médian interne.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Cette variété présente les mêmes caractères généraux que *Pr. semi-reticulatus* var. *hermosanus* par l'enroulement des oreillettes et la fine réticulation. Elle en diffère par son crochet moins saillant ne dépassant pas le bord cardinal, sa forme très globuleuse, et une densité de côtes plus forte, intermédiaire entre celle de la var. *hermosanus* (9 à 11) et celle de *Pr. inflatus* (16). Je dédie cette variété à M. Ch. Barrois qui a reconnu le premier les caractères particuliers de cette forme.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Notre-Dame, bowette Nord, étage 441, banc calcaire IV (1139), à 359 mètres d'Olympe (1); fosse Bernicourt, bowette de l'étage 308, banc calcaire E, à 432 m. de l'accrochage (2) (ce banc est l'équivalent du banc n° IV de Notre-Dame); fosse Bernicourt, étage 235, bowette Nord, banc F (immédiatement sous le banc E) (3).

Cette variété n'est pas particulière à l'assise de Flines.

(1) Ch. BARROIS, *op. cit.*, fig. 4 p. 26, et p. 28 (= *Pr. semi-reticulatus* auct.).

(2) d°, fig. 6, p. 42; pl. III, fig. 5.

(3) d°, fig. 5, p. 35; pl. II, fig. 4 (= *Pr. semi-ret.* auct.).

Elle a également été trouvée dans le Viséen, à la fosse n° 2 de la Clarence, à 184 m. C'est exactement la même forme et on ne peut distinguer les individus du Viséen, de ceux recueillis dans le Namurien, que par la nature de la roche.

Ainsi cette variété apparentée au *Pr. hermosanus* qui semble exclusivement namurien, existe du Viséen au Namurien.

Productus (Dictyoclostus) carbonarius De Koninck

Pl. II, fig. 1, 2 a-c, 3.

1847. *Productus carbonarius* DE KONINCK. Mon. du genre *Productus*, p. 90, pl. X, fig. 4 a-e.
1861. *Productus carbonarius* DAVIDSON. *Mon. Brit. Foss. Brach.*, vol. II, pt V, n° 4, p. 160, pl. XXXIV, fig. 6, 6 a-b ; — Suppl. vol. IV, pt III, p. 309, pl. XXXVI, fig. 7, 7 a, 8.
1928. *Productus carbonarius* MUIR-WOOD. *Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. Gr. Br.*, vol. III, pt 1, p. 56, pl. II, fig. 3-7.
1931. *Productus carbonarius* DELÉPINE. Faune mar. terr. houil. Belg. *Mem. Inst. Géol. Univ. Louvain*, t. VI p. 92, pl. VII, fig. 18-19.

Cette espèce appartient au groupe des *Dictyoclostus* Muir-Wood (1). La valve ventrale est globuleuse avec un sinus peu marqué ou sans sinus. Elle est de petite taille, avec une ligne cardinale plus courte que la plus grande largeur de la valve et un crochet petit, saillant mais dépassant peu le bord cardinal.

L'ornementation est celle des semi-réticulés. Les côtes radiaires sont très fines, parallèles et très nombreuses (20 par cm.). Elles sont croisées dans la région viscérale par des plis concentriques moins nets que les côtes. Celles-ci comportent des bases d'épines arrondies peu nombreuses.

La valve dorsale aplatie, est garnie de côtes radiaires aussi fines que celles de l'autre valve, et de plis concentriques continus plus espacés vers le bord frontal.

(1) MUIR-WOOD 1930. *Ann. Mag. Nat. Hist.* série 10, vol. 5, p. 102.

PAECKELMANN 1931, *op. cit.*, p. 274.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *Pr. carbonarius* diffère de *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *Barroisi* par ses oreillettes non enroulées, sa ligne cardinale plus courte, sa taille plus petite. Elle s'en rapproche par la finesse des côtes et leur densité.

Elle est très voisine de *Pr. Vaughani* Muir-Wood (= *Pr. Flemingi* de Kon. et Goss.) du Tournaisien, qui a les mêmes côtes radiaires très fines, mais sinueuses sur le bord frontal (1).

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Notre-Dame, étage 441, bowette Nord, bancs calcaires n° III (1058) à 278 m. N. d'Olympe; n° IV (1139) à 359 m.; n° V (1147) à 367 m.; n° VII (1304) à 524 m.; n° VIII (1311) à 531 m.; n° IX (Ch. Barrois, *op. cit.*, fig. 4, p. 26); fosse St-René, étage 414, bowette Nord, bancs B et C. (Ch. B., pl. III, fig. 6); — fosse de Dechy, étage 311, bowette Midi, à 1340 m. du puits; — fosse Bernicourt, étage 235, bancs D, E, F, G, H et étage 308, bane D (Ch. B., p. 69). Compagnie d'Anzin, fosse Agache, étage 380, bowette Nord à 245 m. du puits (Ch. B., p. 63), 250 m. et 277 m.; — fosse Casimir Périer à 212 m., bow. Nord; étage 600, bowette Nord à 490 m. de Denise (2° lit marin), et à 675 m. (6° lit marin) (Ch. B., pl. III, fig. 7). Marly, fosse St-Saulve, étage 541, bowette Midi. Compagnie de l'Escarpelle, fosse 3, étage 245, bowette Nord, et étage 346; — fosse n° 4, étage 426 (Ch. B., p. 68); — fosse n° 5, étage 540, bowette Nord, bancs calcaires C⁶, C⁷, C¹⁰ (Ch. B., fig. 8, p. 51); — fosse n° 7, étage 208, bowette Nord, veine à 197 m. du puits. Flines-les-Raches, fosse 2, étage 212, 1^{er} et 3^e lits marins, et recoupage ouest à 378 m. de la fosse 2 (1^{er} lit marin); — fosse n° 1, étage 226, bowette Nord (1^{er} et 2^e lits marins) (Ch. B., fig. 1, p. 5). Carvin, fosse n° 1, sous la veine St-Emile; fosse 3, étage 220, bowette Nord. Azincourt, fosse St-Roch, étage 395, à 25 m. et 40 m. Nord de Marie. Annœulin,

(1) MUIR-WOOD, *op. cit.*, p. 66, pl. II, fig. 12 a-c, 13 a-c.
G. DELÉPINE. *Mém. Inst. Géol. Louvain*, p. 92.

fosse n° 1. Vicoigne, fosse n° 4, étage 208, bowette Nord, passée à 68 m. au mur de la Veine du Mur.

Les exemplaires de de Koninck proviennent du Namurien inférieur, et nous trouvons souvent cette espèce dans l'assise de Flines. *Pr. (Dict.) carbonarius* est donc fréquent dans tout le Namurien; toutefois, il n'est pas spécial à l'étage, puisqu'il s'élève jusqu'à la base du Westphalien supérieur (niveau marin de Rimbart). Il n'est même pas sûr que cette espèce ne soit pas encore plus ancienne. En effet, parmi les localités citées par Miss Muir-Wood, pour avoir livré des *Pr. carbonarius*, celles dont on connaît la position stratigraphique certaine sont toutes namuriennes, sauf une, où *Pr. carbonarius* serait associé au *Pr. giganteus* (1). L'espèce pourrait donc naître au sommet du Viséen, à moins que cet exemplaire de *Pr. giganteus* ne soit lui-même un survivant de l'espèce, dans le Namurien.

Productus (Eomarginifera) longispinus Sowerby

Pl. II, fig. 10, 11.

1814. *Productus longispinus* SOWERBY. *Min. Conch. Gr. Br.*, vol. I, p. 154, pl. LXVIII, fig. 1.
1861. *Productus longispinus* DAVIDSON (in part) *Mon. Brit. Foss. Bruch.*, vol. II, part V pl. XXXV, fig. 5-8, p. 154.
1928. *Productus longispinus* MUIR-WOOD. *Brit. Carb. Prod., Mem. Geol. Surv. Gr. Br.*, vol. III, part I, p. 156, pl. XI, fig. 1, 2 a-b, non 3.

L'espèce, du groupe *Eomarginifera* Muir-Wood (2), est caractérisée par sa coquille de petite taille et ses côtes très fines, toujours parallèles. Celles-ci sont resserrées vers le crochet, mais ne convergent pas. L'intervalle entre les côtes est plus petit que l'épaisseur des côtes elles-mêmes « fines comme du fil ». La densité des côtes à 1 cm. du crochet est de 26 par cm., exactement la densité constatée par H.M. Muir-Wood sur ses échantil-

(1) MUIR-WOOD, *op. cit.*, p. 59.

(2) MUIR-WOOD, *in Ann. Mag. Nat. Hist.*, série 10, vol. 5, p. 103 (1930).

PAECKELMANN, *op. cit.*, p. 336.

lous anglais. Les bases d'épines sont rares et apparaissent comme de petites pustules arrondies provenant de l'élargissement rapide des côtes.

Il existe dans nos exemplaires, un sinus médian léger, disparaissant vers le bord frontal. Latéralement, la coquille, donne des flanes rapides sur lesquels les côtes semblent s'effacer.

Longueur: 18 à 19 mm.; largeur: 20 à 22 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Nos spécimens de l'Assise de Flines sont comparables à ceux figurés par H.M. Muir-Wood (pl. XI, fig. 2 a, 2 b) et provenant du Viséen supérieur, mais non à celui de la fig. 3, sur lequel les côtes sont beaucoup plus fortes. Les formes de Davidson ont également des côtes sensiblement plus grosses et se rapprochent davantage de la fig. 3 de H.M. Muir-Wood. Aussi certains spécimens du houiller rapportés au *Pr. longispinus* de Davidson, malgré des côtes encore plus grosses que celles des échantillons de Davidson, s'éloignent-ils beaucoup des formes caractéristiques à côtes fines. Certains d'entre eux appartiennent au *Pr. derbiensis*.

Pr. (Eomarginifera) frechi Paëck. (1) est de petite taille et possède des côtes fines et parallèles, comme *Pr. longispinus* dont il se distingue par sa coquille géniculée et ses côtes convergeant vers le crochet.

GISEMENT. — Compagnie d'Anzin, fosse Casimir Périer, howette Nord, à 212 m., 365 m., 405 m., et étage 600, howette Nord, à 490 m. de Denise (2^e lit marin), à 640 m. (5^e lit marin) et à 675 m. (6^e lit marin) de Denise (2). Douchy, fosse Ch. Boca, terris = Namurien supérieur. L'espèce existe déjà au Viséen.

Productus (Eomarginifera) derbiensis Muir-Wood.

Pl. II, fig. 12 à 14.

1928. *Productus derbiensis* MUIR-WOOD. Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. Gr. Br., vol. III, part 1, p. 170, pl. XI, fig. 10, 11, 19 a-c.

(1) PAECKELMANN, p. 339, pl. XLI, fig. 7-10.

(2) Ch. BARROIS, *op. cit.*, pl. III, fig. 7.

L'espèce est proche du *Pr. longispinus* avec lequel elle a été souvent confondue.

La valve ventrale est très globuleuse dans la partie viscérale. Les flancs sont très rapides, faisant avec le reste de la coquille, un angle voisin de l'angle droit, ce qui donne, à une section à travers la partie viscérale, un contour quadrangulaire. La valve s'élargit vers le bord frontal, la ligne cardinale étant plus courte que la plus grande largeur. Il n'y a pas de sinus.

Les côtes longitudinales sont assez fines, mais très proéminentes et arrondies, laissant entre elles un intervalle plus petit que leur propre largeur. Elles divergent un peu et grossissent légèrement en allant du crochet vers le bord frontal. Leur densité est de 18 par cm. à 1 cm. du crochet. On ne voit que quelques rares bases d'épines arrondies. Quelques rides concentriques existent près du crochet.

La valve dorsale est aplatie avec des côtes rayonnantes et des rides concentriques plus nombreuses.

Longueur : 17 mm., largeur: 18 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *Pr. (Eomarg.) derbiensis* se rapproche de *Pr. longispinus* par la finesse des côtes et la petite taille de la coquille; mais *Pr. derbiensis* est plus globuleux, sa ligne cardinale est plus courte et ses côtes plus proéminentes donnent un aspect plus rude.

GISEMENT. — Marly, fosse St-Saulve, étage 541, bawette Midi. Cette forme namurienne est connue dans le Tournaisien supérieur et le Viséen en Angleterre (zones Z à D²).

Productus (Linoproductus) cora d'Orbigny

Pl. II, fig. 15.

1842. *Productus cora* D'ORBIGNY. Paléont. voy. Amér. mérid., t. III, pl. V, fig. 8-10 p. 55.
1914. *Productus cora* KOZŁOWSKI. Brach. Carb. sup. Bollvie. Ann. Paléont., t. IX, pl. IV, fig. 19; pl. V, fig. 5, pl. VI, fig. 1-10.
1927. *Linoproductus cora* CHAO. Prod. of China. Geol. Surv. China. Pal. Sinica. série B, vol. 5, fasc. 2, part. I, p. 132, pl. XIII, fig. 17-18; pl. XIV, fig. 1-4.

1931. *Linoproductus cora* OZAKI. Upper Carb. Brach. North China. *Bull. Shanghai Sc. Inst.*, vol. I, n° 6, p. 140, pl. XIII, fig. 1-5.

(Pour la synonymie complète, voir ces trois derniers auteurs).

L'espèce a été révisée en 1914 par Kozlowsky. En 1928, M. Delépine a fait d'intéressantes remarques sur l'ornementation, la répartition et les affinités du *Pr. cora* et a figuré le type original de d'Orbigny (1). Je renverrai donc à ces deux auteurs pour les caractères de l'espèce.

L'exemplaire reproduit ici (Pl. II, fig. 15) est très comparable à l'original de d'Orbigny. La valve ventrale comporte une ornementation faite de côtes fines, sensiblement parallèles et sinueuses. Sur les oreillettes se trouvent plusieurs « froncements » très prononcés ne passant pas sur la partie viscérale et le long du bord cardinal, deux rangées d'épines sont disposées assez régulièrement, grossissant graduellement, du crochet vers le bord de l'oreillette. Sur d'autres échantillons, ces « froncements » des oreillettes tendent à devenir concentriques, passant sur les flancs de la coquille, où ils disparaissent avant d'en atteindre le milieu.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Notre-Dame, étage 441, bowette Nord, banc calcaire n° III (1058) à 278 m. d'Olympe (2); fosse Bernicourt, étage 235, bowette Nord, banc calcaire E (Ch. B., fig. 5), et étage 308, bowette Nord, banc calcaire B (Ch. B., fig. 6). Compagnie d'Anzin, fosse Agache, coupe de la fosse n° 1, à 273 m. 50. Azincourt, fosse St-Roch, étage 395, à 25 m. au Nord de Marie (Ch. B., p. 74).

L'espèce existe dans le Dinantien. Nous la retrouvons dans le Namurien et dans le Westphalien (Rimbert). Elle existe encore dans l'Ouralien d'où vient le type de d'Orbigny.

(1) DELÉPINE. Marbre noir, pl. IV, fig. 50-50 bis.

(2) Ch. BARROIS, *op. cit.*, p. 26, fig. 4; p. 28, paragr. III.

Productus (Marginifera) marginalis de Koninck

1847. *Productus marginalis* DE KONINCK. Mon. genre Prod., p. 132, pl. XIV, fig. 7 a-d.
1862. *Productus marginalis* DAVIDSON. Mon. Brit. Carb. Brach. Pal. Soc., vol. II, part 5 p. 229, pl. LIII, fig. 8, 8 a-d.

Quelques exemplaires assez bien conservés montrent les caractères de cette espèce peu répandue.

La valve ventrale est de petite taille, gibbeuse et fortement géniculée. Le crochet est petit, aplati et ne dépasse guère la ligne cardinale. Celle-ci est légèrement plus petite que la plus grande largeur de la coquille. Les oreillettes sont courtes. La surface de la valve ventrale est couverte de côtes épaisses, plus larges que l'espace compris entre elles, mais ces côtes sont à peine prononcées et peu régulières. Dans la région du crochet, des rides transverses, bien visibles le long du bord cardinal, passent parfois sur le milieu de la coquille.

Dans la région antérieure, la valve se prolonge par une zone séparée du reste de la coquille par un sillon transverse caractéristique. Ce sillon part des angles extérieurs des oreillettes et détache une marge tout le tour de la valve ventrale, sur laquelle des côtes prolongent celles de la partie viscérale.

Longueur: 13 mm., largeur: 16 mm., épaisseur: 7 mm.

GISEMENT. — Compagnie d'Aniche, fosse Bernicourt, étage 235, bowette Nord, banes calcaires A à 150 m. d'Olympe, F à 343 m. et G à 399 m. (1); — fosse Notre-Dame, étage 441, bowette Nord, banes calcaires III à 278 m. d'Olympe, VII à 522 et 524 m. d'Olympe, VIII à 530 m. (2). Compagnie d'Anzin, fosse Casimir Périer, étage 600, bowette Nord, à 490 m. de Denise (2^e lit marin) (3). Azincourt, fosse St-Roch, bowette Sud (4). *Pr. cf. marginalis* à Douchy, bowette Sud de Désirée.

Le type de l'espèce provient du Viséen; la forme s'élève dans le Namurien, mais n'atteint pas le Westphalien.

(1) Ch. BARROIS, *op. cit.*, fig. 5, p. 35; p. 37.

(2) d^o fig. 4, p. 26; p. 30.

(3) d^o pl. III, fig. 7.

(4) d^o p. 74.

REMARQUES SUR LA FAUNE A PRODUCTUS
DE L'ASSISE DE FLINES

Nous n'avons aucune indication sur la faune à *Productus* de l'assise de Bruille (Namurien inférieur) qui n'a pas été suffisamment explorée. Mais par contre, l'assise de Flines (Namurien supérieur) possède une faune très riche en *Productus*, comprenant deux séries d'espèces :

1° Une première série est composée de nombreuses espèces survivant de l'époque viséenne, et qui se répartissent elles-mêmes en deux catégories :

a) Celles qui s'arrêtent au Namurien, comme *Pr. (Buxtonia) scabriculus*, *Pr. (Pustula) interruptus*, *Pr. (Echinoconchus) elegans*, *Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus* var. *Barroisi*, *Pr. (Eomarginifera) longispinus*, *Pr. (Eomarg.) derbiensis*, *Pr. (Marginifera) marginalis*.

b) Celles qui montent dans le Westphalien, comme *Pr. (Linoproductus) cora*, *Pr. (Dict.) semi-reticulatus*.

2° Une deuxième série comporte des éléments neufs apparaissant au Namurien, mais peu nombreux. On n'y compte guère qu'une variété semi-réticulée spéciale à l'étage namurien : *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *hermosanus*, et une espèce qui semble naître au Namurien ou peut-être au sommet du Viséen et qui subsiste au Westphalien : *Pr. (Dict.) carbonarius*.

Ainsi, cette faune de *Productus* ne possède qu'un élément propre à l'étage Namurien et constitue plutôt un intermédiaire entre les faunes viséenne et westphalienne.

On peut enfin établir une comparaison entre les appellations employées jusqu'à ce jour et les noms spécifiques qui nous paraissent devoir être appliqués :

Productus scabriculus ==

Pr. (Buxtonia) scabriculus Martin.

Pr. (Pustula) interruptus Thomas.

Productus semi-reticulatus ==

Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus Martin em. Muir-Wood

Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus var. *hermosanus* Girty.

Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus var. *Barroisi* nov. var.

Productus longispinus =

Pr. (Eomarginifera) longispinus Sowerby.

Pr. (Eomarginifera) derbiensis Muir-Wood.

PRODUCTUS DES NIVEAUX MARINS DE POISSONNIÈRE

ET DE LAURE

(WESTPHALIEN INFÉRIEUR)

Planche III

Dans les horizons marins de Poissonnière et de Laure, on retrouve la même faune de *Productus*, et cette faune comprend deux sortes d'éléments :

1° des formes à grande répartition verticale, que l'on connaît du Namurien au Westphalien supérieur, comme *Pr. (Linopr.) cora*, *Pr. (Dict.) semi-reticulatus*, *Pr. (Dict.) carbonarius*, et sur lesquelles nous ne reviendrons pas ici.

2° une forme pustuleuse spéciale aux deux niveaux marins de Poissonnière et de Laure, que nous avons appelée *Productus (Pustula) piscariae* (1), lequel est associé à un *Productus* qui nous paraît être une variété de *Pr. scabriculus* tendant vers *Pr. piscariae*.

Tous les échantillons décrits et figurés appartiennent au niveau marin de Poissonnière, ceux de Laure étant en général beaucoup moins bien conservés.

Productus (Buxtonia) scabriculus var. *intermixtus* nov. var.

Pl. III, fig. 2.

Nous n'attribuons pas au *Pr. scabriculus* (type), les formes de Laure et Poissonnière. De grandes confusions

(1) M. Ch. Barrois (*op. cit.*, p. 72, en note) considère que le « *Productus scabriculus* » du toit de la Veine Joubert est distinct du véritable « *Pr. scabriculus* » et que cette forme spéciale, caractérisant le niveau de Poissonnière, mérite un nom spécifique nouveau. Depuis, MM. Barrois et Pruvost ont reconnu que le toit de la Veine Joubert est l'équivalent du niveau marin de Laure, mais l'objection reste pleinement valable, puisque les deux niveaux possèdent la même faune. C'est cette forme spéciale que nous avons nommée *Pr. piscariae* pour marquer son origine.

se sont produites autour de cette espèce et il est bon d'en rappeler ici les principales caractéristiques (1).

De véritables côtes continues et parallèles couvrent la coquille; elles sont fortes, régulières et donnent des bases d'épines par renflements des côtes. Ces renflements s'opèrent brutalement, de sorte que les côtes ne sont déformées que sur un petit parcours, conservant ainsi un aspect très régulier dans l'ensemble. Le sinus est large et peu profond, les oreillettes, petites, garnies de plis irréguliers très forts et souvent couvertes de pustules nombreuses (2).

Nous ne retrouvons jamais ces caractères sur les spécimens de Poissonnière. Un seul parmi ceux-ci s'en rapproche pourtant (Pl. III, fig. 2). Les côtes sans être régulièrement continues, le sont sur une portion plus ou moins grande de leur parcours et portent des bases d'épines analogues à celles du *Pr. scabriculus*. L'oreillette gauche, seule conservée, est également garnie de nombreuses pustules arrondies de petite taille. Quelques plis transverses existent sur les flancs, ne passant pas sur l'oreillette, ni sur le milieu de la valve.

En somme, cette forme a beaucoup de caractères du *Pr. scabriculus* type, dont elle se distingue par une structure des côtes moins continues et des plis transverses moins forts. Nous pouvons la considérer comme un terme de passage entre le *Pr. scabriculus* type à côtes continues et *Pr. piscariae* à pustules allongées, et pour cette raison nous proposons d'en faire la variété *intermixtus*.

GISEMENT — Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 6, étage 300, veine n° 15 = Poissonnière.

(1) Voir notamment : THOMAS, *op. cit.*, p. 259 ; MUIR-WOOD, *op. cit.*, p. 36, pl. XII, fig. 19 ; PÄCKELMANN, *op. cit.*, p. 197, pl. 18, fig. 9, 10.

(2) Voir notre fig. 1 pl. III. Cette figure a été placée à côté des formes de Poissonnière pour faire remarquer les différences essentielles entre le *Pr. scabriculus* et les *Productus* de ce niveau marin.

Pr. scabriculus est connu depuis la Zone d'Etrœungt (1) jusqu'au Namurien où il devient rare et disparaît, laissant toutefois subsister une variété que nous retrouvons dans Poissonnière.

Productus (Pustula) piscariae nov. sp. (2)

Pl. III, fig. 3 à 11.

Ce *Productus* commun dans Poissonnière et Laure, possède suffisamment de caractères spéciaux pour constituer l'espèce caractéristique de ces niveaux marins.

DESCRIPTION. — La valve ventrale est moyennement renflée, avec une courbure régulière. La ligne cardinale rectiligne est plus petite que la plus grande largeur (rapport 3/4). Le crochet est peu saillant, pointu et s'élargit considérablement à la base; il dépasse peu le bord cardinal. La valve n'a pas de sinus (fig. 9 a).

L'ornementation est constituée par des pustules d'une seule sorte, alignées longitudinalement, mais ne donnant jamais de côtes continues. Elles affectent la forme de larmes; d'abord minces, elles s'épaississent graduellement pour donner une base d'épine, puis s'arrêtent brusquement. De minces filets partent des grosses extrémités de ces pustules et grossissent pour donner les pustules suivantes. Il existe ainsi 4 à 8 pustules, suivant la taille de la coquille, sur une même ligne allant du crochet au bord frontal (fig. 9 a-b). Elles sont disposées en quinconce par rapport aux alignements voisins (fig. 6 a-b). Les files de pustules se bifurquent parfois. De la grosse extrémité d'une base d'épine, partent alors deux filets voisins grossissant progressivement en larmes caractéristiques et qui sont les chefs de deux files voisines (fig. 9 b au centre).

(1) R. DEHÉE. — Faune d'Etrœungt. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouvelle série, t. V, fasc. 2, n° 11, p. 38, pl. VI, fig. 7 12.

(2) Ce nom et celui de *Pr. Rimberti* ont été employés par P. Corsin (Guide paléontologique dans le terrain houiller du Nord de la France) en nov. 1932, à la suite de la présentation du présent travail à la Société, le 1^{er} juin 1932.

