

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME LXII

1937

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

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1^{er} Janvier 1937

Siège de la Société : 23, rue Gosselet à Lille.

<i>Président.</i>	MM. Ch. DEHAY.
<i>Vice-Président.</i>	Ed. LEROUX.
<i>Secrétaire.</i>	G. WATERLOT.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	E. DELAHAYE. *
<i>Bibliothécaire.</i>	G. MATHIEU.
<i>Libraire</i>	M ^{lle} LE MAITRE.
<i>Directeur</i>	MM. Ch. BARROIS.
<i>Membres du Conseil</i>	P. PRUVOST, G. DELÉPINE, G. DUBAR, A. DUPARQUE, J. CHAVY.

MEMBRES TITULAIRES

- ADAM, Chef des Approvisionnements aux Mines de Marles, rue de Calonne, Auchel (P.-de-C.).
- ADRIAENSEN, 169^{bis}, rue de Paris, Lille.
- ** AGNIEL Georges, Ingénieur aux Mines de Nœux, 21, rue de la Madeleine, Douai (Nord).
- ALIN, Pharmacien, 43, rue Arthur Lamendin, Bruay (P.-de-C.).
- ANCET R., Licencié-ès-Sciences, 2, r. des Varennes, Dijon (Côte d'Or).
- ARSIGNY L., Licencié ès-Sciences, 69, rue de Landrecies, Le Cateau (Nord).
- ** ASSELBERGHS, Professeur de Géologie à l'Université, Laboratoire de Géologie, Louvain (Belgique).
- AUFRERE L., Professeur d'Histoire et de Géographie, 15, rue Dauton, Paris (5^e).
- BAECKEROOT, Professeur de Géographie à l'Ecole des Hautes Etudes, 16, rue de la Gare, à Poix-du-Nord (Nord).
- * 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).
- BEAUVILLAIN, Licencié ès-Sciences, 32, rue Claude Lorrain, Lille.
- BENOIT, Directeur d'Ecole à Amagne-Lucquy (Ardennes).

*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 600 francs.

II

- BERGOUNIOUX (R.P.), Professeur de Géologie à l'Institut catholique, 31, rue de la Fonderie, Toulouse (Haute-Garonne).
- ** BERRY François, Ingénieur, rue Nationale, 237, Lille.
- BERTHELIN, Ingénieur en chef à la C^m des Mines de Carvin (P.-de-C.).
- BERTHELOOT, Ingénieur-chimiste, 49, rue d'Arras, Douai (Nord).
- BERTHOIS Léo, Docteur ès-Sciences, 5, r. Nationale, Rennes (I.-et-V.).
- ** BERTRAND Paul, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences, rue Gosselet, 22, Lille.
- BESTEL, Professeur au Lycée de Charleville (Ardennes).
- 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, 136, Paris VI^e].
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES, [par Chapelot, libraire, boulevard Saint-Germain, 136, Paris VI^e].
- BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE SAINT-OMER (P.-de-C.).
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE [par Ed. Privat, rue des Arts, 14, Toulouse (Haute-Garonne)].
- BIENDINE-BRUNO (M^m), 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 de la Société Solvay et C^{te}, 22, avenue du Derby, Ixelles-Bruxelles (Belgique).
- BOEHM, Géologue, Laboratoire de Géologie de l'Univ. de Montpellier.
- BOLEWSKI André, Ingénieur des Mines, Assistant à l'Académie des Mines de Cracovie (Pologne), 30, Aleja Mickiewicza.
- BONNEL G., Inspecteur des Contributions directes, 16, rue Amélie, Caudéran (Gironde).
- BONTE A., Assistant à la Faculté des Sciences, 32, rue Mègevand, Besançon (Doubs).
- BOREL André, Licencié ès-Sciences, 77, rue Denfert-Rochereau, Lille.
- BOUROZ A., Ingénieur aux Mines de Nœux, Nœux-les-Mines (P.-de-C.).
- BOURSAULT H., Ingénieur principal honoraire à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, 34, avenue de Villiers, Paris (17^e).
- ** BRIQUET Abel, Docteur ès-Lettres, 25, Place Eugène Andrieu, à Doullens (Somme).
- BROCHOT R., Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris (9^e).
- BROILI F., Professeur de Paléontologie à l'Université de Munich, Universitäts - Institut für Paläontologie u. Histor. Geologie München 2 C, Neuhauserstr. 5 (Allemagne).

- BROUSSIER F., Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines d'Aniche, rue de l'Union, 132, Aniche (Nord).
- BRUET Edm., Docteur ès-Sciences, 7, r. Madiras, Courbevoie (Seine).
- BUTEL P., Licencié ès-Sciences, 39, rue de Reuilly, Paris (12°).
- CALLENS, Licencié ès-Sciences, 28, boulevard Vauban, Lille.
- CAMBIER René, Ingénieur, 3, avenue des Phalènes, Bruxelles (Belg.).
- CARNEGIE MUSEUM, par W. J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Penna (U.S.A.).
- CARPENTIER (le Chanoine A.), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- CARRETTE, Ingénieur civil des Mines, Conty (Somme).
- CARRIERE P., Chef Géomètre aux Mines de Bruay, 8, rue Verte, Bruay (Pas-de-Calais).
- CAYEUX L., Membre de l'Institut, Professeur honoraire au Collège de France, Mauves-sur-Loire (Loire-Inférieure), et Place Marcellin Berthelot, Paris (5°).
- CHAMBRE DES HOUILLERES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS, rue des Minimes, 20, Douai (Nord).
- CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, boulevard Thiers, 101, Béthune (Pas-de-Calais).
- CHAVY J., Ingénieur, Directeur de la Compagnie des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- CHEREAU, Ingénieur civil des Mines, Grenay (P.-de-C.).
- COINTEMENT, Ingénieur, 45, rue CroixCarrée, Rennes (I.-et-V.).
- COLLETTE, Ingénieur civil, 91, av. de La Bourdonnais, Paris (7°).
- COLLIGNON Maurice, Commandant, Etat-Major du Secteur fortifié de Savoie, Chambéry (Savoie).
- COLLIN L., Docteur ès-Sciences, Professeur au Lycée, rue Hippolyte Lucas, 8, Rennes (Ile-et-Vilaine).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANICHE, à Aniche (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES D'ANZIN, à Anzin (Nord).
- * COMP. DES MINES DE BETHUNE, à Bully-les-Mines (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE BRUAY, à Bruay (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE COURRIERES, à Billy-Montigny (P.-de-C.).
- * COMP. DES MINES DE DOURGES, à Hénin-Liétard (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LENS, Lens (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE L'ESCARPELLE, à Flers-en-Escrebieux (Nord).
- * COMPAGNIE DES MINES DE LIEVIN, à Liévin (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES DE FERFAY, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE MARLES, à Auchel (P.-de-C.).
- * COMPAGNIE DES MINES DE VICOIGNE, NŒUX et DROCOURT, à Nœux-les-Mines (Pas-de-Calais).
- * COMPAGNIE DES MINES D'OSTRICOURT, à Oignies (P.-de-C.).

IV

- * COMPAGNIE DES MINES DE SARRE ET MOSELLE, 9, avenue Percier, Paris (8°).
- COMTE P., Géologue, 23, rue Gosselet, Lille.
- * CONSTANT F., Pharmacien-chimiste, boulevard Papin, 15, Lille.
- CORSIN Paul, Docteur ès-Sciences, Assistant de Paléobotanique à la Faculté des Sciences, rue Gosselet, 23, Lille.
- COTTREAU J., Assistant de Paléontologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Rivoli, 252, Paris (1^{er}).
- CRASQUIN Charles, Docteur en médecine, à Gommegnies (Nord).
- DAMOUR P., Industriel, Président de la Société de Géographie, villa Kersaint, avenue de l'Hippodrome, Lambersart (Nord).
- DANGEARD, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, à Caen (Calvados).
- DEFFONTAINES P., Agrégé de l'Université, Professeur de Géographie à la Faculté libre des Lettres, rue François-Baes, 1, Lille.
- DEFLINE A., Directeur général de la Compagnie des Mines de Courrières, à Billy-Montigny (Pas-de-Calais).
- DEFRETIN René, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille.
- DEHAY Ch., Pharmacien, rue Saint-Géry, 58, Arras (P.-de-C.).
- DEHON V., Ingénieur aux Charbonnages d'Hornu et Wasmes, 10, rue du Pont d'Arcole, Wasmes (Belgique).
- DELAHAYE Emile, Licencié ès-Sciences, Trésorier de la Société, 35, rue Alfred-de-Musset, Lille.
- DELBECQ R., Licencié ès-Lettres, Haveluy (Nord).
- DELEAU Paul, Géologue, 1^{er}, rue Michelet, Alger.
- 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, 45, rue Henri Wafelaert, Bruxelles (Belgique).
- DELHAYE René, Pharmacien, rue St-Aubert, 61, Arras (P.-de-C.).
- DELRUE, Professeur au Collège, Béthune (Pas-de-Calais).
- DEPAPE, Prof. à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- DERVILLE (Le Père), Assistant à la Faculté des Sciences de l'Université, 1, boulevard d'Anvers, Strasbourg (Bas-Rhin).
- DESTOMBES J.-P., Ingénieur H.E.I., 17, rue St-Vincent de Paul, à Roubaix (Nord).
- DETUNCQ, Ingénieur aux Mines d'Anzin, Escaupont, p. Fresnes(Nord)
- ** DEWATINES F., Relieur, 70, rue St-Etienne, Lille.
- DIDIER, Directeur général des Mines de Bruay, Bruay (P.-de-C.).
- DION R., Maître de Conférences à la Faculté des Lettres, 11, rue Solférino, Lille.
- DOLLE L., Professeur d'Hydrogéologie à la Faculté des Sciences de Lille, rue Faidherbe, 52, La Madeleine (Nord).

- ** DOLLE P., Etudiant, 52, rue Faidherbe, La Madeleine (Nord).
- DOLOMIE FRANÇAISE, à Flaumont-Wambrechies, par Avesnes-sur-Helpe (Nord).
- DORLODOT (Jean de), Directeur du Musée houiller de l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, Louvain (Belgique).
- DRAIN M., Ingénieur aux Mines de Bruay. 6, rue Hermaut, Bruay (Pas-de-Calais).
- DUBAR (l'Abbé Gonzague), Docteur ès-Sciences, rue de Tourcoing, 107, Mouvaux (Nord).
- DUBERNARD A., Directeur de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle, Flers-en-Escrebieux (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, 12, rue de l'Abbé Halluin, Arras (P.-de-C.).
- DUMOLIN Ernest, Tuileries du Sterreberg, 85, boulevard Pierre Tack, Courtrai (Belgique).
- DUMON Paul, Ingénieur des Mines, Ingénieur-Géologue, 77, rue de l'Abbaye, Ixelles-Bruxelles (Belgique).
- ** DUPARQUE A., Professeur de Pétrographie à la Faculté des Sciences, rue des Pyramides, 31, Lille.
- DUPONT (Mlle Andréa), Professeur au Collège de Roubaix. 26, rue du Molinel, Lille.
- DURAND J., Ingénieur au Corps des Mines, 34, rue de Metz, à Toulouse (Haute-Garonne).
- DURAND Maxime, Représentant, 16, rue des Augustins, Lille.
- DUTERTRE, Docteur en médecine, rue Coquelin, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- DUTERTRE A.-P., Chargé de Cours à l'Université de Lille, Conservateur du Musée géologique du Boulonnais, rue Gosselet, 23, Lille.
- DUQUESNOY, Pharmacien, rue Gambetta, Arras (Pas-de-Calais).
- ECOLE TECHNIQUE DES MINES, 21, r. Victor-Hugo, Douai (Nord).
- ECOLE NATIONALE D'AGRICULTURE DE GRIGNON (M. le Professeur de Géologie de l'), à Grignon (Seine-et-Oise).
- FAURA i SANS M., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Provença, 324, Pral 1a, Barcelone (Espagne).
- ** FOURMARIER Paul, Ingénieur en chef au Corps des Mines, Professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belg.).
- FOURT, Ingénieur civil des Mines, Grenay (Pas-de-Calais).
- FRIEDEL E., Ingénieur en chef des Mines, 35, rue Michelet, Béthune (Pas-de-Calais).
- FROIDEVAL, Professeur au Collège, Armentières (Nord).
- FROMENT P., Professeur, 6, Place Carnegie, Fargnier (Aisne).
- GAMA (M^{me}), Institutrice, 99, rue d'Arras, St-Laurent-Blangy (P.-d-C.).
- GAUDIER (le Docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 175, Lille.

- GEOLOGISCH LABORATORIUM.** Gebouw voor Mijnbouwkunde-
 Delft (Hollande).
- **GENY Pierre, Ingénieur principal aux Mines de Dourges, rue
 Philibert-Robiaud, Hémin-Liétard (Pas-de-Calais).
- GEORGES Paul, Ingénieur en chef au Corps des Mines, rue Prévost,
 Béthune (Pas-de-Calais).
- GERARD, Ingénieur civil des Mines, Grenay (Pas-de-Calais).
- GODEFROY René, Ingénieur au Service central des Mines des Acié-
 ries de Longwy, 12, rue Edouard Dreux, Gouraincourt-Longwy
 (Meurthe-et-Moselle).
- GODET, Ingénieur, boulevard Michelet, 18, Laon (Aisne).
- † *GOSSELET Jules, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté
 des Sciences de Lille, Fondateur de la Société Géologique du
 Nord, 13, rue de Loos, Lille.
- GOUILLARD, Docteur ès-Sciences, Assistant à la Faculté des Scien-
 ces, 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).
- **GROSJEAN André, Ingénieur au Corps des Mines de Belgique,
 Attaché au Service Géologique, 10, rue Maurice Liétard, Woluwe-
 Saint-Pierre (Belgique).
- GUIMET A., Ingénieur à l'Agence des Mines de Bruay, 71, rue d'Aire,
 Béthune (Pas-de-Calais).
- GUIRAUD Raoul, Ingénieur, Licencié ès-Sciences, 20, rue Derèux,
 Arras (Pas-de-Calais).
- HAAS Ch., Directeur des Usines Société Louvroil et Recquignies, 28,
 avenue Hoche, Paris.
- HACQUAERT, Docteur ès-Sciences, Chargé de Cours à l'Université de
 Gand, 43, Vaderlandstraat, 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 (Somme).
- HENNINOT, 81, rue de Turenne, Lille.
- HERLEMONT, Pharmacien, 92, r. de Marcq, Marquette-lez-Lille(Nord).
- HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris (5°).
- HOSSELET, Professeur à l'E.P.S. de Douai, 23, rue Gosselet, Lille.
- HOULLIER Paul, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, rue de Millevoye,
 19, Abbeville (Somme).
- HUJLSTER (L. de), Ingénieur. 10, rue Butor, Crespin (Nord).
- HUPE P., Professeur au Lycée Michelet, Vanves (Seine).
- JACOB Claude, Ingénieur A. I., Mons, avenue St-Pierre, 68, Mons
 (Belgique).
- JOLY Fernand. Ingénieur, 20, rue Fénelon, St-André-lez-Lille.

- JOLY H., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, boulevard Clémenceau, 11, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- JONGMANS, Dr W. J., Directeur du Bureau Géologique des Mines Néerlandaises, Akerstraat, 86, Heerlen (Pays-Bas).
- LABITTE (Mlle), rue du Docteur Pontier, Lumbres (P.-de-C.).
- 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 MONTPELLIER (Hérault).
- 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 ET PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE STRASBOURG, 1, rue Blessig (Bas-Rhin).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE LA FACULTE DES SCIENCES DE DIJON (Côte-d'Or).
- LAMOUCHE (Colonel), à Clisson (Loire-Inférieure).
- LANGRAND (l'Abbé), rue de Maquétra, 39, Boulogne-s-Mer (P.-de-C.).
- ** LAPPARENT (de) Jacques, Correspondant de l'Institut, Professeur de Pétrographie à l'Université, r. Blessig, 1, Strasbourg (B.-Rhin).
- LAPPARENT (l'Abbé A.F. de), Professeur de Géologie à l'Institut catholique, 21, rue d'Assas, Paris (6°).
- LAURENT Louis, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- LAVERDIERE J. W., Laboratoire de Géologie, Université Laval, à Québec (Canada).
- LAVOCAT Paul, Ingénieur E.P.Z., 32, rue Félix Adam, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LEBLOND (D^r), Etienne, rue de Campaigno, 2, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LEBRUN, Licencié ès-Sciences, rue des Meuniers, 40, Lille.
- LECERF M., Ingénieur T.P.E. (Mines), 38, rue Louis Ricard, Rouen (Seine-Inférieure).
- LE COARER R., Ingénieur E.C.P., 24, rue de Grenelle, Paris (7°).
- LECOMTE P., Professeur d'Exploitation des Mines à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Blanche, 19, Paris (9°).
- LECRILLE Paul, 4, rue de Lausanne, Strasbourg (Bas-Rhin).
- LEFEVRE, Entrepreneur de sondages, à Blanc-Misseron, Quiévrechain (Nord).
- LE MAITRE (Mlle), Docteur ès-Sciences, Assistante à la Faculté libre des Sciences, 13, rue de Toul, Lille.
- LEGRAND A.G., Ingénieur, rue St-Jules, 32, Gouraincourt-Longwy (Meurthe-et-Moselle).

VIII

- LEMAY P., Directeur général des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- ** LEMOINE Paul, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Buffon, Paris (5°).
- LEQUEUX André, Professeur agrégé d'Histoire et Géographie au Lycée Faidherbe, Lille.
- LERICHE Maurice, Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Bruxelles et à l'Université de Lille, 113, avenue de la Floride, Uccle 3 (Belgique).
- LEROUX Ed., Ingénieur civil, Ingénieur au Service des Eaux de la C¹^e du Nord, 45, rue Félix-Faure, Enghien-les-Bains (S.-et-Oise).
- LEVEUGLE (M¹¹^e J.), Licenciée ès-Sciences, r. d'Isly, 1, Roubaix (Nord).
- LOUVET J., Professeur au Lycée de Douai, 17, rue de la Herse, Douai (Nord).
- LHOSTE Marc, Ingénieur à la C¹^e des Mines de Dourges, 114, route de Douai, Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- LUCAS G., Préparateur au Collège de France, Place Marcellin Berthelot, Paris (5°).
- ** MADSEN V., Directeur du Service Géologique du Danemark, Danmarks Geologiske Undersøgelse Gammelmont, 14, Copenhague.
- MAILLET Marcel, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, à Avion (Pas-de-Calais).
- MARET (M¹¹^e), Licenciée ès-Sciences, 7, rue du Fg des Postes, Lille.
- MARGERIE (de) E., Correspondant de l'Institut Directeur du Service de la Carte Géologique d'Alsace, 110, rue du Bac, Paris (7°).
- ** 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).
- MATHIEU F., Ingénieur, avenue Louise-Lepoutre, 69, Bruxelles (Belg.).
- MATHIEU G., Assistant à la Faculté des Sciences, 23, r. Gosselet, Lille.
- MATHON Gaston, Ingénieur à la Société Houillère de Liévin, Avion (Pas-de-Calais).
- MELON, Industriel, Licencié ès-Sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
- MENCHIKOFF Nicolas, Docteur ès-Sciences, rue Mademoiselle, 40, Paris (15°).
- MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MEURISSE Louis, Entrepreneur de sondages, rue d'Arras, 21, Carvin (Pas-de-Calais).
- MEURISSE Louis (fils), Entrepreneur de sondages, rue d'Arras, 21, Carvin (Pas-de-Calais).
- MICHOTTE P., Prof. de Géographie à l'Université de Louvain (Belg.).
- MILON Y., Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, Impasse J.-Durocher, 6, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- MONTAGNE Paul, Ingénieur aux Mines de Liévin, rue Chanzy, 49, Liévin (Pas-de-Calais).

- MOREL Eugène, Directeur général de la Compagnie des Mines d'Ostricourt, Oignies-sur-Rivière (Pas-de-Calais).
- MOREL Jean, Gérant de « La Dépêche », 13, rue Ste-Catherine, Lille.
- MORIN André, Industriel, rue de Libercourt, Carvin (P.-de-C.).
- MORVILLEZ Frédéric, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, rue Jean-Bart, Lille.
- NAISSANT Edmond, Ingénieur, rue Jacquier, 1, Paris (14°).
- NOURTIER E., Ingénieur, Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- OMEZ (l'Abbé), Professeur au Petit Séminaire, Haubourdin (Nord).
- PARENT H., Licencié ès-Sciences, Villa Bleue, avenue Louis Cochois, Nice (Alpes-Maritimes).
- PELABON O., Ingénieur à la C^{ie} des Mines d'Anzin, Abscon (Nord).
- 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).
- PIERRE, Ingénieur aux Mines de Bruay, Fosse 7, Bruay-les-Mines (Pas-de-Calais).
- PIVETEAU, Chef de Travaux à l'Ecole des Mines, 12, rue Roli, à Paris (14°).
- PLANE, Ingénieur en chef des Travaux du Fond à la C^{ie} des Mines d'Aniche, à Aniche (Nord).
- PLASSARD Ant., Ingénieur civil des Mines, Directeur de la Société anonyme d'éclairage, 179, rue de Cambrai, Arras (P.-de-C.).
- PONCHAUX E., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35^{bis}, Canteleu-Lambersart (Nord).
- POPESCO (M^{re} Sacha), Chimiste au Service Géologique, 2, Kieseleff, 2, Bucarest (Roumanie).
- PREVOT (le Docteur André), Bactériologiste de l'Institut Pasteur, boulevard Lefebvre, 47, Paris (15°).
- ** PRUVOST Pierre, Professeur de Géologie et Minéralogie à la Faculté des Sciences, avenue Emile Zola, 23, Lille.
- QUIEVREUX, Professeur au Lycée Schoelcher, Fort-de-France (Martinique).
- QUILLACQ (M. de), 33, boulevard de Cambrai, Roubaix (Nord).
- RAMOND GONTAUD, Sous-Directeur honoraire au Muséum (Géologie), rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- RAYMOND Jean, Ingénieur à la C^{ie} des Mines de Bruay, à Bruay (Pas-de-Calais).
- REILLER R., Licencié ès-Sciences, 8, rue du Maire-André, Lille.
- RENIER Armand, Ingénieur en chef des Mines, Directeur du Service géologique de Belgique, 110, avenue de l'Armée, Bruxelles (Belg.).
- 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).

X

- RINGARD H., Ingénieur, Docteur I.C.L., 8, rue Jean-Jaurès, Billy-Montigny (Pas-de-Calais).
- ROI, Ingénieur principal à la C^{te} des Mines de Liévin, Liévin (P.-d.-C.).
- ROME (Dom Remacle), Abbaye de Maredsous, à Maredret (Belgique).
- ROUQUIE (M^{lle}), 43, rue des Soupirants, Calais (P.-de-C.).
- ROUSSEAU A., Professeur agrégé au Lycée Faidherbe, 16, rue Mal-sence, Lille.
- SAHABI Y., Licencié ès-Sciences, 41, rue d'Artois, Lille.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE P., 14, av. Stéphane Mallarmé, Paris(17^e).
- SALMON (D^r) J., Directeur du Bureau d'Hygiène, 80, rue Adolphe Thiers, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SERVICE DES MINES (ARRONDISSEMENT MINERALOGIQUE D'ARRAS), rue Michelet, 35, Béthune (Pas-de-Calais).
- SHEN Erh Yen P., Ingénieur civil des Mines A.I.M., 107, rue Jourdan, Bruxelles (Belgique).
- 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 DE GEOGRAPHIE, 116, rue de l'Hôpital Militaire, Lille.
- SOCIETE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE, 4, Place St-Michel, Liège (Belgique).
- SOULARY, Ingénieur principal aux Mines de Bruay en-Artois (P.-d.-C.).
- ** STAMP L., Dudley, Reader in Geography à l'Université de Londres, Houghton Street, London W. C. 2 (Angleterre).
- STEVENS (Major), Professeur de Géologie à l'Ecole royale Militaire Avenue de la Couronne, 1e, Bruxelles (Belgique).
- TCHIRKOWA (M^{lle} 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 Rœux (Nord).
- THIBEAU J., Château des Viviers, Beuvrages (Nord).
- TREGUER Ch., Ingénieur aux Mines de Bruay, 2, rue de Pernes, à Bruay (Pas-de-Calais).
- VACHERON A., Ingénieur aux Mines de Dourges, Hénin-Liétard (Pas-de-Calais).
- VADASZ Elemér, Géologue des Mines, 11, Mész u. 12, Budapest (Hong.).
- VAILLANT (le Docteur), Directeur des Services d'Hygiène du Pas-de-Calais, 10, rue St-Denis, Arras (P.-de-C.).
- VAN RENTERGHEM Hector, Directeur commercial de la Société anonyme des Tuileries du Nord et du Pas-de-Calais, 162, boulevard de Lille, Marqu'en-Barœul (Nord).
- VARLET, Chirurgien-dentiste, Grand-Rue, Vaux-sous-Laon (Aisne).
- VERCOLLIER (le Chanoine), Secrétaire de Mgr l'Archevêque, Cambrai (Nord).

- VIGIER R., Directeur-Administrateur du Bureau de Recherches et de participations minières, Rabat (Maroc).
- VIRELY P., ancien Directeur de la Compagnie des Mines de Drocourt, 36, avenue d'Eylau, Paris (16°).
- WACHE Georges, Ingénieur divisionnaire aux Mines de Bruay, 29, rue Alfred Leroy, Bruay (Pas-de-Calais).
- ** WATERLOT Gérard, Docteur ès-Sciences, Assistant de Géologie à la Faculté des Sciences, 23, rue Gossélet, Lille.
- WICART E., Pharmacien, 11, rue Isabeau-de-Roubaix, Roubaix(Nord).
- WOOLDRIGE S.W., B. Sc. F.G.S. Demonstrator in Geology, King's College, Strand W. C. 2 Londres (Angleterre).
- ZALESSKY Michaël Demetriowitch, Géologue au Comité Géologique de Russie, Borisogleskaia, 12, log. 6, Orel (U.R.S.S.).
- ZALESSKY Georges, Géologue, Nadejdinskaia 40, log. 2, Léninegrad 104 (U.R.S.S.).

—«O»—

Liste des Membres Donateurs pour l'année

MM.	MM.
1. BARROIS.	14. DUBOIS.
2. BASTIN.	15. DUMON.
3. BENOIT.	16. HAAS.
4. BOEHM.	17. HUPE.
5. BONNEL.	18. LABITTE (Mlle).
6. BONTE.	19. LAMOUCHE (Colonel).
7. BOURSAULT.	20. MELON.
8. BUTEL.	21. NOURTIER.
9. CHAVY.	22. PELABON.
10. CHEREAU.	23. PRUVOST.
11. D ^r CRASQUIN.	24. RICHARD.
12. DEWATINES.	25. VAN RENTERGHEM.
13. DUBERNARD.	26. Laboratoire de Géologie de l'Université de Strasbourg.

—«O»—

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 13 Janvier 1937

Présidence de M. J. Chavy, Président de la Société

Election du Bureau pour 1937

La Société procède au renouvellement de son Bureau pour 1937.