Il n'existe pas de plis concentriques sur la partie viscérale, quoiqu'on puisse parfois déceler quelques stries près du crochet, et les pustules ne sont jamais disposées en rangées concentriques comme cela existe chez des espèces voisines.

Sur les oreillettes se groupent de très nombreuses ponctuations analogues à celles du *Pr. scabriculus* (fig. 9 a, 9 c).

Il existe des variations d'aspect suivant les échantillons considérés (fig. 3 (1), 4, 7, 8 et 9), mais le caractère essentiel de l'espèce, consistant dans l'ornementation très spéciale de la coquille, reste toujours évident.

La valve dorsale est plate, montrant les mêmes caractères généraux que la valve ventrale, mais les pustules sont moins allongées et plus denses. Il existe des plis concentriques très nets, mais ne groupant jamais les pustules en rangées, de sorte que la disposition en quinconce subsiste encore (fig. 10 et 11).

En résumé, la coquille est recouverte de pustules allongées, peu denses, non disposées en rangées concentriques.

DIMENSIONS. — Suivant les exemplaires, on constate les dimensions suivantes : longueur : 16 mm., largeur : 20 mm., épaisseur : 4 mm. ; 18 mm., 19 mm., 6 mm. ; 20 mm., 26 mm., 4 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *Pr. piscariae* a toujours été cité dans les listes de fossiles provenant de Laure et Poissonnière, sous la dénomination de *Pr. scabriculus* ou *Pr. cf. scabriculus*. Il en diffère par ses pustules allongées ne constituant jamais de véritables côtes rayonnantes, et par sa forme beaucoup moins globuleuse. Il appartient au groupe des *Pustula* à tubercules séparés et non à celui des *Buxtonia*, à côtes régulières.

Il diffère des autres espèces du groupe des *Pustula*.

(1) L'exemplaire photographié par P. Corsin (*op. cit.*), pl. XXXVI, fig. 7 se rapproche plutôt de notre fig. 3, pl. III, co-type de l'espèce; ceux de la fig. 8, des types eux-mêmes.

Il se distingue de *Pr. (Pustula) interruptus* par sa ligne cardinale plus courte et ses bases d'épines beaucoup moins denses et non disposées en rangées concentriques comme c'est la tendance chez *Pr. interruptus* très riche en plis transverses.

Pr. piscariae s'éloigne de *Pr. quincuncialis* de Phillips (1) et de Davidson (2) pour des raisons analogues ; de *Pr. (Pust.) juresanensis* Tsch. du Moscovien supérieur et de l'Ouralien, qui possède des épines de petite taille rangées irrégulièrement devant des épines plus fortes, en zones concentriques nettes (3), et de *Pr. nebrascensis* Owen qui a de très nombreuses épines courtes disposées en rangées circulaires (4).

Aucune espèce du genre *Pustula* ne possédant les caractéristiques des *Productus* de Poissonnière, nous proposons de donner à ceux-ci le nom de *Productus (Pustula) piscariae*.

GISEMENT. — *Poissonnière* : Compagnie d'Aniche, fosse Déjardin, étage 310, bowette Nord, et toit de veine à 0,50 de Casablanca ; — fosse Bernard. — Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 6, étage 300, veine n° 15 ; — fosse n° 3, 6^e veine du Nord, voie de fond couchant. — Compagnie de Bruay, fosse n° 2 bis. — Compagnie d'Anzin, fosse Haveluy, étage 304, passée au mur de Charlotte.

Laure : Compagnie d'Aniche, fosse Vuillemin, étage 290, passée à 12 m. au mur de Gabrielle ; fosse Notre-Dame, étage 341 ; fosse Ste-Marie, étage 508, bowette

(1) PHILLIPS, *Geol. York.*, part II, 1836, pl. VII, fig. 8, p. 214.

(2) DAVIDSON, *op. cit.*, 1861, pl. XLII, fig. 6.

(3) Voir : TSCHERNYSCHEW. Obercarb. Brach. Ural-Timan. *Mém. Com. Géol.*, vol. XVI, n° 2 (1902), pl. XXIX, fig. 1-2 ; pl. LIII, fig. 4 ; p. 620.

CHAO, *op. cit.* (1927), pl. VIII, fig. 4-8 ; p. 81.

OZAKI, *op. cit.* (1931), pl. X, fig. 5.

(4) Voir : KEYES. Pal. of Missouri. *Miss. Geol. Surv.*, vol. V (1894), pl. XXXVII, fig. 3 ; p. 48.

GIRTY. Carb. Col. U. S. *Geol. Surv.* Prof. paper 16 (1903), pl. V, fig. 1-2 ; p. 370.

DUNBAR et CONDRA. Brach. Penns. syst. Nebraska. *Nebr. Geol. Surv. Bull.* 5, série 2 (1932), pl. XXII, fig. 1-9 ; 13 ; p. 195.

couchant, toit de la passée au toit de veine Georges. Compagnie d'Anzin, fosse l'Enclos, toit de 7^e veine. Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 6, toit de la passée à 55 m. au mur de la veine n° 6. Erchin, toit de la veine Joubert.

PRODUCTUS DU NIVEAU MARIN DE RIMBERT
(BASE DU WESTPHALIEN SUPÉRIEUR)

Planche IV.

De même que les niveaux marins de Poissonnière et de Laure, celui de Rimbert comprend des formes provenant des étages inférieurs, comme *Pr. (Linopr.) cora*, *Pr. (Dict.) carbonarius*, *Pr. (Dict.) semi-reticulatus*, et une forme voisine de *Pr. piscariae*, spéciale à ce niveau et que nous avons appelée *Pr. (Pustula) Rimberti*.

Productus (Linoproductus) cora d'Orb.

Pl. IV, fig. 13.

Cette espèce commune dans le Dinantien et le Namurien, existe dans Rimbert et s'élève ensuite dans l'Ouralien.

GISEMENT. — Compagnie d'Anzin, fosse Cuvinot, étage 250, bowette Nord, passée au mur de Louis-Joseph. — Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 1, étage 310, à 616 mètres au sud du puits.

Productus (Dictyoclostus) carbonarius de Kon.

Pl. IV, fig. 10.

Les caractères généraux sont les mêmes que ceux des échantillons provenant de l'assise de Flines. Dans cet exemplaire, les plis concentriques sont particulièrement prononcés, les côtes, un peu plus fortes et disposées en éventail, et les flancs plus aplatis. Ces traits particuliers rapprochent la coquille de *Pr. redesdalensis* Muir-Wood (1), du Viséen supérieur. Néanmoins, celui-ci se distingue

(1) MUIR-WOOD, *op. cit.*, p. 61, pl. II fig. 9 a-c, 10-11. Comparer en particulier notre fig. 10 avec la fig. 9 c de H.M. Muir-Wood.

par des oreillettes très petites et formant une pointe à l'extrémité de la ligne cardinale, tandis que notre exemplaire a des oreillettes plus larges, rejoignant la ligne cardinale plus courte, par une courbe, comme c'est le cas chez *Pr. carbonarius*.

GISEMENT. — Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 3, Rimbert; — fosse n° 8, étage 330, bowette Nord, à 1156 m. du puits. — Compagnie de Marles, fosse n° 4, étage 370, bowette Ct dans la bowette Midi; — fosse n° 5, étage 420, recoupage entre Jeanne et Moricaud, passée au mur de Jeanne.

Productus (Dictyoclostus) semi-reticulatus Martin
em. Muir-Wood.

Pl. IV, fig. 11-12.

1928. *Productus semi-reticulatus* Muir-Wood. Brit. Carb. Prod. Mem. Geol. Surv. Gr. Br., vol. III, part 1, p. 93, pl. IV, fig. 1 a-c; 2 a-c.
1931. *Productus (Dictyoclostus) semi-reticulatus* PAECKELMANN p. 276, pl. XXXIII, fig. 6 a-c; pl. XXXIV, fig. 1 a-c.

Les deux exemplaires figurés appartiennent à l'espèce *semi-reticulatus*. Les côtes en éventail sont fortes et coupées par des stries concentriques nombreuses déterminant une réticulation dans la région du crochet. De plus, des plis concentriques probablement dûs à la compression, sillonnent la surface des valves.

On distingue une ligne de tubercules arrondis sur les oreillettes, parallèlement à la ligne cardinale et près du bord.

GISEMENT. — Compagnie de l'Escarpelle, sondage bowette Nord, à 555, entre 135,70 et 136,30; — Sondage de Dourges à 235,80.

Productus (Pustula) Rimberti nov. sp. (1)

Pl. IV, fig. 1 à 9.

Nous avons reconnu que le *Productus* pustuleux du

(1) Voir note (2) page 164.
P. CORSIN, op. cit., pl. XXXVII, fig. 2 et 3.

niveau de Rimberty rapporté jusqu'à présent au *Pr. cf. scabriculus* est en réalité une espèce autonome, facilement reconnaissable à son ornementation spéciale. Cette forme est caractéristique du niveau marin de Rimberty.

DESCRIPTION. — La valve ventrale est globuleuse et possède une courbure régulière. La ligne cardinale rectiligne est légèrement plus courte que la plus grande largeur de la coquille (dans le rapport 11/13). Le crochet est saillant et aigu dépassant nettement le bord cardinal. La valve comporte régulièrement un sinus large et peu profond; les oreillettes sont de petite taille.

L'ornementation est uniquement produite par des pustules alignées suivant des directions rayonnantes à partir du crochet, sans jamais constituer de côtes continues. Ces pustules sont assez peu allongées, disposées en quinconce et très serrées. Leur densité est de 14 par cm. sur la partie viscérale, augmentant considérablement sur les oreillettes et le bord frontal, mais alors les pustules sont de taille réduite. Au milieu de ces tubercules, on peut apercevoir une cicatrice ronde qui est une base d'épine (fig. 9 c).

Il n'existe pas de plis concentriques, mais on peut parfois déceler quelques froncements transversaux irréguliers et de fines stries d'accroissement le long du bord frontal.

L'ornementation est très constante et ne subit que de légères variations quant à la grosseur des pustules. Le co-type représenté fig. 3 a un aspect plus rude, mais conserve les caractères particuliers de l'espèce.

Longueur : 17 à 19 mm.; largeur: 22 mm.; épaisseur: 7 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — De même que le *Pr. piscariae*, *Pr. Rimberty* fut toujours cité dans les listes de fossiles de Rimberty sous le nom de *Pr. scabriculus* ou *Pr. cf. scabriculus*. Il en diffère par des pustules ne constituant jamais de côtes continues. Cette confusion a d'ailleurs été assez générale, et Chao (1) figure sous le

(1) CHAO, *op. cit.*, p. 78, pl. VIII, fig. 1-3.

nom de *Buxtonia scabricula* des spécimens du Moscovien appartenant sans aucun doute au groupe *Pustula*, et assez voisins de *Pr. (Pustula) Rimberty*.

Celui-ci diffère de *Pr. piscariae* par sa ligne cardinale plus grande, son crochet plus développé, son sinus et surtout par ses pustules petites et nombreuses.

Pr. abichi Waagen (1) a les mêmes caractéristiques générales que *Pr. Rimberty* quant à la forme et l'ornementation ; mais les pustules sont moins serrées, plus allongées et affectent la forme de larmes analogues à celles de *Pr. piscariae* quoique plus petites. Enfin, *Pr. abichi* conserve des traces très nettes (fig. 4 de Waagen) de plis transverses ayant tendance à orienter les tubercules en rangées concentriques, spécialement près du crochet, ce qui n'existe pas chez *Pr. Rimberty*.

Pr. Humboldti d'Orb. (2) du Carbonifère supérieur est également très voisin de *Pr. Rimberty* dont il se distingue par des pustules plus allongées et plus serrées, ainsi que par un sinus plus prononcé, une ligne cardinale plus longue et des plis transverses particulièrement nets sur les flanes.

De même, *Pustula altaïca* Tolmatchoff (3) du Tournaisien supérieur, est garni d'un nombre beaucoup plus considérable de pustules.

Le *Productus* de Rimberty paraissant tout à fait spécial à ce niveau, nous proposons de l'appeler *Productus (Pustula) Rimberty*.

(1) WAAGEN. — Prod. limest. foss.: Brach. *Mem. Geol. Surv.*; *Pal. Indica*, série XIII, Salt-Range foss. 1, fasc. 4, pl. LXXIV, fig. 1-7, p. 697.

(2) D'ORBIGNY. — in *Pal. Univ. Cent.* 1 (1903-1906) Fiche 31. Diagnose et dessins originaux; fotogr. des types par Tschernyschew.

TSCHERNYSCHEW. — Die Obercarb. Brach. Ural-Timan (1902), *Mem. Com. Géol.*, vol. XVI, n° 2, p. 275-276, 620; pl. LIII, fig. 1-3.

KOZLOWSKI. — *op. cit.*, p. 40, pl. VII, fig. 7-9.

(3) TOLMATCHOFF. — Calc. carb. bassin houiller de Kousnetz. *Mat. pour la Géol. gén. et appl.*, livr. 25, *Com. géol.*, 2^e partie (suite), Moscou 1931, p. 583, pl. XVI fig. 1-6.

GISEMENT. — Compagnie de l'Escarpelle, fosse n° 1, étage 310 à 616 m. au sud du puits. — Compagnie d'Anzin, fosse Cuvinot, bowette Nord, étage 250, passée au mur de Louis-Joseph. — Compagnie de Marles, fosse n° 5, recoupage entre Jeanne et Moricaud, étage 420, passée au mur de Jeanne; fosse n° 4, étage 370, bowette Couchant dans la bowette Midi n° 2. — Compagnie d'Ostricourt, fosse n° 5, sud de Nouvelle Veine, toit de la passée de 0 m. 30 (1).

CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LA FAUNE DE *PRODUCTUS*
DU HOUILLER PRODUCTIF

Nous avons établi dans le tableau synoptique suivant, la liste des *Productus* du terrain houiller en indiquant leur répartition stratigraphique.

La faune de *Productus* de l'assise de Flines a beaucoup d'affinités avec celle du Dinantien. La plupart des formes namuriennes sont en effet des survivantes du Viséen. On ne compte guère qu'une variété spéciale au Namurien et une espèce qui y prend naissance, à moins qu'elle ne provienne déjà du sommet du Viséen, pour s'élever dans le Westphalien. On peut chercher la raison de cet état de choses dans les conditions de vie qui n'ont pas dû varier de façon considérable du Viséen au Namurien. Le Namurien contient en effet beaucoup de bancs calcaires et est une formation de transition au point de vue du faciès lithologique, entre le calcaire carbonifère et les successions de schistes et de houille du Westphalien, d'origine plus nettement continentale. Il n'est donc pas étonnant de constater une grande similitude des faunes de brachiopodes et une affinité étroite entre les formes qui ne sont pas tout à fait identiques.

(1) Le *Pr. Rimberty* ne paraît pas localisé au bassin franco-westphalien. Des échantillons recueillis par M. Clariond, dans un niveau marin du houiller productif H², à Djerada (Maroc), sont comparables à nos plus beaux exemplaires du Nord de la France et montrent l'existence de l'espèce *Pr. Rimberty*, au Maroc.

La faune de *Productus* du Westphalien est mixte. Elle comprend :

1° des formes banales survivant du Dinantien et du Namurien : *Pr. semi-reticulatus*, *Pr. carbonarius*, *Pr. cora* ;

2° des formes nettement spéciales, à tubercules, limitées à un niveau et appartenant au groupe des *Pustula*.

ESPÈCES										
<i>Pr. (Buxtonia) scabriculus</i> Martin										
<i>Pr. (Pustula) interruptus</i> Thomas										
<i>Pr. (Echinoconchus) elegans</i> M'Coy										
<i>Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus</i> Martin										
<i>Pr. (Dict.) semi-retic.</i> var. <i>hermosanus</i> Girty										
<i>Pr. (Dict.) semi-retic.</i> var. <i>Barroisi</i> nov. var.										
<i>Pr. (Dictyoclostus) carbonarius</i> de Kon.										
<i>Pr. (Eomarginifera) longispinus</i> Sow.										
<i>Pr. (Eomarginifera) derbiensis</i> Muir-Wood										
<i>Pr. (Linoproductus) cora</i> d'Orbigny										
<i>Pr. (Buxtonia) scabriculus</i> var. <i>intermixtus</i> nov. var.										
<i>Pr. (Pustula) piscariae</i> nov. sp.										
<i>Pr. (Pustula) Rimberti</i> nov. sp.										
	WESTPHALIEN SUPÉRIEUR : Rimbart									
	WESTPHALIEN INFÉRIEUR : Laure et Poissonnière									
	NAMURIEN : Assise de Flines									
	VISÉEN									

Ce sont : *Pr. (Pustula) piscariae* pour le Westphalien inférieur (niveaux de Laure et Poissonnière) et *Pr. (Pustula) Rimberti* pour la base du Westphalien supérieur (niveau de Rimbart). Ces deux formes peuvent être considérées comme des descendantes du *Pr. (Pustula) interruptus* du Dinantien. On aurait ainsi la filiation suivante de formes d'autant plus pustuleuses qu'on s'élève dans la série stratigraphique :

WESTPHALIEN SUP. (C)	<i>Pr. (Pustula) Rimberti</i>
	↑ ⌄
WESTPHALIEN INF. (A.B.)	<i>Pr. (Pustula) piscariae</i>
	↑ ⌄
VISÉEN et NAMURIEN	<i>Pr. (Pustula) interruptus</i>

Aussi, est-il intéressant de constater que les formes pustuleuses, dans le terrain houiller, évoluent rapidement et sont capables de situer un niveau avec précision. Au contraire, les formes costuleuses (comme *Pr. (Buxtonia) scabriculus*, *Pr. (Linoproductus) cora*) et semi-réticulées ont une extension verticale plus grande et il est rare de pouvoir attendre de ces espèces une indication précise pour déterminer un niveau stratigraphique.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE II

- FIG. 1. — *Productus (Dictyoclostus) carbonarius* de Kon. (× 4/3). Valve dorsale. — Origine: Carvin, fosse n° 1, sous la veine St-Emile.
- FIG. 2 a. — *Pr. (Dict.) carbonarius* de Kon. (× 4/3). Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Notre Dame, ét. 441, bow. N. banc. calc. VII à 522 m. N. d'Olympe.
- FIG. 2 b. — Le même (× 4/3). Vue cardinale.
- FIG. 2 c. — Le même (× 4/3). Profil.
- FIG. 3 — *Pr. (Dict.) carbonarius* de Kon. (× 4/3). Valve ventrale montrant des bases d'épines. — Origine: Aniche, fosse Dechy, ét. 311 bow. Midi.
- FIG. 4 a. — *Productus (Pustula) interruptus* Thomas. (gr. nat.) Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Bernicourt, étage 235. bow. N. banc. calc F à 343 m. d'Olympe.
- FIG. 4 b. — Le même (gr. nat.). Valve dorsale.

- FIG. 5. — *Productus (Echinoconchus) elegans* M'Coy. (× 4/3).
Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Bernicourt, étage 235, bow. N., banc. calc. F à 343 m. d'Olympe.
- FIG. 6. — *Pr. (Dictyoclostus) semi-reticulatus* var. *hermosanus* Girty (gr. nat.). Valve ventrale. — Origine: Aniche, St-René, bow. Nord, ét. 414, calc. gréseux C.
- FIG. 7. — *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *hermosanus* Girty. (gr. nat.). Valve ventrale aplatie et ridée par compression. — Origine: Carvin, fosse N° 1, sous veine St-Emile.
- FIG. 8 a. — *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *Barroisi* nov. var. (gr. nat.). Valve ventrale, vue cardinale. — Origine: Aniche, fosse Notre-Dame, bow. N., ét. 441, banc. calc. IV, à 359 m. d'Olympe.
- FIG. 8 b. — Le même. Profil montrant l'enroulement de l'oreillette. (gr. nat.).
- FIG. 9. — *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* var. *Barroisi* nov. var. (gr. nat.). Valve dorsale. Même origine.
- FIG. 10-11. — *Pr. (Eomarginifera) longispinus* Sow. (× 4/3). Valves ventrales. — Origine: Anzin, fosse C. Périer, bawette Nord, niveau 600.
- FIG. 12. — *Pr. (Eomarginifera) derbiensis* Muir-Wood (× 4/3) Valve dorsale. — Origine: Marly, fosse St-Saulve, ét. 541, bow. Midi.
- FIG. 13-14. — *Pr. (Eomarg.) derbiensis* Muir-Wood (× 4/3). Valves ventrales. — Origine: Marly, fosse St-Saulve, étage 541, bow. Midi.
- FIG. 15. — *Pr. (Linoproductus) cora* d'Orb. (gr. nat.). Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Notre-Dame, ét. 441, bow. N., banc. calc. III, à 278 m. d'Olympe.
- REMARQUE. — Tous ces échantillons appartiennent au Musée houiller de l'Université de Lille.

PLANCHE III

- FIG. 1. — *Productus (Buxtonia) scabriculus* Martin (× 3/4). Valve ventrale. — Origine: Narrowdale D² (Viséen sup.). Coll. M. G. Delépine, Musée géol. Univ. cath. de Lille. — Figuré à titre de comparaison.
Les échantillons suivants viennent tous de Poissonnière.
- FIG. 2. — *Pr. (Buxtonia) scabriculus* var. *intermixtus* nov. var. (gr. nat.). Valve ventrale. — Origine: l'Escarpelle, fosse 6, veine n° 15 ét. 300. — Forme de passage de *Pr. scabriculus* vers *Pr. piscariae*.
- FIG. 3 à 11. — *Productus (Pustula) piscariae* nov. sp.
- FIG. 3. — Co-type. (× 4/3). Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Déjardin, ét. 310, bow. N. — Forme plus évoluée que celle de la fig. 2.
- FIG. 4. — Co-type (× 4/3). Valve ventrale, même origine.
- FIG. 5 a. — Type (× 2). Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Bernard.

- FIG. 5 b. — Grossis¹ 4,5 d'une portion de la valve ventrale de la fig. 5 a, montrant les pustules allongées en larmes.
- FIG. 6 a. — Type ($\times 4/3$). Valve ventrale. — Origine: Aniche, fosse Déjardin.
- FIG. 6 b. — Grossis¹ 5 d'une partie de la valve 6 a.
- FIG. 7. — Co-type ($\times 4/3$). Valve ventrale, même origine.
- FIG. 8. — Co-type (gr. nat.). Valve ventrale. — Origine: l'Escarpelle, fosse 3, 6^e veine du Nord, voie de fond Couchant.
- FIG. 9 a. — Type (gr. nat.). Valve ventrale complète montrant les pustules allongées et les punctuations des oreillettes. — Origine: Aniche, fosse Déjardin, ét. 310, bow. N.
- FIG. 9 b. — Portion de la valve de la fig. 9 a, montrant les pustules allongées. ($\times 6$).
- FIG. 9 c. — Oreillette gauche de la valve de la fig. 9 a, montrant les punctuations. ($\times 6$).
- FIG. 10-11. — Types. Valves dorsales ($\times 4/3$); même origine.
- REMARQUE. — Les échantillons des fig. 2 à 11 appartiennent au Musée houiller de l'Université de Lille.

PLANCHE IV

- FIG. 1 à 9. — *Productus (Pustula) Rimberti* nov. sp.
- FIG. 1. — Type ($\times 4/3$). Valve ventrale. — Origine: Marles, fosse n° 5, étage 420, recoupage entre Jeanne et Moricaud, passée au mur de Jeanne.
- FIG. 2 a. — Type ($\times 4/3$). Valve ventrale complète; gauchissement de la coquille due à une pression latérale. Même origine.
- FIG. 2 b. — Portion de la valve fig. 2 a ($\times 8$) montrant les pustules de petite taille.
- FIG. 3 a. — Co-type ($\times 2$). Valve ventrale. — Origine: Marles, fosse 4, ét. 370, bow. Ct dans la bow. Midi n° 2.
- FIG. 3 b. — Le même, profil ($\times 2$).
- FIG. 4. — Type ($\times 4/3$). Valve ventrale. — Origine: Marles, fosse 5, ét. 420, recoupage entre Jeanne et Moricaud, passée au mur de Jeanne.
- FIG. 5 a. — Type ($\times 4/3$). Valve ventrale. Même origine.
- FIG. 5 b. — Profil du même ($\times 4/3$).
- FIG. 6-7. — Types ($\times 4/3$). Valve ventrale. Même origine.
- FIG. 8 a. — Co-type ($\times 4/3$). Valve ventrale. — Origine: Marles, fosse 4, ét. 402, bow. Midi.
- FIG. 8 b. — Le même, valve dorsale ($\times 4/3$).
- FIG. 9 a. — Co-type ($\times 4/3$). Valve ventrale. Même origine.
- FIG. 9 b. — Profil du même ($\times 4/3$).
- FIG. 9 c. — Le même. Grossissement 5 d'une portion de la valve ventrale montrant les pustules de petite taille et des bases d'épines.

FIG. 10. — *Productus (Dictyoclostus) carbonarius* de Kon. ($\times 4/3$). Valve ventrale. — Origine: l'Escarpelle, f. n° 3, Rimbart.