Les membres de la Société ont pris part à ce vote au nombre de 73. Par suite de ce vote, le Bureau de la Société se trouve ainsi composé pour 1937 :

<i>Président</i>	MM. Ch. Dehay. Professeur à l'Université
<i>Vice-Président</i>	Ed. Leroux. Ingénieur du Service des Eaux de la C ^{te} du Chemin de fer du Nord.
<i>Secrétaire</i>	G. Waterlot.
<i>Trésorier</i>	E. Delahaye.
<i>Bibliothécaire</i>	G. Mathieu.
<i>Libraire</i>	M ^{lle} Le Maître.
<i>Directeur, délégué aux publications.</i>	Ch. Barrois
<i>Membres du Conseil :</i>	MM. P. Pruvost, G. Delépine, J. Chavy, G. Dubar, A. Duparque.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Le Massif de Rocroi (1)

par G. Waterlot

Les observations sur la structure du Massif cambrien de Rocroi découlent, d'une part, de la position des veines d'ardoises et des différents gîtes de roches éruptives qu'il est possible de rattacher en bandes continues, et, d'autre part, du sens des plis qui affectent les couches cambriennes. Le Massif de Rocroi s'interprète comme un vaste synclinal au flanc sud renversé, découpé en écailles par de multiples chevauchements.

Les veines d'ardoises violettes de Fumay dirigées approximativement d'Ouest en Est, penchent au Sud, en montrant toujours des plis en dents de scie. Une telle structure, analogue à celle du « Comble Nord » du bassin houiller du Nord de la France, est incompatible avec l'hypothèse de couches renversées; elle montre que l'assise de Fumay constitue le bord nord d'un synclinal et que cette assise est d'âge plus ancien que celui de l'assise de Revin.

Celle-ci repose normalement sur l'assise de Fumay dont elle épouse la structure. Elle forme un grand synclinal au bord sud renversé, car on retrouve sur le flanc sud de l'assise, et en succession inverse du Nord au Sud, d'abord la zone schisteuse à ardoises noires, superposée à Fumay aux ardoises violettes, puis deux veines d'ardoises vertes qui correspondent aux veines Renaissance et Ste-Anne de Fumay. Cette zone inférieure schisteuse, bordant au Nord et au Sud la bande noire de Revin, supporte une zone supérieure quartzitique, à intrusions magmatiques, occupant le centre du synclinal, lui-même plissé et fortement disloqué.

(1) Résumé d'une note qui doit paraître dans le Bulletin N° 195 de la Carte géologique de la France, tome 39, 1937 (80 pages environ, 3 cartes, 13 coupes).

L'assise de Deville est la réapparition, au Sud, de l'assise de Fumay, mais en position renversée (2). Une écaille répète les deux veines voisines de la limite revinienne, puis un pli anticlinal montre sur sa retombée sud, à Château-Regnault, les veines du Nord de l'assise. Il s'ensuit que l'assise noire de Bogny, qui recouvre celle de Deville, est une réapparition de l'assise de Revin.

Le Massif cambrien de Roeroi, émergeant au sein d'une voûte anticlinale dévonienne, présente donc une structure synclinale due à des plissements antérieurs. L'analyse des plis permet de mettre en évidence l'indépendance des deux phases orogéniques et de distinguer les déformations calédoniennes de celles qui sont dues aux plissements varisques. La phase orogénique calédonienne a déformé le Cambrien de Roeroi en plis couchés au Nord, de direction sensiblement Est-Ouest (en général Est — 10° Nord), dont le dessin général est celui d'un grand synclitorium à flanc sud renversé, bordé au Nord et au Sud par deux anticlinaux, également déversés au Nord; le tout est découpé par de nombreux chevauchements dus à l'étirement des flancs inverses des anticlinaux couchés au Nord.

Les mouvements varisques plient, au contraire, la région en une voûte anticlinale dissymétrique, déversée au Nord et elle-même ondulée. L'axe principal de cette voûte hereynienne, qui passe en plein bassin revinien, est remarquable par sa continuité, allant de Louette-St-Pierre à Eteignières. Les plis varisques (direction Est — 20° Nord) sont davantage orientés vers le Nord que ceux d'âge calédonien et, tout en présentant la même structure isoclinal, ne sont pourtant pas découpés en écailles. Enfin, les flons-couches de diorite et porphyroïde, ainsi que les banes d'eurite, sont plissés et découpés en écailles par les accidents calédoniens; par conséquent, les érup-

(2) Un bel exemple de veine renversée est vue à la Richolle, au nord de Rimogne.

tions anciennes de l'Ardenne sont postérieures au Revinnien (Cambrien le plus récent) dans lequel elles se sont insinuées, et antérieures au paroxysme orogénique calédonien qui les a prises dans son plissement. Il faut donc bien attribuer cette activité éruptive à la période silurienne.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Le Prix Léonard Danel
de la Société des Sciences de Lille
attribué, en 1936,
à
M. E. Waymel.

La Société des Sciences de Lille a décerné, cette année, son Grand Prix des Mines, la Médaille Léonard Danel, sur le rapport de sa Commission (1), à M. Eugène Waymel, Directeur Général de la Compagnie des Mines de Dourges.

Né dans la banlieue lilloise, à Haubourdin, brillant élève de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, il sort major de sa promotion (1888). La Compagnie des Mines d'Anzin accueille, en Juillet 1891, ce jeune ingénieur, dont les succès scolaires avaient déjà fondé la réputation. Il ne pouvait trouver un meilleur champ d'action, pour parfaire sa formation de mineur, que cette extraordinaire pépinière de Chefs d'Industrie, dont l'état-major groupe traditionnellement des hommes d'élite.

A l'école des grands mineurs que sont les François et les Saclier, il est attaché d'abord au service du fond, puis passe au service commercial, à celui des approvision-

(1) Cette Commission comprenait MM. Ch. BABROIS, membre de l'Institut, Félix BOLLAERT, L. DANIEL, G. DELÉPINE, P. BERTRAND et P. PRUVOST, rapporteur.

nements et enfin aux services administratifs. Ainsi, en moins de 20 ans, il connaît et manœuvre tous les rouages qui commandent la vie et le progrès d'une grande entreprise minière.

De cette féconde « Ecole d'Anzin » où il avait fait si bien apprécier ses qualités, M. E. Waymel est appelé à celle de la « Rue Saint Dominique », c'est-à-dire au Comité des Houillères de France, où il devient le Collaborateur immédiat d'E. Cuvelette et de M. H. de Peyerimhoff. C'était l'époque où, sous l'impulsion de E. Reumaux, on y travaillait pour l'avenir, avec une foi inébranlable, alors que le présent n'était que ruine et destruction.

Ces hommes avaient compris que, pour le salut de la nation, le moindre instant perdu dans l'effort que demanderait le relèvement économique de la France, risquait de lui être fatal et ils s'employaient déjà à organiser la réparation des destructions de l'envahisseur dans le bassin houiller, avant même que la guerre n'eût achevé son œuvre dévastatrice.

On sait combien ce merveilleux acte de foi, cet exemple d'énergie, fut salutaire pour l'œuvre de restauration de notre industrie houillère septentrionale, relèvement dont la rapidité étonna tous ceux qui avaient mesuré la grandeur de sa ruine.

Adjoint à E. Cuvelette pour diriger la « Commission technique du groupement des Houillères victimes de l'invasion », M. E. Waymel travailla activement à cette œuvre.

*
**

Ce passé déjà riche, de mineur, d'organisateur, d'administrateur, ses qualités de Chef reconnues de ses pairs, l'avaient exactement prédestiné à prendre en mains la direction de l'un de nos grands charbonnages. En 1920,

la Compagnie des Mines de Dourges l'appelle, comme Directeur Général, à la tête de son exploitation.

C'est d'abord à leur reconstitution qu'il s'agit de se consacrer, à la remise en état des installations et au dénoyage des puits pendant que l'extraction était reprise dès 1920 par des moyens provisoires aux étages supérieurs des fosses. Le gouvernement reconnut immédiatement le rôle efficace joué par M. Waymel, en le faisant, en 1923, Chevalier de la Légion d'Honneur. Dès 1925, les Mines de Dourges avaient retrouvé leur production de 1913 (1.442.000 tonnes).

Quelques autres chiffres nous renseigneront mieux que des phrases sur les progrès réalisés ensuite : la capacité de production du coke, qui était de 275.000 tonnes en 1913, est actuellement portée à 500.000 tonnes ; une usine d'agglomération est construite ; la puissance installée des stations centrales électriques passe de 27.000 kilowatts en 1920, à 75.000 actuellement.

L'évolution que subissait alors l'industrie houillère dans le monde, au moment même où chez nous elle se relevait de ses ruines, et qui fit d'elle décidément une des sources vitales et une des principales animatrices de l'industrie chimique, attira aussitôt l'attention de M. Waymel, qui s'attacha à étudier ces problèmes et à en réaliser l'application. Dès 1923, nous le voyons à la tête de la délégation chargée d'étudier le procédé Casale de synthèse de l'ammoniaque. Avec E. Cuvelette, il prend une part active à la création de la Société Ammonia, de la Société Huiles, Goudrons et Dérivés, de la Société Régionale de Distribution de Gaz, autant de domaines où l'industrie minière se tourne délibérément vers les transformations chimiques.

Lorsque la crise économique est venue arrêter, en 1931, un essor si brillant, elle a exigé de la part des chefs d'industrie, pour éviter les catastrophes irréparables, une volonté constamment tendue d'organisation et d'effica-

cité. Et dans cette seconde lutte contre des conditions adverses, M. Waymel s'est employé, de toutes ses forces et avec succès.

*

**

C'est sur le territoire de la future Compagnie des Mines de Dourges que fut exécuté, en 1842, à Oignies, par Madame de Clercq, le sondage historique, grâce auquel le Bassin du Pas-de-Calais fut découvert. Une concession qui avait, au point de vue de la prospection minière, dès son origine, de tels titres de noblesse, ne pouvait manquer, au cours de son développement, de conserver ce rôle d'éclaireur qu'elle avait assumé, relativement aux réserves en combustible du grand bassin artésien. Les travaux de recherches effectués dans ce sens à Dourges, ces dix dernières années, par les Ingénieurs du Service du Fond, sous la direction de M. E. Waymel, ont eu une portée considérable par les renseignements qu'ils ont apportés sur la structure profonde du gisement.

Les membres géologues de la Commission du Prix Léonard Danel ne peuvent oublier quels enseignements décisifs ont fourni des travaux d'exploration tels que le grand sondage de Dourges, qui, pour la première fois, a révélé la nature des faisceaux les plus profonds du bassin du Pas-de-Calais ; de même que l'étude détaillée des couches renversées au sud de la concession a apporté sur la structure générale du gisement houiller des indications lumineuses. Ces recherches ont contribué largement à faire mieux apprécier les réserves totales du précieux patrimoine naturel que renferme notre sous-sol septentrional.

*

**

Mais un des traits les plus marquants de l'activité de M. E. Waymel est l'effort constant et efficace qu'il

accomplit dans le domaine social. Placé à la tête d'un personnel ouvrier qui, de 7.000 environ avant-guerre, est passé bientôt au chiffre de 10.000 en 1934, il s'attache véritablement à lui. Dans le cadre et la discipline que lui impose la bonne marche de l'entreprise, il se penche avec intérêt sur les problèmes posés par les conditions de travail, le bien être des ouvriers et le rendement de leurs efforts, considérant les uns et les autres comme des facteurs indispensables au succès. Un autre grand Ingénieur et grand Chef de chez nous, le regretté Pierre Vouters, écrivait en 1924 : « Dans les conditions sociales actuelles, avoir bien en main son personnel est pour un mineur la condition essentielle d'une bonne gestion de son exploitation ; mais en même temps, c'est de beaucoup le plus difficile à réaliser. Arriver à cette emprise sur les hommes, exige de la part du chef un contact direct avec les ouvriers ». L'ingénieur technicien doit être doublé d'un chef qui par son action personnelle, par l'exemple qu'il donne, recueille ce privilège de la confiance de tous ses hommes. Dans ce domaine, l'œuvre de M. E. Waymel a largement dépassé et son rôle de Directeur de Compagnie et le cadre de la concession de Dourges. Il a pris une part active à toutes les conférences tenues avec les ouvriers mineurs, depuis 1920, pour régler les conventions de travail ; réalisant, bien avant la lettre, ce qu'il est convenu depuis quelques mois d'appeler les « contrats collectifs », notre industrie houillère, consciente des nécessités du progrès social, avait obtenu, par son initiative, à l'aide de conversations directes, entre les intéressés, ce résultat inappréciable d'une paix complète pendant une période de plus de 15 années.

M. E. Waymel est l'un des instruments efficaces de cette entente, parce qu'il connaît l'état d'esprit du mineur et les exigences techniques du métier. Au cours des discussions et de la rédaction de tous les accords intervenus, son expérience lui a souvent dicté les formules conciliatrices qui ont réalisé l'harmonie entre les

intérêts en présence. C'est, parmi beaucoup d'autres, un de ses titres à la reconnaissance publique.

Quant aux œuvres sociales réalisées par la Compagnie des Mines de Dourges, sous sa direction, elles sont innombrables et il nous suffira, pour en donner une idée, de rappeler qu'elle fut l'une des premières à construire pour ses ouvriers, ces logements confortables et coquets qui ont si heureusement transformé, dans tout le bassin minier, les conditions de vie familiale des mineurs, et qu'elle a constamment persévéré dans cet effort salutaire et considérable.

Nous signalerons aussi que la Société des Jardins ouvriers de Dourges, créée sous l'initiative de M. Waymel, groupe près de 6.000 chefs de famille, représentant la presque totalité de son personnel ; que la Compagnie de Dourges, dans les écoles primaires et maternelles qu'elle a fondées et qui n'existaient pas avant guerre, assume l'instruction et l'éducation de 1.700 élèves ; que sur son territoire quatre églises avec leurs salles d'œuvres et patronages ont été édifiées par elle.

*
**

Cet exposé traduit de façon trop incomplète les motifs qui ont porté la Société des Sciences de Lille à inscrire M. E. Waymel cette année sur la liste de ses Lauréats du Prix Léonard Danel, où elle s'énorgueillit de proposer à la reconnaissance de nos concitoyens les plus remarquables parmi les hommes de science et de bien qui ont contribué au développement de l'industrie houillère. Technicien, administrateur, homme de cœur, dont les qualités sont unanimement reconnues par ses pairs, M. E. Waymel a consacré au progrès matériel, moral et social de son entreprise, tous ses efforts, toutes ses connaissances et tout son dévouement.

Séance du 10 Février 1937

Présidence de M. J. Chavy, Président sortant,
puis de M. Ch. Dehay, Président.

Election d'un membre du Conseil, en remplacement de M. Nourtier, arrivé au terme de son mandat. M. **Chavy**, Président sortant, est nommé membre du Conseil.

M. **R. Marlière** fait une communication sur la Strati-graphie des formations albiennes et cénomaniennes dans le Nord de la France et le bassin de Mons.

M. le Président **Chavy**, avant de quitter la Présidence, adresse à la Société ses vœux pour son développement sous la direction de son nouveau Président, qu'il invite à prendre place au fauteuil.

M. **Ch. Dehay**, nouveau Président, remercie M. Chavy des services qu'il a rendus à la Société pendant sa prési-dence, par sa compétence d'organisateur et par les pro-grès accomplis, à l'exemple de ses prédécesseurs, MM. les Directeurs Simon et Morin, dans leur exploitation du bassin houiller de Liévin. Nulle Compagnie, dans le bassin du Pas-de-Calais, n'a contribué plus que Liévin par ses études à faire avancer les notions acquises sur la structure tectonique du bassin du Nord de la France.

M. **Ch. Dehay**, Président, annonce le décès de deux membres de la Société :

MM. le Docteur **Louis Bureau**, de Nantes ;

Ramond Gontaud, de Neuilly-sur-Seine.

Il présente comme nouveaux membres de la Société aux suffrages de leurs collègues :

MM. **Piveteau**, Chef de travaux à l'Ecole des Mines, bien connu pour ses beaux travaux de Paléon-tologie, à Paris ;

Marc Lhoste, Ingénieur aux Mines de Dourges.

Il présente à M. le Professeur P. Pruvost les félicita-

tions de la Société pour son inscription dans l'Ordre de la Légion d'Honneur.

Le Trésorier, M. **Delahaye**, présente le compte-rendu financier pour l'année 1936. Le Directeur, délégué aux publications, le remercie de son dévouement aux intérêts de la Société, si difficiles à sauvegarder en ce temps où les dépenses nécessitées par le prix des publications croissent d'une façon désordonnée, tandis que les ressources nécessaires pour y faire face restent limitées aux contributions bénévoles des membres.

Le Président nous ayant fait part de la mort de M. **L. Bureau**, membre de notre Société, durant tant d'années, M. **Barrois** adresse à sa mémoire l'hommage reconnaissant des géologues pour les connaissances nouvelles dont elle lui est redevable sur la géologie régionale. Le nom de **L. Bureau**, dont on ne peut séparer celui de son frère **E. Bureau**, restera toujours inscrit dans l'histoire du pays qui s'étend d'Angers à l'embouchure de la Loire, célèbre grâce à leurs travaux, parmi tous les naturalistes français.

L. Bureau a dressé la première carte géologique détaillée de Nantes à Angers, où se trouvent accumulés des documents inédits, tels que le développement et la répartition des roches basiques, amphibolites, pyroxénites, élogites, dans la série des anciens terrains schisto-cristallins, leur déviation de la direction armoricaine — l'histoire de la succession des plus anciennes formations fossilifères cambriennes, siluriennes, — le gisement des couches à Calymenelles. C'est à lui qu'on doit les meilleures figures et la description des faunes du grès armoricain, des schistes d'Angers, des phytanites ordoviciens de l'Anjou. C'est à ses recherches et à celles de son frère Edouard que nous devons ce que nous savons de plus précis sur le Dévonien d'une région où les affleurements de ce terrain sont si rares, si peu abordables et la richesse paléontologique cependant si grande et la variété si curieuse, et plus rapprochée à l'époque eifélienne de celles de la Bohême

et de l'Autriche que de celles de l'Allemagne et de l'Ardenne. Leur découverte du Frasnien rendit fameux parmi les géologues le nom de Cop-choux où, parmi des formes de cet âge, se trouvent des représentants de zones plus anciennes associés à des débris remaniés de ces roches, témoignant des invasions transgressives de l'époque dévonienne.

C'est aux frères Bureau que nous devons nos connaissances les plus complètes sur la composition, la faune, la flore des temps carbonifères dans l'Ouest du Continent européen. Elles s'y sont montrées particulièrement intéressantes dans le bassin d'Ancenis, avec leurs faunes d'eau douce à Chalennes, leurs flores si riches à Ancenis, dans le bassin de la Basse-Loire, où elles apprennent les caractères des flores qui précédèrent les westphaliennes, classiques grâce aux paléobotanistes de l'Angleterre à l'Allemagne, et qui s'y trouvent associées à des manifestations de roches volcaniques acides, en filons et nappes avec projections.

La carte géologique d'Ancenis, que traverse la Loire, dans son fossé de Nantes à Angers, restera parmi les meilleures de celles qui aient été publiées dans la presque île armoricaine, et un modèle pour tous les temps par la conscience et le soin qui ont présidé à son élaboration; elle serait arrivée à la perfection si elle eut été possible dans un pays trop pauvre en affleurements.

En même temps que géologue, L. Bureau était un des naturalistes les plus complets de notre pays, étant spécialisé à la fois dans la chasse, la récolte, la détermination, la taxidermie des oiseaux, des poissons, des insectes, des mollusques, des radiaires, des plantes, des minéraux. L'étendue de ses connaissances n'avait de limites que celles de la Bretagne même. Né à Nantes en 1847, il travailla pendant près d'un siècle, jusqu'en 1936, à faire connaître et à faire aimer sa petite patrie, ses productions, tout ce qui vivait ou avait vécu en Bretagne, depuis les temps les plus reculés.

Sa perte irréparable pour la Bretagne est vivement ressentie par tous les naturalistes de France, qui lui devaient de trouver réunies à leur disposition, dans le Musée de Nantes, de magnifiques séries régionales. Le Bureau avait fait de cette collection le modèle le plus accompli des musées régionaux. Il avait su y attirer et y conserver nombre de collections privées, locales, et on était heureux d'y voir, à côté de celles qu'il avait faites, celles de Bertrand-Geslin, de Cailliaud, de Dubuisson, de Ch. Baret, de Dumas et de son frère Edouard. Grâce à lui, peu de départements ont des flores et des faunes aussi bien connues que celles de la Loire-Inférieure. Non content de les montrer dans son Musée, il fit connaître beaucoup de leurs formes dans le Journal qu'il avait fondé et édita à Nantes pendant bien des années : le *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*.

Nul n'a fait plus au cours de ce siècle, pour faire connaître l'histoire du sol breton et de ses productions naturelles, que les frères Edouard et Louis Bureau; ils ont droit à une reconnaissance particulière de tous les amis de l'Armorique.

Séance du 10 Mars 1937

Présidence de M. Leroux, Vice-Président

La Société délègue, pour la représenter au XVII^e Congrès géologique international, à Moscou, MM. G. Delépine, P. Pruvost et P. Comte.

M. P. Comte fait une communication sur les Grès rouges de San Pedro (Léon, Espagne). (1)

(1) Voir page 60.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Le terrain houiller inférieur sous la ville de Seclin

par **P. Pruvost**

Il y a déjà plus de 30 ans que le fait a été reconnu pour la première fois : sous la ville de Seclin, la sonde qui traverse les terrains crétacés n'atteint pas le calcaire carbonifère, comme ordinairement dans la région située entre Lille et le bassin houiller, mais un terrain schisto-gréseux. Cette anomalie a retenu l'attention des géologues, auxquels elle pose un problème, et aussi celle des entrepreneurs de forages, avertis que la nappe aquifère du calcaire dinantien s'y dérobe à une exploitation normale.

Un forage, terminé en 1905, à la sucrerie V. Dujardin, sur la route d'Attiches, avait en effet atteint et traversé sous la craie 22 mètres de schistes et de grès que J. Gosselet rapporta d'abord au terrain dévonien (1). Mais quelques mois après (2), en faisant état de la coupe révélée par l'ancien sondage de La Baratte, dont nous parlerons plus loin, J. Gosselet revenait sur cette détermination et indiquait que les schistes et grès de Seclin pourraient plutôt appartenir au terrain houiller.

Ceci fut confirmé en 1908 par M. Ch. Barrois, à la suite d'un autre forage, implanté à 1 kilom. 700 au N.W. du précédent, à la distillerie Delaune (voir fig. 1), dont un échantillon fut soumis à son examen et déterminé par lui « grès houiller », sans hésitation, à cause de ses caractères lithologiques.

Ainsi, la présence à Seclin d'une zone souterraine de

(1) Voir *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIV (1905), p. 268, et J. GOSSELET : Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du Nord de la France, *Études gîtes minér. de la France*, fasc. I (Douai), 1905, p. 2. Ce forage porte le N° 127 dans le répertoire de J. GOSSELET.

(2) *ibid.*, fasc. II (Lille), 1905, p. 24.

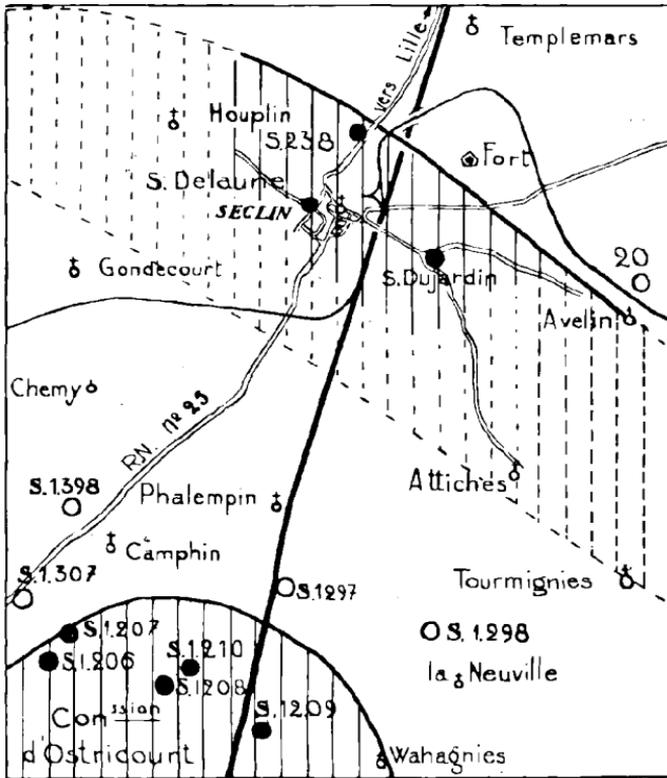


FIG. 1. — Carte montrant l'emplacement des sondages profonds dans la région de Seclin. (Ech. 1/100.000*).

terrain houiller était désormais établie, depuis qu'en 1859 le sondage de La Baratte avait soulevé la question, et l'anomalie du sous-sol de Seclin était bien connue des géologues et des sondeurs du Nord, depuis que J. Gosselet l'avait signalée. Seuls les sourciers régionaux l'ignoraient encore, puisqu'en 1935 l'un d'eux recommanda à MM. V. Dujardin et fils de faire dans leur sucrerie un nouveau forage, dont il était affirmé qu'il trouverait l'eau en abondance à la profondeur de 100 mètres. Ce forage fut exécuté, sous réserves, étant donné le résultat négatif du précédent, par nos confrères MM. Ch. Chartiez et fils, Entrepreneurs à Béthune, qui prirent d'ailleurs la précaution de prévoir l'exploitation ultérieure de la nappe de la craie par le forage, en cas d'insuccès en profondeur. Le sondage pénétra, sous la craie, dans un terrain schisteux, imperméable, dépourvu d'eau. Déçus, les industriels intéressés prirent alors conseil des géologues lillois et M. Ch. Chartiez me communiqua de leur part les échantillons recueillis à mesure que l'avancement continuait. Le sondage étant déjà fortement engagé dans le terrain houiller, on pouvait espérer que l'épaisseur de ce terrain serait suffisamment faible pour que l'on puisse le percer entièrement et atteindre, par-dessous, le calcaire carbonifère, ordinairement très aquifère sous sa couverture de schistes houillers. Malheureusement on abandonna cet approfondissement sans être parvenu au calcaire, après avoir traversé, sous les 100 mètres de Crétacé, plus de 220 mètres d'un terrain houiller dont l'épaisseur, sous l'agglomération de Seclin, paraît donc assez sérieuse.

*
**

En présentant à la Société, avec l'autorisation de notre confrère M. Ch. Chartiez et de M. V. Dujardin, la coupe détaillée du nouveau sondage, j'ai pensé utile de résumer rapidement les faits aujourd'hui connus sur la nature et la structure du socle paléozoïque dans la région de Seclin.

A l'heure actuelle, cinq sondages (dont les deux forages de la Sucrerie Dujardin) ont atteint les terrains primaires à Seclin (voir fig. 1). Nous les étudierons dans l'ordre chronologique de leur exécution.

1°) *Ancien forage d'emplacement inconnu.*

J. Gosselet (*op. cit.*, 1905, p. 24) a rappelé qu'à Seclin, « un ancien sondage indiqué par A. Meugy aurait rencontré le sol primaire à la profondeur de 83 mètres. Mais l'emplacement de ce sondage n'est pas connu. Il est probable qu'il a été fait pour une filature située sur la place. Le primaire serait d'après cela à la cote — 52 ».

Ce sondage, antérieur à 1858, n'a malheureusement laissé aucune indication sur la nature du terrain primaire rencontré et comme son emplacement est incertain, nous ne le citons ici que pour mémoire.

2°) *Sondage de La Baratte.*

Ce sondage a été fait en 1859 pour recherche de houille, à proximité de la route de Seclin à Lille, et à 1 kilom. environ au N. du clocher de Seclin; aucun échantillon n'en a été conservé. C'est d'après un récit « peut-être intéressé » recueilli par J. Gosselet, que ce dernier le décrit (*op. cit.*, 1905, p. 24, n° 238 de son répertoire). A la profondeur de 82 m. 74 (c'est-à-dire à la cote — 49), on aurait rencontré sous la craie « une argile schisteuse avec fragments de schistes détachés », avant d'atteindre le « calcaire carbonifère » à 91 m. de profondeur (cote — 57).

L'interprétation de cette coupe, en l'absence d'échantillons, est demeurée incertaine; l'attribution au terrain houiller des 9 mètres de schistes et argiles supérieurs au calcaire avait pu être considérée comme tendancieuse; mais elle fut retenue, avec raison, par J. Gosselet, à la suite des résultats du forage Dujardin en 1905. A l'heure actuelle, l'ensemble des observations faites à Seclin paraît confirmer cette détermination. Dans ce cas,

comparativement aux résultats des autres sondages, celui de La Baratte, situé au Nord des autres, serait placé au voisinage de la limite septentrionale de la petite cuvette houillère de Seclin, dont il n'aurait traversé que les quelques mètres inférieurs.

Mais il est bon d'observer que les termes sous lesquels est défini le terrain rencontré à La Baratte, entre 82 et 91 mètres, s'appliquent aussi bien à du terrain houiller broyé par le trépan qu'à de l'argile wealdienne emballant des morceaux de schiste dans un puits naturel creusé dans le calcaire carbonifère.

3^e) Forage de la Sucrerie V. Dujardin (1904-1905).

Ce sondage (n° 127 de J. Gosselet) a atteint les terrains primaires à la cote — 72 (3) et s'est enfoncé dans 13 mètres de schistes et grès, attribués d'abord au Dévonien. Nous avons vu que l'année suivante J. Gosselet, rectifiant la première détermination, indiquait que ce terrain schisteux pourrait être aussi bien du Houiller.

Quelques fragments de carotte et des boues du trépan de ce sondage sont conservés à l'Institut de Géologie. A la suite des résultats du second forage Dujardin, je les ai examinés en détail au mois de mai 1935, et j'ai eu la chance d'y rencontrer, en élevant la roche, des fossiles bien caractéristiques, grâce auxquels le terrain primaire de Seclin est maintenant daté paléontologiquement.

De 90 à 109^m de profondeur : Schistes gris, grossier, avec rares lits de calcaire noir crinoïdique.

De 109 à 110^m : Schiste gris gréseux sans fossiles.

De 110 à 120^m : Schistes gris gréseux, peu inclinés, renfermant : *Chonetes laguessiana*, *Bucania moravica*, *Posidoniella* sp., articles d'encrines.

Le sondage fut arrêté vers 123 m. de profondeur.

Les fossiles reconnus sont des éléments très typiques

(3) Dans le mémoire (*op. cit.*) de J. GOSSELET, c'est par erreur la cote — 77 qui est indiquée.

de la faune marine du terrain houiller, fréquents dans son assise inférieure; c'est à l'assise de Flines qu'il convient, verrons-nous, d'attribuer le Houiller de Seclin.

4°) *Forage de la Distillerie Delaune (1908).*

C'est d'après un échantillon de ce forage, exécuté en 1908 pour la Société Anonyme des Alcools Delaune, rue d'Houplin, que M. Ch. Barrois, avons-nous dit, put établir pour la première fois l'âge houiller des schistes de Seclin, en tenant compte de ses caractères lithologiques incontestables.

Cet échantillon, conservé dans la collection des sondages de l'Institut de Géologie, provient de la profondeur de 125 mètres. C'est un psammite gris dur, à mica blanc, avec fragments de charbon, identique aux « rocs euérelleux » de nos mineurs.

Nous n'avons pas la coupe détaillée de ce sondage, qui semble avoir été interrompu dès qu'il fut constaté que le terrain rencontré n'était pas le calcaire.

5°) *Second forage de la Sucrierie Dujardin (1935).*

C'est le sondage que nous avons pu étudier avec quelque détail, grâce aux échantillons communiqués par MM. Dujardin et à la coupe établie par M. Ch. Chartiez. Les échantillons sont conservés à l'Institut de Géologie. Voici cette coupe :

<i>Altitude</i>		<i>Epaiss.</i>	<i>Prof.</i>
—	TERRAINS QUATERNAIRE ET TERTIAIRE	—	—
+ 34	Orifice; terrain de remblai	0 ^m 40	
	Limons quaternaires.	1 ^m 50	0 ^m 40
+ 32,10	Sables landéniens, glauconieux, à gros grain, avec un lit de silex remaniés à la base	0 ^m 60	1 ^m 90
	TERRAIN CRÉTACÉ (98 ^m 50)		
+ 31,50	Craie blanche	38 ^m 50	2 ^m 50
	Craie compacte à silex	3 ^m	36 ^m

— 5	Banc de meule (1 ^{er} tun)	0 ^m 40	39 ^m
	Marne grise	1 ^m 90	39 ^m 40
	Banc de meule (2 ^e tun)	0 ^m 70	41 ^m 30
— 8	Dièves	56 ^m 50	42 ^m
	Tourtia reposant sur un peu de sable ligniteux (Wealdien), le tout environ.	2 ^m	98 ^m 50

TERRAIN HOULLIER
(traversé sur 220^m)

— 66,50	Surface du paléozoïque		100 ^m 50
	Schistes gris, légèrement micacés et gréseux, avec surfaces de glissement enduites de pholérite.	103 ^m 50	
	Grès gris très fin, à filons de quartz.	0 ^m 50	204 ^m
	Schistes gris très fins, débris de char- bon anthraciteux, filonnets de calcite	15 ^m 50	204 ^m 50
	Schistes gris psammitiques, durs, filons de quartz	7 ^m	220 ^m
	Schistes gris très fins, noir foncé, à rayure grise, alternant avec minces lits de quartzite gris, débris de charbon anthraciteux	53 ^m	227 ^m
	Schistes noirs très fins, à rayure grise	40-47 ^m	280 ^m
— 286,50	Arrêt du sondage (juillet 1935).		320 ^m 50

Aucun fossile déterminable n'a été reconnu dans les échantillons qui m'ont été soumis. Il faut dire que ce sont des fragments pulvérisés au trépan, à part quelques gros morceaux de schiste ou de grès qui ont échappé au broyage. Il n'est donc pas possible de se faire une idée de l'inclinaison des couches. Mais, d'après le morceau de carotte recueilli lors du forage de 1905, cette inclinaison est faible et ne dépasse pas 10°.

Les fossiles que nous avons observés dans les échantillons du premier forage exécuté dans la même usine précisent, avons-nous vu, que le terrain rencontré est la formation marine inférieure du Houiller (Namurien). Le second forage apporte à cette détermination la confirmation lithologique : sur l'épaisseur de plus de 200 mètres de terrain houiller recoupé, la nature homogène des roches, faites de schistes noirs avec petits lits zonaires de

psammites et quartzites, dépourvus de couches de houille, est tout à fait caractéristique de l'assise de Flines dans le bassin du Pas-de-Calais. Enfin, l'absence de schistes noirs ampéliteux et pyriteux et de phitanites dans les niveaux les plus bas atteints par le sondage indique qu'à 320 mètres de profondeur on n'avait pas encore atteint les roches bien reconnaissables de l'assise de Bruille. Les 220 mètres de Houiller reconnus à Seclin appartiennent donc entièrement à l'assise de Flines, dont on n'a point touché ni la base (ampélites de Bruille), ni le sommet (grès de Flines).

*
**

Ainsi, le socle paléozoïque, dans la région comprise entre l'agglomération de Lille-Roubaix-Tourcoing et la limite nord du Bassin houiller, n'est pas simplement constitué par un affleurement continu de calcaire carbonifère (voir fig. 1). Ce terrain dessine des accidents synclinaux et anticlinaux (4).

A la faveur d'une dépression synclinale, il existe sous Seclin une petite cuvette houillère, remplie de terrain houiller inférieur, stérile. Sous la ville même, d'après le sondage Dujardin, à 320 mètres de profondeur, on n'avait pas atteint le fond de cette cuvette; tandis qu'à 1 kilom. 1/2 au Nord, le sondage de La Baratte est situé à proximité immédiate de la bordure septentrionale de ce pli (5). Ce qui donne à ce terrain houiller une inclinaison au Sud inférieure à 10°, comparable à celle que l'on observe sur le comble Nord du Bassin houiller.

(4) Nous savons qu'au Nord de Béthune, sous la ville de Merville, une autre cuvette houillère, analogue à celle de Seclin, a été reconnue (P. Pruvost, *C. R. Acad. Sciences, Paris*, (1919), t. 168, p. 94).

(5) Sur la carte et la coupe ci-jointes (fig. 1 et 2), nous avons admis l'hypothèse que le terrain argilo-schisteux de La Baratte est du Houiller. S'il était du Wealdien, la limite du Houiller de Seclin passerait, non au Nord, mais un peu au Sud du sondage 238, mais ceci ne modifierait pas sensiblement les allures figurées dans nos croquis.

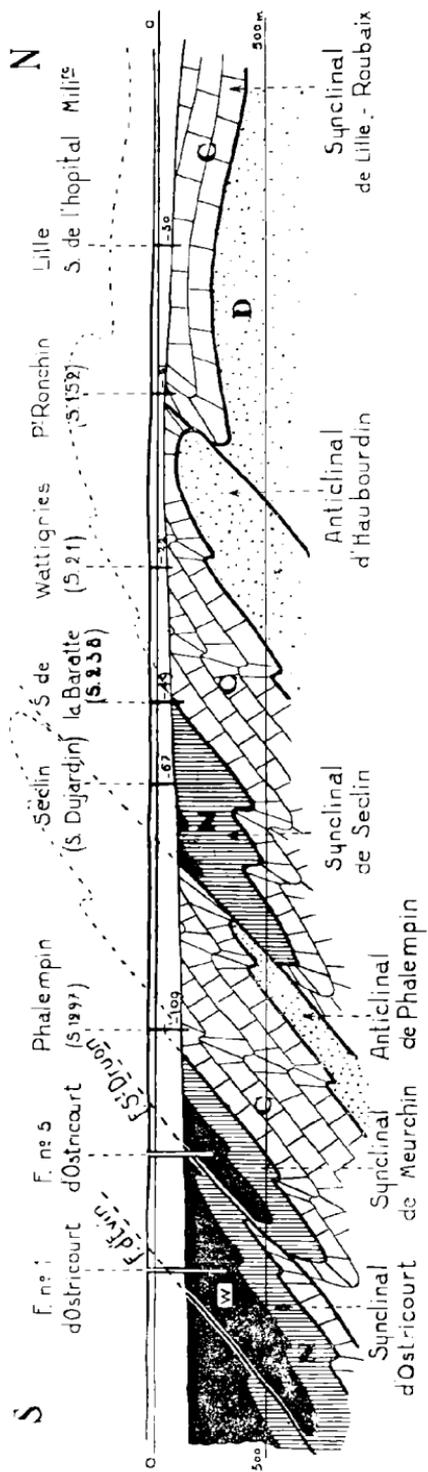


FIG. 2. — Coupe entre Lille et le bassin houiller, interprétant les résultats enregistrés par les sondages profonds.
 Echelle des longueurs 1/150.000°. Celle des hauteurs est quadruplée.

W : Terrain westphalien ; N : Namurien (assises de Flines et Bruille) ; C : Calcaire carbonifère ; D : Dévonien.

Au Nord de cette zone houillère de Seclin, tous les sondages qui atteignent le socle paléozoïque trouvent le calcaire carbonifère : Sondages de Wattignies (S. 21 de J. Gosselet), de Faches (S. 80), de Petit-Ronchin (S. 152, 228, 194), d'Emmerin (S. 76), de Loos (S. 198), de même que ceux qui sont pratiqués sous la ville de Lille.

A l'Est, le sondage d'Avelin (S. 20), sur lequel des données précises manquent, peut cependant être rangé parmi ceux qui ont rencontré le calcaire, puisqu'aucun terrain anormal n'y a été signalé. En tous cas, celui du Pont-Thibaut (S. 34) à Ennevelin a positivement accusé le calcaire.

Cette bande de calcaire ainsi reconnu entre Seclin et Lille doit être considérée comme ayant une structure anticlinale (fig. 2) et formant un pli ennoyé au S.E., si nous tenons compte que sous Haubourdin (6), le relèvement de cet axe anticlinal fait affleurer sous la craie le terrain dévonien supérieur (Frasnien), aux sondages Cousin-Devos et Lever. Cette zone anticlinale sépare l'étroit synclinal houiller de Seclin du synclinal plus large de calcaire carbonifère qui s'étend au Nord de Lille, sous Roubaix. C'est ce que nous avons traduit dans la coupe de la figure 2.

La limite méridionale de la cuvette houillère de Seclin est actuellement imprécise, comme son extension longitudinale au N.W. et au S.E. Nous savons seulement qu'elle est séparée du bassin houiller par une autre bande anticlinale où affleure à nouveau souterrainement le calcaire dinantien. En effet, au Nord des sondages qui jalonnent, dans la concession d'Ostricourt, la limite septentrionale du bassin houiller (Sondages N^{os} 1206 à 1210) et qui ont atteint le houiller inférieur, s'étend une région marquée par l'emplacement des sondages N^{os} 1307, 1398 à Cam-

(6) P. PRUVOST. — Résultats de quelques sondages profonds exécutés au S.W. de Lille, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLIII (1914), p. 177.

phin et Carnin, N° 1297 au Sud de Phalempin et N° 1298 au Nord de la Neuville, où le calcaire a été reconnu, ce qui indique que la cuvette houillère de Seclin est isolée du grand bassin houiller. Entre cette zone du calcaire et les sondages de Seclin, s'étend une région, sous les territoires de Gondecourt, Attiches, Tourmignies, où aucun sondage n'a atteint les terrains primaires, ce qui rend très incertaine la limite méridionale, figurée en pointillé sur notre carte, du petit bassin de Seclin. La position de cette limite est imprécise à deux kilomètres près.

En tenant compte de l'ensemble de ces observations, la coupe schématique de la figure 2 a été dessinée. Evidemment les constatations faites sur les résultats de sondages, qui fournissent de simples données ponctuelles, n'autoriseraient guère à dessiner, comme nous l'avons fait, les allures des couches, si l'on ne tenait pas compte de la structure observée dans le bassin houiller. Les complications que les sondages révèlent paraissent bien s'expliquer, en effet, le plus simplement, en admettant que les allures du bassin exploité se continuent au Nord de ses limites dans les terrains stériles et que la structure en écailles se chevauchant vers le nord le long de failles inverses prenant la place du flanc renversé des plis, si bien mises en évidence par les travaux miniers (failles d'Evin, de St-Druon) se poursuit, analogue, dans les terrains dinantiens du Nord. La cuvette de Seclin est probablement limitée au sud par une de ces failles.

Si l'on reporte les affleurements souterrains anormaux de houiller et de dévonien qui longent la bordure nord du bassin houiller, sur une carte structurale de ce bassin, on constate qu'ils viennent se placer sur le parcours d'axes synclinaux ou anticlinaux, obliques sur l'axe principal du bassin, dirigés du N.W. au S.E., et qu'ils sont en relation avec les sinuosités que ces plis transversaux impriment à la bordure septentrionale du gisement houiller.

Ainsi, le « golfe » que dessine le bassin houiller au N.W. de Condé est sur la trace d'un axe synclinal qui se prolonge au N.W. par le synclinal de calcaire carbonifère de Roubaix et au S.E., vers la cuvette de Boussu en Borinage. L'anticlinal dévonien d'Haubourdin, parallèlement à cette direction, aborde le bassin houiller sur la selle anticlinale de Saint-Amand. Le synclinal de Seclin se prolonge au S.E., à Marchiennes et dans la cuvette de Denain. Celui de Merville s'aligne avec le pli synclinal oblique du bassin houiller, passant par Annœulin, Meurchin, Carvin, Ostricourt. Il se prolonge d'ailleurs au N.W. jusqu'à Calais (synclinal carbonifère) et dans le bassin du Kent.

A mesure que l'on va de la frontière belge vers l'ouest, on voit ces plis obliques prendre de plus en plus d'importance par rapport aux grands accidents directionnels du bassin, de sorte qu'à l'ouest de Béthune ce sont eux finalement qui donnent au bassin houiller sa direction principale. La terminaison occidentale du bassin du Pas-de-Calais, à Bruay, Marles, Ligny-lez-Aire, est dessinée par l'un de ces plis, le plus sud-occidental, qui se dirige vers le gisement houiller du Boulonnais. C'est par le jeu de plus en plus prépondérant de ces plis orientés au N.W. que le bassin du Nord de la France abandonne insensiblement la direction varisque (S.W.), qu'il présente de façon dominante jusqu'au méridien de Douai, pour adopter la direction armoricaine (N.W.) suivant laquelle il se prolonge et se termine à l'ouest. Tel nous paraît être le mécanisme très simple du changement d'axe qui intriguait il y a 40 ans Ed. Suess et qu'il décrivait comme le « shaarung » de Douai (7).

*
**

Un dernier fait sur lequel nous appelons l'attention est l'épaisseur inattendue qu'offre le terrain houiller infé-

(7) Ed. SUSS. — *La Face de la Terre*, trad. E. de Margerie, t. II, p. 140.

rier à Seclin. Sur le bord septentrional du bassin houiller, à proximité immédiate de Seclin, à peu près sur le même méridien, le sondage N° 15 des Mines de Courrières (situé à 350 m. au N.W. du siège N° 24) a traversé tout le Namurien et l'épaisseur totalisée des assises de Flines et de Bruille n'y atteint pas 150 mètres. Comme très généralement sur un même méridien l'épaisseur des dépôts houillers décroît du Sud au Nord, on pouvait s'attendre à trouver sous Seclin une assise de Flines n'excédant guère 100 mètres de puissance. Or, c'est le contraire qui est constaté; au sondage Dujardin, cette assise, et encore incomplète, atteint 220 mètres. Au méridien de Seclin, le Houiller inférieur est donc notablement plus épais au Nord, sur le plateau carbonifère du Brabant prolongé, que dans le bassin houiller du Pas-de-Calais.

Mais, d'autre part, les épaisseurs constatées à Seclin sont du même ordre que celles qui sont connues au Sud-Est, à Marchiennes et Vicoigne, c'est-à-dire que les puissances des assises demeurent comparables dans le même pli synclinal transversal Seclin-Marchiennes. Il semble donc que la limite septentrionale actuelle du Bassin houiller, telle que les lignes structurales l'ont imposée à l'érosion, ne soient point parallèles aux limites et aux courbes de niveau du bassin de sédimentation primitif. Ce dernier, dans le Hainaut et la Flandre française, s'étendait plus au Nord, et les petits affleurements de Seclin et de Merville représentent précisément les vestiges de l'aire d'extension d'un dépôt aujourd'hui presque entièrement démantelé.

M. Ch. Chartiez communique à la Société les observations ci-dessous :

Coupe d'un forage à Hem (Nord)
par Ch. Chartiez

Exécuté en 1936, à la Teinturerie Lenfant, Rémy et C^{ie}, 2, rue du Rivage à Hem.

<i>Prof.</i>		<i>Epaiss.</i>
—	TERRAIN QUATERNAIRE	—
0 ^m	Avant-puits	
2 ^m 50	Limon sableux	4 ^m 20
	TERRAIN LANDÉNIEN	
4 ^m 20	Sables verts	11 ^m 60
15 ^m 80	Argile de Louvil	16 ^m 90
	TERRAIN CRÉTACÉ	
32 ^m 70	Craie blanche à silex	11 ^m 50
44 ^m 20	Dièves	17 ^m 50
	CALCAIRE CARBONIFÈRE	
61 ^m 70	Calcaire dur	1 ^m 10
	TERRAIN WEALDIEN	
62 ^m 80	Argiles noires, sableuses, souvent pyriteuses et ligniteuses, emballant des morceaux de calcaire carbonifère altéré, décalcifié	55 ^m 30
	CALCAIRE CARBONIFÈRE	
118 ^m 10	Calcaire dur, noir, compacte	33 ^m
152 ^m 00	Fin du forage.	

La sonde, après avoir touché le calcaire carbonifère à la profondeur attendue, a pénétré ensuite dans une poche de dissolution remplie d'argile wealdienne dont l'axe devait faire un angle avec l'axe du forage. Elle l'a traversée sur 55 m. 30 avant de retrouver le calcaire sain. Ce terrain wealdien n'était pas aquifère. Une fois sortie de la poche, la sonde a progressé dans un calcaire massif, mais fissuré, aquifère et le niveau de l'eau au repos s'est établi dans le forage à la profondeur de 32 mètres 20.

Séance du 14 Avril 1937

Présidence de M. Leroux, Vice-Président.

Le Président fait part à la Société du décès de notre collègue le Colonel **Lamouche**. Il déplore la mort d'un collègue qui avait si grandement mérité des géologues

français par ses publications sur la géologie du pays (Stratigraphie de l'île de Groix), sur l'Hydrologie (Eaux de Clisson, Vendée), sur la Paléontologie (Album des fossiles caractéristiques des terrains, avec belles et nombreuses planches).

M. **Callens**, licencié ès sciences à Lille, est élu membre de la Société.

M. **Em. de Margerie** offre gracieusement à la Société pour sa bibliothèque, la feuille I de la Carte géologique internationale d'Afrique, exécutée conformément au vœu du Congrès géologique (Session XIII, Bruxelles 1922).

Cette carte a été dressée et publiée par le Bureau d'études géologiques et minières coloniales, à l'échelle de 1/5.000.000. Président M. A. Lacroix, Vice-Président M. W. Evans, P. Fourmarier, Secrétaire général E. de Margerie et les membres de la Commission de la Carte géologique internationale de l'Afrique (1).

Il est procédé au choix des excursions qui seront faites par la Société au cours de l'année.

Liste des excursions fixées pour l'année :

Dimanche 18 Avril : *Nœux et Barlin* (F. S.). Terrain houiller ; morts-terrains crétacés et tertiaires; antéclinal de l'Artois.

Dimanche 25 Avril : *Tournai* (S. G.). Calcaire carbonifère, terrains crétacé et landénien avec le concours de M. le Chanoine G. Delépine.

Du 4 au 8 Mai (Ascension) : *Boulonnais* (F. S.). Excursion de quatre jours dans les terrains primaires, jurassiques et crétacés.

Le 15 et 16 Mai (Pentecôte) : *Hirson* (S. G.). Excursion de deux jours pour l'étude du Lias de la bordure

(1) Feuille N° 1, mai 1936, Paris, rue de Bourgogne, 13.

de l'Ardenne, avec le concours de M. l'Abbé G. Dubar, et celle du Dévonien inférieur du Département du Nord.

Dimanche 23 Mai : *Cassel* (F. S.). Terrains éocènes fossilifères.

Dimanche 30 Mai : *Arras* (S. G.). Terrains crétacé et landénien. *Réunion extraordinaire annuelle*, avec le concours de M. Ch. Dehay, Président de la Société.

Dimanche 6 Juin : *Bassin de Mons* (S. G.), avec le concours de M. R. Marlière.

Dimanche 14 Novembre : *Lezennes* (F. S.). Terrains crétacé et landénien.

M. A. Borel fait la communication suivante :

Observations sur des gisements de Giobertite
du Tyrol et de Chalcidique
par **A. Borel**

I. — TYROL :

J'ai eu l'occasion d'étudier dans les Alpes autrichiennes un gisement de Giobertite (CO^3Mg) qui paraît apparenté aux dolomies par son origine première : on le trouve en effet au milieu de schistes et de calcaires cristallins d'origine métamorphique, formés aux dépens de sédiments magnésiens.

a) *Situation géographique* :

Le gisement étudié est situé dans la province de Salzbourg (1), à 8 km. 5 à vol d'oiseau au N.N.W. de la station de Lend (sur la ligne d'Innsbrück à Vienne qui suit la vallée de la Salzach).

(1) Carte d'E. M. autrichienne au 1/75.000^e: feuille de Saint-Johann im Pongau.

On accède à ce gisement, situé sur les pentes E. de la Klingspitze, par les vallées du Dientenbach, affluent de la Salzach, et de l'Einodbach, affluent du Dientenbach.

b) *Position stratigraphique :*

Dans la région au N. de la Salzach, existe une série schisteuse contenant des lentilles de giobertite. Dans la vallée du Dientenbach, à 1 km. au S. du hameau de Keilgütl, on peut observer une de ces lentilles. De même, plus à l'Est, on signale de la giobertite au hameau de Goldegg-Weng, au N. de Lend.

Voici la coupe relevée dans la vallée du Dientenbach. Le pendage est N. E. La série comprend à partir du sommet :

- a) Calcaires cristallins,
- b) Schistes pyriteux avec lentille de giobertite (1 km. S. de Keilgütl),
- c) Calcaires cristallins pyriteux,
- d) Schistes pyriteux (2),
- e) Chloritoschistes.

L'âge de cette série métamorphique est assez indéterminé. Stratigraphiquement elle est inférieure aux calcaires triasiques du Dachstein qui la bordent au Nord. Il faut signaler que le Musée de Graz possède des échantillons de giobertite analogue à celle de la Klingspitze et qui sont datés comme carbonifères.

Dans cette série, le gisement de la Klingspitze vient se placer dans le prolongement de celui de Keilgütl. Il est formé de deux lentilles séparées entre elles par quelques couches de schistes chloriteux et quartzeux. Les di-

(2) Sur les parties de ces schistes exposées à l'air on recueille des efflorescences blanc-verdâtre, pour lesquelles une analyse sommaire donne la composition suivante: (SO⁴), traces de (P²O⁵), Fe minimum, Al, traces de Mn, Ni (en faible quantité) Mg.

mensions visibles de la plus grande de ces lentilles sont: largeur à la base: 200 m.; largeur au sommet: 50 m.; hauteur suivant la pente: 200 m.

c) *Analyse* :

La giobertite de la Klingspitze est très cristalline: les cristaux, blancs ou grisâtres, ont un éclat nacré. Elle est brune en surface par suite de l'oxydation du fer qu'elle contient; elle est traversée par de nombreuses veinules de quartzite blanche.

Sa teneur en CO^3Mg est voisine de 84 %.

Les principales impuretés sont: la silice, généralement peu abondante (1 %) en dehors des filonnets de quartzite, mais qui, en bordure des lentilles, peut atteindre jusqu'à 15.5 %; le fer, qui exprimé en CO^3Fe , a une teneur constante de 3 %; la chaux, qui varie de 2 à 18 % (3,5 à 32 % de CO^3Ca).

II. — CHALCIDIQUE :

Les échantillons recueillis proviennent de l'exploitation d'Hagia-Paraskevi, près de Galatista, dans la presqu'île de Chalcidique, au S.E. de Salonique.

La giobertite se trouve en filons dans des serpentines, produits d'altération de roches basiques: péridotites, gabbros, dont la mise en place s'est faite au Secondaire. Son gîte est analogue à celui des giobertites d'Eubée (3) de Mytilène et de Serbie (4).

Les filons, de dimensions variables (5), sont constitués dans leur partie centrale par un carbonate de magnésium

(3) J. DEPRAT. — Etude géologique et géographique de l'île d'Eubée. Thèse Fac. Sc., Paris 1904, p. 187-188.

(4) St. PAVLOVITCH. — *Bulletin Soc. Fr. Min.*, t. LIV, n° 3-4, mars-avril 1931, p. 95.

(5) A Mytilène, j'ai observé des filons de 1 m. 80 de large, sur plus de 20 m. de haut, et dont la longueur exploitée dépassait 100 m., l'extrémité n'ayant pas encore été atteinte.

très pur (99 % de Co^3Mg), amorphe, à cassure légèrement conchoïdale. En bordure des filons, la roche est limonitisée, riche en silice et à cassure esquilleuse. On trouve çà et là quelques filonnets de silice à l'état d'opale.