FIG. 11-12. — *Pr. (Dict.) semi-reticulatus* Martin em. Muir-Wood. (gr. nat.). Valves ventrales. — Origine: l'Escarpelle sondage bow. Nord à 555 entre 135,70 et 136,30.

FIG. 13. — *Pr. (Linoproductus) cora* d'Orb. (gr. nat.). Valve ventrale. — Origine: Anzin, fosse Cuvinot, ét. 250, bow. N. passée au mur de Louis-Joseph.

REMARQUE. — Les échantillons des fig. 1 à 7 font partie des collections du Musée houiller de l'Université de Lille; ceux des fig. 8 et 9 appartiennent à M. Craponne, ancien ingénieur en chef aux Mines de Marles.

M. A. Duparque fait la communication suivante :

**Remarques sur la préparation des surfaces polies
de houille et d'anhracite
par André Duparque**

La préparation des *surfaces simplement polies de houille* telles que celles que j'ai utilisées dans mes recherches antérieures suppose la réalisation d'un *polissage sélectif* capable de mettre en évidence toute la structure de la roche combustible. Ce polissage sélectif ne peut être obtenu que par une technique spéciale (1) qui permet seule d'éviter des *accidents de polissage* qui ont amené un certain nombre d'auteurs à considérer la méthode de simple polissage comme insuffisante et à lui adjoindre différents procédés d'attaque subséquente.

Dans cette note, je me propose de signaler les principaux de ces accidents de polissage qu'il convient d'éviter et d'éliminer avant d'avoir recours aux réactifs oxydants ou à certains agents physico-chimiques.

1° POLI SPÉCULAIRE. — Lorsqu'il est conduit sans ménagement, avec certains produits à polir ou avec des dispositifs mal appropriés aux buts recherchés, le polis-

(1) Les méthodes rationnelles de polissage des houilles font l'objet du chapitre IV d'un mémoire en cours de publication. Voir notamment : A. DUPARQUE, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI, p. 33 à 51.

sage des surfaces de houille destinées à l'examen par réflexion aboutit souvent à la production d'un *poli spéculaire* masquant, *sous des aspects plus ou moins amorphes d'origine secondaire*, la structure réelle de la roche combustible.

C'est dans de telles conditions que prennent naissance ce que l'on a parfois appelé des *structures fantômes* (Ghost structures), structures qui ont été précisées grâce à l'emploi de procédés d'attaque, mais qui auraient pu tout aussi bien être mises en évidence par un polissage sélectif convenablement exécuté.

Ce sont également des polis spéculaires qui ont fait croire à la *pseudo-structure amorphe* de lits qui ont montré par la suite des textures hétérogènes dont la révélation a été attribuée à l'action de certains réactifs ou d'agents oxydants tels que la flamme du chalumeau.

Dans ces deux cas, les aspects amorphes sont des structures secondaires surimposées que l'on aurait dû, tout d'abord, éviter de faire naître.

2° EXAGÉRATION DU RELIEF. — Ce défaut est en quelque sorte l'accident inverse du précédent, puisqu'au lieu d'une uniformisation des différents constituants microscopiques d'une surface donnée, il entraîne l'usure excessive de certaines parties et *la mise en relief exagérée* de certaines autres. Il résulte presque toujours de l'emploi de disques à polir mal appropriés à la dureté du type de charbon étudié.

Soit par lui-même, soit par suite de la présence d'ombres portées (1), ce défaut détermine des déformations

(1) Il n'est pas inutile de rappeler ici que dans les dispositifs d'éclairage par l'« illuminateur vertical » (éclairage par réflexion), le faisceau éclairant, issu du système convergent qu'est l'objectif, est surtout formé de rayons qui frappent obliquement la surface polie et que dans le cas d'éclairage par prisme l'axe du dit faisceau est lui-même oblique et non normal à la surface en question. Cette dissymétrie de l'éclairage facilite grandement la formation d'ombres et de pénombres qui se manifestent surtout dans les préparations à relief trop accusé.

plus ou moins accentuées des débris organisés qu'une attaque ultérieure peut corriger d'une manière plus ou moins parfaite en atténuant la mise en relief des dits débris.

Dans ce cas, la visibilité des détails de structure peut être considérablement amoindrie, de sorte que l'accident de polissage rend nécessaire l'attaque ultérieure qui aurait pu être évitée par un polissage sélectif convenablement exécuté.

3° ENCRASSAGE DES SURFACES POLIES. — La désintégration de la substance du disque à polir ou l'adhésion de certaines substances abrasives peut déterminer la formation à la surface des échantillons de houille *d'un film d'impuretés* masquant plus ou moins la structure réelle du charbon; film d'impureté qui a été parfois figuré et interprété comme représentant la texture réelle de la roche combustible étudiée.

Dans le cas en question, les procédés d'attaque constituent simplement *des moyens de nettoyage des surfaces polies encrassées* dont les structures réelles, accidentellement oblitérées, auraient pu être mises en évidence par des polissages sélectifs convenables.

4° ARRACHAGE DES DÉBRIS ORGANISÉS. — La plupart des débris organisés des houilles sont de dimensions très réduites, les microspores et les menus débris de tissus ligneux fossilisés ne mesurant guère, couramment, que quelques centièmes ou quelques dixièmes de millimètre. Dans ces conditions, l'on comprend facilement que le sertissage dans les surfaces polies des débris organisés qui y restent enchassés étant très délicat et particulièrement fragile, un polissage trop vigoureusement mené puisse provoquer *l'arrachage des dits débris organisés* qui ne laissent plus subsister que leurs alvéoles, plus ou moins déformées elles-mêmes par l'action des poudres abrasives qui émoussent leurs bords. Les surfaces de houille présentent alors de nombreuses petites cavités polymorphes, d'origine secondaire, qui ne permettent

plus de déterminer la nature exacte des débris végétaux disparus au cours du polissage et qui ont été parfois interprétés et figurés comme représentant les vestiges d'une structure cellulaire.

Dans ce dernier cas, les caractères paléontologiques des lits étudiés ne peuvent plus être mis en évidence de façon certaine et la surface polie défectueuse doit être recommencée après usure par dégrossissage d'une partie suffisamment épaisse pour permettre l'élimination de la zone d'ébranlement.

CONCLUSIONS. — En résumé, dans l'état actuel des recherches, les procédés d'attaque des surfaces polies de houille n'apparaissent que comme des moyens de remédier à certaines défauts résultant d'accidents de polissage, moyens qui sont souvent dangereux à employer car ils peuvent devenir eux-mêmes les points de départ de structures secondaires (1). Ces procédés dangereux peuvent être facilement évités en utilisant des *méthodes de polissage sélectif* qui ont permis de mettre en évidence les caractères paléontologiques distinctifs des différents types de houilles et d'antracites (2).

(1) Je tiens à signaler, notamment, que si dans bien des cas l'attaque précise les contours des débris végétaux de grande taille tels que les macrospores et les débris de tissus ligneux, elle dépoli simplement leur gangue où les structures fines disparaissent. Les aspects granuleux qui ont été interprétés comme preuve de l'hétérogénéité de masses supposées primitivement amorphes ne représentent le plus souvent que les aspects de n'importe quel corps dépoli examiné en lumière réfléchie.

(2) Voir en particulier les planches phototypiques qui accompagnent les mémoires suivants :

A. DUPARQUE. — Rapports entre les propriétés industrielles des houilles et les compositions chimiques des substances végétales dont elles dérivent. *Congrès int. des Mines, de la Métall. et de la Géologie appliquée*, VI^e session, Liège 1930, p. 169 à 185. 6 planches in-4°. Liège 1930.

A. DUPARQUE. — *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI, 66 planches in-4°, Lille (en cours d'impression).

Séance du 16 Novembre 1932

Présidence de M. Dubernard

Le Président fait part à la Société de la perte qu'elle vient de faire en la personne d'un de ses membres associés M. **E. Van den Brœck**.

M. **Ch. Barrois** adresse à la mémoire d'Ernest Van den Brœck le souvenir ému des premiers membres de la Société géologique du Nord. Tous se rappellent avec une particulière reconnaissance les services rendus par ce sympathique confrère à la Géologie française, services assez éminents pour lui avoir valu d'être attaché à notre Société comme l'un de ses seuls *membres associés honoraires*.

Fondateur de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie (Bruxelles), et son Secrétaire général durant vingt ans, Van den Brœck était à la fois un savant et un dilettante, doué d'un esprit remarquablement actif, qui dès le début de sa carrière scientifique, déborda les frontières politiques de son pays, comme pendant toute sa vie celles de la science géologique, dans les domaines les plus variés, des sciences naturelles, des sciences appliquées, et des arts.

Le charme de son commerce lui avait attiré l'affectueuse estime de Gosselet, Hébert, Ortlieb et Chellonneix, Debray, Décoq, Savoye, Godfrin, qui avaient, avec quelques-uns de ceux qui survivent parmi nous, fondé la Société géologique du Nord. Il fut ainsi un des premiers membres de notre Société, et des plus écoutés, et des plus entraînants.

Van den Brœck excellait à donner la vie autour de lui, à provoquer, au cours des excursions sur le terrain, comme dans les réunions savantes, l'étude de questions attachantes pour tous ceux qui l'entouraient, et à maintenir parmi eux le niveau et l'intérêt de discussions toujours amicales. Tour à tour, il s'occupa parmi nous de l'histoire des Foraminifères, de la succession, de la répartition des assises et des faunes tertiaires de la Belgi-

que et du Nord de la France. Son nom restera inséparable de l'histoire des progrès de la Géologie dans le Nord de la France. Il y sera toujours cité avec honneur par ceux qui approfondiront l'étude des phénomènes d'altération des terrains sous l'influence des agents atmosphériques, car il fut un des premiers à faire connaître l'importance, la variété, l'extension et les modes insoupçonnés des transformations subies par les terrains stratifiés de nos régions, au cours des siècles.

Sont élus membres de la Société :

MM. **Georges Ancet**, Licencié-ès-sciences, à Dijon ;

Roger Reiller, Licencié-ès-sciences, à Lille ;

Georges Zalessky, à Leningrad.

M. G. Dubar fait la communication suivante :

Faunes liasiques du Moyen Atlas marocain

par **G. Dubar**

Le Lias inférieur et moyen du Maroc renferme, outre des térébratules et zeilléries plissées (1), des faunes de lamellibranches, qui sont, elles aussi, à peu près inconnues en Europe occidentale.

Ces lamellibranches appartiennent à des espèces souvent d'assez grande taille, avec un test épais; tels sont :

Megalodus pumilus Ben., *M. Vaceki* Tausch., *Pachymegalodus* sp., *Opisoma hipponyx* Boehm., *Gervillia* aff. *Buchi* Zigno, *Mytilus* cf. *mirabilis* Lepsius, *M. Bittneri* Tausch, etc...

Les principaux gisements de ces espèces que l'on connaissait jusqu'à présent étaient ceux des « calcaires gris » des Alpes méridionales; leur grand développement dans les formations liasiques du Maroc, de la région pré-rifaine jusqu'à la Haute Moulouya, étend beaucoup leur aire de répartition dans le Bassin méditerranéen.

(1) G. DUBAR. — Formes peu connues de Térébratules et de Zeilléries plissées du Lias marocain. *Ann. S. G. N.*, t. LVI (1931), p. 274.

Mais, fossiles de faciès, leur valeur stratigraphique est moindre que celle des brachiopodes : on les rencontre, déjà abondants dans le Pliensbachien; ils passent dans le Domérien où ils représentent souvent la majeure partie de la faune. Ils s'y sont accumulés à différents niveaux des calcaires ou des dolomies en lumachelles composées dans chaque couche d'une seule ou de deux espèces, quelquefois associées à des gastéropodes, souvent en l'absence de brachiopodes; ceux-ci prédominent en d'autres banes ; tel est le cas dans le Domérien supérieur de la Haute Moulouya.

D'autres fossiles peu communs ou nouveaux se rencontrent aussi dans le Lias inférieur et moyen : tels sont des Dasycladacées, certains Coralliaires appartenant aux Spongiomorphidés de Frech (genre *Heptastylis*, en particulier), des Solénopores (1) et un Foraminifère géant, *Orbitopsella praecursor* Gümbel (2).

Toute cette faune des calcaires et des dolomies constitue un faciès tout particulier, qui semble à mesure qu'on le connaît mieux, une reproduction au Maroc de la formation liasique des Alpes Vénitiennes.

**Remarques sur les rôles respectifs
de la lignine et de la cellulose dans
la genèse des charbons
par André Duparque**

Dans les houilles paléozoïques l'examen microscopique en lumière réfléchie permet de déterminer de façon précise les rôles respectifs joués par les divers tissus végétaux dans la genèse de ces combustibles, tout au moins

(1) G. DUBAR. — Présentation d'un Solénopore du Lias marocain. *Ann. S. G. N.*, t. LVI (1931), p. 246.

(2) M. GIGNOUX et L. MORET. — Le genre *Orbitopsella* Mun.-Chalm. et ses relations avec *Orbitolina*. *B. S. G. F.* (4), t. XX (1920), p. 129-140, pl. VI. — G. DUBAR et H. TERMIER. Sur les faciès du Lias inférieur au Toarcien dans le Moyen Atlas marocain. *C. R. Ac. Sc.*, t. 195, p. 890 séance du 14 nov. 1932.

en ce qui concerne les débris des plantes houillères ayant conservé leur organisation. L'on acquiert ainsi la certitude que si l'on excepte certains cas particuliers :

1° Les *substances culinisées* des exines de spores et de cuticules ont joué des rôles nettement prépondérants dans la formation des *houilles bitumineuses* (M.V. > 26 %).

2° Les *substances ligneuses* n'existent en grande abondance que dans les *houilles à coke* (26 % ; M.V. > 18 %) et plus rarement dans les combustibles maigres (M. V. < 18 %) où on les rencontre à l'état de houille mate fibreuse (Fusain) ou de houille brillante d'origine ligneuse (Xylain, Xylovitrain). Sous ces mêmes états, ils n'ont joué que des rôles restreints dans la genèse des houilles bitumineuses (1).

3° Les *substances amorphes* qui forment actuellement les ciments (pâte ou substance fondamentale) des lits hétérogènes de houille mate (Durain) ou de houille semi-brillante (Clarain) et toute la masse des lits homogènes de houille brillante (Vitrain) existent en quantités variables dans toutes les houilles et les roches combustibles similaires.

Des constituants microscopiques des houilles seules, les substances amorphes ont des origines prêtant à controverse de par la nature même de ces substances qui paraissent toutes avoir été initialement des gels colloïdaux formés par précipitation de substances en solution ou en pseudo-solution dans les eaux des lagunes ou des marais où s'accumulaient les débris végétaux.

I. — CARACTÈRES CHIMIQUES DES COMBUSTIBLES OÙ DOMINENT LES SUBSTANCES AMORPHES.

Si ces substances amorphes existent dans toutes les roches combustibles et même dans certaines roches mixtes

(1) Je ne rappellerai ici que pour mémoire les *substances résineuses* dont l'étude morphologique est intéressante, mais qui n'existent jamais en grandes quantités même dans les houilles qui en renferment les proportions les plus élevées.

(schistes bitumineux ou charbonneux), il est intéressant de noter *qu'elles sont surtout très développées dans des charbons de types chimiques très différents.*

Ces substances amorphes dominent, en effet, dans les *anthracites* et les *houilles maigres* qui sont des combustibles riches en carbone fixe et pauvres en gaz (M. V. < 18 %) et dans certains *lignites* du type « Braun-kohle » qui sont, au contraire, relativement pauvres en carbone fixe et riches en matières volatiles (M.V. > 40 %).

Cette constatation montre bien que si l'on accepte l'hypothèse de l'identité initiale de toutes les accumulations végétales (1), le développement des substances amorphes dans un charbon donné ne peut être considéré comme étant en relation avec le degré d'évolution du dit charbon, puisque les substances amorphes en question se rencontrent en quantités sensiblement égales dans les termes aussi éloignés l'un de l'autre dans la série, supposée progressive, que sont les lignites et les anthracites.

Autrement dit, dans l'état actuel de nos connaissances l'on ne peut expliquer par des amaigrissements progressifs la genèse en quantités de plus en plus considérables des substances amorphes des anthracites puisque dans le cas de certains lignites, ce même phénomène coïncide avec la formation de charbons très riches en matières volatiles.

II. — ORIGINES DES SUBSTANCES AMORPHES OU CIMENTS DES ROCHES COMBUSTIBLES.

Dans l'impossibilité où l'on se trouve d'expliquer par une évolution chimique provenant d'action diagénétiques ou métamorphiques la formation des substances amorphes des charbons, l'on est donc forcé d'admettre que leur caractère amorphe est dû à leur mode de formation à partir de *gels colloïdaux* qui ont été décrits

(1) C'est là l'hypothèse de base de la théorie qui admet que les tourbes, les lignites les houilles et les anthracites représentent des stades d'évolution progressifs d'accumulations végétales initialement semblables.

sous des noms différents par divers auteurs (1) et que j'ai moi-même désignés au début de mes recherches sous le nom de *substance fondamentale*.

La question pouvant être résolue par l'examen microscopique en ce qui concerne les débris organisés, c'est uniquement au point de vue de la genèse de ces substances amorphes que se pose encore aujourd'hui le problème des rôles respectifs joués par la lignine et la cellulose dans la formation des charbons. D'après des recherches d'ordre chimique qui ont été poursuivies surtout dans le domaine des lignites (Braunkohle), les théories en présence sont actuellement les suivantes :

1° La *théorie de la lignine* (Fischer) attribue le rôle presque exclusif aux substances ligneuses et admet la destruction totale des tissus cellulosiques.

2° La *théorie de l'oxycellulose* (Marcusson) admet au contraire le rôle prépondérant des substances cellulosiques.

De l'ensemble des observations qu'ont permis tant les recherches microscopiques concernant les houilles paléozoïques que celles qui ont porté sur des lignites d'âges plus récents, il semble, au contraire, que l'on doive attribuer aux substances amorphes des combustibles des origines beaucoup plus complexes que celles qui ont été envisagées par les chimistes allemands.

Il ne paraît pas douteux que dans certaines conditions toutes les substances végétales, même les plus résistantes (cutine, lignine, résine, etc.), étaient susceptibles d'être complètement désorganisées et d'entrer dans la composition des solutions ou des pseudo-solutions primitives à partir desquelles se sont différenciés les gels initiaux; fait bien mis en évidence par l'existence de débris très altérés qui indiquent que dans certains cas la désintégration de tels tissus a pu être totale.

(1) Ces gels colloïdaux s'identifient à peu près complètement avec la *gelée fondamentale* de FRÉMY, la *substance fondamentale* de C. Eg. BERTRAND et B. RENAULT et les *carbo-humin* de VON GÜMBEL.

Quant aux substances végétales les plus facilement transformables, telles que la cellulose, les hydrates de carbone, les protoplasmes, etc... si, comme l'admettent certains chimistes, elles ont subi la destruction totale, il y a lieu de ne pas oublier que même dans ce cas, *cette destruction étant un phénomène microbien, leur substance se retrouve au moins en partie dans les protoplasmes des êtres microscopiques* dont les dépouilles accumulées ont pu contribuer dans une assez large mesure à la formation des gels colloïdaux qui sont devenus les points de départ des substances amorphes ou ciments des houilles et des roches combustibles.

Dans ces conditions, les différences de nature des substances végétales qui ont concouru à la genèse des gels colloïdaux expliquent dans une assez large mesure les variations de composition chimique des substances amorphes des houilles.

CONCLUSIONS

De ce qui précède, l'on peut donc tirer les conclusions suivantes en ce qui concerne les houilles paléozoïques du Nord de la France :

1° La *cutine* a joué un rôle prépondérant dans la genèse des *houilles bitumineuses* qui sont des accumulations de spores et de cuticules où, au contraire, les tissus ligneux et cellulosiques n'ont jamais joué de rôles très importants.

2° La *lignine* se rencontre en plus grande abondance dans les *houilles à coke* où les débris de tissus ligneux sont toujours plus nombreux et mieux fossilisés que dans les houilles bitumineuses et les houilles maigres.

3° La *cellulose* qui a contribué partiellement à la genèse des autres types de combustibles a fourni la matière première à partir de laquelle se sont différenciées les substances amorphes très abondantes des *houilles maigres* et des *anthracites*.

4° Au cours de la *diagenèse précoce* des sédiments vé-

gétaux meubles ou plastiques, ces trois substances végétales principales et tous les corps qui les accompagnaient ont subi les *transformations microbiennes* si bien décrites par B. Renault, transformations qui ont abouti à la genèse de nouveaux corps et qui ont pu entraîner des enrichissements en carbone fixe plus ou moins considérables des accumulations organiques primordiales.

5° Toutes les substances végétales paraissent avoir joué dans la genèse des substances amorphes des houilles des rôles dont l'importance était *proportionnelle au développement de chacune d'elles* dans les végétaux houillers, tout en restant, dans *une certaine mesure seulement, directement proportionnelle* au coefficient d'altérabilité des dites substances.

Séance du 7 Décembre 1932

Présidence de M. Dubernard

Le Président adresse ses félicitations aux membres de la Société MM. Delépine, J. de Lapparent, Leriche, Pruvost, dont les noms ont été inscrits par la Section de Minéralogie de l'Académie des Sciences sur la liste des géologues présentés aux suffrages des membres de cette Académie pour l'élection d'un Correspondant.

Il félicite la Société de l'honneur, sans précédent, qui lui incombe d'y trouver un si grand nombre de ses membres, anciens élèves ou Professeurs des Facultés des Sciences de Lille, réunis au nombre de quatre, sur la liste des six personnes jugées dignes par la Section, d'entrer dans l'Académie.

M. G. Delépine fait la communication suivante : La transgression carbonifère dans l'Ouest de la France : Bassin de Laval et Bassin d'Ancenis.

Mlle **D. Le Maître** présente à la Société un exemplaire de Stromatoporoïde récolté à la carrière Saint-Charles, commune de Chaudefonds (Maine-et-Loire).

Ce Stromatoporoïde s'est développé autour de poly-piers simples et est lui-même traversé par de nombreux tubes dits « Caunopora ».

Elle expose les diverses théories émises au sujet de la nature de ces tubes.

M. Nourtier fait la communication suivante :

Forage du Service des Eaux
au dépôt des Francs à Tourcoing
par E. Nourtier

Le Service municipal des Eaux de Roubaix et de Tourcoing vient de faire exécuter, par les Fils de Lefèvre frères, un forage au dépôt des Francs, 147, rue de Lille, à Tourcoing.

Le but de ce forage est d'obtenir un appoint d'eau potable en été lorsque la consommation est supérieure au débit de l'usine élévatoire de Pecquencourt et de la conduite d'amenée.

Le sol est à l'altitude 49,03.

La coupe du forage est donnée ci-après.

Le forage a traversé 8 m. 25 de limon quaternaire, 59 m. 25 d'yprésien, 42 m. 75 de landénien, 11 m. 25 de sénonien, 25 m. 80 de turonien, 72 m. 87 de calcaire carbonifère ou dinantien.

Le forage a été arrêté dans le calcaire carbonifère à l'altitude (— 171 m. 14). Il n'a pas atteint le dévonien.

Ce n'est pas étonnant. En effet, au forage n° 1, Motte et Delescluse, boulevard de Belfort, à Roubaix, le dévonien est à l'altitude (— 514,75). Au forage du Malplaque à Halluin, le dévonien est à l'altitude (— 199,80). Le forage des Francs à Tourcoing est à 4 km. 9 du premier de ces forages et à 7 km. du second. Si l'on admet que la pente est régulière du second au premier, on trouve que le dévonien doit être, dans le forage des Francs, à l'altitude (— 385). Il resterait donc 214 m. de calcaire carbonifère à traverser pour arriver au dévonien.

Les terrains primaire, tertiaire et secondaire n'ont rien offert de particulier. Je dirai seulement que l'argile des Flandres était sableuse de 12 m. à 16 m. 25 de profondeur et de 66 m. 25 à 67 m. 50, et que l'argile de Louvil était sableuse de 78 m. 30 à 97 m. 75.

Le terrain primaire s'est présenté sous la forme de dolomie grise, de dolomie roussâtre et de dolomie bleue.

On n'a pas fait de carottes, mais les éboulements ont permis de remonter avec la soupape des morceaux contenant plusieurs fossiles que M. P. Pruvost a bien voulu déterminer.