Les serpentines encaissantes ont subi un début de carbonatation qui les transforme en une brèche de serpentine et de giobertite.

De la bordure au centre du filon, on trouve donc les trois étapes de la transformation de la serpentine en carbonate de magnésium :

- 1° brèche de serpentine et de giobertite ;
- 2° giobertite mêlée à de la silice, résidu de la carbonatation des serpentines ;
- 3° giobertite pure sans silice.

Nous nous trouvons donc en présence de gisements de giobertite de nature et d'origine différentes.

Les giobertites autrichiennes, très cristallines et comportant un pourcentage notable d'impuretés, proviennent de la remise en circulation du magnésium d'une série sédimentaire, sans doute paléozoïque, originellement formée de roches à forte teneur en magnésium et métamorphisées par la suite.

Les giobertites grecques, amorphes et très pures, sont le terme de l'altération de roches éruptives basiques.

Les unes et les autres ont été formées par l'action d'eaux riches en gaz carbonique. Mais, tandis que les giobertites grecques, amorphes, sont formées au dépens de roches superficielles (serpentes), et sont postérieures à la mise au jour des péridotites dont elles proviennent originellement, il est permis de penser que la cristallisation massive des giobertites autrichiennes est due au métamorphisme, par conséquent qu'elles sont antérieures à la surrection des roches-mères, et qu'à l'inverse de giobertites grecques elles se sont formées en profondeur.

Séance du 12 Mai 1937

Présidence de M. Ch. Dehay, Président.

M. Delépine fait la communication suivante :

Observations sur le Calcaire carbonifère du Tournaisis
par G. Delépine

Au cours de l'excursion faite par la Société Géologique du Nord dans les Carrières de Tournai, le dimanche 25 avril 1937, on visita au bord Nord de cette région carbonifère les carrières de Gaurain-Ramecroix.

On rappelle seulement ici pour mémoire que le calcaire carbonifère dans le Tournaisis, plongeant d'une manière générale du Nord vers le Sud, comprend :

1° Une série inférieure connue sous le nom de *Calcaire d'Allain*, débutant par des calschistes aujourd'hui noyés dans les anciennes carrières. Ceux-ci sont considérés comme l'équivalent des calschistes de Maredsous et le calcaire d'Allain comme correspondant au calcaire d'Yvoir dans la région de Dinant.

2° Une deuxième série débutant dans les carrières de Pont-à-Rieux (ou carrières de Barges) et l'ancienne carrière du Cornet, où les calcaires sont riches en traînées erinoïdiques et considérés comme l'équivalent stratigraphique du *petit granite* d'Ecaussines, Soignies, etc...

Cette série passe insensiblement au-dessus à un calcaire de moins en moins riche en traînées erinoïdiques, exploité dans les carrières de Chereq, Vaulx et à la base de celles qui forment entre Chereq et Calonne le groupe dit des Cinq-Roës. Ce calcaire est l'équivalent du calcaire de Pair en Condroz, du calcaire violacé de la région de Dinant : dans le Tournaisis, il est connu sous le nom de *Calcaire de Vaulx*.

3° Une série supérieure comprend des calcaires plus riches en silice régulièrement lités et très peu fossilifères :

c'est le *Calcaire de Calonne* depuis longtemps exploité comme pierre à ciment tout le long de l'Escaut, depuis le Nord de Calonne jusqu'à Antoing.

A Gaurain, au Nord de la route de Tournai à Bruxelles, la carrière Bataille, ouverte en 1906, a traversé toute l'épaisseur du calcaire de Calonne et a atteint, à environ 60 mètres de profondeur, la limite supérieure du calcaire de Vault. Les fossiles récoltés dans le calcaire de Vault, lors de la visite de la Société, sont les suivants: *Spirifer tornacensis* de Kon., *Spirifer pinguis* Sowerby, *Productus plicatilis* Sow., *Productus margaritaceus* Phill., *Productus interruptus* I. Thomas, *Productus Vaughani* Muir-Wood, *Caninia patula* Mich., *C. cornucopiae* Mich. et *Michelinia tenuisepta* Phill.

Parmi ces fossiles, il est intéressant d'observer que *Spirifer pinguis*, *Productus plicatilis* et *margaritaceus* sont trois espèces qui apparaissent pour la première fois dans le Tournaisis, à la partie supérieure de l'assise de Vault. Ces mêmes espèces, auxquelles il faut ajouter *Productus mesolobus* Phill., caractérisent un niveau fossilifère repérable dans les carrières d'entre Chereq et Calonne, à la limite entre la pierre de Vault et celle de Calonne. L'observation faite à la carrière Bataille à Gaurain démontre que le niveau est constant dans le Tournaisis puisqu'on le retrouve avec les mêmes espèces à l'extrémité Est du bassin exploité.

Productus interruptus a une extension verticale plus grande, car il est déjà connu dans les carrières de Pont-à-Rieux, dont les calcaires représentent une série inférieure stratigraphiquement au calcaire de Vault. Il en est de même de *Caninia patula*. L'une et l'autre espèce ont été récoltées en même temps que *Caninia cornucopiae*, *Productus Vaughani* et *Spirifer tornacensis*, au fond de la carrière Bataille. Les trois dernières espèces sont connues dans toute l'épaisseur des couches dans le Tournaisis, du calcaire d'Allain au sommet du calcaire de Calonne.

En visitant la première carrière du groupe dit des Cinq-Rocs, au Sud de Chereq, on eut l'occasion de voir en place le banc où l'un des membres de la Société, M. Destombes, a récolté des exemplaires de *Münsteroce-
ras complanatum* de Kon.; à proximité ont été récoltés des spécimens de *Münsteroce-
ras rotella* de Kon. Ce banc est à quelque 7 mètres au-dessus des niveaux à *Productus
plicatilis*, *margaritaceus*, *mesolobus*, etc... Il y a là un deuxième repère, qui, s'il était retrouvé en d'autres carrières et notamment à la carrière Bataille, permettrait d'établir des corrélations d'une carrière à l'autre, dans toute la région exploitée de Calonne à Antoing, puis en remontant le ruisseau de la Grande-Fontaine vers l'E.N. E., et enfin dans la région de Gaurain.

Il a paru utile de fixer dans les Annales de la Société ces deux observations d'ordre paléontologique. Les faits d'ordre tectonique que la Société eut l'occasion d'observer le 25 avril avaient été relatés déjà ailleurs par MM. Camermann et Mortelmans, avec une illustration qui les fixe pour la science géologique (1).

On notera seulement ici que l'on sait aujourd'hui que le Calcaire carbonifère du Tournaisis est partagé par les failles de Gaurain au Nord, et celle de Bruyelle au Sud, en trois compartiments principaux :

au Sud, celui de Crévœur et du Bois-del-Sec, au sud de la faille de Bruyelle :

au Centre, celui de Calonne, Vaulx, Chereq, Pont-à-Rieux et Allain, comprenant aussi à l'est les carrières Baguette et Roquette, entre la faille de Bruyelle et celle de Gaurain ;

au Nord, celui de Gaurain-Ramecroix, dont le prolongement occidental a été suivi jusqu'au Nord de Tournai et de ses faubourgs (2).

(1) *Bulletin Soc. Belge Géologie*, t. 46, 1936, p. 260 à 272. pl. 7 et 8.

(2) Voir CAMERMANN.— Note sur le prolongement occidental de la faille de Gaurain - Ramecroix. *Bulletin Soc. Belge de Géologie*, t. 37, 1927, p. 12 à 26.

Chacun de ces trois compartiments est affaissé par rapport à celui qui se trouve au Sud. Des séries de failles satellites flanquent les deux failles principales. Ces failles secondaires ont été mises en évidence à Gaurain (carrières Bataille et du Monelot) et à la carrière du Bois-del-Sec (Bruyelle) par MM. Camermann et Mortelmans; il en existe dans toutes les carrières d'Allain (failles dites *la Dondaine*); elle sont visibles également dans les carrières Delwart à Pont-à-Rieux, et l'étaient autrefois dans celle des Bastions (3).

Ce style tectonique rappelle celui que l'on connaît dans les « plateaux de raccord », plateaux compartimentés et hachés de failles qui sont situés entre le Jura septentrional et les Vosges, entre le Massif des Maures et les Alpes Maritimes, et les Plateaux dits « les Gras », entre le Massif Central et les Chaînons d'âge pyrénéen qui le longent au S.E., au bord de la vallée du Rhône.

La position du Tournaisis, et par suite sa structure, entre la zone hereynienne plissée du Bassin houiller de Valenciennes à Mons d'un côté, et le massif du Brabant de l'autre, offre de grandes analogies avec celles-là.

M. Delépine fait la communication suivante :

Goniatites et Nautiloïdes du Niveau de Petit-Buisson
à Heerlen (Hollande)
par G. Delépine

Pl. I à IV

L'étude des Céphalopodes décrits ici m'a été confiée par M. le Professeur Dr Jongmans, directeur du Bureau Géologique, Limbourg (Hollande). Tous les spécimens ont été récoltés sous sa direction et par les soins de ses collaborateurs, à la Mine de l'Etat Emma, à Heerlen,

(3) DELÉPINE. — Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique, 1911, p. 228-231, fig. 67.

en 1933, lors du creusement d'un travers-banc à 410 mètres de profondeur (2° N. Steengang W. 3.015 m.). Ce travers-banc recoupait là le niveau marin dit de Petit-Buisson, entre le groupe de couches westphaliennes Maurits et le groupe de Jabeeck. Ce niveau est l'équivalent du niveau marin d'Aegir, en Allemagne, et de celui de Rimbert, entre les assises d'Anzin et de Bruay, dans le Nord de la France. La position stratigraphique de la faune décrite est donc nettement définie.

On possédait déjà de divers gisements épars du N.W. de l'Europe un certain nombre d'éléments de cette faune, en particulier *Anthracoceras aegiranum* Schmidt, qui a été récolté à peu près partout à ce niveau; on peut en dire autant de *Metacoceras costatum* Hind. Nulle part, jusqu'à présent, une faune de Céphalopodes aussi riche que celle d'Heerlen, en espèces comme en individus, n'avait été récoltée dans ce niveau marin élevé du Westphalien.

C'est pourquoi il a semblé qu'une description et une figuration des espèces rencontrées à Heerlen pourrait aider les recherches ailleurs et surtout fournir une base à des comparaisons avec les faunes marines connues dans des bassins carbonifères plus éloignés comme ceux de l'Afrique du Nord ou de l'Amérique.

LISTE DES ESPÈCES DÉCRITES

- Goniatites : *Gastrioceras depressum* sp. nov.
Anthracoceras aegiranum H. Schmidt
Anthracoceras hindi Bisat
Homoceratoides Jacksoni Bisat
- Nautiloïdes : *Metacoceras costatum* Hind
Metacoceras perelegans Girty
Parametacoceras levicostatum sp. nov.
Parametacoceras jongmansii sp. nov.
Paradomatoceras gen. nov.
Paradomatoceras applanatum sp. nov.
Ephippioceras clitellarium Sowerby.

1. — GONIATITES

Gastrioceras depressum sp. nov.

Planche I, figures 1 à 10.

(figure 1 texte)

Dix spécimens de cette espèce nouvelle ont été récoltés à la Mine Emma. Ils ont les caractères suivants :

DIAGNOSE. — Forme générale globuleuse; les tours de spire sont embrassants, autant que chez *Gastrioceras macrocephalum* Frech emend H. Schmidt, mais plus surbaissés que chez celui-ci. Le bord de l'ombilic est presque vertical par rapport aux flancs. Au voisinage de la crête ombilicale, une rangée de nodules, 8 à 9 par demi-tour de spire. Surface ornée de fines stries d'accroissement, presque droites, seulement un peu infléchies en arrière sur la partie ventrale; elles sont traversées par de très faibles stries longitudinales qui déterminent une crénelation tout au voisinage de l'ombilic, crénelation bien visible seulement sur les nodules.

Jusqu'à 20 mm., il y a des strictions; un exemplaire de 14 mm en a 4 par demi tour de spire; ces strictions n'existent plus chez les spécimens de grande taille. La suture est remarquable par la hauteur de la petite selle externe qui atteint au moins les $\frac{2}{3}$ de la hauteur de la selle externe. Il y a 18 à 20 cloisons par tour de spire.

Voici les dimensions d'un certain nombre de spécimens (1) :

(1) Partout où les dimensions sont données, D = diamètre; L = largeur; H = hauteur du dernier tour de spire; h = hauteur de l'ouverture; O = ombilic.

D	L	h	O
50	31	14	14
?	27	10	
43	26		16
42	26	8,5	15
20	14	4	6,5
18	14	3,5	6
17	12		5,5
16	11,5		5

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Par sa forme générale, *Gastrioceras depressum* appartient au groupe de *Gastrioceras globulosum* M. et W., *hyattianum* Girty, *angulaium* Girty, mais il se distingue de ce groupe américain par la présence constante de nodules au bord ombilical; toutes ces espèces en sont dépourvues.

De *Gastr. catharinae* et *macrocephalum* Schmidt, il se distingue par le même caractère et aussi par la forme plus surbaissée de ses tours de spire.

Ce dernier trait et la présence de nodules le rapprochent au contraire de *Gastr. Listeri* Martin, mais ses tours sont bien plus embrassants que chez celui-ci (comparez notre figure 1 texte avec celle que H. Schmidt, 1924, pl. 22, fig. 13, donne de *G. Listeri*).

Bisat (1930, p. 82, fig. 1ab) figure la suture et la coupe transversale d'un *Gastrioceras* aff. *globulosum* provenant de Gin Mine; les tours sont moins embrassants que chez l'espèce d'Heerlen. Il est possible cependant que dans le matériel signalé par cet auteur il y ait des spécimens appartenant à notre espèce, car il a englobé sous le nom de *G. aff. globulosum*, une forme figurée par W. Hind sous le nom de *Gastrioceras carbonarium*, qui possède des nodules. Bisat (*op. cit.*, p. 82) mentionne aussi l'existence d'autres fragments ayant des stries longitudinales et des crénelations visibles près l'ombilic. Tous proviennent de niveaux correspondant à celui de Petit-Buisson.

Mrs Duncan - Mc Callien a figuré récemment (1937, p. 438, pl. IV, fig. 8), sous le nom de *Gastrioceras* aff. *globulosum* M. et W., un fragment de *Gastrioceras* avec nodules qui pourrait bien appartenir à notre espèce.

G. globulosum M. et W., tel qu'il est figuré par P. Smith (1896 et 1903), a des tours plus surbaissés et il est dépourvu de nodules à la surface, près l'ombilie.

L'espèce qui est la plus voisine de celle de Petit-Buisson et qui à première vue pourrait être confondue avec elle, est *Gastrioceras subcrenatum* (= *carbonarium*). La comparaison entre cette dernière espèce et *Gastrioceras*

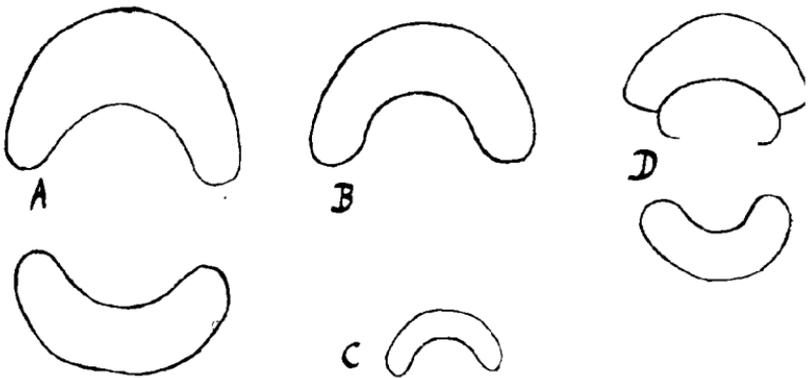


FIGURE 1. — *Gastrioceras depressum* sp. nov.

A, B et C : coupes transversales de tours de spire à divers stades comparées avec la coupe transversale D de *Gastrioceras subcrenatum*.

ras depressum montre qu'ils diffèrent toutefois par les traits suivants :

1° L'ombilie est plus petit chez *G. depressum* ; le rapport D/O est toujours supérieur à 3, tandis que chez *G. subcrenatum* ce rapport ne dépasse pas 2,35.

2° La forme générale : les tours de spire sont plus embrassants chez notre espèce et par suite, leur forme

est plus arquée, ce que montrent les schémas ci-contre (fig. texte 1).

3° Par tour de spire, le nombre de cloisons est supérieur chez *G. subcrenatum* où il est de 28 en moyenne, alors qu'il n'est que de 18 à 20 chez *G. depressum*.

Anthracoceras aegiranum H. SCHMIDT

Planche 1, figures 11 à 14

H. SCHMIDT. — 1924, p. 562, pl. 26, fig. 8 à 10 (1).

DORLODOT et DELÉPINE. — 1930, p. 60, pl. 4, fig. 10 à 12.

BISAT. — 1930, p. 79, pl. 7, fig. 7 et 8.

Cette espèce est représentée par huit exemplaires dont voici les dimensions :

D	L	H	O
—	—	—	—
30	13,5		3
30			3,5
26	12	14	3,5
23,5			2,5
23			2,5
23	12	12	3
19	9		2
16	8		2

Le rapport de la largeur de l'ombilic au diamètre est égal à 10 ou voisin de ce nombre, ce qui est l'un des traits qui différencient cette espèce de *Anthracoceras hindi*, où le rapport est voisin de 6 (Bisat, *op. cit.*, p. 77). Il existe cependant des formes de passage; chez un de nos exemplaires figurés (pl. I, fig. 13), ce rapport est de 7,3.

Chez un des spécimens, où il m'a été possible de le mesurer, le sinus hyponomique a une profondeur de 5 millimètres, ce qui correspond aux observations de Bisat.

(1) Les titres des ouvrages cités sont donnés dans la bibliographie placée à la fin de cette étude.

NIVEAU. — Cette espèce paraît, jusqu'à présent, confinée dans l'horizon d'Aegir en Allemagne, de Gin Mine en Amérique, de Cfn-Coed en Pays de Galles. En Belgique, elle est connue au niveau de Petit-Buisson (à Maurages) et dans le Nord de la France au niveau de Rimbert, à la limite entre l'assise d'Anzin et de Bruay (1).

Anthracoceras hindi BISAT

Planche I, figures 15 et 16

BISAT. — 1930, p. 77, pl. 8, fig. 14 à 17.

Cette espèce ne se distingue de la précédente que par l'ombilie plus grand et un sinus hyponomique un peu plus profond. Elle paraît assez commune à Heerlen ; cinq spécimens en ont été récoltés dont voici les dimensions :

D	L	H	O
46	16	22	7
25			4
25			4
22,25			5
22	11	12	3,5

Je n'ai pu vérifier ni les caractères des spécimens jeunes, reconnus par Bisat, ni l'ornementation.

NIVEAU. — Cette espèce n'a été signalée jusqu'à présent que dans l'horizon de Gin-Mine et aux niveaux équivalents des Midlands en Angleterre, où elle accompagne *A. aegiranum*. Dans le Bassin houiller de Djerada, au Maroc, on la trouve également accompagnant *A. aegiranum* et aussi commune que cette dernière.

(1) Cette espèce a été trouvée à la fosse Cuvinot, à Anzin, aux fosses n° 1 et n° 5 de l'Escarpelle (toit de St-Charles) à Lens, fosse n° 12 (puits, cote — 325) et fosse n° 7 (Et. 222, bow. 7010). [Communication de M. P. Pruvost].

Homoceratoides Jacksoni BISAT

Planche 2, figures 7 et 8

BISAT. — 1930, p. 80, pl. 7, fig. 1-2.

Il y a seulement des fragments de cette espèce, établie par Bisat sur des spécimens incomplets. On peut cependant reconnaître sur les exemplaires d'Heerlen la double courbure des côtes, l'externe étant la plus marquée, qui donne aux Goniatices du genre *Homoceratoides* une ornementation si semblable à celle des Ammonites toarciennes à côtes falciformes (voir de Dorlodot et Delépine, 1930, p. 66, pl. 4, fig. 9).

L'espèce de Petit-Buisson est distinguée par la présence à la surface du test, de stries longitudinales qui, rencontrant les côtes transversales, dessinent avec elles un réseau à mailles losangiques. Ce caractère existe bien sur cinq des fragments provenant de la Mine Emma.

NIVEAU. — Bisat signale cette espèce dans l'horizon de Gin-Mine, Mansfield et Dukinfield en Angleterre, Cfn-Coed en Pays de Galles, Skipsey en Ecosse. Tous ces horizons sont considérés comme les équivalents de Petit-Buisson et d'Aegir sur le Continent.

2. — NAUTILOÏDES

Metacoceras costatum HIND

Planche 2, figures 1 à 6

HIND. — 1905, p. 540, pl. 36, fig. 5 a à c.

BISAT. — 1930, p. 84, pl. VIII, fig. 1-3.

Nous renvoyons à la description très complète de cette espèce donnée par Hind. Des 18 spécimens ou fragments récoltés à la Mine Emma, j'en figure quatre qui sont à des stades différents de croissance, tels que tous les caractères puissent être observés: enroulement lent, section des tours à peu près carrée, flancs ornés de côtes fortes,

qui sont renflées près de l'ombilic et près du bord ventral, sutures incurvées sur les flanes et formant un léger sinus ouvert en avant sur la partie ventrale; le siphon est subcentral.

Près du bord externe, les côtes (22 par tour) sont inclinées en avant dans les tours jeunes, mais deviennent ensuite droites. La face ventrale est lisse; on n'y voit que de fines stries d'accroissement concaves vers l'avant, ce qui laisse supposer l'existence d'un sinus hyponomique profond à l'extrémité de la loge d'habitat; d'après Hind, celle-ci serait dépourvue de côtes sur les flanes (je n'ai pu vérifier le fait).

Les spécimens les plus grands récoltés à Heerlen ont respectivement des diamètres de 85, 60, 50, 40 et 33; mais la plupart sont des fragments, en particulier celui qui atteint 85 mm. et qui, cependant, n'a pas sa dernière loge. Le plus grand, mesuré par Hind, atteint 84 mm. avec sa dernière loge.

Il s'agit à Heerlen de coquilles qui ont été flottées et se sont peu à peu brisées en cours de transport; plusieurs sont usées sur l'un des flanes. Le sédiment est un schiste à grain fin formant le toit de la veine de houille.

NIVEAU. — Cette espèce a été trouvée au niveau de Gin-Mine, Dukinfield, Mansfield, Lower Cfn-Coed, et également dans le Nord de la France au niveau de Rimbart.

Il y a aussi, parmi le matériel de la Mine Emma, deux fragments à côtes plus distantes les unes des autres et où les tubérances sont obsolètes; par suite, la face ventrale n'apparaît pas en creux comme chez les spécimens décrits ci-dessus. Bisat attribue ce caractère à une espèce nouvelle: *Metacoceras postcostatum*, qu'il a décrite au niveau de Upper Cfn Coed (Cwm Gorse), qui est un peu supérieur à celui de *Metacoceras costatum*. Ne possédant que de mauvais fragments, je ne puis assurer qu'il faille les rapporter à *Met. postcostatum* Bisat.

Metacoceras perelegans GIRTY

Planche 3, figures 1 à 5

GIRTY. — 1915, p. 244, pl. 30, fig. 5-6.

BISAT. — *Metacoceras* cf. *perelegans*, 1930, p. 83, pl. 8, fig. 7-8.

Je rapporte à l'espèce de Girty un *Metacoceras* qui est évidemment le même qu'a figuré Bisat sous le nom de *Metacoceras* cf. *perelegans*. Le travers-banc de la mine Emma en a donné 25 fragments ou spécimens plus ou moins complets, dont je figure ici plusieurs types. Chez tous, les caractères de l'ornementation sont exactement ceux que Girty a décrits: des côtes sur les tours jeunes, renflées à leurs extrémités, de sorte que une d'abord, puis deux rangées de nodules se dessinent près du bord ventral et près de l'ombilic. Puis les côtes s'effacent dans l'intervalle, tandis que les nodules se renforcent et même se prolongent, du côté externe surtout, en saillies épineuses. Quand les coquilles atteignent environ 30 mm. de diamètre, elles ne portent plus que deux rangées de tubercules, les externes prolongées en épines pointant vers l'arrière. Ces caractères rappellent chez ces Nautiloïdes l'évolution des ornements que l'on observe des tours jeunes aux tours adultes chez *Pelloceras athleta*.

Sur la face ventrale, les stries d'accroissement dessinent une courbe concave en avant, témoin d'un sinus hyponomique. La section transversale est rectangulaire. Bisat a observé que chez ses spécimens, elle est plus transversale que chez le type figuré par Girty. J'ai mesuré des exemplaires ou des fragments de Heerlen et voici les dimensions de leur section transversale comparées avec celle du spécimen de Girty et celui de Bisat.

	Heerlen					Bisat	Girty
Largeur :	22	23	21	20	15	18	20
Hauteur :	11	11	11/12	10	8	9	12

On verra, à consulter ce tableau, que celui de Bisat présente un type extrême comme largeur et celui de

Girty, un type extrême comme hauteur relative de l'ouverture, tandis que nos spécimens présentent quelques variations: ils sont en moyenne un peu plus larges que celui de Girty et un peu moins que celui de Bisat. Il m'a semblé que ces variations étaient trop légères et pas assez constantes pour justifier l'établissement d'une espèce distincte de celle de Girty, d'autant que cet auteur a figuré un seul spécimen pouvant être mesuré.

NIVEAU. — L'espèce américaine a été trouvée dans la Wewoka formation. Dans les séries du Kansas, celle-ci est considérée comme se plaçant au-dessus de Fort Scot Limestone, vers le milieu de la série de Des Moines. Si ces corrélations sont exactes, le niveau de Wewoka serait un peu plus bas que celui de Petit-Buisson et plus voisin stratigraphiquement des horizons marins de Catharina et de Poissonnière en Europe. Les spécimens figurés par Bisat proviennent de Lower Cfn Coed, même niveau que Petit-Buisson.

Parametacoceras MILLER et OWEN

Miller et Owen (1934, p. 232) ont établi le genre *Parametacoceras* pour désigner des Nautiloïdes à coquilles légèrement involute, à section subquadrangulaire et siphon subcentral, distincts de *Metacoceras* parce qu'ils n'ont pas de nodules proéminents au bord ventral, tout en ayant des côtes transversales sur les flancs. Ils prirent comme type *Parametacoceras bellatulum* (*op. cit.*, p. 233, pl. 15, fig. 1 à 5). Ces auteurs rapportent également, avec quelque doute, à ce genre, *Parametacoceras crassum* Hyatt (*ibid.*, p. 236, fig. 3). L'une et l'autre espèces sont du Cherokee group, partie inférieure de la série de Des Moines.

Il existe dans le gisement de Petit-Buisson à Heerlen plusieurs spécimens qui appartiennent à ce genre et qui se rapportent à deux espèces nouvelles: l'une *Parametacoceras levicostatum* nob. appartient au groupe de *Param. bellatulum* M. O. et l'autre *Param. Jongmansi* nob. a des affinités avec *Param. crassum* Hyatt.

Parametacoceras levicostatum sp. nov.

Planche 3, figures 11 et 12

Il existe de cette espèce deux spécimens avec une partie de la coquille et un troisième réduit à un moule interne. Le mieux conservé, que je prends comme type (fig. 11), a 35 mm. de diamètre, des tours légèrement embrassants, les flancs aplatis. La coquille est conservée sur un peu plus de la moitié de l'exemplaire, et le moule interne sur l'autre. La surface est ornée de fines stries d'accroissement transversales sur les flancs, qui s'incurvent en arrière, au bord latéro-ventral, pour former un sinus hyponomique sur la partie ventrale. Des côtes peu saillantes existent sur les flancs, sont incurvées fortement vers l'avant, puis s'effacent au bord ventral.

Sur le moule interne, les sutures visibles dessinent un lobe large et très peu profond sur les flancs et sur la partie ventrale. Le co-type (moule interne, fig. 12) a un diamètre de 40 mm. Il y a aussi à Heerlen un fragment de tour large de 15 mm., avec côtes incurvées visibles sur les flancs.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Notre espèce a le même mode d'enroulement que *P. bellatulum* M. et O. et par conséquent le même aspect général, mais s'en distingue en ce que, en section, cette dernière est nettement plus transversale (voir Miller et Owen, 1934, p. 265, fig. 4). Quant à l'ornementation, si l'allure des stries en surface est bien la même de part et d'autre, par contre les côtes chez *P. levicostatum* sont fortement inclinées vers l'avant, tandis qu'elles sont droites ou peu inclinées en avant au bord externe chez *P. bellatulum*.

NIVEAU. — Jusqu'à présent aucun représentant du genre *Parametacoceras* n'a été signalé en Europe ailleurs qu'au niveau de Petit-Buisson, à Heerlen. *P. bellatulum* se trouve dans le groupe de Cherokee, moitié inférieure de la série de Des Moines, à un horizon qui

correspondrait à notre Westphalien inférieur (s. str.), donc sensiblement plus bas que le niveau de Petit-Buisson.

Parametacoceras Jongmansi sp. nov.

Planche 3, figures 6 à 10

Huit spécimens ou fragments me permettent de donner de cette espèce la diagnose suivante :

Coquille à enroulement lent, légèrement involute. Section subquadrangulaire, légèrement plus large du côté interne, siphon subcentral, plus voisin du bord ventral. Les flancs sont plats, ornés de fines stries d'accroissement qui s'incurvent en arrière au bord ventral, puis dessinent un sinus hyponomique sur le côté ventral. Des côtes droites, serrées (5 à 6 pour 5 mm.) se renflent un peu au voisinage du bord ventral. Ces côtes paraissent suivre le mouvement des stries et s'incurver en arrière; en réalité, elles s'effacent au bord ventral et seules les stries passent sur la face ventrale.

Sur un des spécimens j'ai observé quelques stries longitudinales de chaque côté de la face ventrale, dessinant, avec les stries d'accroissement, une fine réticulation.

Dimensions :

	D	L	H	O
1	35	.....	.....	14
2	33	.....	13	..... 12,5
3 fragment)		..... 17	..... 13,5	.....
4	33	.....	16	..... 13
5	31 (?)	.....	13	..... 11
6	30 (?)			
7 et 8 (fragments).				

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Notre espèce présente de grandes affinités avec *P. crassum* Hyatt (in M. et O., 1934, p. 236, fig. 3) du sommet du Cherokee group, étage

de Des Moines en Kansas. La forme générale de la coquille est la même, la section des tours subquadrangulaire de part et d'autre.

Toutefois, chez *P. crassum* l'ouverture est plus haute et le maximum de largeur est du côté externe, tandis que chez notre espèce elle est du côté interne. L'ornementation des flancs est semblable, comme elle est semblable aussi à celle de *P. bellatulum* ; ce caractère relie ensemble ces deux espèces américaines et les nôtres et nous a amenés à les ranger dans le genre *Parametaceras*.

Paradomatoceras gen. nov.

Un certain nombre de Nautiloïdes de la faune de Petit-Buisson à Heerlen sont remarquables par une forme extérieure qui rappelle celle de *Discitoceras* Hyatt et plus encore celle de *Domatoceras* Hyatt. Mais ils se distinguent de l'un et de l'autre de ces genres par la position ventrale du siphon, caractère jusqu'à présent connu, chez les Nautiloïdes du Carbonifère, seulement dans le genre *Solenocheilus*, très différent de nos spécimens à tous les autres points de vue.

Ayant retrouvé ces mêmes caractères bien prononcés chez deux spécimens du Westphalien de Djerada (Maroc) provenant de deux points différents de ce bassin, où ils sont associés, comme à Heerlen, avec *Anthracoceras aegiranum* et *A. hindi*, je réunis ces formes dans un genre nouveau, dont voici la diagnose :

Nautiloïdes de forme discoïde, à enroulement lent, à flancs plats, subparallèles, s'éloignant légèrement l'un de l'autre en allant du bord ventral au bord ombilical. Partie ventrale à peu près plane chez l'adulte, concave chez les tours jeunes. Sutures dessinant un lobe large, peu profond, sur les flancs et un autre lobe semblable sur la partie ventrale, un autre moins marqué encore sur la partie interne. La suture est donc en tout semblable à celle de *Domatoceras*.

Siphon situé immédiatement contre la paroi du côté ventral.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES.— Chez *Discitoceras*, siphon subcentral. Ornementation faite de stries ou de côtes longitudinales, en plus de stries d'accroissement transversales.

Chez *Domatoceras*, la suture est la même, la forme générale est très voisine chez certaines espèces: chez *D. Moorei*, par exemple, où la section transversale a le même dessin général que chez nos spécimens, toutefois avec une largeur plus grande (figure 3 texte). Mais le siphon est excentrique, plus voisin du côté externe; dans les tours jeunes, il est près du bord ventral et s'en écarte progressivement, gagnant vers le centre de la cloison.

L'ensemble des caractères rapproche donc suffisamment nos spécimens du genre *Domatoceras*, pour que les affinités soient indiquées dans le nom choisi pour désigner le genre nouveau auquel ils appartiennent. Le type du genre est *Paradomatoceras applanatum* nob.

Paradomatoceras applanatum sp. nov.

Planche 4, figures 1 à 9

(figures 2 et 3 texte)

L'espèce est représentée par cinq spécimens dont trois sont du niveau de Petit-Buisson à la Mine Emma. Le spécimen type (fig. 1 à 4) a 45 mm. de diamètre, 7 mm. de largeur du côté ventral et 10 mm. de largeur au bord ombilical. La partie ventrale est limitée de chaque côté par une carène mousse. La face interne forme avec les flans un angle obtus; sa partie centrale forme une convexité bordée par deux sillons (fig. 2 texte); cette disposition correspond à la structure de tours jeunes dont le côté ventral est concave et bordé par deux carènes saillantes (pl. 4, fig. 4); sur ces tours jeunes, à l'intérieur de la concavité, on voit aussi de chaque côté une fine côte longitudinale. Les tours internes présentent un très

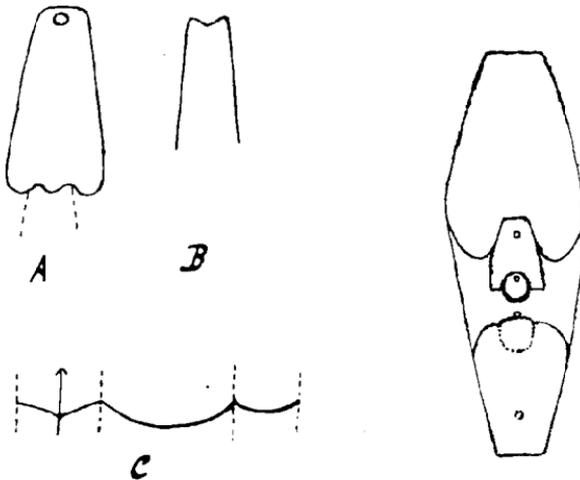


FIGURE 2. — *Paradomatoceras applanatum* sp. nov.

A : coupe transversale du dernier tour de spire.

B : coupe transversale d'un tour de spire interne.

C : suture; la flèche est placée au milieu du lobe externe.

FIGURE 3 (à droite). — Coupe transversale de *Domatoceras moorei* M. D. C. (réduit 1/2).

large renflement, visible sur les flancs, au tiers voisin du bord ombilical (fig. 3). La surface paraît ornée seulement de fines stries d'accroissement qui dessinent un sinus hyponomique peu profond du côté ventral.

Un spécimen du Maroc (fig. 7) permet de voir les sutures: elles présentent les caractères décrits ci-dessus dans la définition du genre. Le siphon est partout placé immédiatement contre le bord ventral, comme le montrent les photographies de nos spécimens (fig. 2, 6 et 9).

Un second exemplaire d'Heerlen a 50 mm. de diamètre et 10 mm. de large du côté ventral. Le troisième a 30 mm. de diamètre, hauteur des flancs 11 mm., une partie de la chambre d'habitation est conservée.

Un des spécimens de Djerada (fig. 5 et 6) est une partie de chambre d'habitation, a 35 mm. de long, hau-

teur des flancs 11 mm., largeur ventrale 6 mm., siphon visible. L'autre est un fragment de moule interne avec sutures visibles (fig. 7 à 9), la section transversale est à peu près celle d'un trapèze. Tous deux ont été trouvés avec *Anthracoceras aegiranum* (1).

Ephippioceras clitellarium SOWERBY

Planche 4, figures 10 à 13.

Le genre *Ephippioceras* a été créé en 1883 par Hyatt pour désigner des Nautiloïdes dont le diamètre s'accroît très rapidement vers l'ouverture et qui ont, par suite, un très petit nombre de tours de spire et une chambre d'habitation extrêmement large. Je rapporte à ce genre et à l'espèce de Sowerby sept spécimens, dont quatre figurés ici, parce que j'ai pu comparer les plus petits aux spécimens de Sowerby qui se trouvent au British Museum (South Kensington) et qui sont également de petites dimensions: le nombre et le dessin des sutures est le même de part et d'autre. Comme on n'observe pas un allongement des selles en forme de languettes qui s'emboîtent, ni une carène au bord de l'ombilic, il n'y a pas lieu de rapporter les spécimens de Heerlen au genre *Megaglossoceras*, créé par Miller, Dunbar et Conrad (1933, p. 118).

Plusieurs spécimens d'Heerlen atteignent une taille bien plus grande que ceux de Sowerby. L'un d'entre eux, dont l'ouverture atteint 110 mm. (fig. 13) est orné de plis dans cette région. Je n'ai pas cru devoir le séparer, même comme variété, car le D^r Spath m'a fait connaître que l'un des exemplaires qui se trouvent au British Museum présente également de légers plis à la surface de la chambre d'habitation.

(1) Je dois à M. Harroy, Administrateur-Directeur de la Compagnie des Mines de Djerada (Ougrée-Marihaye) la communication de ces spécimens trouvés dans le Westphalien de Djerada par M. Ovodenko.

NIVEAU. — Les types de Sowerby proviennent de Coalbrookdale, en Shropshire ; le niveau n'en est pas exactement connu. L'espèce a été citée par Hind (1905, p. 544) de Coalbrookdale et du Lancashire, mais sans plus de précisions. J'ai rencontré *Ephippioceras clitellarium* dans le Houiller des Asturies avec une faune qui renferme certains éléments de Petit-Buisson, dont *Metacoceras costatum*. A Djerada, un fragment du même se trouve dans un des gisements à *Anthracoceras aegiranum*.

Orthoceras.

En plus des Céphalopodes ici décrits, on a trouvé au même niveau à Heerlen, plusieurs genres et espèces d'*Orthoceras*, malheureusement fragmentés. La détermination n'en pourrait donc être faite que par comparaison avec une faune où ce genre serait richement représenté et révisé. Aussi je me borne à mentionner ici la présence de formes lissés, de grande taille et d'autres annelées, dont je figure un spécimen (pl. 4, fig. 14).

BIBLIOGRAPHIE

- BISAT W.S. 1930. — On the Goniatites and Nautiloids fauna of the Middle Coal Measures of England and Wales. *Summ. Prog. Geol. Surv.*, 1929, part. 3, p. 75 à 89.
- CURRIE, DUNCAN-Mc CALLIEN, MUIR-WOOD. 1937. — The fauna of Skipsey's Marine Band. *Trans. Geol. Soc. of Glasgow*, vol. XIX, part. III, p. 413-451, pl. II-IV.
- DE DORLÉDOT et DELÉPINE. 1930. — Faune marine du terrain houiller de la Belgique. *Mém. Inst. Géol. Louvain*, tome 6, fasc. 1.
- GIRTY G. 1915. — Fauna of the Wewoka formation of Oklahoma. *U. S. G. S., Bull.* 544.
- HIND W. 1905. — Notes on the Paleontology of the Marine Beds in the N. Staffordsh. Coal-Measures. *Q. J. G. S.*, vol. 61, n° 243, p. 527 à 547, pl. 35 et 36.
- MILLER, DUNBAR, CONRAD. 1933. — The nautiloid Cephalopods of the Pennsylvanian System in the Mid-Continent, Nebraska. *G. S. Nebraska, Bull.* 9, Série 2.
- SCHMIDT H. 1925. — Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. *Jahrb. d. Preuss. Landes*, f. 1924, Bd 45, p. 489.

- SMITH PERRIN. 1896. — Marine fossils from the Coal-measures of Arkansas. *Proc. Amer. Phil. Soc.*, p. 258, pl. XVIII.
» 1903. — Carboniferous Ammonoïds of America. *U.S. Geol. Surv.*, p. 89-90, pl. XXI, fig. 7-9.

LEGENDE DES PLANCHES

PLANCHE 1 (1)

- FIGURES 1 à 10. — *Gastrioceras depressum* sp. nov.
» 2. — Coupe transversale du spécimen n° 1.
» 5-6-7. — Exemplaire jeune avec coupe transversale (fig. 6); constriction sur le dernier tour en c.
» 8. — Fragment d'un exemplaire avec ornementation.
» 9. — Le même spécimen agrandi (gr. 4); on voit des stries légèrement crénelées sur les nodules au bord ombilical.
» 11 à 14. — *Anthracoceras aeyiranum* H. Schmidt.
» 15 et 16. — *Anthracoceras hindi* Bisat.
» 17. — Détail des stries chez *Anthracoceras aeyiranum*, gr. 3.

PLANCHE 2

- FIGURES 1 à 6. — *Metacoceras costatum* Hind.
» 2 et 3. — Un spécimen avec sutures visibles.
» 4 et 5. — Un autre spécimen vu de flanc (fig. 4) et du côté ventral (fig. 5).
» 6. — Un spécimen de grande taille, légèrement agrandi.
» 7. — *Homoceratoides Jacksoni* Bisat. — Stries longitudinales croisant les stries transversales du côté ventral.
» 8. — Le même : vue latéro-ventrale montrant l'allure des stries d'accroissement.

PLANCHE 3

- FIGURES 1. — *Metacoceras perelegans* Girty.
» 2 et 3. — Un autre spécimen vu du côté des flancs et du côté ventral.
» 4 et 5. — Deux autres spécimens plus jeunes de la même espèce.
» 6 et 7. — *Parametacoceras Jongmansi* sp. nov.

(1) Tous les types figurés appartiennent aux collections du Bureau Géologique d'Heerlen, à l'exception de deux spécimens provenant du Maroc. Sauf indication contraire portée sur les planches, les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

- » 8. — Un autre spécimen avec côtes transversales bien conservées.
- » 9 et 10. — Fragment d'un spécimen de la même espèce, vu du côté latéral et du côté ventral.
- » 11. — *Parametacoceras levicostatum* sp. nov. — Spécimen avec test costulé à droite et dans la partie dépourvue de son test, laissant voir les sutures.
- » 12. — Même espèce. Un moule interne.

PLANCHE 4

- FIGURES 1 à 4. — *Paradomatoceras applanatum* gen. et sp. nov. 1: vue latérale ; 2: vue en coupe transversale, s: siphon ; 3: tour du même isolé ; 4: le même, tour interne vu du côté ventral.
- » 5 et 6. — *Paradomatoceras applanatum*. — Fragment d'un spécimen de Djerada (Maroc) ; 6: vue en coupe transversale; s: siphon.
 - » 7-8-9. — *Paradomatoceras applanatum*. — Fragment d'un autre spécimen du Houiller de Djerada (Maroc); 7: vue latérale avec sutures ; 8: coupe transversale avec siphon visible (s).
 - » 10 à 13. — *Ephippioceras clitellarium* Sowerby. — 13: loge d'habitation de grande taille (réduit de moitié) ornée de plis transversaux.

M. A. Briquet fait la communication suivante :

**Sédiments Flandriens et Dunkerquiens
à Onival**

par **Abel Briquet**

Lors des marées d'équinoxe en mars dernier, poussée par la tempête, la mer, en dépit des épis construits ces dernières années pour en briser l'effort, a rongé profondément l'estran d'Onival dans la partie où, à l'extrémité de la falaise, les sédiments argileux de la plaine des Bas-Champs succèdent à la craie (1).

(1) Abel BRIQUET. - Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. Paris, 1930, p. 70-73.

Débarrassés du sable de plage qui les recouvrait jusque là, ces sédiments étaient mis à nu et largement entaillés. Le cordon littoral qui reposait sur eux était repoussé en arrière et abattu par le poids des lames; les galets projetés sur la surface des Bas-Champs s'y sont étalés en nappe d'où émergent les piquets de clôture des prairies.

A la suite de ce recul, la levée de galets ainsi réduite et aplatie s'articule à la falaise au point où s'amorçait jadis la digue Marie, élevée alors bien à l'arrière du cordon pour parer aux ruptures toujours menaçantes de celui-ci.

L'emplacement des quelques villas imprudemment édifiées il y a une quarantaine d'années sur la levée, est maintenant en plein estran en avant des galets, marqué seulement par le reste des tuyauteries qui alimentaient à la nappe d'eau souterraine les pompes des villas.

A la mer n'a pas résisté non plus le monumental escalier à terrasses aménagé, pour permettre l'accès à la mer, après que la rue principale eût cessé d'aboutir au cordon de galets en retrait vers l'est et se fût trouvée coupée par la falaise.

L'affleurement des sédiments des Bas-Champs sur l'estran à la suite de la tempête en montre bien la coupe. Ils se divisent nettement en deux parties, sédiments dunkerquiens superposés aux sédiments flandriens, les uns séparés des autres par une couche de formations tourbeuses analogue à celle qui est généralement connue, en semblable position, dans la Plaine maritime picarde et la Plaine maritime flamande. La formation tourbeuse correspond à la période d'émersion qui a séparé les deux transgressions marines, flandrienne et dunkerquienne.

Les sédiments dunkerquiens, constitués par une argile plus ou moins crayeuse, ont 1 à 2 mètres d'épaisseur. Ils se terminent vers le haut par une petite zone humifère répondant au sol actuel des prairies.

Les dépôts flamandriens, argile sableuse à débris végétaux, occupent l'estran sous le niveau de la tourbe. Ils sont visibles jusque vers la laisse de basse mer, où en un point se montre, interstratifiée dans l'argile, une petite couche noirâtre. Ceci rappelle d'autres formations tourbeuses également intercalées, çà et là, dans l'épaisseur des sédiments flamandriens en divers points de la région.

Nettement distincte de la tourbe du sommet du flamandrien, car elle se trouve sous le niveau de celle-ci à quelque 4 mètres de profondeur, cette couche humifère incluse dans l'argile flamandrienne est par là même également distincte de la tourbe qui affleure parfois, à Onival, à peu près à la même hauteur, mais plus à l'Ouest, en face de la trace de l'ancienne falaise pléistocène. Car, d'après les sondages, cette autre tourbe repose sur les éboulis autrefois accumulés au pied de la falaise pléistocène et doit dater d'une époque antérieure à la transgression flamandrienne (1).

Séance du 30 Mai 1937

Excursion à Arras, sous la direction
de M. Ch. Dehay, Président.

Partis de Lille à 7 h. 52, d'Arras à 9 h. 03, les excursionnistes trouvent à Arras un autocar qui les conduit à Blaireville. Sous la conduite de M. Ch. Dehay, le groupe visite les sablières de Blaireville et y étudie le Landénien fluviatile de l'Artois, à l'état de sable avec intercalations d'argiles et de grès ferrugineux à *Unio Dolfusii*.

(1) Abel BRIQUER. — L'ancienne falaise pléistocène d'Ault et Onival, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, LVIII, 1933, p. 228.

Les excursionnistes reviennent ensuite à Arras, où le déjeuner les attendait.

Au dessert, le Président prend la parole pour remercier les collègues présents de leur assiduité aux excursions et aux séances, et des progrès réalisés au cours de l'année. 19 mémoires ont été présentés par les membres au cours de cette année, 10 nouveaux membres ont été élus. Nous avons eu malheureusement à regretter la mort de quatre de nos anciens membres: MM. le docteur Louis Bureau, Ramond Gontaud, Meyer et le Colonel Lamouche.

Le Président adresse ses remerciements aux *membres donateurs* de l'année, qui par leur libéralité et leur dévouement ont permis à la Société de continuer à illustrer ses publications jusqu'à ce jour.

Il se félicite que d'importantes marques d'estime aient été témoignées à la Société au cours de l'année par les prix attribués à nos collègues :

M. **Dubar**, prix de Viquesnel de la Société géologique de France (Paris) ;

M. **Borel**, prix Debray de la Société des Sciences de Lille;

M. **Gama**, médaille Gosselet de la Société des Sciences de Lille.

M. **P. Pruvost** remercie au nom de tous M. Dehay d'avoir bien voulu organiser l'intéressante excursion de ce jour; il rappelle que c'est à M. Ch. Dehay que l'on doit la découverte de la flore landénienne d'Artois.

Sont nommés membres de la Société :

M^{lle} **Rouquie**, Etudiante à Calais ;

M. **Henninot**, Etudiant à Lille ;

M. **Bertheloot**, Ingénieur-chimiste, à Douai ;

M. **A. Plassard**, Ingénieur civil des Mines, Directeur de la Société d'éclairage et d'applications électriques, à Arras ;

M. **Morel**, Gérant du Journal « La Dépêche », à Lille ;
M. **P. Shen**, Ingénieur de l'École des Mines de Mons.

Au cours de l'après-midi, les excursionnistes se rendent à Villers-au-Bois pour y observer une exploitation de grès landénien, descendue dans une poche de la craie, ainsi que des blocs de grès lutéciens à Nummulites.

Le départ d'Arras eut lieu à 17 h. 31 et le retour à Lille à 18 h. 29.

Séance du 9 Juin 1937

Présidence de M. Chavy, ancien Président.

M. **Delépine** offre de la part de l'auteur, M^{lle} **Le-maître**, un mémoire sur les Spongiomorphides et les Algues du Lias et de l'Oolite inférieure.

M. **Duparque** fait une communication sur la Structure microscopique des lignites, d'après **S. Popesco** et **A. Duparque**.

M. **A. Duparque** expose à la Société les résultats préliminaires des recherches de notre collègue M^{lle} **S. Popesco** sur les charbons tertiaires de la Vallée du Jiou (Roumanie).

M. Duparque tient en outre à signaler à la Société que dans le gisement en question une seule couche de lignite, la couche III, présente par place une très grande épaisseur (80 mètres) et contient alors de nombreuses intercalations de roches stériles. Cette grande épaisseur n'est pas constante, la puissance de la couche se réduisant par places, à quelques mètres seulement. Les dix-huit autres couches ont des épaisseurs beaucoup plus faibles, oscillant entre 5 mètres et 0 m. 20, *les ouvertures inférieures à 1 mètre étant les plus fréquentes*. Ces couches

nombreuses se trouvent réparties dans des complexes de roches stériles (schistes coquillers, marnes, grès, couches carbonatées) atteignant parfois de grandes épaisseurs.

Ce gisement de combustibles tertiaires présente, par conséquent, de grandes analogies avec les gisements de houilles paléozoïques et est d'un type tout différent des gisements de lignites ordinaires où l'on admet généralement que les couches productives sont peu nombreuses et le plus souvent très épaisses.

M. Duparque fait la communication suivante :

Caractères pétrographiques des houilles stéphaniennes
de Käyping (Chine)

par MM. D. Shen et A. Duparque.

M. M. Leriche fait une communication sur les Sables d'Aeltre.

M. P. Comte fait la communication suivante :

Les grès rouges de San Pedro (Léon, Espagne)

par Pierre Comte (1)

I. — SITUATION

Dans le nord du Léon, au-dessus de la plaine castillane, se dressent d'imposantes sierras aux crêtes hardies et colorées; d'autres chaînons leur succèdent et s'étendent largement vers le nord, dans la province des Asturies. Cet ensemble montagneux, essentiellement formé de roches sédimentaires paléozoïques, fait partie de la Cordillère cantabrique qui possède ici ses plus hauts sommets.

Parmi les formations primaires rencontrées dans ces montagnes, les grès rouges ferrugineux de San Pedro se montrent à bien des égards particulièrement intéressants. Ils affleurent en bandes étroites et discontinues, dispo-

(1) Communication lue à la séance du 10 Mars, voir ci-dessus page 13.

sition due au style de la chaîne: structure en écailles avec pendages habituellement subverticaux.

Les affleurements les plus étendus se rencontrent autour de San Pedro de los Burros, village situé sur le rio Luna.

II. — CONSTITUTION ET USAGES

Ces grès, toujours peu tenaces, sont de couleur rouge lie-de-vin très sombre. Constitués de grains de quartz, fins et bien roulés, liés par un abondant ciment d'hématite, ils sont par suite très riches en fer. Leur teneur en ce métal est en moyenne de 25 à 35 %, et des richesses plus considérables sont fréquentes.

Dans bien des régions, et à San Pedro en particulier, ces grès ont été exploités comme minerais de fer. Des analyses précises ont été faites, en voici quelques-unes à titre d'exemple (1) :

	San Pedro (An. Riley)	San Pedro (An. Atkinson)	Geras (An. Atkinson)
	%	%	%
SiO ₂	20,3	41,1	43,2
Fe ₂ O ₃	54,3	48,2	46,2
FeO	0,7	2,5	—
Al ₂ O ₃	6,4	3,5	3,6
MnO	traces	0,2	0,3
CaO	8,8	1,9	1,9
MgO	0,3	0,3	0,6
PO ₄ H ₃	4,9	0,9	1,1
SO ₄ H ₂	0,07	1,1	0,07
Teneur en fer métallique. .	38,6	35,7	32,3

A Crémenes, de nombreux échantillons ont donné plus de 50 % de fer métallique, mais ils ont sans doute été pris au voisinage de la surface.

Ces minerais, d'ailleurs riches et très abondants, ont

(1) J. REVILLA. — Riqueza minera de la provincia de León. Madrid 1906.

été, malgré la proximité de gisements de houille coquifiable, en favorisant la métallurgie, peu à peu supplantés par d'autres, en particulier par ceux de la région de Bilbao.

Les grès de San Pedro ont aussi été utilisés comme pierre de construction; on s'est en général adressé pour cela aux bancs moins ferrugineux et plus tenaces des assises supérieures dont la teinte est rose ou ocre. Les maisons de San Pedro et de nombreux autres petits villages de ces contrées ont été bâties avec les grès en question. A 50 kilomètres au sud-ouest de San Pedro, la cathédrale d'Astorga, chef-d'œuvre gothique du 14^e et du 15^e siècle, dont les flèches roses s'aperçoivent de très loin dans le ciel lumineux de Castille, a été, elle aussi, construite en grès de San Pedro; les détails de ses sculptures se montrent aujourd'hui fortement émoussés et il semble bien qu'en définitive ces grès ne constituent pas un matériel de choix. A cet égard, le marbre cambrien de Lancara et le marbre viséen de Puente de Alba, très répandus dans toute la région, lui sont incontestablement supérieurs.

III. — AGE GÉOLOGIQUE ET DONNÉES PALÉOGÉOGRAPHIQUES

L'intérêt géologique des grès de San Pedro ne le cède en rien au point de vue économique. Ces grès sont des formations de passage du Silurien au Dévonien, c'est à ce titre qu'il m'a paru particulièrement indiqué d'en parler ici, les problèmes stratigraphiques qu'ils posent étant analogues à ceux qui ont été si minutieusement traités par MM. Gosselet, Barrois, Leriche, Crépin, Pruvost et Dubois à propos des terrains rencontrés au cours des sondages de Liévin, Vimy et Drocourt.