Coupe du forage, d'après le cahier de sondage

Profondeur		Epaisseur
LIMON QUATERNAIRE		
0 ^m 00	Terre végétale.	0 ^m 45
0 ^m 45	Argile jaune.	1 ^m 55
2 ^m 00	Argile grise blanchâtre	2 ^m 00
4 ^m 00	Argile grise sablense	0 ^m 50
4 ^m 50	Argile grise brunâtre	3 ^m 75.
YPRÉSIEN		
8 ^m 25	Glaise bleue (Argile des Flandres)	59 ^m 25
LANDÉNIEN		
67 ^m 50	Sables verts durs (Sables d'Ostricourt)	10 ^m 80
78 ^m 30	Glaise bleue (Argile de Louvil)	31 ^m 95
SÉNONIEN		
110 ^m 25	Craie blanche	11 ^m 25
TURONIEN		
121 ^m 50	Craie grise	1 ^m 00
122 ^m 50	Craie grise avec silex noirs	10 ^m 00
132 ^m 50	Marne argileuse grise (Dièves)	14 ^m 80
CALCAIRE CARBONIFÈRE		
147 ^m 30	Calcaire gris	4 ^m 90
152 ^m 20	Calcaire gris et marne roussâtre	0 ^m 15
152 ^m 35	Calcaire roussâtre	3 ^m 05
155 ^m 40	Calcaire gris ébouleux	3 ^m 50
158 ^m 90	Calcaire roussâtre	3 ^m 80
162 ^m 70	Calcaire gris avec marne roussâtre	1 ^m 30
164 ^m 00	Calcaire gris.	3 ^m 15
167 ^m 15	Calcaire bleu dur.	1 ^m 30
168 ^m 45	Calcaire gris.	2 ^m 40
170 ^m 85	Argile noire	0 ^m 10
170 ^m 95	Calcaire gris	3 ^m 05
174 ^m 00	Calcaire jaunâtre	5 ^m 50
180 ^m 50	Argile noire.	0 ^m 30
180 ^m 80	Calcaire gris marneux	5 ^m 50

186 ^m 30	Calcaire gris	17 ^m 45
203 ^m 75	Calcaire bleu et argile jaune	1 ^m 25
205 ^m 00	Calcaire gris dur avec fissures	15 ^m 17
220 ^m 17	Fin du forage.	

OBSERVATIONS

A 152 m. 20 de profondeur, on a trouvé une fissure de 0 m. 15 de hauteur, probablement horizontale ou peu inclinée, remplie de marne roussâtre. Cette fissure était aquifère: le niveau de l'eau, qu'on maintenait artificiellement dans le forage à 15 m. de profondeur, est tombé subitement à 48 m. 50.

Le « calcaire roussâtre » traversé entre 152 m. 35 et 155 m. 40, est de la dolomie saccharoïde, blonde, dure, à grandes encrinées rares.

A 155 m. 40 de profondeur, on a rencontré une grande caverne de 3 m. 50 de hauteur remplie de blocs de calcaire gris éboulex. Cette caverne était aquifère: le niveau de l'eau, qui se trouvait à 48 m. 50 environ, est tombé subitement à 43 m. 50. Parmi les blocs de dolomie grise, il y avait quelques blocs de dolomie brune. Les arêtes de ces blocs étaient usées et arrondies par le passage des eaux. Les blocs bruns étaient plus arrondis que les blocs gris.

Les blocs gris sont constitués par de la dolomie foncée, massive, très dure, à grain très fin, remplie de petites géodes à cristaux de dolomie brune ou de calcite blanche; ils présentent des fentes avec parois enduites d'une pellicule d'anthracite. Les contacts des banes sont styloolithiques avec enduits noirs. Dans la dolomie, on a trouvé les fossiles suivants :

Orthis resupinata,
Orthothes crenistria,
Spirigera concentrica.

Les blocs bruns sont constitués par de la dolomie brune, friable; on peut les couper au couteau et les petits morceaux se pulvérisent sous la pression des doigts; l'acide chlorhydrique en dissout 87 %.

Tous ces blocs, gris ou bruns, dégagent une odeur de pétrole quand on les casse ou qu'on les gratte.

A 170 m. 85 de profondeur, on a traversé une fissure de 0 m. 10 de hauteur, probablement horizontale ou peu inclinée, remplie d'argile noire, résidu de dissolution ; cette fissure n'était pas aquifère.

Le calcaire gris traversé de 170 m. 95 à 174 m. contient de la dolomie noire, massive, très dure, à grain très fin. Des lits compacts alternent avec des lits géodiques ou crinoïdiques. Dans les géodes, on trouve de la dolomie rhomboédrique. Dans les délits, on trouve de l'argile noire anthraciteuse. Dans la dolomie, on trouve les fossiles suivants :

Productus semireticulatus,

Orthothetes crenistria.

A 180 m. 50, on a rencontré une fissure de 0 m. 30 de hauteur, probablement peu inclinée, remplie d'argile noire, résidu de dissolution ; cette fissure n'était pas aquifère.

Le « calcaire bleu » traversé de 203 m. 75 à 205 m. est de la dolomie noire, à grain fin, souvent altérée, avec crinoïdes.

Le « calcaire gris dur » qui va de 205 m. à 220 m. 17 a été complètement battu au trépan ; on n'a remonté aucun morceau. On y a rencontré des fissures, probablement verticales et étroites, de 205 m. à 208 m., puis de 210 m. jusqu'à 215 m. 75 ; ces fissures paraissaient vides de matières solides, car le résidu du battage au trépan s'y enfonçait, la soupape ne remontait rien ; ces fissures étaient aquifères : le niveau de l'eau est descendu de 49 m. 50 à 53 m. Dans le résidu du battage au trépan de 215 m. 75 à 220 m. 17, on trouve de la dolomie pulvérolente brune.

Le forage a été cimenté soigneusement jusqu'au calcaire carbonifère : il ne prend que l'eau du calcaire carbonifère.

Le niveau de l'eau varie avec les pompages des industriels voisins. Il descend du lundi matin au vendredi soir. Il remonte le samedi et le dimanche.

Le lundi 28 novembre 1932, à 8 heures, il était à la cote (— 3,10). Le vendredi 2 décembre 1932, à 16 heures, il était descendu à (— 5,45). Le lundi 5 décembre 1932, à 8 heures, il était remonté à (— 3,18).

Quand on pompe dans le forage, on y crée une dénivellation. Voici la dénivellation constatée pendant les essais de débit :

DÉBIT A L'HEURE	DÉNIVELLATION
mc	m.
40,02	0,42
84,80	0,30
126,00	1,35

L'eau a été analysée par l'Institut Pasteur de Lille. Voici le résultat des analyses :

Analyse bactériologique

Nombre de germes microbiens aérobie par centimètre cube (comptés par la méthode des plaques de gélatine nutritive après quinze jours)	8
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par centimètre cube	néant
Nombre de bactérium coli par litre	néant
Conclusion : Eau propre aux usages domestiques.	

Analyse chimique

Limpidité au repos	limpide
Réaction	légèrement alcaline
Odeur	nulle
Degré hydrotimétrique total	32
Degré hydrotimétrique permanent	11,5

PAR LITRE
GRAMMES

Résidu sec à 110°	0,478
Titre alcalimétrique (en carbonate de chaux)	0,385
Chlore des chlorures (en Cl)	0,018
Acide sulfurique des sulfates (en SO ⁴ II ²)	0 040
Acide nitrique des nitrates (en AzO ³ H)	0,0525
Acide nitreux des nitrites (en AzO ² H)	néant
Chaux (en CaO)	0,078
Magnésie (en MgO)	0,055
Ammoniaque (en AzH ³)	0,00035
Matières organiques (en O). Dosage en solution acide	0,0007
Matières organiques (en O). Dosage en solution alcaline	0,0005
Fer (en Fe)	0,00006
Interprétation des résultats de l'analyse : Eau propre aux usages domestiques.	

La flore houillère de la Sarre et de la Lorraine
Analyse

par **P. Bertrand et P. Corsin**

Nous croyons intéresser les lecteurs des *Annales* en leur donnant un petit aperçu des principales espèces de Fougères, déjà traitées dans la Flore fossile du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. Il est utile d'indiquer tout d'abord très brièvement les principes qui nous ont guidés dans l'exécution de ce travail.

FIGURATION. — Nous nous sommes proposé comme premier et unique objectif de rendre la détermination des espèces à la fois plus rapide, plus facile et plus certaine et nous avons voulu que ce travail de détermination ne rebutât pas plus l'ingénieur, le profane, que nos confrères en paléontologie. C'était l'obligation de faire porter notre principal effort sur la figuration; nous avons donc choisi les meilleurs échantillons, les plus complets et les plus photogéniques, grandement secondés en cela par MM. les Directeurs et Ingénieurs des Mines domaniales de la Sarre et des Compagnies houillères lorraines, qui nous ont procuré des matériaux de choix et en quantité (1). De nos procédés photographiques nous ne dirons que peu de chose; ils consistent essentiellement dans l'emploi d'un éclairage assez souple pour satisfaire un peu à toutes les sortes d'empreintes et assez efficace pour faire sortir l'empreinte de la roche. La lampe à vapeur de mercure de la Verrerie scientifique nous a rendu les plus grands services.

Conformément à l'usage, nous avons figuré chaque échantillon en grandeur naturelle; mais nous avons jugé indispensable de figurer en outre certaines parties au grossissement 3, ce qui permet d'apercevoir au premier coup d'œil les caractères essentiels de l'espèce considérée. Toutes les fois que cela est nécessaire nous employons

(1) Qu'ils veuillent bien trouver ici une fois de plus l'expression de notre profonde gratitude.

des grossissements plus élevés; nous avons adopté la série des grossissements: 3, 5, 6, 10, et nous évitons désormais soigneusement d'employer d'autres grossissements et surtout les *nombre fractionnaires*, afin de simplifier les comparaisons.

La maison Mémin-Tortellier a apporté tous ses soins à l'exécution des planches phototypiques et nous exprimons ici à Madame Mémin nos vifs remerciements pour sa précieuse collaboration.

DESSINS DANS LE TEXTE. — Afin de préciser certains caractères, en particulier la disposition des nervures dans les pinnules, nous avons pensé dès le début à introduire des dessins au trait dans le texte; peu nombreux dans le premier fascicule, ces dessins ont augmenté dans les volumes suivants. Nos premiers dessins, exécutés par des procédés de fortune, ne donnaient qu'un tracé approximatif des nervures; à cet égard, nous déconseillons formellement l'emploi de toutes les chambres claires, quelles qu'elles soient. La seule méthode, qui nous ait donné satisfaction, consiste à photographier les pinnules, dont on veut dessiner la nervation, à un grossissement assez fort (6 ou 10) et à calquer sur la photographie. Ce procédé ne laisse rien à désirer pour l'exactitude, surtout si l'on a pris soin de repasser les nervures à l'encre avant de les calquer. Il permet d'illustrer le texte *ad libitum*.

TEXTE. — Nous nous sommes efforcés de réduire le texte au minimum. Pour chaque espèce nous avons fait précéder nos observations détaillées d'une *diagnose*, c'est-à-dire de quelques lignes imprimées en italiques, où nous avons réuni les caractères les plus frappants et les plus utiles pour la détermination de l'espèce considérée. Sans négliger de parti pris les autres parties de la fronde, nous avons insisté principalement sur la forme des pinnules, sur la nervation et sur les caractères des penes de dernier ordre (*pennes secondaires*).

SUBDIVISIONS DE L'OUVRAGE. — La flore fossile du terrain houiller de la Sarre et de la Lorraine est un

ouvrage de longue haleine, qui pour être complet devra comprendre 10 fascicules. Les cinq premiers seront consacrés aux Fougères des couches de Sarrebrück (Westphalien supérieur), le sixième aux Fougères des couches d'Ottweiler (Stéphanien), les trois suivants : aux Cordaïtéés et graines de Ptéridospermées, aux Lépido-dendrées et Sigillariées, aux Calamariées et Sphénophyllées. Le dernier fascicule est réservé aux compléments.

PREMIER FASCICULE. — Le premier fascicule traite des *Neuroptéridées*. Il est précédé d'une introduction comprenant un historique très bref des publications antérieures, et un aperçu stratigraphique. Pour permettre au lecteur d'utiliser immédiatement les espèces décrites dans les premiers fascicules, il était indispensable d'exposer dès le début les principaux résultats acquis, c'est-à-dire : l'échelle stratigraphique générale et les caractères paléobotaniques des différentes assises houillères de la Sarre et de la Lorraine. Attendu que nous spécifions pour chaque espèce l'assise ou les assises dans lesquelles on la trouve, le lecteur sera ainsi à tout moment exactement renseigné. Nous rappellerons seulement que l'assise des Charbons gras représente dans la Sarre l'assise de Bruay et qu'elle est surmontée par les Flambants inférieurs et les Flambants supérieurs, qui représentent les couches les plus élevées du Westphalien.

Dans le fascicule des *Neuroptéridées* sont décrites et figurées les espèces suivantes :

1°) *Neuropteris tenuifolia* Schlotheim. — Cette espèce foisonne dans les Charbons gras de la Sarre. Elle est représentée dans le Nord de la France par une forme très voisine, qui est caractéristique de notre assise de Bruay, mais qui est légèrement différente du type de Schlotheim; on devrait pour être précis appeler l'espèce de notre bassin : *N. tenuifolia*, var. *nordfrancia*.

2°) *Neuropteris Nikolausi* Gothan (= *N. cf. rarinervis* Zeiller, non Bunbury!). — Bien connue dans le Nord

de la France, cette espèce est très rare dans la Sarre (1).

3°) *N. Scheuchzeri* Hoffmann. — Cette espèce est plus fréquente dans la Sarre que dans le Nord de la France et elle y est représentée par de superbes exemplaires. Elle est, comme les deux précédentes, caractéristique des Gras (1).

4°) *N. linguaenova* P. B. — Espèce nouvelle du groupe du *N. gigantea*, qui n'a été trouvée que 2 ou 3 fois.

5°) *N. linguaeifolia* P. B. — Autre espèce du groupe du *N. gigantea*, mais assez fréquente dans les Charbons gras de la Sarre, comme aussi dans notre assise de Bruay (1).

6°) *Linopteris neuropteroides* Gutbier, var. *minor* Po-

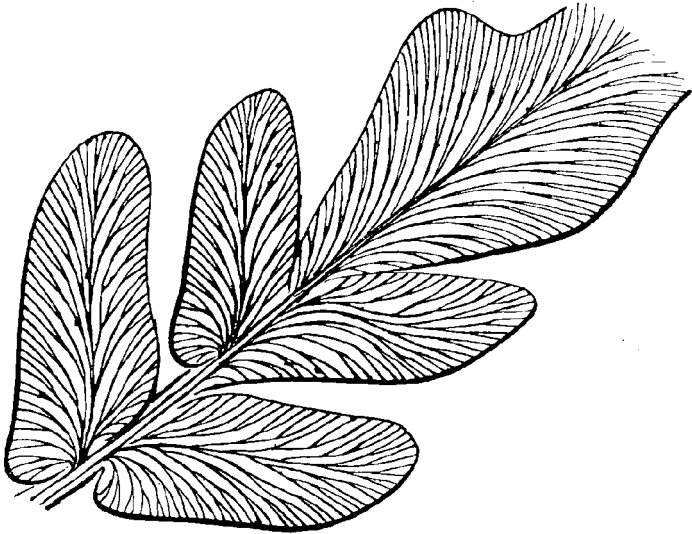


FIG. 1. — *Mixoneura ovata*, var. *saruna* P. B.

Extrémité d'une plume secondaire avec pinnules latérales adhérent largement au rachis. — Gr. = 3.

(1) On trouvera toutes les espèces du Nord de la France, dont il est ici question, figurées dans le Guide paléontologique de P. Corsin.

tonié. — Cette espèce est représentée dans le Nord de la France par le *Lin. sub-Brongniarti* Gr. Eury. Elle est très répandue sur toute l'épaisseur des couches de Sarrebrück, aussi bien dans les Gras que dans les Flambants.

7°) *Mixoneura sarana* P. B. — Cette espèce devrait s'appeler : *Neuropteris (Mixoneura) ovata* Hoffmann, var. *sarana* P. Bertrand. C'est une désignation un peu

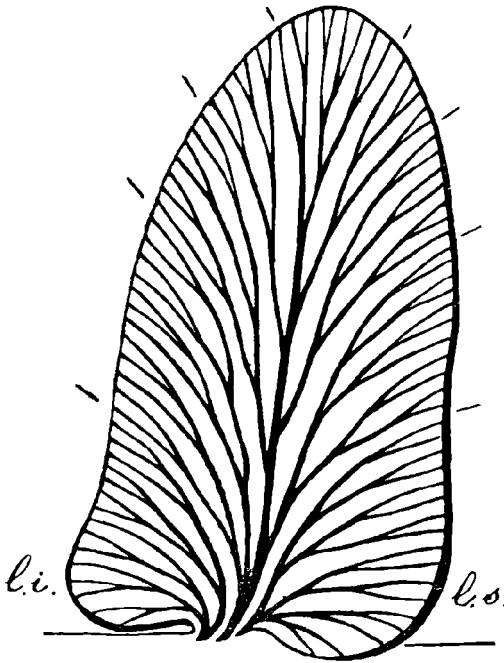


FIG. 2. — *Mixoneura Deflinei* P. B.

Pinnule montrant les trois faisceaux de nervures. — Gr. = 8.

l.s. lobe supérieur,

l.i. lobe inférieur.

trop longue. Il n'est nullement prouvé que la variété sarroise soit identique au type d'Hoffmann, qui provient de Piesberg, mais n'a pas été jusqu'ici figuré d'une manière satisfaisante. H. Potonié lui-même avait créé pour

la variété sarroise le nom de *Neuropteris obovata*, ce qui prouve bien qu'il la considérait comme différente du type d'Hoffmann.

Le genre ou sous-genre *Mixoneura* a été créé pour recevoir certains *Neuropteris* offrant des caractères intermédiaires entre les *Neuropteris* et les *Odontopteris*. Nous citerons : *Mixoneura sarana* et *Mixoneura Deflinei* (voir ci-contre: fig. 1, 2 et 3). Mais certains *Odontopteris*, comme *O. Peyerimhoffi*, offrent aussi des caractères mixoneuriens. Créé par E. Weiss en 1870, le genre *Mixoneura* a été repris par R. Zeiller (Flore foss. d. bass. houill. de Blanzky et du Creusot, 1906) et par M.D. Zalesky (1909). Qu'on le considère comme un sous-genre

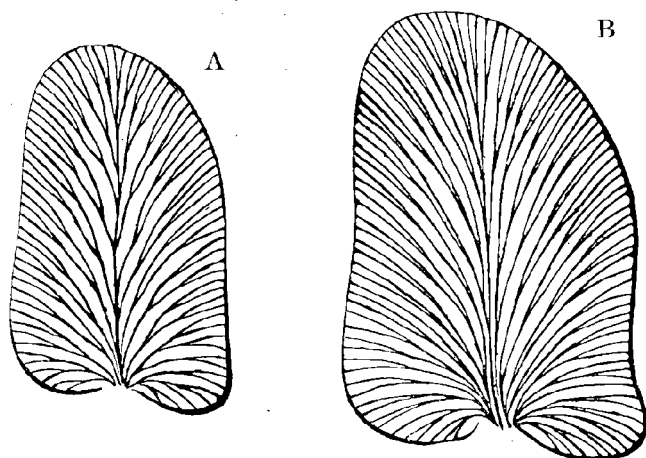


FIG. 3. — Pinnules de *Mixoneura* montrant les deux petits lobes faiblement indiqués à la base.

A, *Mixoneura sarana* P. B. — Gr. = 3.
B, *Mixoneura Simoni* P. B. — Gr. = 4.

ou comme une simple section du genre *Neuropteris*, l'utilité du terme *Mixoneura* n'est plus à démontrer depuis longtemps.

L'extrême abondance du *Neuropteris (Mixoneura) sarana*, caractérise les Flambants supérieurs de Sarrebrück.

Cette zone à *Mixoneura*, qui représente le Westphalien le plus supérieur s'étend sur toute l'Europe: du Gard jusqu'au Donetz en passant par les Alpes et la Bohême.

8°) *Mixoneura Deflinei* P. B. — Cette belle espèce montre très nettement les nervures groupées en trois faisceaux distincts: un faisceau médian et deux faisceaux latéraux, destinés au lobe supérieur et au lobe inférieur de la pinnule (= caractère *mixoneurien*). Chez les vrais *Neuropteris* toutes les nervures se détachent de la nervure médiane (fig. 2, p. 197).

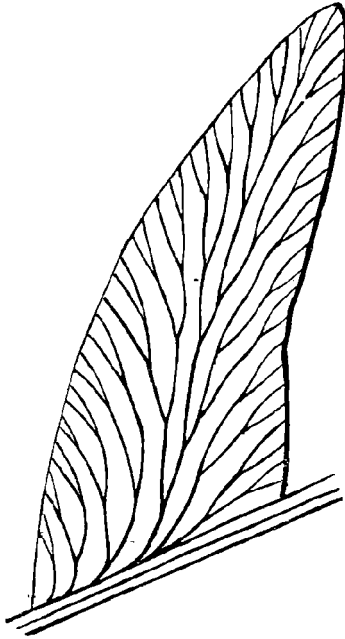


FIG. 4. — Pinnule d'*Odontopteris Barroisi* P. B. — Gr. = 10.

9°) *Mixoneura Voutersi* P. B. — Variété de *Mixoneura* à grandes pinnules.

Nous citerons enfin trois *Odontopteris* nouveaux particuliers à la Sarre :

10°) *Odontopteris (Mixoneura) Peyerimhoffi* P. B. — Curieuse espèce, très voisine d'*O. Reichi* Gutbier.

11°) *O. Barroisi* P. B., très belle espèce (fig. 4).

12°) *O. Jeanpauli* P. B.

Enfin nous avons profité de notre étude des *Mixoneura* de la Sarre et de la Lorraine pour décrire et figurer le *Mixoneura Simoni* P. B. des Mines de Liévin, espèce remarquable par ses petites pinnules et ses nervures très fines (voir ci-dessus fig. 3 B).

DEUXIÈME FASCICULE. — Le deuxième fascicule traite des Aléthroptéridées. Les espèces suivantes sont décrites et figurées en détail :

1°) *Alethopteris Serli* Brongn., var. *lonchitifolia* P.B. — Cette espèce peut être tenue pour identique à l'*A. Serli* de l'assise de Bruay du Nord de la France. Mais elle est répandue sur toute l'épaisseur des couches de Sarrebrück.

2°) *A. ingbertensis* P. Kessler (Benecke *mspt* ?). — Espèce à pinnules étroites rappelant *A. decurrens*, très rare.

3°) *A. Friedeli* P. B. — Cette espèce n'est autre que l'*A. aquilina* Brongn. sp. Elle représente dans la Sarre notre *Alethopteris Davreuxi* de l'assise d'Anzin. Mais elle est répandue dans toute l'épaisseur des couches de Sarrebrück.

4°) *A. Grandini* Brongniart. — Espèce sporadique, encore incomplètement connue, représentée seulement par quelques échantillons.

5°) *A. Duboisi* P. B. — Variété d'*A. Grandini*, constituant probablement une espèce nouvelle, mais fondée sur un seul exemplaire.

6°) *Lonchopteris Chandesrisi* P. B. — Représentant attardé du genre *Lonchopteris*, très rare.

Genre *Pecopteridium*. — Ce genre rappelle les *Pecopteris* et les *Alethopteris*, mais en raison de l'architecture

de leurs frondes, les *Pecopteridium* sont très voisins des *Callipteridium* du Stéphanien.

7°) *Pecopteridium (Palæoweichselia) Defrancei* Brongniart. — Espèce-guide très caractéristique des Flam-bants inférieurs. Elle diffère des autres *Pecopteridium* par ses nervures ondulées et anastomosées. Cette espèce est considérée comme *endémique*, c'est-à-dire comme particulière au bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. Nous devons mentionner toutefois, qu'une espèce infiniment voisine a été découverte à Courrières dans l'assise de Bruay par M. l'Ingénieur Goujon.

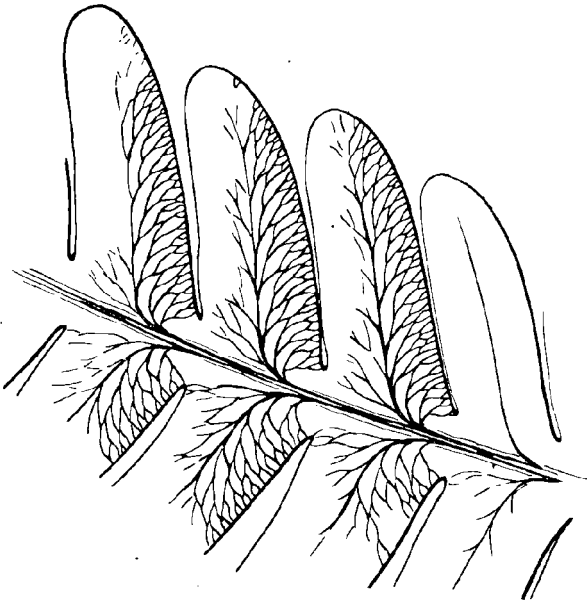


FIG. 5. — *Pecopteridium Defrancei* Brongniart. — Gr. = 4.
Pinnules montrant le réseau nervuraire.

Viennent ensuite quatre autres *Pecopteridium*, dont trois espèces nouvelles :

8°) *P. Armasi* Zeiller. — Espèce dont le type est originaire du bassin houiller d'Héracléc.

9°) *P. Devillei* P. B.

10°) *P. Cuvelettei* P. B.

11°) *P. Jongmansi* P. B. (1).

Ces quatre espèces, à l'exception de *P. Cuvelettei*, se rencontrent sporadiquement dans les Flambants supérieurs.

Le deuxième fascicule renferme encore la description de trois espèces, relativement rares et connues seulement d'après des fragments de fronde :

12°) *Validopteris integra* Gothan.

13°) *V. serrata* Gothan.

14°) *Desmopteris longifolia* Presl.

TROISIÈME FASCICULE. — Les troisième fascicule est consacré aux Mariopteridées, il contient la description et la figuration des espèces suivantes :

1°) *Mariopteris nervosa* Brongniart (fig. 6). — A côté de spécimens nouveaux, nous avons pu figurer les échantillons types publiés par Brongniart dans son *Histoire*

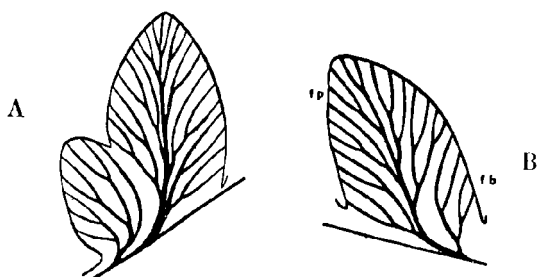


FIG. 6. — *Mariopteris nervosa* Brongniart. — Gr. = 3 environ.

A, pinnule basilaire bilobée.

B, pinnule normale.

f. p, faisceau nervuraire principal.

f. b, faisceau basilaire.

(1) Mentionnons que l'*Alethopteris* (*Pecopteridium*) *Costei* Zeiller du bassin houiller de Blanzy n'a jamais été trouvé dans la Sarre contrairement à ce que l'on croyait avant nous. Les échantillons déterminés *A. Costei* doivent être rapportés à *P. Jongmansi* P. B.

des végétaux fossiles. Nous avons montré ainsi que cette espèce, longtemps méconnue, est bien une espèce autonome. Cependant, le nom spécifique *M. nervosa* a été employé dans un sens beaucoup moins large que par Brongnart, qui rangeait sous cette dénomination trois variétés, et c'est la seule forme *macrophylla* qui correspond à *M. nervosa*. Assez fréquent dans les Charbons gras et les Flambants inférieurs, *M. nervosa* a été trouvé dans l'assise de Bruay du Nord de la France où il est moins abondant.

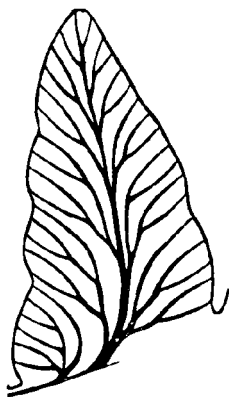


FIG. 7. — *Mariopteris carnosa* P. C. — Gr. = 4 environ.
Pinnule normale montrant la nervation.

2^o) *Mariopteris carnosa* P. C. (fig. 7). — Espèce nouvelle, voisine de *M. nervosa*, fréquente dans les Flambants inférieurs, et comme également dans le bassin houiller du Nord de la France (Assise de Bruay). Nous avons montré à propos de *M. carnosa* que les corps arrondis considérés jusqu'à ce jour comme des «bulbilles» étaient en réalité des frondes en vernation appartenant sans doute à cette espèce.

3^o) *Mariopteris carnosa* var. *minor* P. C. — Cette espèce, rattachée à *M. carnosa* comme une variété à limbe rabougri, existe également dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

4°) *Mariopteris hirsuta* P. C. (fig. 8). — Espèce nouvelle très caractéristique grâce à son limbe épineux, paraissant assez rare dans la Sarre et la Lorraine où elle semble localisée dans les Flambants inférieurs et supérieurs. Elle correspond au *Mariopteris muricata* (*pro parte*) de Kidston (non Schlotheim, non Brongniart, non Zeiller !) et peut-être au *Sphenopteris latifolia* de Brongniart.

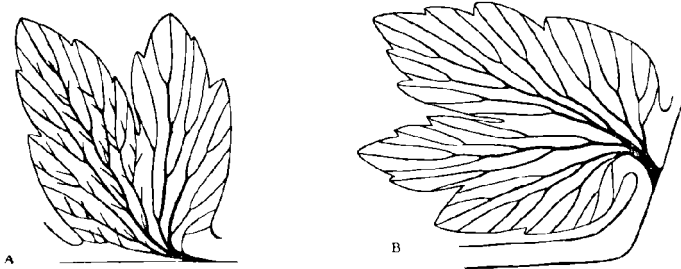


FIG. 8. — *Mariopteris hirsuta* P. C. — Gr. = 3 environ.
A, pinnule basilaire couverte de poils.
B, pinnule basilaire montrant seulement la nervation.

5°) *Mariopteris Guillaumei* P. C., dont les contours sont très voisins de ceux de *M. muricata* Schlotheim, mais qu'on ne peut pas identifier à coup sûr avec cette espèce.

6°) *Mariopteris Bellani* P. C.

7°) *Mariopteris Siviardi* P. C., rappelant *M. Sauveuri* du Nord de la France, et caractéristique des Charbons gras.

8°) *Mariopteris Riolloti* P. C., espèce insuffisamment connue, représentée par un seul échantillon.

9°) *Mariopteris Wittieri* P. C., également connue par un seul échantillon qui provient du sommet, des Flambants supérieurs. Cette espèce rappelle *M. nervosa*.

10^o) *Mariopteris Leharlei* P. C. (fig. 9). — Cette espèce paraît assez rare dans la Sarre où elle n'a été trouvée que dans quelques points. Elle a été figurée par Huth sous le nom de *Mariopteris latifolia*, mais elle est différente du type de Brongniart. Elle diffère également par



FIG. 9. — *Mariopteris Leharlei* P. C.

- A, deux pennes d'une région basilaire d'une section de penne primaire. Gr. = 2 environ.
B, deux pennes d'une région subterminale d'une section de penne primaire. Gr. = 2 environ.
C, pinnules denticulées. Gr. = 5 environ.

l'architecture des pennes et par des détails de forme des pinnules du *M. latifolia* du Nord de la France, dont elle n'est peut-être qu'une variété locale.

11°) *Mariopteris sarana* Huth. — Cette espèce n'est sans doute qu'un *Sphenopteris* voisin du *Sphenopteris roucourentensis* P. B. et P. C. du Nord de la France.

12°) *Mariopteris rotundata* Huth. — Espèce connue seulement d'après des fragments incomplets.

M. A. Dutertre communique deux lettres de **M. A. Benoit**, membre de la Société. Il fait savoir à la Société géologique que l'exploitation du gisement de *fluorine* de Bois-le-Duc, à Foisches (près Givet), signalée dans une récente séance, prend de plus en plus d'extension.

Au cours des travaux, l'exploitant, M. Goffette, y a découvert une caverne dont le toit est soutenu par des colonnes de fluorine, de diverses couleurs et par un grès jaunâtre très dur. M. le Dr Bastin a découvert dans cette grotte des bois de cerf et des haches en silex.

Un filon de barytine a été aussi découvert, dans le grès de Vireux, à Vireux-Molhain; par M. Goffette.

M. A. Dutertre annonce la découverte d'un Rudiste de très grande taille appartenant au genre *Durania*, dans la craie phosphatée de Templeux-le-Guérard (Somme). Cet intéressant fossile, gracieusement offert au Musée géologique de Lille par M. Edmond Tiberghien, président du Conseil d'administration de la Société des phosphates de Templeux-le-Guérard, sera présenté et décrit dans une prochaine séance de la Société géologique.

M. Ch. Barrois fait une communication sur la constitution du Cap Fréhel (Côtes-du-Nord):

Observations sur la constitution géologique
du Cap Fréhel
par Ch. Barrois

La Société géologique de France avait choisi en 1929 la Normandie comme point de sa Réunion extraordinaire (1). Elle s'était proposé de visiter, sous la direction de M. Bigot, les régions cambriennes de la Basse-Normandie, si heureusement explorées depuis des années par lui.

Notre collègue, ayant jugé à propos d'entraîner la Société jusqu'au bout du cap Fréhel, pour lui montrer les relations des couches cambriennes de la Bretagne avec celles de Normandie, voulut bien me demander, sur le terrain (2), d'exposer mes vues sur les relations des couches observées par la Société avec celles de la Normandie. L'exposé que j'en fis n'ayant pas trouvé sa place normale dans le Tome du Bulletin, où l'excursion en Normandie est l'objet d'un compte-rendu un peu sommaire, rédigé par les soins de M. A. Bigot, j'ai pensé que les participants de cette excursion trouveraient quelque intérêt à ce que ces *Annales* leur accordent ici l'hospitalité (3).

INTRODUCTION

Le cap Fréhel avec ses falaises abruptes de 80 mètres de haut, tombant à pic dans la mer bleue, ses landes sauvages, son sommet doré d'ajoncs, son tapis de bruyères roses, compte pour les touristes parmi les sites les plus pittoresques de la Bretagne, et pour les géologues parmi les points les plus dignes d'attention. Il offre à nos investigations deux étages stratigraphiques prin-

(1) Voir *Livret-Guide* de cette Réunion extraordinaire publié à Caen par M. Bigot, avant l'excursion, et *Compte-rendu sommaire* publié par ses soins dans le Tome XXIX de la Société géologique, p. 181-200.

(2) J'avais guidé au cap Fréhel une excursion lors du Congrès géologique international en 1900, et publié en 1893 une carte géologique de la région au 1/80.000.

(3) Ces observations ont été présentées aux membres de la Société géologique de France au cours de son Excursion de Septembre 1929. Elles ont été lues en séance de Février 1933 devant la Société géologique du Nord et insérées dans son volume 57 par décision du Conseil.

cipaux, celui des *grès feldspathiques de Fréhel* et celui des *schistes à amphibole d'Erquy* ; celui-ci, plissé en couches redressées, est recouvert en stratification discordante par les grès de Fréhel.

La Société géologique de France s'était proposé de voir au cours de sa réunion, non seulement les relations stratigraphiques de ces deux séries, mais leurs relations génétiques avec le massif de *diorites* qui suit l'axe tectonique de la région, et leurs relations de position avec les séries normandes décrites par M. Bigot.

Nous rappellerons successivement dans les lignes qui suivent : 1° la composition lithologique des roches de ces deux étages d'Erquy et de Fréhel, 2° leur métamorphisme, 3° leur influence sur la genèse des diorites axiales, 4° leur continuité, de la Bretagne à la Normandie, au travers des baies de St-Malo et de St-Michel.

Journée du 13 Septembre 1929 (1)

Le « *grès feldspathique* » des géologues normands repose en discordance dans les falaises de la Rade d'Erquy sur des *schistes gris-verdâtre, cornés*, distingués par nous sur la carte géologique (2), par la notation $x^{1b}\epsilon$, des Phyllades de St-Lo dits briovériens (x), sur lesquels ils reposent.

Les membres de la Société ont vu un bon exemple de la composition de cet étage des *schistes verts cornés* ($x^{1b}\epsilon$), dans les falaises de la Pointe de La Houssaye explorée à marée basse.

Ils ont reconnu que cet étage était formé de couches alternantes de schistes et de quartzites gris-verdâtre, analogues à première vue à ceux de l'étage briovérien (x^a) des phyllades de St-Lo, mais faciles à en distinguer

(1) Journée du 13 septembre 1929 (p. 183-184 du C. R. sommaire publié par la Société géologique de France).

(2) Feuille de St-Brieuc n° 59, à l'échelle du 1/80.000. Paris 1896. Cet étage des Schistes verts cornés a été reconnu et bien exactement tracé récemment par M. R. Mazères dans le Trégorrois. (Note sur l'existence de roches grésoschisteuses inférieures aux poudingues, *Bull. Soc. géol. de Bretagne*, tome VIII, 1927, p. 22-27, publié à Rennes en 1930).

par leur composition. Elles se montrent en effet associées à des roches spéciales interstratifiées, épaisses de 1 à 2 m. et jusqu'à 10 m., qu'une étude un peu attentive permet d'identifier à des coulées de roches éruptives contemporaines, à des tufs volcaniques, à des accumulations de lapilli, de cinérites, tombées et étalées dans les eaux marines de l'époque.

Certaines présentent les caractères de *porphyrites* (andésites), formées de plagioclases (oligoclase dominant), parfois seuls, naissants, en bouquets, entraînés fluidalement, dans un verre basique poreux, donnant une roche bulleuse, parfois associés à du fer titané, sphène, actinote, épidote, chlorite, calcite. Des phénocristaux de plagioclase (oligoclase) se montrent dans certaines coulées, mais y sont beaucoup plus répandus dans la région voisine du Trégorrois. Dans cette région, les bulles géodiques atteignent jusqu'à 0,50 de diamètre, et sont remplies d'épidote, fer oxydulé, chlorite, calcite, dolomie, quartz hyalin, calcédoine verte, et surtout de belle cornaline rouge. facile à reconnaître remaniée parmi les galets roulés de l'étage des *poudingues d'Erquy*.

D'autres coulées basiques sont plus massives, passant aux diabases, à microlites de feldspath plagioclase avec pyroxène et parfois amphibole ; les dimensions des feldspaths varient de celles de grands cristaux microlitiques à de fins microlites. Ils sont associés à fer titané, sphène, actinote, épidote, zoïsite, chlorite.

D'autres encore (Verdelet, Val-André, La Rogon-en-Erquy) ont la composition *d'orthophyres* (albitophyres), montrant apatite, sphène, fer titané, andésine, cristaux de bisilicates épigénisés par la chlorite, dans une pâte avec orthose en microlites raccourcis, quartz granulitique et globulaire, en spherolites à extinction totale, épidote, chlorite.

Les formations tuffacées sont apparemment plus abondantes dans les falaises d'Erquy que les coulées éruptives. Elles se montrent de même en couches parallèles, interstratifiées dans les schistes et redressées comme eux verticalement.

Une certaine attention est nécessaire pour les recon-

naître dans le début. Les mieux caractérisées constituent des banes chargés de lapilli anguleuses, de porphyrite, d'obsidienne, projetées, serrées les unes contre les autres, en fragments de 1 à 2 cent., noyées dans une pâte gréseuse. Les membres ont pu recueillir des échantillons dans le front de la falaise, très basse en cet endroit; on est guidé pour les trouver en place, par les galets roulés formés à leurs dépens par les flots actuels, et dont le nombre augmente sur l'estran à mesure qu'on approche de la roche en place.

La collecte de ces galets est d'ailleurs d'autant plus recommandable, qu'ils montrent clairement sur leurs faces polies la structure bréchoïde des tufs, à la façon des préparations faites par les géologues, dans les roches altérées, forcément défraîchies du front de la falaise.

En lames minces, ces lapilli montrent leur composition vitreuse. On y reconnaît des fragments de phénocristaux de plagioclase, transformés en zoïsite, chlorite, calcite, ainsi que des squelettes de pyroxène disparu. Ils sont remplis d'éclats anguleux d'obsidienne vitreuse, cristallitique ou sphérolitique, chargés de microlites aculéiformes de plagioclase, arborisés en houppes, ou alignés fluidalement, et de verre isotrope avec microlites arborisés de fer oligisté. Ces débris sont cimentés dans une pâte de calcédoine concretionnée, avec chlorite, et parfois de quartz grenu formé à leurs dépens.

Beaucoup plus abondants que ces tufs à lapilli en gros éléments, sont dans les falaises de La Houssaye, les roches cornées et certains quartzites (quartzites à quartz juvénile), que nous croyons devoir considérer comme des tufs à éléments fins, formés de pluies de cinérites empilées, transformées, recristallisées, méconnaissables. Elles forment dans les falaises, à l'inverse des précédentes, les banes les plus durs, les plus résistants aux flots, saillant en relief sur le front de l'escarpement, ou même avançant en mer comme des murailles, dans les flots en raison de la station verticale des strates redressées de La Houssaye. Elles permettent de voir la figure des surfaces qui limitent les banes.

Nous les avons désignées sur la carte géologique sous

le nom de *schistes cornés* en raison de leur aspect et de leur cassure, comme des sortes de quartzites à grains très fins, où le microscope ne décèle en général que quartz grenu et chlorite, de couleur verte, et brunissant à l'air par altération. Ils rappellent par leur composition, comme par leur association à des roches volcaniques à pyroxène (diabases), les roches désignées depuis longtemps dans le Harz sous le nom d'adinoles, qui d'ailleurs doit être préféré au nôtre, par droit de priorité (1).

Ce sont des roches dures sous le marteau, à cassure conchoïde, esquilleuse, à couleur uniforme verte dans les cassures fraîches, à éclats tranchants au bord, et distinctes des phthanites de la région avec lesquels je les ai parfois confondus, par leur fusibilité plus grande. Elles sont habituellement associées à des variétés rubanées, à lits alternants, de quelques millimètres d'épaisseur, blanc, vert, bleu-sombre, dans le même bane ou en bancs distincts.

Une autre variété, plus remarquable en ce sens qu'elle frappe plus l'observateur et qu'elle paraît ainsi plus répandue, présente dans sa masse des formes globuleuses,

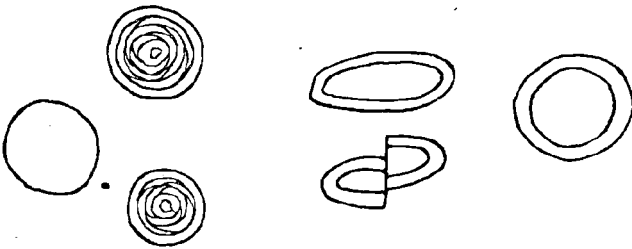


Fig. 1.

Fig. 2.

LÉGENDE : Divisions sphéroïdales observées dans les quartzites de l'étage des Schistes cornés.

Fig. 1. — Sphérules de Plouézec,
diam. : 0,01.

Fig. 2. — Anneaux de Caroual,
diam. : 0,01 à 0,05.

(1) ZINCKEN. — Der ostliche Harz, Weimar 1825; et Karsten et von Dechen Archiv. 1845, t. 19, p. 584.

des divisions sphéroïdales, et sur les sections des anneaux colorés, dans un quartzite à grains fins vert-brunâtre, où les sphérules se détachent parfois à la façon de perlites. Leur dimension dominante est de 1 cent., mais varie du simple au double; les fissures qui les limitent sont parfois assez tranchées pour qu'il soit possible de sortir ces globules de la roche, de les isoler. Le progrès de l'altération suit ces fissures donnant ainsi à l'ensemble l'apparence de pelures, de sphères emboîtées, vertes et brunes (fig. 1). Les divisions ne font que souligner une structure primitive; il m'est arrivé d'observer de ces sphérules qui étaient déformées ovoïdes, tronçonnées avant la consolidation de la roche, dont les fragments étaient déplacés dans la roche ambiante massive, intacte, non fissurée, ni faillée (fig. 2).

Au microscope, elles ne montrent généralement que quartz et chlorite avec oxydes de fer, paraissant correspondre à des concentrations de la matière siliceuse, en voie de cristallisation, en grains plus fins.

Elles rappellent à certains points de vue les spilosites associées dans le Harz aux desmosites et aux adinoles au contact des diabases, bien qu'ici réparties dans toute l'épaisseur des banes, loin d'être limitées à des contacts, et encore par leur composition chimique. Une sphérule de Fry-Quemper analysée nous a donné $\text{SiO}_2 = 70.20$; $\text{Na}_2\text{O} = 5.15$, alors que les spilosites du Harz (1) donnent $\text{SiO}_2 = 61.55$, $\text{Na}_2\text{O} = 5.60$.

Ce sont des *quartzites à sphéroïdes*, dont certaines préparations montrent en outre des débris de cristaux de plagioclase, petits, frais, très cassés. Leur composition les rapproche plus des roches associées aux diabases dans le Harz, que des *grès briovériens* de Bretagne à grains anguleux de quartz, microcline, plagioclase, zircon, mica blanc, d'origine élastique.

Les surfaces primitives des divers banes qui alternent entre eux en couches de 2 à 10 m. dans les falaises de La Houssaye offrent des apparences remarquables. Certaines,

(1) K. LOSSEN. — Sur la Spilosite et la Desmosite, *Zeits. d. deut. geol. Ges.*, 1872, t. XXIV, p. 725.

celles des schistes gris et bleus à lits gréseux alternants présentent des plans séparatifs lisses, ou ridés de ripple-marks, à la façon de celles qui correspondent habituellement aux limites des schistes et grès sédimentaires ; les autres s'en distinguent par leur modelé plus polymorphe, surfaces cordées, noduleuses, fluidales (Erquy), bosselées, à divisions en oreillers, en fromages (Guilben), ordinaires aux laves et aux coulées. Elles sont parfois craquelées et les fissures polyédriques engendrées sont remplies d'adinole plus dure, dont la résistance aux altérations plus grande que celle du reste de la roche détermine à la surface de certains bancs la présence d'un réseau d'adinole à mailles polygonales, complexes.

Les *adinoles* et *quarzites à sphéroïdes* d'Erquy paraissent correspondre pour la plupart à des tufs cendreux, fins, recristallisés, à des pluies de cendres transformées. Elles auraient rempli, dans le cas des réseaux polygonaux précités, les fissures ouvertes dans les coulées lors de leur refroidissement.

Peut-être correspondent-elles dans certains cas, à des coulées d'obsidienne, comme tendraient à le faire croire certaines d'entre-elles (Fry-Quemper) dont les sphérules correspondent à des variolites acides. On y voit dans une pâte formée de quartz, chlorite, épidote, et sphérolites imprégnés de quartz à extinction totale, des lits de varioles alignées, avec débris d'orthose et d'albite, des houppes de feldspath microlitique arborisé, éteignant en long (oligoelase-albite), des arborisations de fer titané, des granules d'actinote lamelleuse sans doute secondaire, soulignant les fibres radiales feldspathiques des varioles. Le pyroxène grenu, rare, a été reconnu dans certains.

La séparation que nous avons pu faire des varioles et de la pâte des variolites de Fry-Quemper nous a permis de les analyser séparément. Ces analyses que nous donnons ci-dessous montrent la concentration de la silice et de la soude dans les varioles, des éléments ferro-magnésiens dans la pâte. Leur comparaison avec celle de l'amphibolite du N. de Contances, donnée par Madame Jérémine, que la Société visitera dans quelques jours, n'est

pas sans intérêt pour l'intelligence des roches métamorphiques de la région.

LÉGENDE

- I. Variole de la Variolite de Fry-an-daou-dour (en Pontrioux), d'après Barrois (Analyse de Pisani).
- II. Pâte de la même, d'après les mêmes.
- III. Ensemble, pâte et varioles, d'après les mêmes.
- IV. Amphibolite du N. de Coutances, d'après M^{me} Jérémine (Analyse de Raoult).

TABLEAU DES ANALYSES

	I	II	III	IV
SiO ²	70.20	39.70	54.95	52.08
Al ² O ³	17.90	33.50	25.70	15.13
Fe ² O ³	4.33	8.05	6.19	2.17
FeO				6.43
MgO	1.20	8.05	4.82	7.99
CaO		2.20	1.10	9.24
Na ² O	5.15	0.20	2.69	4.80
K ² O	0.46	3.27	1.87	0.59
Perte	1.00	6.60	3.80	1.71
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100.24	101.57	101.12	100.02

Telle est la série des roches observées par la Société dans les falaises de La Houssaye, groupées dans tout le massif d'Erquy-Fréhel en un même étage stratigraphique, distingué sur la carte géologique sous le vocable de *schistes cornés amphiboliques*.

Leur ensemble constitue un terme remarquablement constant, suivi et reconnu d'une extrémité à l'autre du Département des Côtes-du-Nord (fig. 3), du cap Fréhel à Plouézec, dans le canton de Paimpol (1).

Il se présente de même dans la région de Plouézec comme un étage dépourvu de fossiles, formé de schistes verts ou rouges, en dalles, alternant avec des lits gréseux,

(1) Voir sa description dans la Légende de la feuille de Tréguier au 1/80.000 publiée par le Service en 1909.