De nombreuses coupes permettent de mettre en évidence la position stratigraphique des grès en question. Deux de celles-ci, situées dans des localités d'accès facile, suffiront ici.

S

N

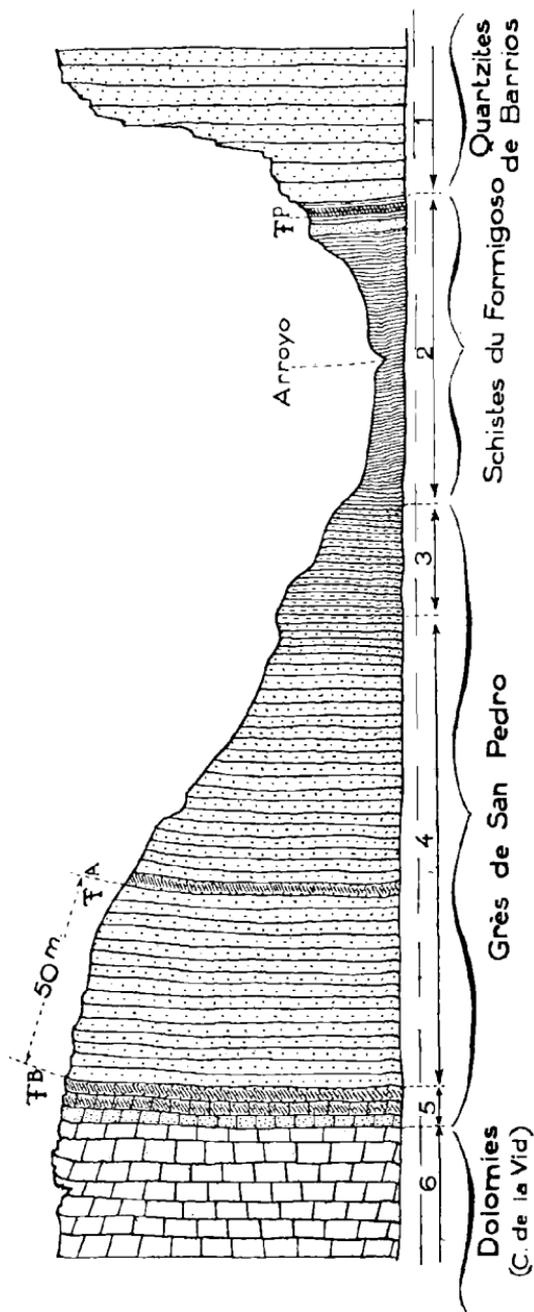


FIG. 1. — Coupe de la vallée du Luna en amont de Barrios.
(Echelle 1/20.000^e)

1. — Quartzites de Barrios.
2. — Schistes du Formigoso avec niveau fossilifère (F).
3. — Grès quartziteux bruns en plaquettes.
4. — Grès ferrugineux rouges avec niveaux fossilifères (A) et (B), ce dernier dans la zone de passage aux suivants.
5. — Grès et grès dolomitiques.
6. — Calcaires dolomitiques de la base du complexe de la Vid.

A un demi kilomètre au nord et en amont de Barrios de Luna, on rencontre la succession suivante, numérotée de bas en haut (fig. 1) :

6. Calcaires dolomitiques à patine claire (base du complexe de la Vid).
5. Grès dolomitiques et grès limoniteux ocres 10^m.
Dans la zone de passage entre 4 et 5, traces de fossiles : niveau fossilifère (B).
4. Grès rouges ferrugineux en bancs réguliers, les derniers plus clairs et plus durs. 120^m.
A 40 ou 50^m du sommet, niveau fossilifère (A).
3. Grès quartziteux bruns en plaquettes ou en bancs minces 30^m.
2. Schistes noirs fins ,légèrement ampeliteux, parfois micacés (schistes du Formigoso) 80^m.
Niveau fossilifère (P) près de la base.
1. Quartzites en bancs épais (quartzites de Barrios).

Pendages toujours voisins de la verticale. 3, 4 et 5 constituent les grès de San Pedro.

Le niveau fossilifère (P) assez pauvre ici, mais bien fourni dans d'autres localités, comporte des graptolites du Valentian (Gothlandien inférieur) (1).

Après les schistes noirs, on passe graduellement aux quartzites bruns de base, puis aux grès ferrugineux. En dehors des deux niveaux signalés dans ces derniers, on y rencontre parfois des articles d'encrines. Ceux-ci, comme s'ailleurs la faune des niveaux (A) et (B) indiquent un milieu marin. L'étude de la forme et du calibrage des grains de quartz semblent confirmer ces vues. Tous les vestiges organiques, dont la plupart étaient primitivement calcaires, sont hématisés, aussi est-il infiniment probable que le ciment ferrugineux actuel résulte d'une transformation analogue. M. L. Cayeux, qui a bien voulu examiner ces roches, les considère, en effet, comme d'anciens grès calcaires dont le ciment de calcite aurait été

(1) Je dois leur détermination à M. G. WATERLOT que je remercie vivement.

transformé en siderose, puis en hématite. Comparées aux Vieux-grès-rouges, ces formations subcontinentales bien connus du Dévonien de Grande-Bretagne, les grès de San Pedro en diffèrent, même à première vue, par leur aspect lithologique et ils ne correspondent généralement pas au même milieu, ainsi que nous venons de le voir. Néanmoins, les grès de San Pedro représentent un faciès nettement plus littoral que les formations qui les encadrent, les schistes du Formigoso, les calcaires et schistes de la Vid.

Le niveau (A) paraît se réduire à un banc, celui-ci ne diffère en rien litologiquement des bancs très ferrugineux qui le précèdent ou le suivent. On y trouve :

- Acaste Downingia* Murch.
- Homanolotus* cf. *Rœmeri* de Kon.
- Dalmanella Verneuli* de Kon.
- Spirifer Vulcani*, nov. sp. (abondant).

Le premier cité, dont l'exemplaire est assez mal conservé, appartient au Ludlow. On ne peut rien affirmer par le second puisque l'espèce ne peut être précisée avec rigueur. La Dalmanelle indique des affinités gédinniennes, mais elle ressemble aussi à certaines formes du Gothlandien supérieur. Le *Spirifer* rappelle semble-t-il certaines espèces infradévoniennes. Ces données ne permettent donc pas de fixer avec exactitude la position stratigraphique du niveau: les affinités avec le Ludlow et avec le Gédinnien inférieur sont incontestables, on ne peut rien avancer de plus. On retrouve ce niveau quelques kilomètres plus au nord, dans le district même de San Pedro, et sans doute aussi près de Sabero.

Le niveau (B) situé au sommet des grès ferrugineux n'est révélé que par quelques Tentaculites dans la région de Barrios. Une autre coupe fournie par la vallée du Bernesga au nord de Villasimpliz, apporte, à propos de ce niveau, des données plus complètes et confirme par ailleurs la succession précédente. La succession est, en

effet, semblable et ne comporte de petites différences que dans l'épaisseur relative de certaines assises. De même que près de Barrios, les pendages sont subverticaux ou très accentués et dirigés vers le nord, mais la coupe est orientée en sens inverse. La zone de passage des grès ferrugineux aux dolomies, qui est le domaine du niveau fossilifère (B), est plus étendue ici qu'à Barrios. Les fossiles y sont abondants. Les principales espèces reconnues dans ce gîte auxquelles nous ajoutons celles de deux autres localités fossilifères, Valbuena et Santa Lucia, sont :

- Acaste spinosa* Salt.
- Homanolotus Ræmeri* de Kon, var.
- Spirifer Mercuri* Goss.
- Meristella expectans* Barr.
- Camarotæchia* cf. *rarifurcata* Fuchs.
- Wilsonia tarda* Barr.
- Dalmanella Verneuli* de Kon.
- Proschisophoria torifera* Fuchs.
- Stropheodonta triculta* Fuchs.
- Schuchertella pecten* Linn.
- Retzia Bohemica* Barr.
- Lingula cornea* Sow.
- Orbiculoidea Tainei* B P. D.
- Actinopterella subcrenata* de Kon.
- Limoptera* cf. *gigantea* Foll.
- Tentaculites irregularis* de Kon.

En outre, des polypiers, des Orthocères, des bryozoaires.

C'est à la faune du Gédinnien inférieur ardennohénan qu'il est instructif de comparer ces espèces. Sauf deux d'entre elles, toutes font partie de la faune d'ensemble des schistes de Mondrepuis, des schistes de Méricourt et des couches de Huingshausen en Sauerland. De plus, des espèces propres à ce Gédinnien inférieur, telles

que *Acaste spinosa*, *Spirifer Mercuri*, se retrouvent au niveau (B). Ces analogies de faune sont d'autant plus remarquables que les faciès sont différents. A l'égard de ce niveau (B), la conclusion est donc des plus nettes : il appartient au Gédinnien inférieur.

Les régions cantabriques se rattachent cependant à la mesogée où la sédimentation s'est effectuée sans discontinuité, du moins sans lacune sensible, du Silurien au Dévonien et à distance du continent des Vieux-grès-rouges. Les seules formations de passage bien connues du Silurien au Dévonien des régions mesogéennes étant celles de Bohême restées célèbres depuis les travaux de Barrande, il est donc logique de leur comparer celles du Léon. Or, il est tout à fait curieux de constater qu'il y a très peu de relations entre les faunes respectives, les rares formes communes sont des espèces ubiquistes à répartition verticale assez large.

Les dolomies et calcaires, base du complexe de la Vid, qui succèdent aux grès de San Pedro, ont toujours au moins 50 mètres de puissance ; à Villasimpliz, cette épaisseur est bien plus considérable, mais il est possible qu'un pli faille intervienne ici. A leur sommet on rencontre successivement *Spirifer primævus* Stein., *Spirifer subsulcatus* Barrois, *Spirifer hystericus* Schlot., fossiles déjà eoblenziens. Il est donc probable que la partie inférieure de ce complexe est encore gédinnienne.

Dans le nord-ouest des Asturies, dont la géologie est bien connue depuis les recherches de M. Ch. Barrois (1), les grès ferrugineux de Furada, avec la partie supérieure des quartzites de Corral, forment un ensemble plus puissant, mais de faciès presque identique à celui des grès de San Pedro. Ils se correspondent d'ailleurs stratigra-

(1) Ch. BARROIS. — Terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Nord*, II, I. 1882.

phiquement ainsi que le montrent les faunes qui les encadrent. J'ai en outre signalé(1), il y a quelques années, *Conularia hastata* Salter et *Orbiculoidea striata* Sow., fossiles se rapportant au Silurien terminal, dans la partie inférieure des grès de Furada à un niveau qui se placerait un peu au-dessous du niveau (A) de Barrios. Ni ce niveau (A), ni le niveau (B) qui se situerait au sommet de ces grès n'y ont encore été reconnus.

IV. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Les grès rouges de San Pedro qui affleurent dans les montagnes du nord du Léon avaient depuis longtemps attiré l'attention des mineurs qui les exploitaient comme minerais de fer. Ils sont, en effet, formés de grains fins de quartz noyés dans un ciment d'hématite et sont de ce fait très riches en fer; la teneur en métal dépasse parfois 35 %.

De l'ensemble des observations précédentes, étendues aux deux versants de la Chaîne cantabrique, on est conduit aux conclusions suivantes :

1° Les grès de San Pedro représentent les couches de passage du Silurien au Dévonien en Léon et possèdent dans les grès de Furada leur équivalent en Asturies. Ces formations sont marines et de caractère littoral, écho de la régression très générale qui caractérise la fin du Silurien.

2° Au point de vue stratigraphique, on peut préciser que la base des grès est encore gothlandienne, tandis que le sommet appartient au Gédinnien inférieur. Ce Gédinnien est d'ailleurs de type ardenno-rhénan et ne montre guère d'affinités avec les formations d'âge correspondant de Bohême, bien que nous nous trouvions ici encore dans le domaine mesogéen.

(1) P. COMTE. — *C. R. A. C. Sc.* 198, 1934, p. 1164.

MM. Shen et Duparque font la communication suivante :

**Les caractères pétrographiques des houilles
du Bassin de Kaïping (Chine)**
par **Philippe E. Y. Shen et André Duparque**

Planche V

Les charbons dont nous nous proposons de décrire les caractères pétrographiques ont été prélevés en différents points parfaitement repérés des veines exploitées dans le Bassin houiller de Kaïping, bassin situé dans la Province du Chihli, entre Tien-Tsin et le port de Chin-Wang-Tao, le long du chemin de fer de Pékin à Moukden.

En chaque point de prise des échantillons ont été recueillis à la base, au centre et au sommet de chaque couche, de façon à permettre de constater, éventuellement, les variations des faciès lithologiques ou la persistance de ces mêmes faciès du toit au mur des dites veines.

L'étude microscopique de ces charbons a été réalisée grâce à la préparation de *surfaces simplement polies* obtenues par les procédés mis au point et décrits par l'un de nous (1), qui ont permis leur *examen en lumière réfléchie* à l'aide d'un microscope métallographique.

I

POSITION STRATIGRAPHIQUE DES COUCHES DE HOUILLE
OÙ ONT ÉTÉ PRÉLEVÉS LES ÉCHANTILLONS ÉTUDIÉS

Les houilles qui ont fait l'objet des présentes recherches ont été prélevées dans cinq couches différentes exploitées dans deux étages du Siège Chao-Ko-Chwang. Ces couches sont désignées respectivement par les noms

(1) *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, tome XII, Lille, 1933.

de 12^e, 11^e, 9^e, 7^e et 5^e couches, cette dernière étant la plus récente de la série stratigraphique. Elles font partie d'un complexe comprenant neuf couches de charbon séparées par des stampes stériles, complexe désigné sous le nom d'Assise de Chao-Ko-Chwang et dont la puissance varie entre 120 et 165 mètres. D'après les observations et les travaux de M.M. F.F. Mathieu, G. Delépine et P. Pruvost (2), les parties inférieure et moyenne de cette Assise doivent être rapportées au Stéphanien et contiennent les couches 6 à 13. L'horizon de la 7^e couche correspond au début du Permien qui forme la partie supérieure de l'Assise où s'observent encore deux couches exploitées (6^e et 5^e couches).

Trois des couches étudiées (12^e, 11^e et 9^e couches) appartiennent donc au Stéphanien, les deux autres (7^e et 5^e couches) devant être rapportées à la base du Permien.

II

CARACTÈRES CHIMIQUES

Tous les charbons étudiés peuvent être classés dans la catégorie des *combustibles bitumineux*, leurs pourcentages de matières volatiles étant généralement compris entre 34 et 45 % lorsque les teneurs en cendres restent normales (5 à 14 %). Ces mêmes pourcentages peuvent être beaucoup plus faibles lorsque les teneurs en cendres s'élèvent. Elles sont encore de l'ordre de 28 % pour un pourcentage de 32 % de matières minérales.

Toutes ces houilles donnent en général des cokes agglomérés, mais surbaissés et ternes.

(2) F. F. MATHIEU, G. DELÉPINE et P. PRUVOST. — Observations sur le terrain houiller de Kaiping (Chine). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, p. 159 à 173. Lille, 1927.

III

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

Les houilles de Kaïping se présentent ordinairement à l'état de combustibles compacts où dominent généralement des lits épais de *houille mate* (Durain) à cassure granuleuse et chagrinée. Ces lits alternent fréquemment avec des lits minces de *houille brillante* (Vitrain) à éclat vif et cassure conchoïdale. Les joints de stratification entre ces différents lits sont souvent soulignés par la présence de minces jonchées de petits fragments de *Fusain* (tissus ligneux transformés en houille mate fibreuse).

Ces houilles montrent assez fréquemment des cassures particulières (cassures conchoïdales, cassures œillées, cassures flabellées) du même type que celles décrites par l'un de nous dans les houilles du Nord de la France et correspondant au développement dans la roche combustible d'une véritable schistosité.

IV

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

L'examen microscopique en lumière réfléchie montre que les houilles de Kaïping sont formées comme tous les autres combustibles paléozoïques par des accumulations de *débris végétaux* enrobés dans une *pâte* ou ciment amorphe colloïdal.

1° *Les débris végétaux*

Les débris végétaux organisés peuvent être rapportés aux catégories suivantes :

a) Les *exines de microspores* représentant les enveloppes externes eutinisées des cellules reproductrices mâles (microspores s. s. et grains de pollen) sont extrêmement abondantes dans toutes les houilles étudiées (Pl. fig. 1, 3, 4, 5 et 7, *ms*). Elles sont généralement

de dimensions encore plus réduites que celles des houilles Westphaliennes.

b) Les *exines de macrospores*, correspondant aux enveloppes externes cutinisées des cellules reproductrices femelles de certaines plantes houillères, sont au contraire relativement rares dans les houilles de Kaiping où on ne les rencontre que par places et en quantités réduites. Elles se différencient nettement des macrospores westphaliennes par des dimensions beaucoup plus faibles, n'excédant guère trois dixièmes de millimètre (3).

c) Les *cuticules* ou peaux externes cutinisées des feuilles des végétaux houillers sont fréquentes dans les houilles chinoises, où elles s'observent en lambeaux isolés (fig. 1, *Ct*, *Ct*₁) ou sous forme de sections de feuilles entières (fig. 3, *Cts*, *Cti*).

Ces cuticules sont souvent altérées et montrent alors un aspect granuleux et une teinte sombre bien visibles sur les figures 1 à 3 (*Ct*₁). Ces cuticules altérées peuvent coexister dans une même houille avec des cuticules d'aspects normaux (fig. 1 et 4, *Ct*).

d) Les *corps résineux* sont fréquents par place et se rencontrent, soit à l'état de contenus cellulaires isolés (fig. 4 et 6, *R*), soit sous forme de poches ou de canaux sécréteurs (fig. 7, *R* et *R*₁). Les substances résineuses de teintes claires présentent toujours un fort relief indiqué souvent par une pénombre (fig. 6, *p*).

e) Les *débris de tissus ligneux* presque toujours présents ne sont jamais abondants. Leurs dimensions sont en règle générale très réduites (fig. 1, *Tl*, *Tl*₁, *Tl*₂, fig. 4, *Tl*), leur structure cellulaire étant parfois très nette (fig. 2, *Tl*₂, fig. 4, *Tl*). Ils sont gélifiés ou transformés en houille mate fibreuse (Fusain).

Tous ces débris organisés présentent un caractère commun: celui d'être *bien stratifiés* dans les houilles qui les contiennent.

(3) Les macrospores westphaliennes peuvent atteindre et même dépasser la dimension de un millimètre de diamètre.

2° *Le ciment amorphe*

Tous les débris végétaux dont il vient d'être question ne forment jamais toute la masse des lits élémentaires de ces houilles. Comme le montrent les figures 1 à 7, tous ces débris sont stratifiés et en quelque sorte tenus en suspension dans une *pâte* ou *ciment colloïdal* de teinte claire désigné sur toutes ces figures par la lettre « P ». Le fait que les débris organisés ne se touchent pas prouve que ce ciment s'est individualisé sous forme d'un gel colloïdal qui est venu faire prise entre les dits débris en suspension dans l'eau de la lagune houillère.

Ce ciment amorphe forme à lui seul toute la masse des lits de houille brillante (Vitrain).

En résumé, l'étude microscopique des charbons chinois de Kaïping montre que ces combustibles sont essentiellement des roches formées par *l'accumulation de menus débris végétaux* qui étaient susceptibles d'être transportés par les vents ou par flottage en eaux calmes.

Le rôle prépondérant joué par les microspores (microspores s. s. et grains de pollen) dans leur genèse explique en même temps la *fréquence des lits de houille mate* (Durain) et le *caractère bitumineux* de ces charbons, caractère qui se trouve lié à l'abondance de la cutine dans les accumulations végétales initiales.

Les substances amorphes (pâte ou ciment colloïdal) sont en règle générale peu abondantes dans les houilles chinoises étudiées, caractère qui explique la fréquence des lits de houille mate (Durain).

Les euticules, presque toujours présentes, peuvent montrer côte à côte des états d'altération très différents, caractère qui indique qu'elles ont pu subir, antérieurement à leur mise en place sur les aires de dépôt, des vicissitudes variées que seules les phénomènes de transport peuvent expliquer.

En tous les points étudiés, les veines de houille conservent les mêmes caractères microscopiques dans le voisinage du mur, du toit et du centre des couches de charbon.

Dans l'état actuel de nos recherches, il nous a été impossible d'établir une distinction entre les houilles stéphanienues et les houilles permienues de l'Assise de Chao-Ko-Chwang qui se rangent naturellement dans une catégorie de houille de cutine (*houilles de microspores*) dont l'existence avait déjà été signalée par l'un de nous dans le Westphalien du Nord de la France, catégorie qui forme en quelque sorte le passage entre les houilles bitumineuses et les Cannel Coals (gayets).

CONCLUSIONS

Les houilles stéphanienues et permienues du Bassin de Kaïping sont des charbons de menus débris dont les éléments ont pu être transportés par les vents ou par flottage en eau calme. Elles ne diffèrent de certaines houilles bitumineuses westphaliennes que par la rareté ou l'absence des macrospores qui, lorsqu'elles existent, sont toujours de dimensions très réduites. Par contre, ces houilles se révèlent *comme étant quasi identiques aux houilles stéphanienues du Centre de la France* présentant des compositions chimiques similaires (4) où seules de rares macrospores de petites tailles ont pu être observées.

Ces similitudes des structures microscopiques qui indiquent des modes de formation semblables doivent être rapprochées de la persistance de certains caractères de la faune et de la flore européenne dans ces formations du continent asiatique si bien mise en évidence par MM. F.F. Mathieu, G. Delépine et P. Pruvost. Nos observations

(4) Voir à ce sujet :

A. DUPARQUE et Y. SAHABI. — Structure microscopique des houilles de la Concession de Roche-la-Molière et Firminy (Loire). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXI, p. 240 à 259, pl. IX et X, Lille, 1936.

viennent donc encore renforcer l'idée qu'à l'époque houillère les accumulations de roches combustibles prenaient naissance dans les régions où nous les observons actuellement dans des conditions semblables, sinon identiques, qui se trouvaient réalisées simultanément sur toute la surface du globe terrestre.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

HOUILLE DU BASSIN DE KAÏPING (CHINE)

FIGURES 1 à 7 : *Siège Chao-Ko-Chwang, 3^{me} étage, 12^{me} couche.*

FIG. 1. — Houille prélevée dans le voisinage du mur de la Veine.

Macrophotographie montrant la structure stratifiée d'un lit de houille mate (Durain) contenant des débris de cuticules non altérées (*Ct*) de teinte claire, des cuticules très altérées (*Ct₁*) de teinte noirâtre et à structure granuleuse, plusieurs débris de tissus ligneux (*Tl*, *Tl₁*, *Tl₂*) et d'innombrables microspores (*ms*) bien stratifiés dans une pâte (*P*) ou ciment amorphe de teinte plus claire.

En *I* s'observent les tissus internes d'une feuille analogue à celle de la figure 3.

Deux des masses ligneuses (*Tl₁* et *Tl₂*) contiennent une lacune centrale remplie par le ciment amorphe.

Grossissement $\times 13$.

FIG. 2. — Aspect à plus fort grossissement de l'une des masses ligneuses *Tl₂* de la figure 1.

Ct₂. — Extrémité d'une feuille dont les cuticules fortement altérées présentent une structure granuleuse et une teinte sombre.

ms. — Microspores.

P. — Ciment amorphe ou pâte.

Tl₂. — Masse ligneuse à structure cellulaire nette contenant une lacune centrale (*I*) remplie par le ciment amorphe de la houille encaissante.

Grossissement $\times 55$.

FIG. 3. — Houille prélevée au même point que les précédentes, mais dans le voisinage du milieu de la Veine.

Extrémité d'une feuille entière montrant ses cuticules supérieure (*Cts*) et inférieure (*Cti*) se soudant pour former le bord coupant de l'organe lamellaire dont on observe les tissus internes altérés (*I*).

Ct.. — Débris de cuticules fortement altérés comme les cuticules *Cts* et *Ctt*.

ms.. — Microspores et débris de cuticules.

P.. — Pâte ou ciment amorphe.

Grossissement $\times 65$.

FIG. 4. — Cette microphotographie montre l'aspect, en section horizontale (parallèle au plan de stratification), d'un lambeau de cuticule (*Ct*) non altéré, de microspores discoïdes (*ms*), de débris de cuticules (*Ct₁*) altérés et d'un fragment de tissu ligneux (*Tl*) gélifié, mais à structure cellulaire bien conservée.

P.. — Pâte ou ciment amorphe.

V.. — Vide.

Grossissement $\times 120$.

FIG. 5. — Microspore (*ms*) à lumière ou cavité bien visible (*l*) et dont l'exine présente un prolongement (*p*).

ms₁. — Débris de microspore.

P.. — Pâte ou ciment amorphe de la roche combustible.

Grossissement $\times 1.580$.

FIG. 6. — Granule résineux (*R*) dont le fort relief est indiqué par une pénombre (*p*).

ms.. — Microspores.

P.. — Pâte ou ciment amorphe.

Grossissement $\times 530$.

FIG. 7. — Corps résineux en section verticale.

R.. — Poche sécrétrice dont les cellules sont coupées transversalement.

R₁. — Cellules sécrétrices isolées et coupées suivant leur allongement.

ms.. — Microspores.

P.. — Pâte ou ciment amorphe.

Grossissement $\times 265$.

Les photographies 1 à 3 et 5 à 7 représentent des sections verticales (perpendiculaires au plan de stratification). Seule la figure 4 est une section horizontale (parallèle au plan de stratification). Toutes les figures représentent des surfaces simplement polies éclairées par réflexion en fond clair (éclairage central).

Le grossissement de 1.580 diamètres de la figure 5 a été obtenu à l'aide d'un objectif à sec dont l'usage nous paraît préférable à celui des systèmes à immersion de même puissance préconisés par d'autres chercheurs.

M Leriche fait la communication suivante :

Les Sables d'Aeltre.

*Leur place dans la classification des assises éocènes
du Bassin anglo-franco-belge*
par **Maurice Leriche**

La formation des Sables d'Aeltre succède, en Flandre, aux sables glauconifères, accompagnés d'argiles, qui forment le « système panisélien » de Dumont. Elle consiste elle-même en sables glauconifères, verdâtres, riches en fossiles, surtout en *Venericardia planicosta* Lamk. et en *Turritella Solanderi* May.-Eym. (= *T. edita* auctor., non *T. edita* Sol.). Elle fut distinguée par Dumont, qui, dans sa Carte géologique de la Belgique, dressée à l'échelle de 1: 160.000 et parue en 1852-1853, en indiqua l'extension dans la Flandre belge.

Cette formation ne fut d'abord connue que par la légende de la Carte de Dumont, légende dans laquelle elle est désignée en quelques mots (« sable glauconifère à *venericardia planicosta* ») et rangée dans le « système bruxellien ».

Meugy l'observa dans la Flandre française: au mont Cassel et au mont des Récollets (1). C'est l'assise 2 de son tableau des terrains de Cassel, assise qu'il indique comme étant formée d'un « sable verdâtre plus ou moins argileux avec grès, très coquiller (couche à turritelles) » (2).

En 1871, Ortlieb et Chellonneix la décrivent, sous le nom de « zone à turritelles », dans les collines de Cassel

(1) A. MEUGY. — Essai de Géologie pratique sur la Flandre française (3^e partie). *Mém. Soc. des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille*, année 1852, p. 50, 52; 1853. — L'ouvrage de Meugy a été publié dans les *Mémoires de la Société des Sciences de Lille* pour les années 1850, 1851 et 1852. Il a paru aussi, sous forme d'extrait, avec une pagination spéciale (Extrait, p. 164, 166).