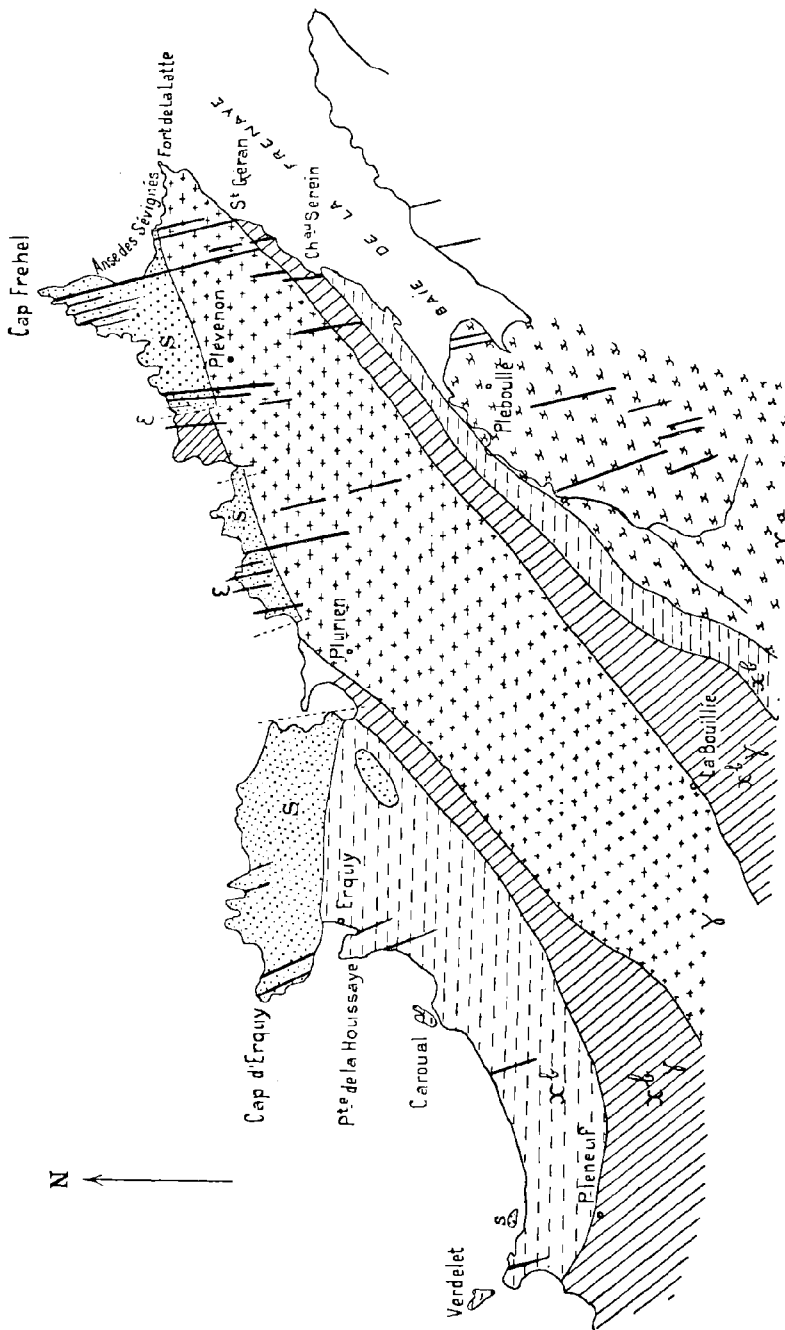


Fig. 3. — Carte du Cap Fréhel,
Même Légende que fig. 4.

parfois un peu calcaireux, verdâtres ou brunâtres, des psammites jaunes, des quarzites à gros grains de quartz, de feldspath plagioclase en fragments, des lentilles riches en calcite, en dolomie, provenant des roches basiques aux dépens desquelles ces sédiments ont été formés.

On y trouve sous forme de lits interstratifiés des coulées de porphyrite, diabase, des lits de tufs à lapilli, et des lits de 1 à 2 mètres allant jusqu'à 10 mètres de roches dures, vertes, sombres, cornées, à cassure conchoïde, devenant brunâtres par altération, ondulées, noduleuses, à divisions sphéroïdales, siliceuses, à structure homogène, avec chlorite et quartz concrétionné en granules très fins, désignées habituellement sous le nom de quarzites.

Certains de ces quarzites présentent des zones ou bandes rubanées, alternantes, diversement colorées, blanc, vert, bleu, noir. Elles rappellent alors les desmosites du Harz, comme celles à divisions sphéroïdales rappellent les spilosites associées aux adinoles ; elles leur sont comparables par leur structure, leurs éléments essentiels, quartz, chlorite, leur composition chimique, grandement siliceuse, avec soude, et leur association à des venues diabasiques contemporaines. Ces quarzites diffèrent, croyons-nous, par leur genèse, des quarzites et grauwaekes détritiques avec lesquels ils alternent, à gros grains de quartz élastique anguleux, de feldspath microcline, de divers plagioclases. La silice juvénile qui entre dans leur composition n'est pas comme celle des grauwaekes associées, d'origine élastique, mais bien d'origine interne, primitive, ou résultant de la recristallisation sous forme de quartz de la silice des tufs cinéritiques ou des obsidiennes transformées.

Ce ne fut que lors du lever de la carte géologique détaillée que fut reconnu le mode de gisement de ces roches éruptives en coulées contemporaines interstratifiées, accompagnées de brèches et tufs de projection, dans la série des roches sédimentaires anciennes de la Baie de St-Brieuc. Elles avaient jusqu'en 1893, été confondues comme filoniennes et d'âge indéterminé, avec les autres roches cristallines grenues, d'origine interne, du pays.

Ces coulées de roches basiques dominantes, successives, superposées, sont très variées dans leur composition, leur épaisseur, allant des andésites aux orthophyres basiques; leur nombre est trop grand, leurs affleurements trop incomplets en dehors des falaises littorales où elles se présentent avec une netteté admirable, pour qu'il nous ait été possible de les distinguer les unes des autres et des roches sédimentaires associées et de les tracer sur la carte géologique au 1/80.000. A part quelques lentilles plus importantes comme celles du château Tanguy, Le Verdelet, distinguées par des couleurs spéciales, elles ont été groupées avec les roches sédimentaires parmi lesquelles elles sont interstratifiées sous la rubrique de *schistes cornés amphiboliques* et représentées par une teinte unique verte (cendre verte) affectée de désignations variées: $x\epsilon$, x^b , $x\gamma$, etc... Le choix de ces lettres (très discutable) avait été dicté par le désir de faire ressortir à la simple

(1) Peut-être la question de leur âge (voir p. 219) a-t-elle fait un pas depuis l'excursion de la Société, grâce aux travaux poursuivis en collaboration avec M. P. Pruvost (*) « sur les relations des schistes de Gourin en Bretagne avec les schistes et calcaires cambriens du Maine ». L'établissement de leur synonymie dans ces deux provinces nous paraît permettre de l'étendre de la façon suivante dans les bassins bretons du Nord et du Centre, et de classer l'étage des *schistes cornés amphiboliques* dans le Cambrien :

Bassin Nord de la Bretagne, de Fréhel au Trégorrois	Bassin du Centre de la Bretagne de Chateaulin à Laval
<i>Grès armoricain</i>	<i>Grès feldspathique</i>
Schistes de Plouézec.	Schistes pourprés avec tufs et coulées volcani- ques contemporaines.
Schistes cornés amphiboliques.	Poudingue de Montfort. Dalles vertes de Néant. Calcaire de St-Thurial. Schistes et poudingue de Gourin

Cambrien

(*) *Annales Soc. géol. du Nord*, t. 54, p. 142; t. 56, p. 80.

lecture de la carte, la coexistence dans un même niveau stratigraphique x , x^a , x^b , de roches sédimentaires de l'étage x , et de roches effusives interstratifiées (indiquées par le signe ϵ des diabases, de la légende générale).

Dans le même ordre d'idées, la désignation $x^{1b}\epsilon\gamma$, par exemple, avait été adoptée pour les zones du même étage métamorphisées sous l'action de la diorite injectée (γ) où les coulées et les tufs sont transformés en schistes cristallins à pyroxène ou amphibole.

La synonymie des termes appliqués à cet étage des *schistes cornés amphiboliques* sur les trois feuilles où on le suit (feuilles de Dinan, Saint-Brieuc, Tréguier) peut être établie de la façon suivante :

Feuille de Dinan 1893	Feuille de St-Brieuc 1896	Feuille de Tréguier 1908
$x^{1b}\epsilon$ Schistes cornés amphiboliques, = Etage de Gourin x^b	$b\epsilon$ Schistes cornés amphiboliques, = Etage de Néant x^b	S, Schistes de Plouézec (1) avec porphyrites, sommet de l'étage x ci-dessous. $x\epsilon$ Schistes cornés amphiboliques.
x^a Phyllades de St-Lo avec phtanites de Lamballe	$a\ x$ Schistes micacés de Binic.	x Schistes briovériens avec phtanites.

L'étage des *schistes cornés amphiboliques* est plus ancien que celui des grès d'Erquy-Fréhel. Ce *grès feldspathique* le recouvre en stratification discordante et en contient des débris remaniés, sous forme de galets. Il est d'autre part, plus récent que celui des *schistes et grauwackes briovériens*, avec *phtanites de Lamballe*, sur lequel il repose au fond de la Baie de La Fresnaye (à Plébouille).

(1) Les schistes de Plouézec gisent en-dessous des poudingues de Bréhec, à l'inverse de l'ordre apparent de la Légende de la feuille.

Je ne suis pas arrivé à fixer d'une façon plus précise son âge, en l'absence de tout document paléontologique, aucun terme de cette série ne m'ayant fourni de fossiles (1).

La coupe schématique suivante (fig. 4), menée d'Erquy à la Baie de La Fresnaye, normalement aux couches et à l'allongement de l'ellipse granitique qui les pénètre,

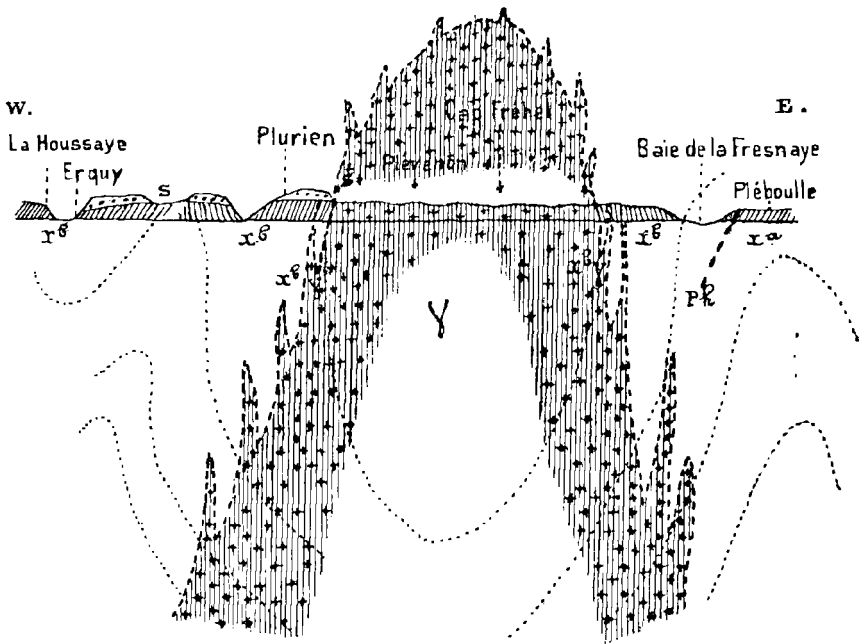


Fig. 4

LÉGENDE : Coupe schématique d'Erquy à la Baie de La Fresnaye, menée normalement à l'axe tectonique du Cap Fréhel.

- ε Filons de Diabase.
- S Grès feldspathique d'Erquy.
- γ Diorite.
- x^b Schistes verts cornés amphiboliques.
- $x^b\gamma$ Schistes cornés pénétrés de Diorite.
- P^h Phanites de Lamballe.
- x^a Schistes et grauwackes briovériens.

(1) Voir la note au bas de la page 217.

montrera la succession des strates rencontrées et la façon dont nous avons interprété leurs relations (1).

GRANITE DIORITIQUE

La continuité de l'affleurement de cet étage des *schistes cornés amphiboliques*, est interrompue sur le terrain par la présence d'un vaste massif elliptique de granite dioritique de 30 kil., de Coëtmiex au Fort de La Latte, dix fois plus allongé suivant la direction N.E. des couches, que dans le sens transversal. Ses caractères lithologiques se modifient sur ce parcours, sous l'influence du métamorphisme, à mesure qu'on approche du contact du granite. L'état des affleurements ne facilite pas leur étude à l'intérieur des terres, mais on constate plus nettement les transformations produites dans quelques carrières ouvertes autour des *Sables d'or*, et mieux encore dans les fronts des falaises littorales continues sur 5 kil. de longueur, au bord N.W. de la Baie de La Fresnaye. (voir carte fig. 3, p. 215).

SCHISTES CRISTALLINS AMPHIBOLIQUES FORMÉS AUX DÉPENS DES ROCHES PRÉCÉDENTES PAR MÉTAMORPHISME EXOMORPHE

A mesure qu'on s'éloigne de la Pointe de La Houssaye, à E., vers Plurien, on constate en approchant de l'ellipse granitique allongée de Coëtmiex à l'anse des Sévignés, que les coulées, tufs, grès, roches vertes sont de moins en moins reconnaissables. Elles sont remplacées graduellement par des schistes verts à actinote, épidote, chlorite alternant avec cornes vertes compactes (schistes pyroxéniques), qui nous ont paru résulter de leur transformation.

Il en est de même sur le bord opposé de l'ellipse granitique, de l'anse des Sévignés à Andel. Dans les falaises

(1) Une coupe moins théorique des falaises du cap Fréhel à la Baie de la Fresnaye, au 1/20.000, a été donnée par nous en 1900, sur la planche qui accompagne le Livret-guide de l'Excursion des membres du Congrès géologique international (8^e Congrès).

du Port-à-la-Duc, de la Pointe Muret à la Pointe du Saudray, on reconnaît les mêmes alternances de roches sédimentaires et de coulées de laves andésitiques avec formations tuffacées, que du côté de La Houssaye. En se dirigeant de la Pointe Muret à l'Ouest, vers Plurien, on constate de même en approchant du massif granitique que les laves et tufs ne sont plus reconnaissables, mais qu'elles passent de même à des schistes amphiboliques et à des cornes pyroxéniques qui les remplacent.

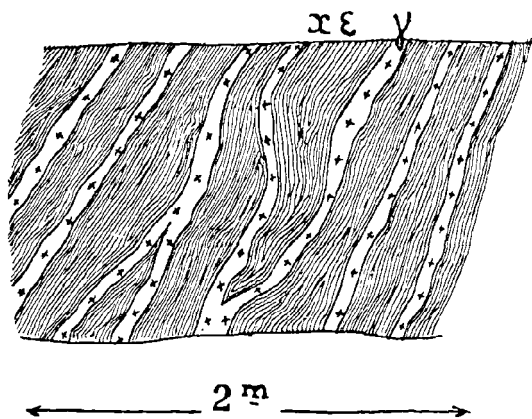


Fig. 5.

Filons minces de diorite dans l'amphibolite sous le château du Meurtel en Plevenon.

x_ε amphibolite — γ diorite.

A mesure qu'on approche du contact du noyau granitique de Plurien, d'un côté ou de l'autre, les modifications deviennent plus profondes. Les schistes cornés amphiboliques et les roches qui leur sont associées dans l'étage sont influencées par le granite et intimement liées à lui. Il les coupe et les traverse en sills et filons de dimensions variées, simples ou bifurqués, de 0,01 à 1 m. (fig. 5), en amandes elliptiques, interstratifiées de 1 à 2 m. (fig. 6). Les associations des deux roches affectent des formes variables, de brèche à éléments alignés, anguleux, parfois dérangés, ou de lambeaux

ou masses, en place, où les blocs schisteux enlèves conservent dans le granite les uns par rapport aux autres, malgré leur séparation, leurs relations de positions primitives. En certains points l'injection du granite se fait en filons distincts transverses. Dans d'autres cas, la pénétration se fait d'une façon plus intime, entre les feuillets des schistes amphiboliques qui sont pénétrés

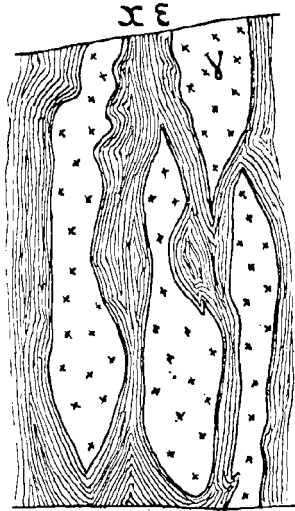


Fig. 6.

Amandes elliptiques de Diorite dans l'amphibolite, falaise E. de La Touche, ou Plevenon.

dans toutes les directions et en toutes proportions. Les schistes cornés amphiboliques perdent leurs caractères propres et passent à des schistes amphiboliques feldspathisés, ou riches en épidote et chlorite, qu'on ne peut plus distinguer de certaines amphibolites de l'étage des gneiss réputés primitifs. Elles passent ainsi à des roches grenues, à des diorites quarziques, par substitution. Dans leur masse, des lambeaux étendus ont parfois conservé leurs caractères propres de schistes amphiboliques cornés.

La marée montante n'ayant pas permis à la Société

de consacrer tout le temps désirable à l'étude des falaises de la Pointe du Château Serein, nous donnerons ici quelques croquis relevés jadis par nous de la Pointe du Château Serein au Port de St-Géran et à la Baie de La Touche, illustrant les modes de pénétration des schistes amphiboliques, à éléments effusifs, par la roche grenue intrusive, dioritique, tels que nous venons de les décrire (fig. 3 à 10).

Ils montreront l'interpénétration des deux roches produite de telle façon que des lambeaux d'amphibolite de 0.10 à 0.50 de large, et 3 à 5 fois plus longs que larges, alternent avec des sills granitiques de même épaisseur, qui ont pris la place de lambeaux disparus, digérés ou déplacés (fig. 7).

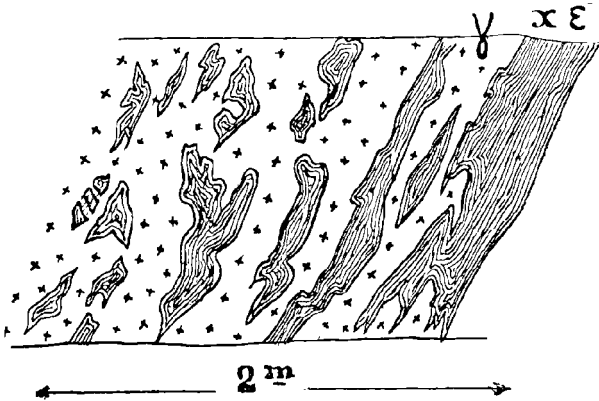


Fig. 7.

Alternances de lambeaux d'amphibolites et de sills dioritiques
Falaise du château de Meurtel en Plevanon.

Les schistes amphiboliques permettent de constater parfois qu'ils étaient plissés et feuilletés avant leur injection. Les masses alternantes présentent des épaisseurs de 50 à 100 mètres, qui descendent jusqu'à la minceur de feuilletés et de lames lenticulaires de quelques millimètres. Les contacts des amphibolites et des diorites grenues se font de diverses façons, francs et tranchés,

ou graduels et insensibles. Parfois les cristaux d'amphibole s'enracinent sur les blocs enclavés, et des gerbes de phéno-cristaux d'amphibole se développent suivant le prolongement des lentilles granitiques (fig. 8), entre des lits d'amphibolite à grains plus fins. Dans d'autres cas, le passage est insensible et la limite entre les roches difficile à tracer.

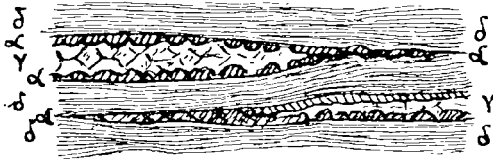


Fig. 8.

Tapis de cristaux d'amphibolite à la limite des lentilles dioritiques.

- γ Diorite grenue.
- α Revêtement de cristaux d'amphibole.
- δ Amphibolite feuilletée.

Port Saint-Géran,

Au microscope, ces amphibolites se montrent formées de cristaux d'actinote verte, en grains irréguliers, allongés, gneissiques, en lits, associés à de petits grains de plagioclase (oligoclase), irréguliers, alignés, peu ou pas maelés, sphère, fer oxydulé, pyrite, parfois apatite, mica noir, quartz, épidote, zoïsite, mica blanc. J'y ai trouvé également des débris de phéno-cristaux de feldspath, rongés au bord, recimentés par la pâte grenue à grains fins, alignés. Certains lits plus durs (cornes) permettent de reconnaître, associés à l'amphibole, des cristaux de pyroxène vert.

On peut distinguer parmi les roches observées une série de termes ou phases que nous énumérerons dans l'ordre suivant :

1° *Sédiment* d'âge cambrien, comprenant des coulées andésitiques interstratifiées, des tufs formés de l'accumulation en eaux marines de lapilli et de cinérites pro-

jetés, de grès vert, de schistes gris-verdâtre provenant de leurs débris remaniés.

2° *Schistes cristallins* basiques, pyroxénites, serpentines et amphibolites dominantes.

3° *Amphibolites* en fragments anguleux, non déformés, peu modifiés, recimentés par diorite intrusive, et si peu déplacés qu'on les revoit rétablis dans leur position première, si on supprime par la pensée le ciment grenu intrusif qui les sépare.

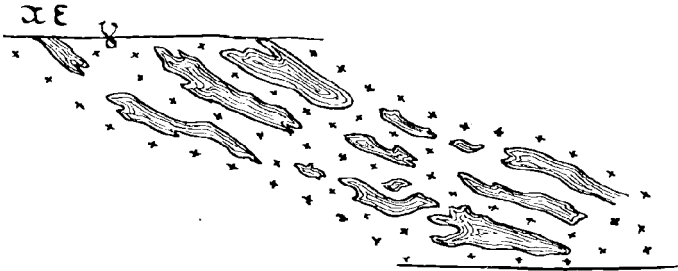


Fig. 9.

Amphibolite en lambeaux alignés dans la diorite,
E. de La Touche en Plevenon.

4° *Amphibolites* gneissiques, en paquets et masses allongés suivant leur stratification, 3 à 4 fois plus longs que larges, noyés et alignés dans la diorite intrusive, et dont il est facile de tracer les contours respectifs (fig. 9).

5° *Amphibolites* gneissiques, identiques aux précédentes, mais dont les contours séparatifs sont plus difficiles à tracer, et qui s'évanouissent graduellement, égrénées, effacées, remplacées par des taches sombres suivant leur direction première, dans la diorite grenue qui les emballe. Elles montrent, croyons-nous, tous les degrés dans la perte de leur individualisation (fig. 10).

6° *Diorite gneissique* à taches sombres, micacées ou amphiboliques, correspondant aux traces des amphibolites précédentes, en voie de disparition.

7° *Diorite grenue* ou gneissique à bandes plus ou moins amphiboliques ou quarzeuses.

La répétition de ces divers stades de transformation de part et autre de l'axe du massif dioritique de l'Anse des Sévigné s'accorde avec la constance de leurs manifestations dans divers fronts de falaises favorables à l'observation, pour témoigner de leur généralité. On ne peut observer, il est vrai, en aucun point déterminé des falaises la succession dans un ordre constant de tous les termes distingués ci-dessus. Leurs caractères, leur épaisseur, leur importance varient suivant les points, jusqu'à la disparition de certains d'entre eux. Les passages entre les termes que nous avons essayé de distinguer sont si

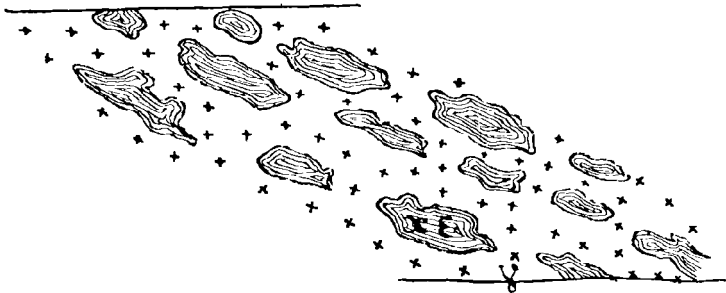


Fig. 10.

Les mêmes, où les limites des roches disparaissent insensiblement (mal représentées sur ce dessin).
La Touche en Plevenon.

graduels, si insensibles, si constants sur le terrain, qu'ils paraissent évidents et qu'il semble que l'analyse chimique doive borner son rôle à mesurer les proportions des éléments échangés pour produire la roche intrusive eutectique.

Elle permettrait d'attribuer à des transformations graduelles d'une série sédimentaire les sept termes métamorphisés ci-dessus, sous l'influence des pressions et déplacements tectoniques, considérant que les amphibolites (phase n° 3) étaient encore à l'état solide quand se produisit leur fragmentation et leur injection simultanée par un magma pâteux en voie de cristallisation ; considérant de même que les amphibolites gneissiques (phase n° 5)

étaient à un état physique différent quand les vapeurs venues des profondeurs les ont pénétrées et partiellement digérées, donnant naissance au magma dioritique qui les envahit, se substitua à eux et prit leur place après s'être assimilé leurs éléments composants, entrés dans de nouvelles combinaisons.

Il est d'autant plus difficile de montrer tous ces processus illustrés en un même point, que leur développement ne fut pas synchronique aux mêmes points, mais réglé par des conditions variables de profondeur, de distance d'un épiceutre; de telle sorte que, par exemple, les phénomènes de fractionnement, les premiers survenus, ont dû se manifester encore à la fin de l'opération, lors du refroidissement ultime de la masse. Tous les termes observés peuvent être attribués à des stades d'évolution divers de cristallisation d'un même faisceau de roches sédimentaires métamorphisés, ayant la composition moyenne des andésites acides.

Il est un autre argument encore en faveur de ces vues; il est fourni par la constance des mêmes relations de voisinage et d'interpénétration de la diorite et des roches schisto-cristallines à amphibole décrites à Erquy, au loin à l'Ouest, dans toute l'étendue de la Baie de Saint-Brieuc et jusque dans le Finistère. Elles se poursuivent de la même façon au loin à l'Est, jusqu'en Normandie, où M. Bigot les montrera à la Société autour de Coutances.

Madame Jérémine (1), qui les a étudiées au N. de cette localité avec M. Bigot, fera voir à la Société que les *diorites et granites écrasés* de Coutances sont souvent accompagnés, de même, de cornes amphiboliques et pyroxéniques. L'une de ces amphibolites analysée par elle « est une ortho-amphibolite ayant les paramètres III.5.3.5 qui sont ceux d'un gabbro pauvre en potasse et assez riche en soude. Le feldspath, calculé par elle, est un plagioclase à 34 % d'anorthite.

L'analyse chimique de Madame Jérémine est donc

(1) Jérémine. — *C. R. Acad. Sciences*, janvier 1924, p. 99.

d'accord avec l'observation directe qui a permis à la Société de voir sur le terrain (falaises de La Houssaye) le gisement, la composition et l'origine volcaniques des roches effusives dont la transformation métamorphique a donné les amphibolites schisto-cristallines.

DIORITES

La diorite quartzique à mica noir du massif de La Latte, vue par la Société dans les carrières des Sables-d'Or, de Plurien à La Baie de la Fresnaye, et dont nous résumerons plus loin les caractères, présente la même composition lithologique que celle de la diorite de Coutances décrite par M^{me} Jérémine en 1924. La double identité de composition et de gisement de ces diorites de La Latte, Saint-Brieuc, Coutances, nous avait tellement frappés, lors de nos premières courses en 1890, que pour la faire ressortir nous avons désigné sur la feuille de Dinan parue en 1893 la diorite des Côtes-du-Nord sous le nom impropre de « Syénite de Coutances » donné par les vieux auteurs (1) à la roche de Coutances et resté en usage en Normandie (2), mais qualifiée de « Prétendue Syénite de Coutances » par M^{me} Jérémine.

Nous avons préféré, par amour de la géologie régionale, souligner de cette façon incorrecte la continuité originelle des massifs de roches amphiboliques et dioritiques d'Erquy et de Coutances, attestée par l'identité de leurs caractères lithologiques. Nous n'avions pas manqué toutefois d'indiquer la composition exacte des roches grenues d'Erquy qui rangeait parmi les granites dioritiques les roches réunies en cette circonstance sur la carte, sous le vocable de syénites (3).

Nous l'avions présentée en 1900 aux membres du Con-

(1) BONISSENT. — Géol. de La Manche, Cherbourg, 1870.
DUFRÉNOY et E. DE BEAUMONT. — Explication de la carte géol. de France, 1841, p. 200.

(2) LE CORNU. — Feuille de Coutances (1^{re} édition), Paris, 1884.

(3) Légende de la feuille de Dinan 1893 (γ, x^{1b}).

grès géologique international lors de leur excursion (1), comme un *granite sodique dioritique*, tantôt grenu ou gneissique, inégalement riche en amphibole, avec fer titané, apatite, sphène, feldspaths zonés allant, suivant les gisements, de l'albite au labrador basique, avec ou sans microcline, perthite, pyroxène, parfois mica noir et quartz. Cette diorite quartzique passe dans ses variétés grenues du granite sodique à amphibole (Saint-Brieuc) à la diorite (St-Quay), au gabbro (St-Quay, Trégomar), à la péridotite (Etables, Ville-Téhard en La Bouillie, Saint-Aaron), présentant ainsi successivement, suivant son affleurement, une série de termes lithologiques distincts, allant du granite à amphibole à la diorite quartzique, au gabbro, à la péridotite, à des roches très basiques à pyroxène rhombique et péridot. Le plagioclase s'y montre parfois en grands cristaux, ployés, cassés, antérieurs à l'amphibole verte.

Dans les filons minces de la périphérie du massif, il présente des variétés pegmatiques à grands cristaux d'amphibole verte de plusieurs centimètres de longueur, ainsi que d'autres variétés aplitiques passant à de microgranites, aplites et microdiorites.

La diorite quartzique de Coutances dont M. Bigot nous a fait connaître le gisement et l'âge et M^{me} Jérémine la composition chimique, présente entre autres cet intérêt d'illustrer un résultat de la collaboration des stratigraphes et des pétrographes. Les premiers, Bonissent et Le Cornu avaient reconnu que la « prétendue syénite de Coutances » se distinguait du granite voisin de Vire, comme une venue différente, de caractère lithologique propre; je pus la suivre et la tracer pour le Service géologique, de Coutances jusque sur les feuilles de Granville (1885), Dinan (1893), St-Brieuc (1896), Morlaix (1905), Tréguier (1908), Lannion (1909), apprenant par là qu'elle faisait partie d'un chapelet de grains ou massifs intrusifs, grenus, alignés de Coutances à Containville (feuille

(1) Huitième Congrès géol. international, Paris 1900, Livret-guide de Bretagne, p. 31.

de Granville), Fréhel, Plevenon, Plurien (feuille de Dinan) où la Société les observa, St-Brieuc, St-Quay à Trégonneau au fond du Finistère. Suivant toute sa longueur de 130 kil. de ce chapelet, ses grains jalonnent l'affleurement des roches basiques schisto-cristallines du Nord de la Bretagne.

Sa venue décrit sur la carte une bande arquée, à convexité tournée vers le Sud, dont le centre correspond à la Baie de St-Brieuc (1). C'est dans cette zone centrale que dominent les variétés les plus grenues et les plus basiques (St-Brieuc, St-Quay, Trégomar), tandis que les variétés gneissiques riches en amphibole sont prédominantes dans ses terminaisons E. et W. Dans toute son étendue, cet arc d'ellipses dioritiques alignées est strictement attaché et confiné à l'affleurement des roches basiques effusives, interstratifiées dans l'Étage cambrien de la Carte, qu'il suit servilement et qu'il a transformées par métamorphisme.

La généralité du fait de cette association, commune encore à d'autres gisements de diorites et roches grenues connexes, gabbros et péridotites, associés de même à des bandes d'amphibolites schisto-cristallines dans le Finistère et la Loire-Inférieure, et inversement l'indépendance dans tout le pays des bandes d'amphibolites de tous les massifs de granite, granitite et granulite nous avaient paru, dès 1893, témoigner en faveur de nos vues sur la digestion des massifs sédimentaires ou volcaniques par les roches grenues intruses dans ces massifs. Nous considérons que la composition propre du *massif syénitique de Coutances* était attribuable à l'influence des roches éruptives basiques au milieu desquelles il avait fait intrusion à l'époque cambrienne, et dont il avait pu s'assimiler certains éléments (NaO, CaO, etc.).

Depuis que les levés sur le terrain ont été exécutés, des pétrographes sont venus, indépendamment, prêter

(1) Une figure de son extension de Portrieux St-Quay à Coutances a été publiée dans le Livret-guide du Congrès géol. de 1900 (p. 31, Excursion en Bretagne).

aux stratigraphes le concours de leur science et d'analyses précises. Les analyses faites dans les massifs différents de l'arc dioritique, à Coutances d'une part, à St-Quay d'autre part, par M^{me} Jérémine et par M. J. de Lapparent sont venues confirmer par l'accord de leurs résultats les relations génétiques et l'unité du chapelet de « syénite de Coutances », de Coutances à Lanmeur (Finistère), traversant les Côtes-du-Nord suivant sa plus grande longueur.

LÉGENDE

- I. Granite sodique dioritique de St-Brieuc (d'après Barrois, 1900), (analyse de Pisani).
- II. Diorite du Sémaphore de St-Quay (d'après J. de Lapparent, 1910) (analyse de J. de Lapparent).
- III. Gabbro entre St-Quay et Treveneuc (d'après J. de Lapparent, 1910). (analyse du même).
- IV. Diorite quarzique à amphibole et biotite de Hautteville-la-Guichard (analyse de Raoult). (Massif de Coutances) (d'après M^{me} Jérémine 1924).

TABLEAU DES ANALYSES

	I	II	III	IV
SiO ²	64.10	56.1	52.4	61.26
Al ² O ³	19.10	19.8	20.7	17.23
Fe ² O ³	2.41	5.4	3.2	1.57
FeO	3.55	4.1	6.4	4.46
MnO				0.19
MgO	2.68	1.3	4.2	1.65
CaO	2.77	7.5	8.3	5.82
Na ² O	3.60	2.9	2.9	3.99
K ² O	2.98	2.4	1.2	1.63
TiO ²	traces	+	+	0.80
P ² O ³	traces	+	+	0.16
H ² O	0.50	+	+	(+) 1.12 (-) 0.19
	101.69	100.4	99.6	100.07

(1) JÉRÉMINÉ. — *C. R. Acad. des Sciences*, Paris 1924, p. 99, 101.

(2) J. DE LAPPARENT. — Les gabbros et diorites de St-Quay, *Bull. Soc. fr. de Minéralogie*, t. 33, mai 1910, p. 254.

Dans la monographie consacrée par M. J. de Lapparent au massif dioritique de St-Quay, les relations présumées par les géologues précédents, du magma avec son encaissement basique ancien et les réactions éventuelles de celui-ci, n'ont pas, il est vrai, été prises en considération. Il a préféré chercher à rapporter, ce qu'il a fait avec une grande maîtrise, les caractères variés du massif de St-Quay à la différenciation d'un magma profond, et comment « Le magma qui normalement avait donné « une roche noire (gabbro), avait produit ensuite une « roche grise (diorite) sous l'action des éléments qui, « s'individualisant à part, constituent les pegmatites ».

C'est ainsi à M. de Lapparent qu'il revient d'avoir dévoilé les caractères des transformations chimiques et minéralogiques qui ont présidé à l'évolution du magma de Coutances, et permis le développement de ses diverses variétés minéralogiques, toutes produites avant la consolidation définitive de la roche. La série en est plus complète encore qu'il ne le pensait, comme l'indiquent d'une part, les termes riches en olivine et pyroxène rhombique reconnus par nous à Etables près St-Quay, à Villetchard en La Bouillie, à Trégonneau, qu'il ignorait, et d'autre part, les termes riches en quartz des granites passant à la protogyne, indiqués par nous dans les falaises de Dahouet. Ses conclusions gagneront encore en étendue, sinon en précision, quand on aura suivi dans les divers massifs dioritiques de l'arc de Coutances, divers par leur étendue et leur texture, les transformations du magma basique initial, ou — inversement — de la transformation graduelle dans la roche grenue résultante, des *roches volcaniques digérées* d'Erquy.

La Société constatera au cours de cette excursion l'identité lithologique de la diorite de La Latte (Erquy), observée par elle, avec la diorite quartzique à amphibole et biotite du massif normand de Coutances à St-Lô, dont M^{me} Jérémîna a donné une récente description.

Elle a fait savoir que le quartz y était très abondant et remplissait les vides laissés entre les autres minéraux. Les feldspaths sont des plagioclases zonés, allant de

l'oligoclase à l'andésine, l'albite est fragmentée. L'amphibole présente un angle d'extinction à 23° sur la face g^1 et les teintes de polychroïsme suivantes: n^s vert bleu, n^p vert pâle, n^m vert. La biotite assez abondante est souvent chloritisée, elle enlève zircons, apatite. Comme produits de transformation de ces divers éléments, on rencontre épidote, séricite, un peu de calcite.

L'analyse chimique de M^{me} Jérémîne lui a confirmé ces caractéristiques minéralogiques. D'après elle, les paramètres sont 'II.4'.3.4. La composition du plagioclase moyen calculé est celle d'une andésine à 41 pour 100 d'anorthite, un peu plus calcique que les feldspaths exprimés à cause de la nature de l'amphibole qui est lumineuse. Les traits magmatiques caractéristiques de la roche sont la prédominance de la soude sur la potasse et une teneur notable en fer et en chaux.

Ainsi la continuité souterraine d'un grand massif dioritique profond, de la Bretagne (St-Brieuc, La Latte), à la Normandie (Coutances) est indiquée à la fois par la figure de l'alignement des batholites dénudés qui le jalonnent à la surface, par leurs caractères lithologiques concordants et par la constance de leur composition chimique. Dans toute son étendue, ce *massif dioritique* est semblablement limité, comme l'indiquent les cartes normandes de M. Bigot, aussi bien que celles de Bretagne, à l'affleurement de *l'étage des cornes amphiboliques* qu'il disloque et dont il enlève les débris en toutes proportions.

C'est ce que purent reconnaître les participants de l'excursion sur la feuille de Coutances, sous la direction de M. Bigot, dans le faisceau de schistes amphiboliques et de cornes pyroxéniques ($x \gamma d$) de Tourville à Gratot; on le reconnaît également sur la feuille de St-Lô de M. Bigot ($x \gamma d$) de Geffosses à St-Sauveur-Lendelin (1). On ne peut que regretter ici, pour la clarté et l'exposé des faits, que ce même étage si complexe des *schistes et cornes amphiboliques* ait été sans motif repré-

(1) E. JÉRÉMINE. — La prétendue syénite de Coutances, C. R. Acad. des Sciences, 1924, p. 99.

senté sur les cartes géologiques par des couleurs différentes et par des signes différents, sur les feuilles voisines de Normandie et de Bretagne.

Journée du 14 Septembre (1)

Les falaises du Cap Fréhel où M. Bigot a conduit la Société montrent le plus bel affleurement des grès d'Erquy, (grès feldspathiques de Bretagne) et permettent de voir sa composition lithologique et celle des bancs de poudingue répartis dans sa masse toute entière. Elles ont permis à M. Bigot, au cours de l'excursion, d'exposer ses opinions sur les relations d'âge des *grès de Fréhel* et les poudingues pourprés de Normandie rapportés par lui au Terrain cambrien.

Sur sa demande, j'ai guidé les excursionnistes sur le flanc même de la falaise, pour leur faire toucher au bas de l'escarpement, le contact avec la diorite, des poudingues de Fréhel, à la base du grès feldspathique, dans la Baie de La Fresnaye. Ce contact sur lequel j'ai déjà, à la suite de Fourey, de Dufrénoy, appelé l'attention des géologues en 1900 (2), lors de l'Excursion du Congrès géologique international, est intéressant à plusieurs points de vue.

Son étude apprend d'abord que le poudingue de Fréhel repose en stratification discordante sur les formations sous-jacentes, puisqu'en allant du W. à E., d'Erquy à La Latte, on le voit reposer successivement: 1°) sur les schistes cornés et grès verts d'Erquy à coulées éruptives interstratifiées, 2°) sur les mêmes schistes verts transformés en schistes et en gneiss amphiboliques, à mesure qu'on approche du granite à amphibole, 3°) sur le granite à amphibole lui-même, dans l'Anse des Sévignés.

Ces poudingues de la Baie des Sévignés sont de cou-

(1) Page 184 du Compte-rendu sommaire de la Société géologique de France, t. XXIX.

(2) Livret-guide des excursions du VIII^e Congrès géologique en Bretagne, Paris 1900, p. 27, avec la coupe des Falaises de Fréhel à la Pointe de St-Cast (pl. 2).

leur rouge, présentant dans une pâte gréseuse de cette couleur des galets de grosseur et de nature variées. Les plus gros, il en est d'énormes (1 mcb.), sont formés de grès verdâtres provenant de l'étage des schistes cornés verts du voisinage; ils présentent des formes irrégulières, subangulaires, subarrondies. Ceux qui sont moins volumineux, il en est de toutes dimensions, sont mieux roulés et tous arrondis. Nous avons reconnu parmi eux des roches variées : quartzite gris, vert, ou rose, quartz blanc, quartz rouge, phthanite noir, cornes vertes, cornes sombres bréchoïdes, porphyrites, spilites à amygdales remplies de chlorite radiée, serpentine avec oligiste, épidiorites.

Les galets de quartzite gris, vert, rose, de dimensions variées, sont les plus volumineux et les plus abondants; il en est, nous l'avons dit, de formes polygonales anguleuses et d'autres arrondis. L'absence de galets de granite (diorite) dans le poudingue est attribuable à ce qu'ils ont été écrasés et triturés entre les autres plus durs, en fournissant ainsi les éléments des grès feldspathiques associés à des enduits oligistes développés aux dépens de l'amphibole de la diorite.

La surface du culot de diorite sur laquelle repose le poudingue et que l'on peut étudier en quelques points de La Fresnaye au front de la falaise, témoigne par sa forme onduleuse, moutonnée, rubéfiée, qu'elle a été soumise à l'action oxydante d'agents subaériens. Les cristaux d'amphibole sont épigénisés par de l'oligiste rouge et en certains points des schistes pourprés se sont formés aux dépens de l'altération des feldspaths et de l'amphibole; les grains de quartz de la diorite ont formé les bancs gréseux. L'altération des surfaces de la diorite, aux affleurements, est trop profonde, les roches trop ameublées, pour permettre de reconnaître s'il y eut des indices d'actions glaciaires, surfaces striées ou polies, comme permet de le supposer la forme, la grosseur et la disposition des galets enclavés.

Ainsi le lever de la carte géologique détaillée ne m'a fourni que des vues hypothétiques sur le mode de formation des poudingues des grès de Fréhel, comme sur

la détermination de leur âge géologique absolu. Nous ne connaissons que leur âge relatif.

Nous savons qu'ils sont plus récents que les schistes cornés verts d'Erquy, qu'ils recouvrent et qu'ils remanient, et dont l'âge cambrien est indiqué à Plouézec-Paimpol. Nous savons d'autre part, qu'ils sont plus anciens que le Permien, depuis que les déterminations paléontologiques de M. P. Pruvost (1) ont reconnu la présence de *Anthracomya carbonaria*, Gold., et de *Estheria tenella*, Jord., fossiles de la base du Permien (Autunien) rencontrés au-dessus des grès de Fréhel par M. Bigot (2) dans les sondages de Port Robert et de Mesnil-Véron.

Entre ces deux limites, on peut hésiter, — entre le *Stéphanien*, à caractères lithologiques analogues, dans les couches d'Ottweiler, — *l'Ordovicien* (grès armoricain) comme je l'ai fait, sans preuves, sur la feuille de Dinan (1893), après de Fourcy (3), auteur de la première carte géologique des Côtes-du-Nord, après Dufrenoy (4) dans l'Explication de la carte géologique de France, — le *Cambrien*, comme le voient, non sans arguments, MM. Ehlert et Bigot. Seules les idées de A. de Lapparent (5) et de Kerforne (6) qui les rapportaient au Permien ne sont plus défendables. C'est en Normandie, guidée par M. Bigot, que la Société devra se faire une opinion sur l'âge des grès de Fréhel.

Sa détermination précise serait d'autant plus précieuse que nos observations sur le terrain ont appris que la *diorite de St-Brieuc (La Latte)* avait opéré sa mise en

(1) P. PRUVOST. — *Bull. Soc. linn. de Normandie*, 7^e sér., t. 8, 1825, p. 35.

(2) BIGOT. — *ibid.*, p. 30.

(3) DE FOURCY. — Sa carte géologique des Côtes-du-Nord (1843) faisait du grès de Fréhel la base du Silurien (n° 5 de sa légende).

(4) DUFRÉNOY. — Explication de la carte de France, 1841, t. 1, p. 200, fig. 24.

(5) A. DE LAPPARENT. — *B. S. G. F.*, vol. 12, 1884, p. 288.

(6) KERFORNE. — Géol. des Côtes-du-Nord, *Bull. Soc. scient. et médicale de l'Ouest*, 1913, 2^e semestre, Rennes.

place, après la consolidation des roches vertes d'Erquy et avant le dépôt des grès de Fréhel, formés à ses dépens.

La connaissance exacte du moment de sa production apporterait une lumière nouvelle sur l'influence des conditions physiques du milieu sur la genèse des roches massives grenues, en raison des relations d'échange reconnues dans cette région entre les diorites d'Erquy et leur encaissement, entre le magma dioritique, et l'édifice dans lequel se sont opérés les phénomènes d'assimilation constatés.

Les conditions physiques, en effet, dans lesquelles se développèrent ces réactions et se produisirent ces transformations se présenteraient bien différentes, suivant le moment de leur manifestation, selon qu'elles précédèrent les sédimentations cambriennes (le grès de Fréhel étant considéré comme Cambrien), — ou qu'elles les suivirent, soumises à l'influence de l'édifice tectonique surincombant (le grès de Fréhel étant reconnu Stéphanien) ?

Dans le premier cas, la mise en place intrusive, opérée durant l'intervalle de temps comptés entre le redressement des schistes verts d'Erquy et le dépôt des grès de Fréhel, correspondrait à une calme période de transgression intra-cambrienne ; dans le second, elle se serait produite après le Dinantien, à la suite de la plus grande révolution tectonique qui ait déformé le pays.

M. G. Delépine fait la communication suivante (1) :

**Description de *Solenopora* sp. de la Zone d'Etrœungt
par G. Delépine**

Planche V.

J'ai signalé dans une note précédente la présence d'un *Solenopora* dans les formations de la Zone d'Etrœungt de la carrière Dubar à Flaumont (2). Aux caractères déjà décrits du nodule trouvé dans cette

(1) Note remise en février 1933, insérée dans le Volume 57 par décision du Conseil.

(2) Sur la présence de *Solenopora* dans les calcaires de la zone d'Etrœungt, près d'Avesnes. *A.S.G.N.*, LVI, 1931, p. 244.

carrière, j'ajoute ici des précisions, en particulier les mesures que M^{me} P. Lemoine a faites sur les lames minces dont je publie les photographies.

Voici les dimensions observées :

Coupe transversale : largeur des cellules: 20 à 55 μ . Les coupes des cellules sont apparemment polygonales, fait dû à ce que les tubes sont étroitement serrés les uns contre les autres.

Coupe longitudinale : largeur des cellules : 35 à 50 μ ; dans une partie où les faisceaux de tubes sont plus étroits: 25 à 40 μ .

Longueur des cellules: 70 à 135 μ ; dans la partie avec files plus étroites: 40 à 110 μ .

Ces chiffres mettent en évidence par comparaison avec *Solenopora Garwoodi* Hinde (1), les différences suivantes:

Les tubes sont moins larges que chez *Solenopora Garwoodi*, où ils ont en moyenne de 47 à 66 μ . Par contre les cellules sont généralement plus longues chez le *Solenopora* de la Zone d'Etrœungt: c'est ce que montre la comparaison de notre figure 3 avec la coupe longitudinale publiée par Garwood, où la longueur des cellules varie de 20 à 80 μ . Ces mêmes coupes montrent un trait commun de part et d'autre ; les cloisons transversales entre les cellules sont concaves la plupart du temps.

Si l'on rapproche le *Solenopora* de l'Avesnois de celui qui a été trouvé par Garwood et figuré par S.H. Reynolds dans les calcaires de la base du Carbonifère de l'Avon à Bristol, au niveau noté K, correspondant à l'assise d'Etrœungt (2), on observe que les dimensions sont à peu près les mêmes, le calibre des tubes étant de

(1) G. HINDE. — On *Solenopora Garwoodi*. *Geo. Mag.* dec. V. vol. X, 1913, p. 289 pl. X. — E.J. GARWOOD. The faunal succession of the lower carboniferous rocks of Westmorland. *Proc. Geol. Assoc.*, vol. XXVII, part I, 1916, pl. 18, fig. 1-2.

(2) S. H. REYNOLDS. — The lithological succession of the Avonian at Clifton. *Q.J.G.S.*, vol. LXXVII, 1921, pl. X, fig. 2.

part et d'autre plus petit que chez *Solenopora Garwoodi*. Il n'a pas semblé à Garwood que ce trait permît de différencier l'espèce de la base du Carbonifère à Bristol de celle qu'il avait découverte dans le Tournaisien supérieur du Nord de l'Angleterre.

D'après les données que l'on possède jusqu'à présent, on peut donc seulement conclure que le *Solenopora* de la base du Carbonifère de l'Avesnois paraît identique à celui qui a été trouvé au même niveau à Bristol, et que tous deux ne diffèrent de *Solenopora Garwoodi* Hinde que par le calibre plus réduit de leurs tubes.

LEGENDE DE LA PLANCHE V

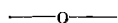
FIGURE 1. — *Solenopora* sp. Coupe longitudinale. Gr. 27/1. On observe surtout dans la moitié droite des différences dans le calibre des tubes.

FIGURE 2. — Files de cellules du même. Gr. 102/1. Les cloisons transversales sont légèrement concaves.

FIGURE 3. — Coupe transversale du même. Gr. 38/1.
Gisement : Toutes les coupes sont faites dans un nodule trouvé dans les calcaires de la zone d'Etreungt carrière Dubar, à Flaumont, près d'Avesnes.



TABLE DES MATIERES



Activité de la Société

Election du Bureau pour 1932, 1. — Rapport du Trésorier G. Dubar sur la situation financière, 41. — Publication des Mémoires de la Société, 106.— Excursions géologiques organisées par la Société, 70. — Excursion extraordinaire annuelle de la Société, 70.

Rapports et discours

Prix Léonard Danel attribué en 1932 par la Société des Sciences de Lille à M. Vallette, par M. P. Pruvost, 41. — Discours des Présidents : A. Dubernard, 39 — Godon, 39. — Dollé, 75. — Pruvost, 75.

Nécrologie

J. Orieulx de la Porte, 1. — Joseph Godon, Président en exercice de la Société, 75. — Eloge de J. Godon par M. P. Pruvost, 75. — Séance levée en signe de deuil, 78. — Salée, 80. — E. Van den Bræck, Notice de M. Ch. Barrois, 180.

Distinctions honorifiques

Derville, 1. — Delépine, 187. — de Lapparent, 187. — Leriche, 187. — P. Pruvost, 187.

Terrains primitifs

Observations stratigraphiques dans le Bocage Vendéen et la Gâtine, par G. Mathieu, 47. — Les Eklogites de Bretagne, par Ch. Barrois (titre), 106. — La stratigraphie du Cap Fréhel, par Ch. Barrois, 207.