(2) A. MEUGY. — *Loc. cit.*, p. 54 (Extrait, p. 168).

(mont Cassel et mont des Récollets), dans celles des environs de Bailleul (mont Rouge et mont Aigu) et à Aeltre, dans la province belge de la Flandre orientale (3). Ils en citent les principaux fossiles. Ils lui rapportent la couche fossilifère, à *Cardium porulosum*, *Ovula*, etc. (4), qu'avait observée Meugy (5), à l'extrémité orientale du mont de Boeschèpe (dans les collines de Bailleul), dans la tranchée ouverte pour le passage de la route de Berthen à Boeschèpe (6).

L'année suivante, H. Nyst et M. Mourlon dressent une longue liste de fossiles recueillis dans la formation, à Aeltre même (7).

Comme Dumont; Meugy, Ortlieb et Chellonneix, Nyst et Mourlon rattachaient les Sables d'Aeltre au Bruxellien. L'opinion courante est enregistrée dans le traité de Dewalque (8).

En 1879, A. Rutot et G. Vincent crurent devoir détacher les Sables d'Aeltre du Bruxellien et les réunir au

(3) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — Etude géologique des Collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique. *Mém. Soc. des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille*. 3^e sér., vol. VIII (1870), p. 167-168, 187, 201, 204, 206-207, 209, 215, 253-254, 261, 262, 299, 302-304, 317 (Extrait, p. 59-60, 79, 93, 96, 98-99, 101, 107, 145-146, 153, 155, 191, 194-196, 209; 1871).

(4) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 233-234 (Extrait, p. 125-126).

(5) A. MEUGY. — *Loc. cit.*, p. 57 (Extrait, p. 171).

(6) Cette même couche est désignée par Ch. Lyell sous le nom de Glauconite de Boeschèpe et assimilée par lui aux sables glauconifères bartoniens qui, à Cassel, succèdent immédiatement à la « bande noire ». Voir Ch. LYELL. — On the Tertiary Strata of Belgium and French Flanders. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, vol. VIII (1852), p. 325-326; 1853.

(7) H. NYST et M. MOURLON. — Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale). *Ann. Soc. malacologique de Belgique*. t. VI (1871), Mémoires, p. 29-37; 1872.

(8) G. DEWALQUE. — Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, p. 205; 1868.

système panisélien de Dumont (9). Ils furent ainsi amenés à distinguer un Panisélien inférieur — l'ancien système panisélien de Dumont — et un Panisélien supérieur, représenté par les Sables d'Aeltre. Cette opinion fut adoptée, l'année suivante, par Mourlon (10) et, en 1892, par le Conseil de direction chargé d'établir la légende de la Carte géologique de la Belgique à 1: 40.000. Elle est traduite dans les éditions successives de cette légende (11).

Dès 1906, je me rangeais à l'avis de Dumont et rattachais les Sables d'Aeltre au Bruxellien, c'est-à-dire au Lutétien inférieur (12). Par la suite, et à plusieurs reprises, j'ai défendu cette opinion (13), à laquelle s'est rallié

(9) A. RUTOT et G. VINCENT. — Coup d'œil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologiques relatives aux terrains tertiaires de la Belgique. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. VI (1878-1879), Mémoires, p. 104-108.

(10) M. MOURLON. — Géologie de la Belgique, t. I, p. 218.

(11) Edition de 1892 : *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XIX (1891-1892), Bulletin, p. 110 ; *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. VI (1892), Procès-verbaux, p. 220. — Edition de 1896 : *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. X (1896), Traductions et Reproductions, p. 45. — Edition de 1900 : *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XIV (1900), Trad. et Reprod., p. 28. — Edition de 1909 : *Ann. des Mines de Belgique*, t. XIV (1909), p. 1644.

(12) Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines, p. 176-268 (Répartition stratigraphique des espèces lutétiennes). *Thèse de doctorat et Mém. Soc. géol. du Nord*, t. V. — Voir aussi: M. LERICHE. — Les Terrains tertiaires dans le département du Nord. *Lille et la Région du Nord en 1909*, t. II, p. 33 (Extrait, p. 11) et *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII (1909), p. 237.

(13) Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août - 6 septembre 1912), p. 29, 99-100. Bruxelles, imprimerie Weissenbruch. — Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août - 6 septembre 1912). *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XII (1912), p. 713, 782; 1915. — Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale, p. 44-48; 1922. (*Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France*. Ministère des Travaux publics, Paris).

le Conseil géologique chargé, en 1919, de procéder à une révision de la légende de la Carte géologique de la Belgique à 1:40.000 (14).

Les Sables d'Aeltre sont formés essentiellement de sables glauconifères, verdâtres, parfois plus ou moins argileux; leur grain est variable. Certains lits sont riches en fossiles, surtout en *Venericardia planicosta* et *Turritella Solanderi*. *Venericardia planicosta* atteint les grandes dimensions des exemplaires du Lutétien et du Lédien. Les coquilles, d'un blanc éclatant, se détachent sur le fond sombre des sables; elles ont souvent subi un commencement d'altération, ce qui les rend d'une grande fragilité.

Des bancs peu épais de calcaire gréseux s'intercalent souvent dans la formation, surtout à la partie supérieure; ils sont, en général, très fossilifères.

Il est rarement donné d'examiner les Sables d'Aeltre dans des conditions favorables. On ne les observe qu'occasionnellement, dans la Flandre belge, lorsque des fouilles sont ouvertes pour l'exécution de travaux. C'est au mont des Récollets, à Cassel, qu'ils sont actuellement le mieux exposés.

I. — LES SABLES D'AELTRE

AU MONT DES RÉCOLLETS (CASSEL)

Jusqu'en 1914, l'exploitation de la grande sablière du mont des Récollets permit de maintenir, dans un parfait état, la magnifique coupe qui montrait, d'une manière remarquablement nette, la succession des assises de l'Eocène moyen et de l'Eocène supérieur du Bassin

(14) Voir la Légende générale de la Carte géologique détaillée de la Belgique. *Ann. des Mines de Belgique*, t. XXX (1929), p. 50.

belge (15). La grande épaisseur des argiles bartoniennes rendait toutefois l'exploitation de plus en plus onéreuse.

L'exploitation, abandonnée pendant la guerre, ne fut pas reprise après les hostilités, et M. A. Masson, propriétaire du mont des Récollets, fit ouvrir une nouvelle sablière à l'ouest et au pied de la colline, dans l'angle que forment les routes de Lille et de Steenvoorde. Cette sablière, qui est située à un niveau un peu plus bas que celui de l'ancienne carrière, traverse les Sables d'Aeltre et pénètre parfois dans les sables paniséliens sous-jacents. Elle permet d'observer les Sables d'Aeltre dans des conditions qui ne furent jamais aussi propices.

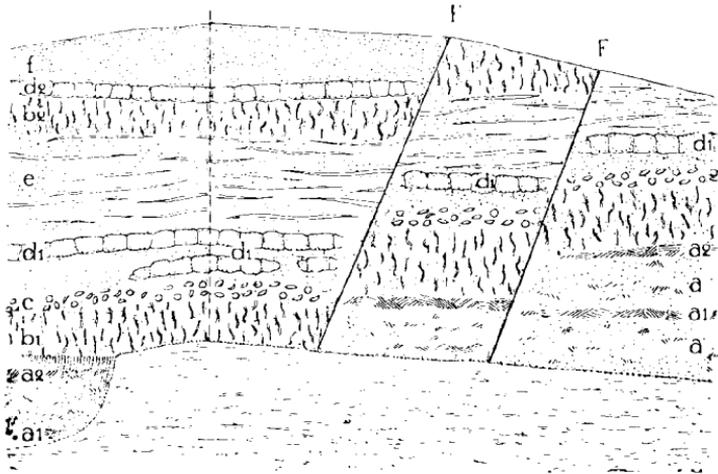
Avant l'ouverture de la nouvelle sablière de M. Masson, la formation des Sables d'Aeltre n'était guère connue, à Cassel, que par les affleurements que l'on peut encore observer dans le chemin creux de la Perche, en contrebas du cimetière de Cassel, et par les descriptions qu'Ortlieb et Chellonneix ont faites des affleurements, presque tous disparus aujourd'hui, qu'offraient des talus de sentiers au nord du mont Cassel, près de la route de Dunkerque (16), et au pied du versant septentrional du mont des Récollets (17). Ces affleurements ne donnaient qu'une idée imparfaite de la composition des Sables d'Aeltre; ils ne montraient que les couches les plus résistantes : les lits de calcaire gréseux fossilifères.

(15) Dans les ouvrages suivants, j'ai reproduit, par la photographie, les aspects de cette carrière à l'époque où la coupe était le plus nette : 1° Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines, pl. A et B (entre les pages 302 et 305). *Thèse de doctorat et Mém. Soc. géol. du Nord*, t. V; 1906. — 2° Les Terrains tertiaires dans le département du Nord. *Lille et la Région du Nord en 1909*, t. II, p. 34, 35 (fig. 3 et 4) (Extrait, p. 12, 13). — 3° Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale, pl. A et B (entre les pages 76 et 81); 1922. (*Mém. Carte géol. de France*.)

(16) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 201 (Extrait, p. 93).

(17) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 167-168 (Extrait, p. 59-60).

Dans la sablière de M. Masson, la formation des Sables d'Aeltre est constituée par des sables glauconifères, gris verdâtre, à grain moyen, dans lesquels une grande diversité d'aspects est créée par des concentrations de la glauconie, par l'intercalation de petits lits d'argile ou de bancs clairs de calcaire gréseux, par la présence de tubu-



Coupe de la nouvelle sablière du mont des Récollets (oct. 1933)

Echelle des hauteurs: 8 millimètres pour un mètre.

a. Sables glauconifères, présentant par places (a₁, a₂) des concentrations de glauconie et une stratification entrecroisée bien marquée. b₁, b₂. Sables glauconifères avec tubulures. — c. Lit coquillier. — d₁, d₂. Grès calcaifères. — e. Sable glauconifère avec filets d'argile. — f. Sable glauconifère, argileux. — F. Faille.

lures, par l'accumulation de coquilles et par l'apparition d'une stratification entrecroisée (voir la figure ci-dessus).

Les lits particulièrement riches en glauconie (fig., a₁, a₂) se font remarquer par leur teinte sombre; c'est dans ces lits que la stratification entrecroisée est le plus apparente.

En période sèche, la corrasion met en saillie les tubulures dont sont chargés certains lits (b_1 , b_2). Le même phénomène met en relief les très minces filets argileux (e) qui lardent parfois les sables.

Un lit (c) renferme, en grand nombre, des coquilles qui attirent immédiatement l'attention par leur blancheur éclatante, mais dont la récolte est rendue difficile par leur fragilité extrême.

Les bancs calcaireux (d_1 , d_2), plus ou moins cohérents et souvent très coquilliers, qui sont intercalés dans la masse sableuse, renferment une proportion variable de calcaire, de grains de quartz et de grains de glauconie: suivant les points, la roche est un calcaire grossier gréseux ou un grès calcaire; elle renferme une faible proportion d'argile. L'épaisseur de ces bancs dépasse rarement 0 m. 40.

Les sables glauconifères (a) qui forment la partie inférieure de la coupe passent insensiblement, vers le bas, aux sables dans lesquels Ortlieb et Chellonneix (18) ont signalé des concrétions grésocalcaires à *Pinna margaritacea*.

Les sables du sommet (f) correspondent sans doute à la partie inférieure des sables grossiers et glauconifères qui apparaissent dans la partie occidentale de la grande sablière (19), immédiatement au-dessous des sables blancs, quartzeux, à *Lenita patellaris*, qui sont identiques aux sables blancs, quartzeux, du Bruxellien du Brabant.

Le sommet de la sablière doit donc être fort près du contact des Sables d'Aeltre et des sables à *Lenita patellaris*.

(18) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 166, 167 (Extrait, p. 58, 59).

(19) Ces sables glauconifères se montraient là dans un petit horst, que l'on distingue nettement dans la première des photographies que j'ai publiées [voir la note infrapaginale (15)]. Cette photographie représente la partie occidentale de la sablière; les sables glauconifères (Sables d'Aeltre) y sont désignés par la lettre P.

La puissance totale des Sables d'Aeltre, à Cassel, est de 6 à 7 mètres.

Parmi les fossiles que j'ai recueillis dans les Sables d'Aeltre, à la nouvelle sablière du mont des Récollets, ou que j'ai reconnus dans la collection qu'a réunie M. Masson, je citerai les espèces suivantes :

Pecten, sp.

Ostrea plicata Sol.

Venericardia planicosta Lamk. (20)

Cardium porulosum Sol. (21)

Turritella Solanderi May.-Eym.

Clavilithes parisiensis May.-Eym.

Athleta cf. *elevata* Sow.

Volutilithes angustus Desh. (22)

Odontaspis macrota Ag.

Odontaspis cuspidata Ag., prémut. *Hopei* Ag.

Odontaspis robusta Ler.

Lamna Vincenti (Wink.) A.-S. Woodw.

Carcharodon auriculatus de Blainv.

Comme la plupart des anciennes carrières du mont Cassel et du mont des Récollets, la nouvelle sablière montre les couches dénivelées par des failles de faible rejet, qui sont sans doute des failles de glissement. Au voisinage de ces failles, les bancs calcaireux se fondent dans la masse sableuse : leur élément calcaire a été

(20) De grands exemplaires de cette espèce abondent dans des bancs de calcaire gréseux, clair, pointillé de grains de glauconie, qui étaient visibles autrefois dans le chemin d'accès de la grande sablière. Des échantillons de ce calcaire à *Venericardia planicosta* sont conservés au petit Musée de Cassel.

(21) Il est impossible d'établir une limite précise entre *Cardium subporulosum* d'Orb., des Sables de Cuise (Yprésien), et *C. porulosum*, du Lutétien, du Lédien et du Bartonien. Le *C. porulosum* des Sables d'Aeltre et du Bruxellien est une forme intermédiaire.

(22) La forme des Sables d'Aeltre apparaît comme une forme de passage entre *V. angustus*, dont le type provient des Sables de Cuise, et *V. muricinus* Lamk., de la partie supérieure du Lutétien.

dissous par les eaux d'infiltration, dont la pénétration est particulièrement facile le long des failles.

En décrivant les affleurements des couches d'Aeltre au nord du mont des Récollets, Ortlieb et Chellonneix⁽²³⁾ ont signalé un banc calcaire d'une puissance anormale (1 m. 50). Il est probable que cette épaisseur comprend plusieurs fois celle d'un même banc dénivelé par des failles analogues à celles de la nouvelle sablière.

Sous l'action des eaux d'infiltration qui, à la faveur de l'anhydride carbonique qu'elles transportent, dissolvent le calcaire, les bancs calcarifères s'amollissent et se désagrègent; ils forment alors le « cron » des carriers. Les coquilles sont elles-mêmes dissoutes, et les fossiles ne sont plus représentés que par leur empreinte externe et leur moule interne. Les moules internes de Turritelles sont particulièrement fréquents, d'où le nom de « marnes à Turritelles » donné à ces bancs partiellement désagrégés, nom que J. Gosselet a étendu à l'assise entière (24).

Comme on le verra plus loin, les bancs calcarifères que l'on observe à Cassel, dans les Sables d'Aeltre, se retrouvent en d'autres parties de la Flandre. Il est probable qu'aux points où ils paraissent faire défaut leur décalcification totale les a fait passer inaperçus.

II. — LES SABLES D'AELTRE

DANS LES COLLINES DES ENVIRONS DE BAILLEUL

Les Sables d'Aeltre, avec leur cortège de grès calcarifères et de « marnes à Turritelles », ne sont connus qu'en quelques points de la chaîne de collines qui va du mont des Cats au mont Kemmel.

(23) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 168 (Extrait, p. 60).

(24) J. GOSSELET. — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines (3^e fascicule: terrains tertiaires), p. 316; 1883.

Signalés pour la première fois, par Ortlieb et Chellonneix, au mont Rouge et au mont Aigu, ils ont été observés depuis par tous les géologues qui ont visité ces dernières collines (25).

Au mont Rouge, ils étaient, au lendemain de la guerre, particulièrement bien exposés (26).

Au mont Aigu, ils sont surmontés par des sables, accompagnés de grès calcaireux, qui renferment, entre autres fossiles, *Nummulites lævigatus*. Ces derniers sables représentent la partie supérieure (à *N. lævigatus*) des sables à *Lenita patellaris* de Cassel (27). Cette superposition directe, au mont Aigu, de la zone à *N. lævigatus* à des couches qui se présentent sous le faciès des couches d'Aeltre, montre l'étroite liaison des Sables d'Aeltre et des sables blancs, bruxelliens. Les sables blancs, à *Lenita patellaris*, de Cassel, se trouvent, au mont Aigu, sous le faciès des couches d'Aeltre (28).

Comme on l'a vu plus haut, Ortlieb et Chellonneix ont rapporté à leur « zone à Turritelles » la couche fossilifère observée par Meugy et par Lyell, à l'extrémité orientale du mont de Boeschève, lors de la construction de la route de Berthen à Boeschève et à l'Abeele.

III. — LES SABLES D'AELTRE, à GAND

Les Sables d'Aeltre, bien caractérisés par la fréquence de *Venericardia planicosta* et de *Turritella Solanderi*, sont connus depuis longtemps à Gand. Dès 1879, A.

(25) Voir, pour la bibliographie, M. LERICHE. — Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale, p. 97-98, 101; 1922.

(26) M. LERICHE. — Monographie géologique..., p. 98, 99.

(27) Voir M. LERICHE. — 1^o Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. p. 303; 1906. — 2^o Monographie géologique..., p. 48, 81 (coupe du mont des Récollets).

(28) M. LERICHE. — Monographie géologique..., p. 103.

Rutot et G. Vincent publiaient une liste — déjà longue — des fossiles que leur avait livrés ce gîte (29).

Les Sables d'Aeltre forment la base de la colline Saint-Pierre (Blandinusberg), sur laquelle s'élevait la citadelle de Gand. On ne peut les observer facilement qu'à la faveur de fouilles ou de travaux de terrassement.

A. Rutot eut l'occasion de les examiner lors du démantèlement de la citadelle (30). Il signala, notamment, la présence d'un « bane compact de *Cardita planicosta* ».

Récemment, deux profondes fouilles, ouvertes pour la construction des nouveaux bâtiments de l'Université de Gand, permirent de les observer dans des conditions particulièrement favorables. La visite de ces fouilles fut l'objet d'une excursion de la Société belge de Géologie (31), et M. Tavernier a fait connaître la composition des Sables d'Aeltre dans celle de ces fouilles — la fouille de la rue Neuve-Saint-Pierre — qui les traversa complètement (32).

Dans les Sables d'Aeltre de la fouille de la rue Neuve-Saint-Pierre, — fouille sur l'emplacement de laquelle s'élèvent aujourd'hui les laboratoires des Ecoles techni-

(29) A. RUTOT et G. VINCENT. — Coup d'œil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologiques relatives aux Terrains tertiaires de la Belgique. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. VI (1878-1879), Mémoires, p. 105-107. La liste publiée est reproduite, avec quelques légères modifications apportées par les auteurs, dans M. MOURTON. — Géologie de la Belgique, t. II, p. 158-167 (colonne du Panisélien supérieur); 1881.

(30) A. RUTOT. — Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène supérieur de la Belgique. III. — Constitution géologique de la colline de la citadelle de Gand. *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XVII (1882), Bulletin des séances, p. CLXXIX.

(31) A. HACQUAERT. — Compte rendu de l'excursion du 28 mai 1936 aux chantiers des nouveaux bâtiments universitaires, à Gand. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XLVI (1936), p. 273-276, pl. VIII.

(32) R. TAVERNIER. — Bijdrage tot de geologische kennis van de Blandinusberg te Gent. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 17^e année (1935), p. 204-206.

ques de l'Université de Gand, — j'ai recueilli, en plus des espèces banales de cette formation (*Venericardia planicosta*, *Turritella Solanderi*, etc...), un exemplaire d'une petite Nummulite granuleuse que je ne puis séparer de *Nummulites Lucasi* d'Archiac (33), lequel n'est qu'une prémutation de *N. levigatus*.

Les Sables d'Aeltre se retrouvent à Heusden, à six kilomètres à l'E.-N.-E. de Gand, où M. Schoep a signalé la présence de *Venericardia planicosta* (34).

Au sud-est de Gand, dans la partie septentrionale du Pays de Sottegem, la Carte géologique de la Belgique au 40.000^e (35) indique la présence de quelques îlots de sables qui sont rapportés aux couches d'Aeltre. J'ai montré que ces sables, qui sont clairs, fins et, par conséquent, lithologiquement différents des Sables d'Aeltre, dérivent de la décalcification des sables lédien (36).

IV. — LES SABLES D'ÆLTRE, à ÆLTRE

Le gîte d'Aeltre est célèbre. Il doit sa réputation au fait que ses fossiles sont dégagés, nombreux, variés, bien conservés, plus résistants que dans la plupart des autres gîtes. *Turritella Solanderi* et *Venericardia planicosta* y abondent.

Comme à Cassel et comme au mont Rouge et au mont Aigu, on trouve, à Aeltre, des bancs de calcaire gréseux.

(33) M. LERICHE. — Sur l'Yprésien marin des Bassins anglais, belge et parisien, et sur les Sables d'Aeltre. *C. R. somm. Soc. géol. de France*, 1937, p. 231.

(34) *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLVIII (1924-1925), Bulletin, p. 55; 1924.

(35) Feuille 71 (Oordegem-Alost).

(36) Quelques observations nouvelles sur la Géologie de l'Entre-Escaut-et-Dendre, au nord des Collines de Renaix (Pays de Sottegem). *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. XXXVI (1926), p. 138-139.

Ortlieb et Chellonneix (37), Mourlon (38) et Delvaux (39) les ont successivement signalés.

Nyst et Mourlon (40), puis Rutot et G. Vincent (41), ont publié, il y a longtemps déjà, des listes de fossiles du gîte d'Aeltre.

Dans la liste de Nyst et Mourlon figurent « *Nummulites lævigata* » et « *N. scabra* ».

J'ai fait remarquer qu'il s'agissait probablement là de fossiles remaniés dans le Quaternaire (42). On sait que, dans cette partie de la Flandre, le Quaternaire est essentiellement sableux et renferme, à l'état remanié, de nombreux fossiles éocènes, en particulier *Nummulites lævigatus* et sa variété *scaber* (43). Or, ce Quaternaire sableux — qui appartient au Flandrien — repose directement, à Aeltre, sur les Sables d'Aeltre. On pouvait

(37) J. ORTLIEB et E. CHELLONNEIX. — *Loc. cit.*, p. 302-303 (Extrait, p. 194-195).

(38) M. MOURLON. — Géologie de la Belgique, t. I, p. 219. Bruxelles, 1880.

(39) E. DELVAUX. — Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre et exploration des travaux en cours d'exécution à la colline de Saint-Pierre à Gand (in A. BRIART et E. DELVAUX. — Compte rendu de l'excursion de la Société royale malacologique de Belgique sur le littoral de Blankenberghe, à Coxyde, à Aeltre et à Gand). *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXI (1886), Mémoires, p. 283.

(40) H. NYST et M. MOURLON. — Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale). *Ann. Soc. malacol. de Belgique*, t. VI (1871), Mémoires, p. 32-37.

(41) A. RUTOT et G. VINCENT. — Coup d'œil... *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. VI (1878-1879), Mémoires, p. 105-107; 1879. La liste dressée par A. Rutot et G. Vincent est reproduite, avec quelques légères modifications apportées par les auteurs, dans M. MOURLON. — Géologie de la Belgique, t. II, p. 158-167 (colonne du Panisélien supérieur); 1881.

(42) Les gisements de *Nummulites lævigatus* Brug. dans le Bassin belge. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. XXXII (1922), p. 93, note infrapaginale 2. — Sur la Géologie du Meetjesland (Pays d'Ecclou). *Ibidem*, t. XXXIX (1929), p. 162; 1930.

(43) M. LERICHE. — Sur la Géologie du Meetjesland. *Ibidem*, t. XXXIX, p. 161-162.

done supposer que les Nummulites conservées dans les collections mises en œuvre par Nyst et Mourlon provenaient des sables flandriens (44). La présence, à Gand, dans les couches d'Aeltre, d'une Nummulite très voisine de la forme mégasphérique de *Nummulites lævigatus* (*N. Lamarcki*) montre que les Nummulites rapportées par Nyst et Mourlon à *N. lævigatus* et à *N. scaber* ont pu être effectivement recueillies dans les Sables d'Aeltre. L'examen de ces Nummulites permettrait seul de décider de leur gisement.

De la région d'Aeltre, les Sables d'Aeltre s'étendent jusqu'au pied de la cuesta du Meetjesland, où Dumont les a observés (45). Ils disparaissent là sous le Lédien et le Bartonien. Leurs fossiles sont remaniés dans les sables flandriens qui les recouvrent, en deçà de la cuesta (46).

V. — LES SABLES D'AELTRE SUR LA CÔTE FLAMANDE ET DANS LA MER DU NORD

Les Sables d'Aeltre qui, entre Somergem et Knesselaere, affleurent, sous les sables flandriens, au pied de la cuesta du Meetjesland, font partie d'une bande d'affleurement qui doit se poursuivre jusqu'à la termi-

(44) Par la suite, MOURLON (Géologie de la Belgique, t. I, p. 218) a émis l'hypothèse que ces Nummulites pouvaient provenir de « petits lambeaux laekeniens ou wemmeliens ». Il n'y a pas en place, à Aeltre, de formation tertiaire plus récente que les Sables d'Aeltre. Mais le Lédien, avec son gravier de base « laekénien », riche en *N. lævigatus* remaniés, a certainement recouvert toute la région. De sorte que les *N. lævigatus* roulés que l'on recueille dans les sables flandriens y sont remaniés pour la seconde fois (Voir M. LERICHE. — Sur la Géologie du Meetjesland. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXIX, p. 162).

(45) Mémoires sur les Terrains crétacé et tertiaires préparés par feu André DUMONT, pour servir à la description de la Carte géologique de la Belgique, édités par M. MOURLON, t. II (Terrains tertiaires, 1^{re} partie), p. 388, 394; 1878.

(46) M. LERICHE. — Sur la Géologie du Meetjesland. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXXIX (1929), p. 161-162; 1930.

naison de la cuesta, à Oedelem (47), et, au-delà, dans la région de Bruges, bien que la Carte géologique de la Belgique au 40.000^e (48) n'indique pas la présence des couches d'Aeltre en ces derniers points. Puis, passant sous les formations quaternaires et modernes de la Plaine maritime, cette bande se prolonge en mer. C'est à elle qu'appartiennent les affleurements sous-marins de grès à *Venericardia planicosta* que l'on sait devoir exister entre Blankenberghe et le Coq-sur-Mer, à une faible distance de la côte, et au large d'Ostende (49).

Des blocs de grès à *Venericardia planicosta* et des valves isolées de *V. planicosta*, arrachés à ces affleurements sous-marins, sont dispersés par les courants et par les vagues, et poussés à la côte. J'ai marqué leur dispersion le long de la côte flamande (50).

(47) Sur la présence des Sables d'Aeltre à Oedelem, voir E. DELVAUX. — Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre... *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXI (1886), Mémoires, p. 285.

(48) Feuilles 23 (Bruges-Moerkerke) et 38 (Lophem-Oedelem).