Terrain cambrien

Observations sur la constitution géologique du Cap Fréhel (Côtes-du-Nord) par Ch. Barrois, 207.

Terrain silurien

Stratigraphie du Bocage Vendéen, par G. Mathieu, 47.

Terrain dévonien

Solenopora des calcaires d'Étrœungt, par G. Delépine, 237. — Receptaculites Neptuni du Frasnien des Ardennes, par G. Waterlot, 2.

Terrain carbonifère

Observations sur le terrain houiller du Bocage Vendéen, par G. Mathieu, 67. — Voir Lithologie de la houille, par Legraye, 81, par A. Duparque, 84, 101, 106, 176, 182. — Voir Paléobotanique, par D. Zalessky, 111 ; par P. Bertrand et P. Corsin, 193. — Voir Paléozoologie, par G. Waterlot, 145. — Les transgressions carbonifères dans l'Ouest de la France, par Delépine (titre), 187.

Terrain jurassique

Sur les couches de passage du Lias moyen au Lias supérieur dans l'Ariège, par G. Dubar, 21. — Le jurassique moyen du Boulonnais, par Dutertre (titre), 87. — Faunes liasiques du Moyen Atlas Marocain, par G. Dubar, 181.

Terrain crétacé

Coupe géologique des terrains crétacés traversés par la fosse Ch. Barrois à Aniche, par G. Mathieu, 71.

Terrain quaternaire

Présentation d'ossements provenant d'un gisement moustiérien à Origny-Ste-Benoite (Aisne), par G. Mathieu, 36. — Eléphants fossiles du Département des Ardennes, par le Dr A. Bastin, 87.

Phénomènes actuels

Le tuf dans la Vallée de la Tortille à Moislains (Somme), par J. Godon, 78. — La pluie de cendres de Buenos-Ayres, par A. Caulliez, 110.

Paléobotanique

Flore houillère de Vendée, par G. Mathieu, 47. — Observations sur les végétaux nouveaux paléozoïques de Sibérie, par D. Zalessky, 111. — La flore fossile houillère de la Sarre et de la Lorraine, par P. Bertrand et P. Corsin, 193.

Paléozoologie

Observations sur de nouveaux insectes permien, par G. Zalessky, 135. — Les *Productus* du Terrain houiller du Nord de la France, par G. Waterlot, 145. — Structure et position systématique de *Receptaculites Neptuni* (Defrance) des Ardennes, par G. Waterlot, 2. — Etudes morphologiques sur les Eléphants fossiles du Département des Ardennes, ostéologie et dentition, par le Dr Bastin, 87. — Stromatopore de la carrière St-Charles, Chauffonds (Maine-et-Loire), par D. Lemaître, 187. — Solenopora du Calcaire d'Etrœungt, par Delépine, 237.

Lithologie

Constitution des anthracites, par M. Legraye, 81. — Structure microscopique des anthracites, par A. Duparque, 84. — Différents types d'anthracites et de houilles anthraciteuses, par A. Duparque, 101. — Constituants macroscopiques des houilles et des anthracites, par A. Duparque, 106. — Préparation des surfaces polies de houille et d'anthracite, par A. Duparque, 176. — Rôles respectifs de la lignine et de la cellulose dans la genèse des charbons, par A. Duparque, 182. — Diorites du Cap Fréhel, par Ch. Barrois, 207. — Porphyroïdes de Vendée, par G. Mathieu, 47.

Sondages

Forage du Service des eaux au Dépôt des Francs, à Tourcoing, par E. Nourtier, 188. — Coupe géologique de la fosse Ch. Barrois de la Compagnie d'Aniche, par G. Mathieu, 71.

Présentation d'ouvrages

Recherches géologiques et morphologiques dans le Nord du Sahara occidental de M. A. Menchikoff, par M. Delépine, 37. — Lettre de M. Benoit sur la fluorine du Mont D'haurs, près Givet, 70. — Nouvelle carte géologique du bassin houiller du Nord au 1/20.000 exposée au Musée géologique, par P. Pruvost, 106. — Lettre de M. Benoit, par M. A. Dutertre, 206.

Présentation d'échantillons intéressants pour la géologie

Plantes houillères et permienes de Chine données par M. T.G. Halle, par M. P. Bertrand, 41. — Lamellibranches recueillis par M. H. Termier dans le Gothlandien du Maroc, présentés par M. G. Waterlot, 70. — *Delmania* de l'Eifelien du Maroc trouvé par M. H. Termier, présenté par M. P. Pruvost, 70. — Legs aux Universités de Lille des collections géologiques de Orioux de la Porte, 81. — Présentation d'un *Durania* de la craie phosphatée de Templeux-le-Guérard, 206.

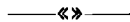
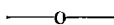


TABLE DES AUTEURS



BARROIS (Ch.). — Les Eklogites de Bretagne (Titre).	106
BARROIS (Ch.). — Observation sur la constitution géologique du Cap Fréhel (Côtes-du-Nord)	207
BASTIN (A.) Dr. — Etudes morphologiques sur les Eléphants fossiles du D ^t des Ardennes, ostéologie et dentition	87
BERTRAND (P.) et CORSIN (P.). — La flore houillère de la Sarre et de la Lorraine	193
CAULLIEZ (A.). — La pluie de cendres de Buenos-Ayres	110
CORSIN (P.) et BERTRAND (P.): Voyez Bertrand et Corsin.	
DELÉPINE (G.). — Transgression carbonifère de l'Ouest de la France	187
DELÉPINE (G.). — Description de <i>Solenopora</i> sp. de la Zone d'Etrœungt, Pl. V	237
DUBAR (G.). — Faunes liasiques du Moyen Atlas marocain	181
DUBAR (G.). — Sur les couches de passage du Lias moyen au Lias supérieur dans l'Ariège	21
DUPARQUE (A.). — Les différents types pétrographiques d'anthracites et de houilles anthraciteuses	101
DUPARQUE (A.). — Des constituants macroscopiques des houilles et des anthracites	106
DUPARQUE (A.). — Sur la préparation des surfaces polies de houille et d'anthracite	176
DUPARQUE (A.). — Sur les rôles respectifs de la lignine et de la cellulose dans la genèse des charbons..	182
DUPARQUE (A.). — De la structure microscopique des anthracites .. .	84

DUTERTRE (A.-P.). — Sur le Jurassique moyen du Boulonnais (Titre)	87
GODON (J.). — Le Tuf dans la Vallée de La Tortille à Moislain (Somme).	78
LEGRAYE (M.). — Note relative à la constitution des anthracites.	81
LE MAITRE (Mlle D.). — Stromatoporoïde de la carrière St-Charles, Chaudfonds (Maine-et-Loire).	187
MATHIEU (G.). — Coupe géologique de la fosse Ch. Barrois de la Cie des Mines d'Aniche	71
MATHIEU (G.). — Présentation d'ossements provenant d'un gisement moustiérien à Origny-Ste-Benoite (Aisne).	36
MATHIEU (G.). — Observations stratigraphiques dans le Bocage Vendéen et la Gatine	47
NOURTIER (E.). — Forage du Service des Eaux au dépôt des Francs, à Tourcoing	188
WATERLOT (G.). — Structure et position systématique du <i>Receptaculites Neptuni</i> DeFrance (Pl. I)	2
WATERLOT (G.). — Les <i>Productus</i> du terrain houiller du Nord de la France ((Pl. 2 à 4)	145
ZALESSKY (D.). — Observations sur les végétaux nouveaux paléozoïques de Sibérie	111
ZALESSKY (G.). — Observations sur de nouveaux insectes permien	135



TABLE DES PLANCHES

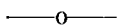


PLANCHE I. — WATERLOT G. — *Receptaculites Neptuni*
du Frasnien du Nord de la France. 2

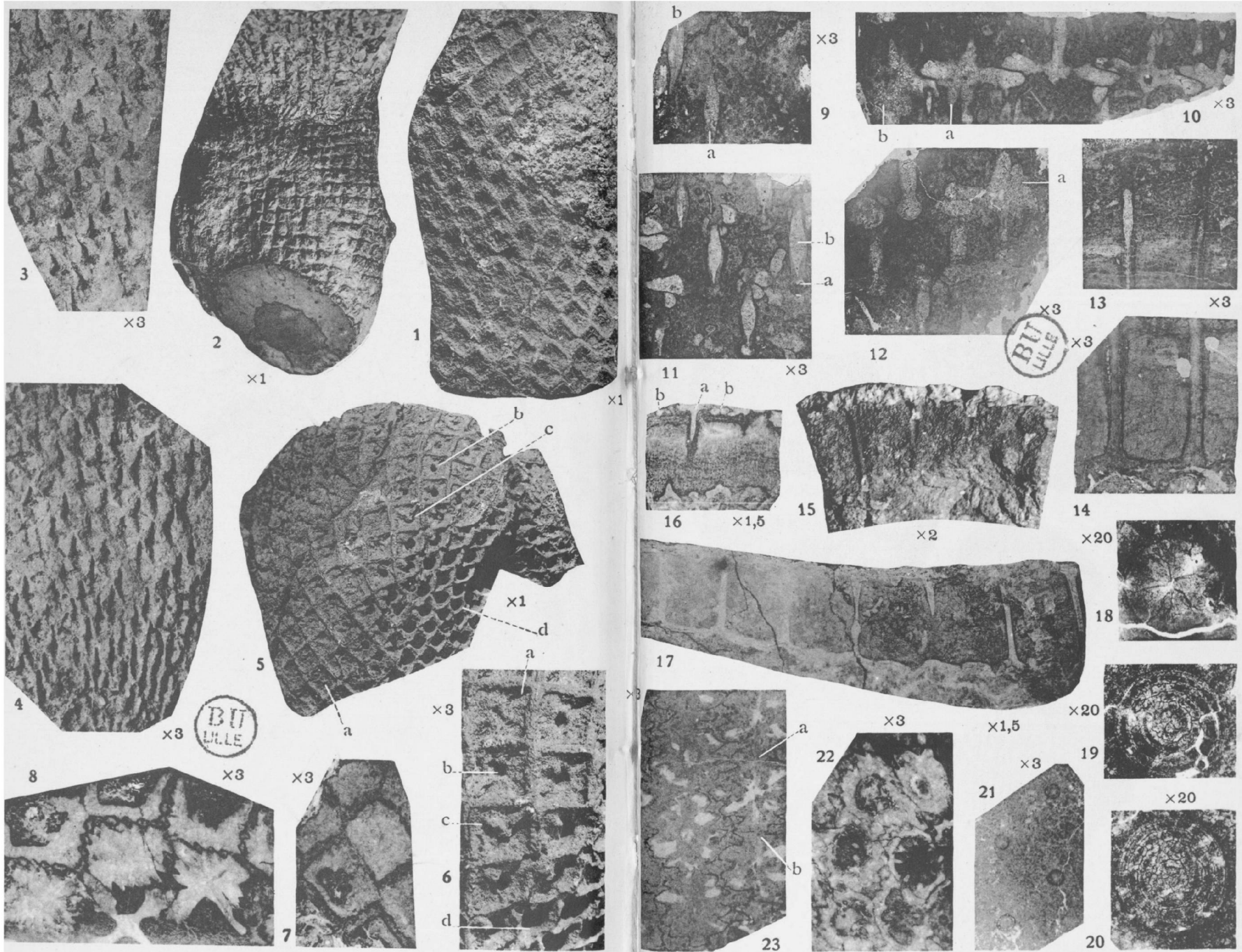
» II. — WATERLOT G. — *Productus* de l'Assise
de Flines (Namurien)..... 145

» III. — WATERLOT G. — *Productus* de la Veine
Poissonnière (Westphalien inf.) 145

» IV. — WATERLOT G. — *Productus* de la Veine
Rimbert (Base du Westphalien supé-
rieur) 145

» V. — DELÉPINE G. — *Solenopora* de la Zone
d'Etrœungt. 207



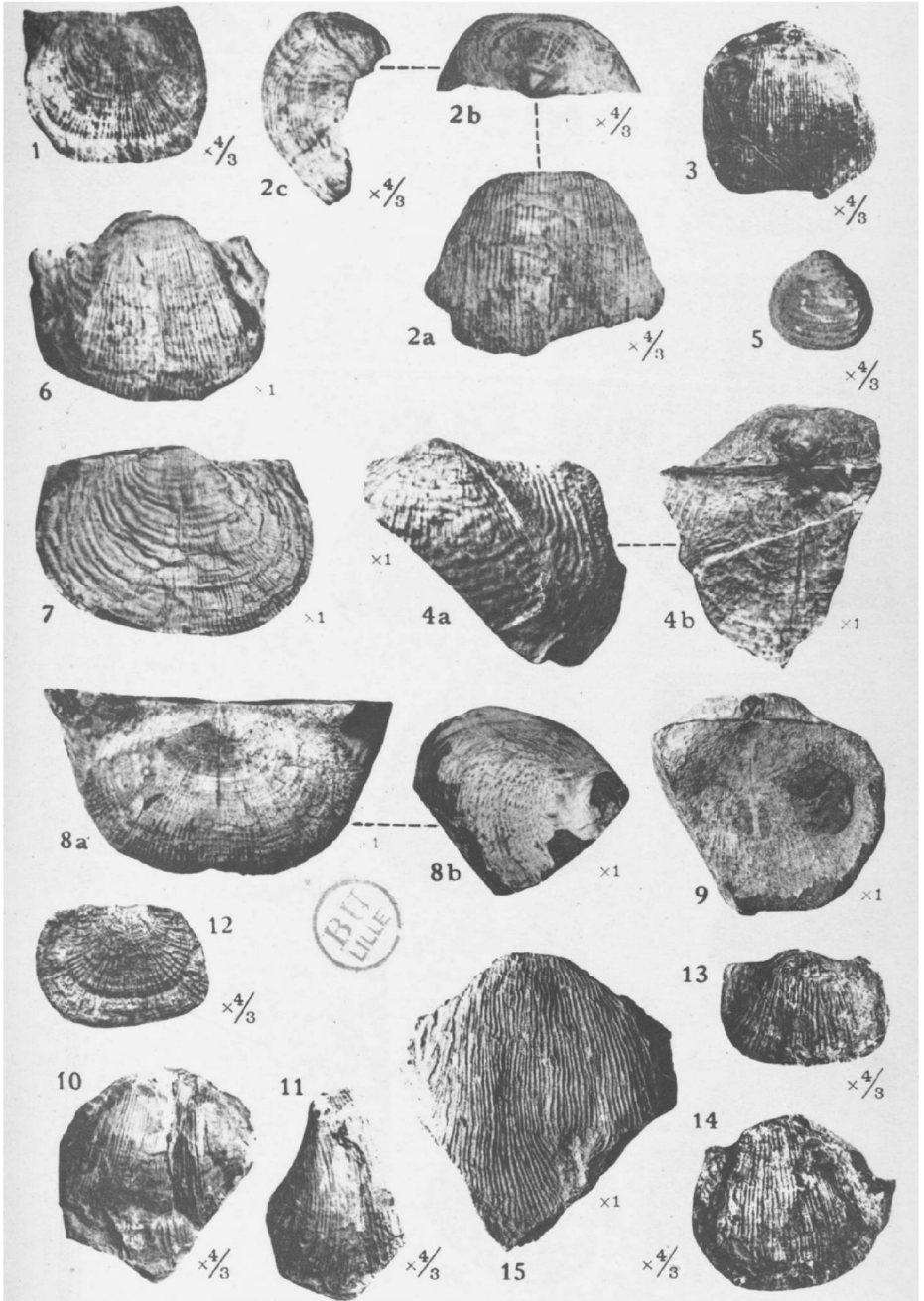


Phot. G. Waterlot

Impr. Mémín - Tortellier Arcueil (Seine)

Receptaculites Neptuni DEFRANCE.

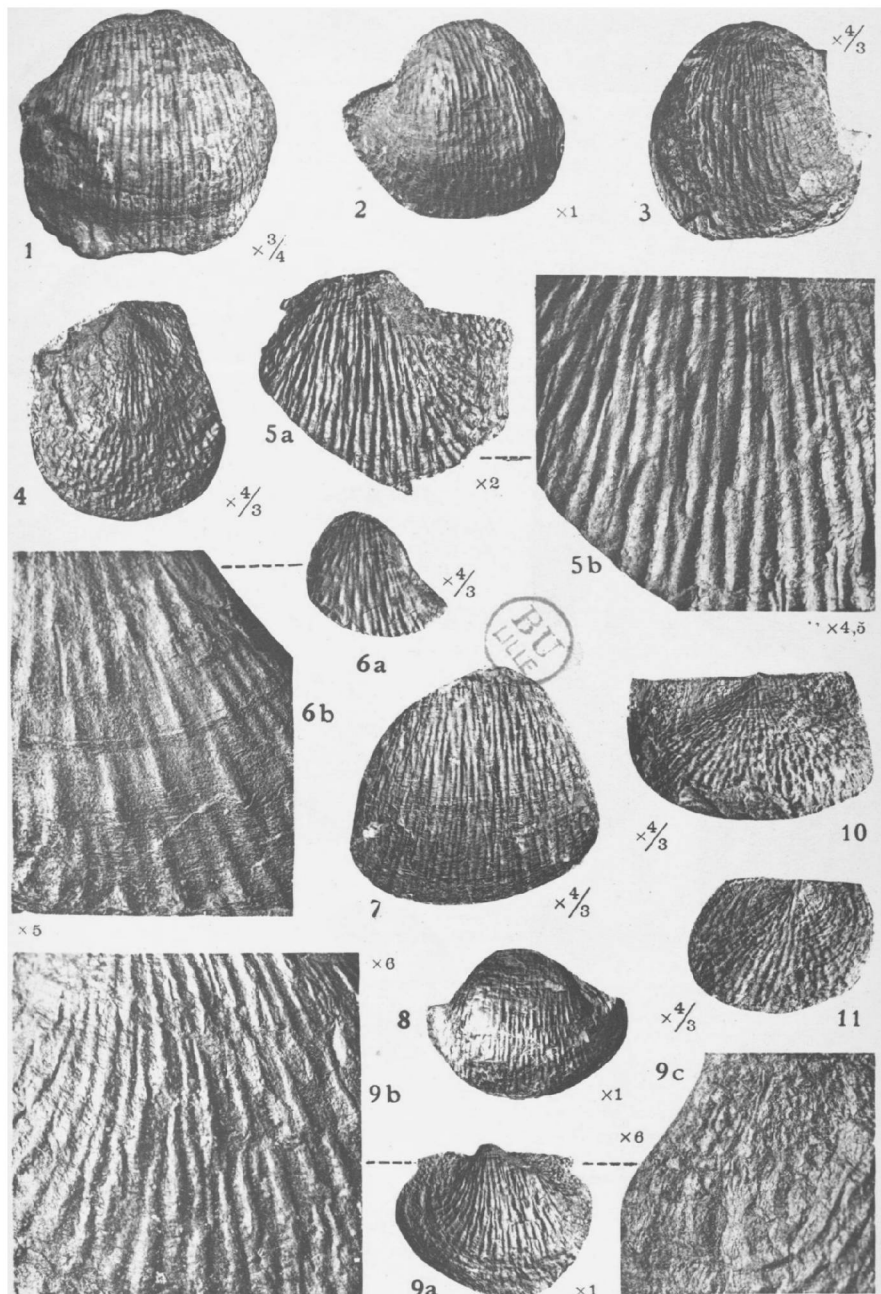
Frasnien du Nord de la France



Cliches A Leblanc

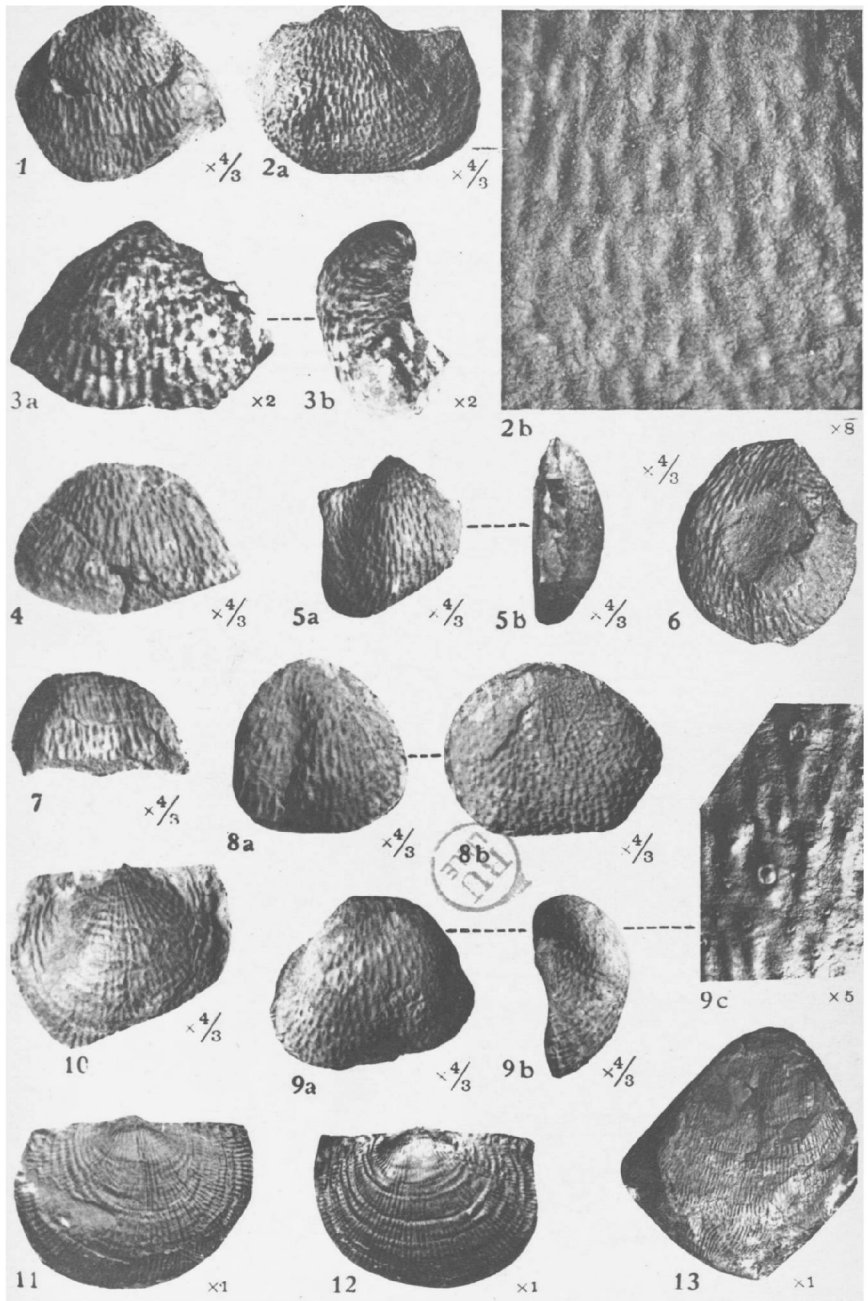
Productus de l'Assise de Flines (Namurien).

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1



Clichés A. Leblanc

***Productus* de Poissonnière (Westphalien inférieur).**
IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

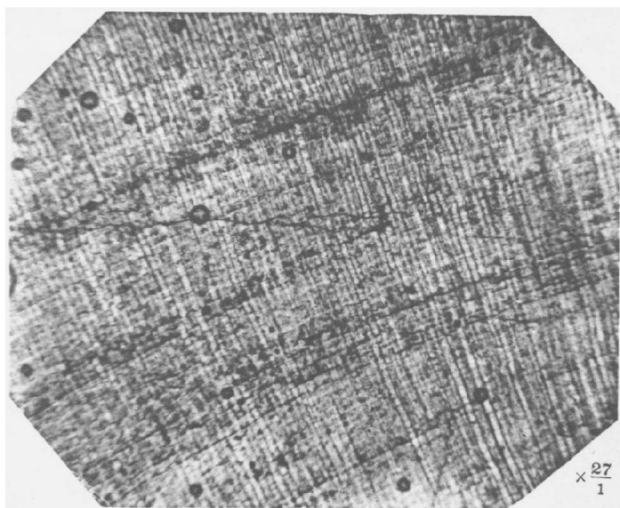


Clichés A. Leblanc

Impr. Mémin - Tortellier Arcueil (Seine)

Productus de Rimbert (Base du Westphalien supérieur).

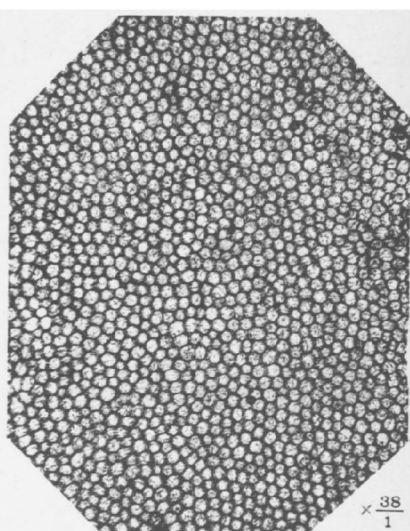
IRIS - LILLIAD - Université Lille 1



1



2



3

impr. Memin - Tortellier Arcueil (Seine)

Solenopora sp.