(49) Voir M. LERICHE. — 1^o Une Ophiure du « Panisélien » de la mer du Nord (*Ophiurites eocænus* nov. sp.). *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XL (1930), p. 109-114 (Carte des affleurements des Sables d'Aeltre dans la Flandre septentrionale, p. 113); 1931. — 2^o Les vestiges du « Panisélien » rejetés sur la côte flamande. Le prolongement, sous la mer du Nord, des assises tertiaires de la Flandre. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LVI (1931), p. 255 (Carte de la Flandre septentrionale, etc.), 256; 1932.

(50) Voir les deux notes précédentes : 1^o Une Ophiure... ; 2^o Les vestiges... Poursuivant, au cours de ces dernières années, la recherche des vestiges du « Panisélien », j'ai recueilli des exemplaires de *Venericardia planicosta* à l'ouest de la plage de Groenendyk et jusqu'à la frontière française ; à Duinpark, à Oost-Dunkerke-Bains, à Coxyde-Bains, à La Panne. Dans cette partie de la côte flamande, les exemplaires de *V. planicosta* sont très rares, réduits presque toujours à la région cardinale — qui est la plus épaisse et la plus solide — et percés par des galeries de Cliones.

À l'autre extrémité de la côte belge, les vestiges du « Panisélien » (fragments de grès glauconifères, valves de *Venericardia planicosta*) se trouvent en grand nombre. Ils abondent dans l'estuaire ensablé du Zwin. On les recueille encore fréquemment le long de la côte de Kadzand (Flandre zélandaise). Puis leur nombre diminue rapidement : on n'en trouve plus à Breskens.

Aux listes de fossiles trouvés associés à *Venericardia planicosta*, dans les grès paniséliens échoués sur la côte (51), je dois ajouter: *Lunulites* sp. et *Cardium porulosum* Sol. (52).

Récemment, j'ai signalé (53), dans les formations récentes de la côte flamande, la présence, à l'état remanié, des espèces de Nummulites que l'on trouve dans l'Eocène du Bassin anglo-franco-belge: *Nummulites planulatus*, *N. laevigatus*, *N. variolarius*, *N. Orbignyi*.

Nummulites laevigatus — représenté surtout par sa forme mégasphérique (*N. Lamarcki*) — est de beaucoup l'espèce la plus commune. Il est particulièrement abondant entre Nieuport-Bains et La Panne. On l'y rencontre partout: dans les sables de l'estran; dans les anciens cordons littoraux; dans les sables éoliens, où l'on ne recueille guère que des exemplaires mégasphériques, fendus suivant le plan équatorial et devenus suffisamment

(51) A. RUTOT et G. VINCENT. — Coup d'œil... *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. VI (1878-1879), Mémoires, p. 108 (Liste des fossiles rejetés par la mer sur la plage de Blankenberghe). — M. LERICHE. — 1° Une Ophiure du « Panisélien »... *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XL (1930), p. 110. — 2° Les vestiges du « Panisélien »... *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LVI (1931), p. 258-259.

(52) J'ai reconnu cette espèce dans un lot de fossiles que M. K. Loppens, de Coxyde, a bien voulu soumettre à mon examen.

La collection de M. Loppens renferme, en outre, une coquille de *Voluta (Scaphella) Lamberti* Sow. recueillie par lui sur l'emplacement de l'ancien village de pêcheurs de Nieuwe-Yde, où j'avais déjà trouvé un exemplaire de *Venericardia planicosta* [Voir M. LERICHE. — Les vestiges du Panisélien... *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LVI (1931), p. 260]. Cette coquille provient peut-être d'un affleurement sous-marin du Scaldisien, affleurement qui serait situé au nord de l'estuaire de l'Escaut.

(53) Les Nummulites remaniées dans les formations récentes de la côte flamande. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LVIII (1934-1935), Bulletin, p. 173-182; 1935.

légers pour être entraînés par le vent. Enfin, j'ai trouvé, tout récemment, quelques exemplaires de cette espèce dans le cordon littoral sur lequel se sont édifiées les dunes anciennes de Ghyvelde.

Parmi les nombreux spécimens que j'ai réunis, il en est un bon nombre qui appartiennent à la prémutation *Lucasi*. Il est peu probable qu'une partie importante de ces derniers provienne des affleurements sous-marins des Sables d'Aeltre, car la région où on les recueille le plus fréquemment est celle où les vestiges du « Panisélien » — les fragments roulés de grès glauconifères et les *Venericardia planicosta* — sont le moins nombreux. Comme je l'ai déjà dit (54), la plupart des Nummulites qui sont remaniées dans les formations récentes de la côte flamande doivent dériver des nappes éocènes, démantelées, de la Flandre.

LA PLACE DES SABLES D'ÆLTRE DANS LA CLASSIFICATION DES ASSISES ÉOCÈNES DU BASSIN ANGLO-FRANCO-BELGE

Le mouvement négatif de la mer qui a occasionné l'émersion du Bassin de Paris, après le dépôt des Sables de Cuise, n'a pas eu une amplitude suffisante pour déterminer, dans le Bassin belge, celle de la Flandre. Il n'y a pas, en Flandre, de discontinuité, dans la sédimentation marine, entre l'Yprésien et le Lutétien (55) : on passe insensiblement des formations marines de

(54) *Ibidem*, p. 180-182.

(55) Voir M. LERICHE. — 1° L'Éocène des Bassins parisien et belge : Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France (27 août - 6 septembre 1912), p. 28-29, et *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XII (1912), p. 712-713; 1915. — 2° Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale, p. 44-46; 1922.

l'Yprésien aux formations marines du Lutétien (56). Ce passage se fait par le complexe, constitué par des sables glauconifères et des argiles, que l'on a désigné sous le nom de Panisélien.

Le Panisélien n'est pas un étage, mais un facies qui s'étend sur la partie supérieure de l'Yprésien et la partie inférieure du Lutétien, et, comme dans tous les cas semblables, il est impossible de tracer une limite précise entre les deux étages.

Cette continuité de la sédimentation marine explique la persistance, dans les premières couches lutétiennes du Bassin belge, d'espèces yprésiennes qu'on ne retrouve plus dans le Lutétien du Bassin de Paris.

Lorsque la transgression lutétienne atteignit le Bassin de Paris, la mer avait déjà déposé, dans le Bassin belge, plusieurs formations: une partie — la partie supérieure — du Panisélien de Dumont, les Sables d'Aeltre et la zone inférieure du Bruxellien (57).

Absentes dans le Bassin de Paris, ces formations paraissent être représentées dans le Bassin du Hampshire par les couches qui forment la base des « Bracklesham Beds », couches dans lesquelles MM. A. Wrigley et A.-G. Davis viennent de signaler, à Whitecliff Bay (île

(56) Les récentes observations de MM. Stainier et Tavernier ont montré qu'il existe, dans la région de Gand, sous les Sables d'Aeltre, des sables peu épais, imprégnés d'une matière ligniteuse et renfermant même de petits lits ligniteux. Ces sables indiquent une tendance à l'émersion. Voir: X. STAINIER. — 1° Notes sur le Tertiaire de la région de Gand. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXXVI (1926), p. 140-143. — 2° Le Panisélien ligniteux de Gand. *Ibidem*, t. XL (1930), p. 14-15. — R. TAVERNIER. — *Loc. cit.*, p. 206.

(57) M. LERICHE. 1° Les gisements de « *Nummulites laevigatus* » dans le Bassin belge. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXXII (1922), p. 97-99. — 2° La zone supérieure du Bruxellien (zone à « *Nummulites laevigatus* ») aux environs de Bruxelles. *Ibidem*, t. XXXVI (1926), p. 127-128.

de Wight), la présence de *Nummulites planulatus* et de *N. Lucasi* (58).

Le Lutétien du Bassin de Paris comprend, comme on le sait, les assises suivantes (59) :

4. Assise à *Cerithium giganteum* et *Orbitolites complanatus*.
3. Assise à *Ditrupa strangulata*.
2. Assise à *Nummulites lævigatus* (« pierre à liards »).
1. Assise à *Maretia Omaliusi*, *Nummulites lævigatus* et var. *laudunensis*.

L'assise à *Maretia Omaliusi*, déjà riche en *Nummulites lævigatus*, se distingue de l'assise suivante — la « pierre à liards » — par la prépondérance marquée de la forme mégasphérique (*N. Lamarcki*) (60). Cette prédominance de la forme mégasphérique sur la forme microsphérique caractérise aussi, dans le Bassin belge, la zone supérieure du Bruxellien (61).

(58) A. WRIGLEY et A.-G. DAVIS. — The Occurrence of *Nummulites planulatus* in England, with a revised Correlation of the Strata containing it. *Proceedings of the Geologists' Association*, vol. XLVIII (1937), p. 205.

(59) M. LERICHE. — 1° Sur l'extension des différentes assises du calcaire grossier marin dans le Bassin de Paris. *Assoc. franç. Avancem. des Sciences*, 36^e session (Reims, 1907), 1^{re} partie, p. 207 (Note préliminaire). — 2° Observations sur les Terrains tertiaires des environs de Reims et d'Épernay. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI (1907), p. 382. — 3° L'Eocène des Bassins parisien et belge. Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France (27 août-6 septembre 1912), p. 15-19, et *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XII (1912), p. 700-703; 1915. — 4° Les vestiges du Lutétien remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, t. CLXXIV, p. 174; 1922.

(60) M. LERICHE. — Les vestiges du Lutétien remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, t. CLXXIV, p. 174; 1922.

(61) M. LERICHE. — 1° Les gisements de « *Nummulites lævigatus* » dans le Bassin belge. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXXII (1922), p. 98-99. — 2° La zone supérieure du Bruxellien aux environs de Bruxelles. *Ibidem*, t. XXXVI (1926), p. 128.

La classification générale des assises lutéliennes du Bassin franco-belge est résumée dans le tableau suivant :

- v. Assise à *Cerithium giganteum* et *Orbitolites complanatus*.
- iv. Assise à *Ditrupa strangulata*.
- iii. Assise à *Nummulites lævigatus* (« pierre à liards »).
- ii. Assise à *Nummulites lævigatus* (*N. lævigatus* et var. *laudunensis*) avec prédominance de la forme mégasphérique (*N. Lamarcki*). Fréquence de *Maretia Omaliusi*. — Zone supérieure du Bruxellien du Bassin belge.
- i. Assise à *Nummulites lævigatus*, prémut. *Lucasi*. Persistence d'espèces yprésiennes. — Zone inférieure du Bruxellien, Sables d'Aeltre et Panisélien (*pars*) (62).

L'assise i fait défaut dans le Bassin de Paris.

Des vestiges des assises ii, iii, iv et v sont remaniés dans le Quaternaire des régions (Vermandois, Artois, Cambrésis, Hainaut) qui séparent l'Île-de-France d'une part, de la Flandre et du Brabant d'autre part (63).

En Flandre et dans le Brabant, les assises v, iv et iii ont été démantelées, et les débris de l'assise iii abondent dans le gravier de base du Lédien.

(62) Dans ma communication à la séance du 9 juin 1937, j'avais distingué, dans l'ancienne assise 1 (ass. à *Maretia Omaliusi*, *Numm. lævigatus* et var. *laudunensis*), deux sous-assises : 1 A (Sables d'Aeltre, etc.) et 1 B (zone supérieure du Bruxellien), afin de pouvoir conserver leur numéro d'ordre aux autres assises lutéliennes. Au point de vue paléontologique, ces sous-assises ont chacune une valeur au moins égale à celle des autres assises. Cette considération rend inévitable la division du Lutétien du Bassin franco-belge en cinq assises.

(63) M. LERICHE. — Les vestiges du Lutétien remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, t. CLXXIV, p. 174-175.

Séance du 17 Novembre 1937

Présidence de M. Dehay, président

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. **Delépine** auquel l'Académie des Sciences vient de décerner son Grand Prix des Sciences Physiques.

Les membres de la Société se rappellent avec fierté, en félicitant leur confrère, que ce prix est l'un des plus fameux et des plus anciens décernés par l'Académie des Sciences, ayant été institué par la Convention nationale (loi du 3 brumaire an IV sur l'organisation de l'Instruction publique) et inscrit au budget de l'Etat.

L'Académie des Sciences le décerne alternativement dans le ressort de la division des sciences mathématiques (le prix porte alors le nom de « Grand prix des sciences mathématiques ») — et dans le ressort de la division des sciences physiques (le prix porte alors le nom de « *Grand prix des sciences physiques* »). Il en a été ainsi en 1937, où il a été décerné à M. Delépine.

A la suite du vote de la Société, sont nommés membres de la Société :

MM. **Pierre Destombes**, Etudiant à l'Ecole de Médecine navale de Bordeaux ;

Pierre Bout, Professeur au Lycée de St-Omer.

M. **A.-P. Dutertre** fait la communication suivante :
Observations sur le Crétacé inférieur dans la région orientale du Bas-Boulonnais.

M. **A.-P. Dutertre** présente en outre des observations hydrogéologiques aux environs du Wast (Bas-Boulonnais).

MM. J.-P. et P. Destombes font la communication suivante :

Note sur le Gault de Wissant
par Jean-Paul et Pierre Destombes

Depuis les travaux fondamentaux de M. Ch. Barrois sur le Crétacé inférieur du bassin de Paris, de minutieuses études stratigraphiques et paléontologiques ont permis aux géologues anglais de préciser davantage la succession des faunes de l'Albien. Il nous semblait nécessaire de comparer, à la lumière de ces nouveaux documents, la falaise de Wissant à celle de Folkestone et d'y vérifier en particulier si les successions paléontologiques étaient identiques. C'est ce que nous avons essayé de relever en détail l'an dernier, en des courses nombreuses dans cette région. Quelques niveaux phosphatés, riches en Céphalopodes, dont Rigaux (1) a parlé, mais qui n'avaient pas encore été décrits avec une précision paléontologique suffisante, nous ont aidés grandement dans notre travail de rattachement stratigraphique.

Si du Petit-Blanc-Nez nous nous dirigeons vers Wissant, on observe un petit mouvement anticlinal qui permet à l'argile du Gault d'affleurer presque en totalité bien avant la ferme de Saint-Pô. Puis un léger synclinal à la hauteur de Strouanne cache les argiles qui réapparaissent quelques centaines de mètres plus loin, vers Wissant, et se relèvent d'une façon continue grâce à un pendage sensiblement constant jusqu'aux dunes de la Mine d'Or. Elles sont cachées en partie à l'observation par les dunes de Wissant.

La coupe totale (fig. 1) est constituée par deux coupes partielles que nous avons rattachées grâce aux niveaux repères dont il va être question. La partie supérieure

(1) RIGAUX. — Notice géol. sur le Bas-Boul. *Ann. Soc. Acad. Boulogne*, 1891-4, tome XVI, p. 91.

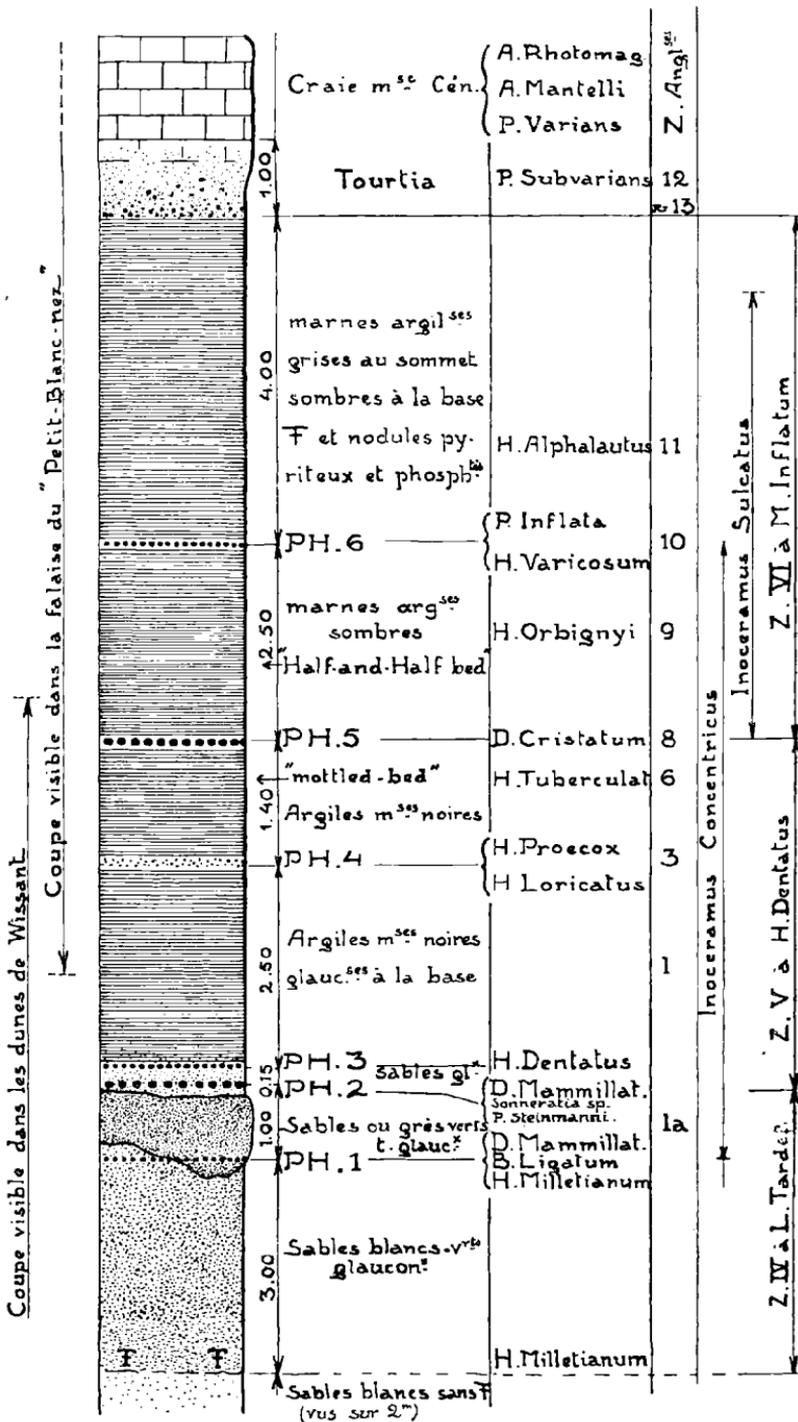


FIGURE 1. — Coupe du « Gault » de Wissant (Echelle 1/100).

du Gault est visible actuellement d'une façon parfaite à quelques centaines de mètres au S.O. du Petit-Blanc-Nez, la partie inférieure dans les dunes de Wissant.

Nous commencerons notre coupe au-dessus des sables à stratification entrecroisée, décrits par M. A. Briquet⁽²⁾, puis par M. A.P. Dutertre, généralement rapportés aux Folkestone-beds, et qui surmontent eux-mêmes les argiles noires à *Leymeriei* et les sables ferrugineux de Wissant, seconde transgression néocomienne de M. A.P. Dutertre (Sandgate-beds) (3).

I. — GRÈS ET SABLES INFÉRIEURS

A) Sur ces sables blancs, à stratification entrecroisée, sans fossiles, vient une épaisseur de 3 mètres de sables glauconieux, limonitiques à la base, où nous avons recueilli dans la partie inférieure :

Hypacanthoplites Milletianum (d'Orb.) de petite taille,

Trigonia alaeformis (Park),

Spongiaires,

Nombreux moules de lamellibranches, lignites, petits galets de quartz.

C'est ce niveau, qui concrétionné sur l'estran, a été décrit avec une faune de lamellibranches par Rigaux (4) et par M. A.P. Dutertre (3).

B) PH. 1. — Au-dessus de ces sables glauconieux vient un lit de nodules phosphatés de 0 m. 05. Dans un ciment

(2) BRIQUET. — *A. S. G. N.*, t. XXXV, 1906, p. 204.

(3) A.-P. DUTERTRE. — *A. S. G. N.*, t. XLVIII, 1923, p. 63 et LX, 1936, p. 4.

(4) RIGAUX. — Note sur l'infra-Crétacé dans le Bas Boul., *Bull. Soc. Acad. Boulogne*, 1900-03, p. 451.

sableux, glauconieux, à nombreux petits galets roulés de quartz ou localement gréseux, nous y avons récolté :

- Douvilleiceras mammillatum* (Schloth), c (5)
Beudanticeras ligatum (Newt. et J. Br.), c
Beudanticeras cf. *Lævigatum* (Sow.), c
Hypacanthoplites milletianum (d'Orb.), c et var.
cf. *Elegans* (Fritel)
Catopygus (Phyllobrissus) cf. *Gresslyi* (Agassiz),
détermination Cottreau
Inoceramus concentricus (Park.) et *In. Salomoni*
(d'Orb.)
Janira cf. *Quinquecosta* (Sow.)
Nombreux moules internes de labellibranches, ligni-
tes.

Ce lit marque la base du niveau 1-a du Lower-gault de Folkestone.

C) GRÈS VERTS. — Au-dessus vient une masse de sables (1m) glauconieux et ferrugineux, très grossiers, à nombreux petits galets de quartz, consolidés par place en lentilles de grès de hauteur variable. Ces lentilles englobent localement le niveau phosphaté Ph. 1. On peut ainsi observer ce dernier dans la masse des grès verts sur l'estran devant le Petit-Blanc-Nez, devant Saint-Pô et dans la falaise de Strouanne. Ces grès verts sont les « earstones » des Lower-greensand (6).

D) PH. 2. — A la partie supérieure des grès verts, on observe un lit de gros nodules phosphatés et pyriteux, dans un ciment de sables extrêmement glauconieux. La pyrite est cristallisée à la surface et dans la masse des nodules. Epais de 0 m. 10, ce niveau passe latéralement dans les dunes de Wissant à un sable jaune, sulfureux, à nodules phosphatés («*Sulphur band*» de Folkestone).

(5) c = commun ; cc = très commun ; r = rare ;
RR = très rare.

(6) BRIQUET. — A. S. G. N., loc. cit.

Nous ~~à~~ avons recueilli :

Dow. Inaequinodum (Quenstedt), 1 ex.
Dow. mammillatum (Schloth.), c
Protohoplites raulinianus (d'Orb.),
Sonneratia sp. r
Parahoplites Steinmanni (Jacob), r
Desmoceras (Uhligella) sp.
Desmoceras (Puzozia) sp.
Trigonia caudata (Agass.)

Nombreux moules internes de brachiopodes, lamélibranches. Lignites. Grosses pièces de bois pouvant atteindre 1 m. de long, percées de tarets.

Ce lit est surmonté de 0 m. 15 de sables argileux très glauconieux contenant encore de très rares galets de quartz; ils marquent le sommet du niveau 1-a de Folkestone.

II. — « ARGILES DU GAULT »

A) PH. 3. — Formant la base des argiles marneuses du Gault et immédiatement au-dessus de ce petit niveau sableux, vient le niveau phosphaté bien connu à :

Hoplites dentatus (Sow.), c c
— *benettianus* (Sow.), r
— *rudis* (P. et Bon.), r
P. Raulinianus (d'Orb.), r
Inoc. concentricus (Park.)

On observe dans ce niveau toutes les variétés de *Hop. dentatus* et toutes les formes de passage d'une espèce à l'autre; c'est le début de la polymérisation du phylum des Hoplites. Ce niveau, qui avait souvent été confondu précédemment avec Ph. 2, correspond à la base de la zone 1 de Folkestone.

B) MARNES DU GAULT. — Étudiées dans l'anticlinal du Petit-Blanc-Nez, ces marnes présentent une épaisseur de

10 m. 50, comme l'a indiqué M. Barrois (7). Elles se subdivisent en deux zones. A la base, une masse caractérisée par *H. dentatus* (4 m.), au sommet une autre masse caractérisée par *Mortoniceras inflatum* (6 m. 50). Ces deux masses sont séparées par un lit très important de nodules phosphatés, nommé par les auteurs anglais (non Topley) « *Junction bed* ».

a) *Marnes inférieures*. — Celles-ci sont des marnes argileuses noires; très glauconieuses et sableuses au contact du niveau phosphaté de base Ph. 3, elles perdent rapidement (0 m. 30) ce caractère glauconieux. On y trouve:

H. dentatus (Sow.)

I. concentricus (Park.) de petite taille et très abondant,

Hemiaster cf. *Baylei*

Tous les fossiles sont en argile, écrasés et nacrés. Les Inocérames deviennent de plus en plus volumineux vers le sommet.

b) *Ph. 4*. — Cette masse de marnes présente à 2 m. 50 de sa base (Ph. 3), un niveau phosphaté à petits nodules disséminés sur une épaisseur de 0 m. 10. Les fossiles de ce niveau ne présentent pas de patine nacrée. On y trouve en fragments :

H. (Euhoplites) loricatus (Spath)

H. (Euhoplites) subtuberculatus (Spath)

H. (Anahoplites) proecox (Spath)

H. (Anahoplites) planus (Mantell)

Belemnites minimus (Lister), r.

Hamites cf. *Attenuatus* (Sow.)

Nucula pectinata (d'Orb.)

I. concentricus (Park.)

Ce lit correspond à la zone 3 (zone à *Intermedius*) de Folkestone.

(7) BARROIS. — *Mém. Soc. Sc. Lille*, 1873, 3^e série, p. 69.

Entre ce niveau Ph. 4 et le *Junction-bed* (Ph. 5), se place une masse de 1 m. 40 de marnes argileuses noires à fossiles pyriteux et à tests nacrés. Elles nous ont fournies :

- H. (Anahoplites) splendens* (Sow.)
- H. (Anahoplites) planus* (Mantell)
- H. (Euhoplites) tuberculatus* (Sow.), (lits 6 et 7 de Folkestone)
- Hamites maximus* (Sow.)
- I. concentricus* (Park.) de grande taille
- Trochocyathus conulus*
- Nombreux *Hemiaster* cf. *Baylei*
- Pinna* sp.

Il est difficile de synchroniser par la faune cette masse avec les lits 4, 5, 6, 7 de Folkestone, car nous n'avons pu y trouver encore ni la *Mort. (Dipoloceras) Delaruei* (d'Orb.), ni la *Mort. (Dipoloceras) cornutum* (Pictet), caractéristiques en Angleterre de ces niveaux. Pourtant, nous y avons remarqué, à 0 m. 50 en-dessous du sommet (Ph. 5), un lit extrêmement régulier de tout petits gastéropodes qui pourrait correspondre à la zone 7 de Price, où cet auteur en a signalé d'abondants. De plus, la marne inférieure à ce dernier lit est tachetée, comme le « *Mottle-bed* » du lit 6 de Price.

Ce « *Mottle-bed* » rappelle les marnes à arborisations vertes décrites par M. Briquet dans les marnes turoniennes de l'Artois et d'une façon plus frappante les perforations par de petits limnophages creusant des tunnels à quelques centimètres sous la surface et sur lesquels le D^r R. Richter (8) vient récemment d'attirer l'attention (cf. *Planolites montanus*).

c) *Junction-bed* ou Ph. 5. — Niveau très important et régulier d'une épaisseur de 0 m. 10 de nodules phospho-

(8) *Marken und Spuren aus allen Zeiten I Senckenbergiana*, Band 19, 1937, p. 151.

tés non roulés, contenant de très nombreux fossiles où les céphalopodes dominent.

- 1) Groupe des *Beudanticeras Beudanti* (Brongn.)
- 2) Groupe des *H. (Anahoplites) planus* (Mantell.)
fittoni (d'Archiac)
splendens (Sow.)
- 3) Groupe des *H. (Euhoplites) lautus* (Sow.)
sublautus (Spath.)
tuberculatus (Sow.)
truncatus (Spath.)
proboscideus (Sow.)
- 4) Groupe des *H. (Epihoplites) compressus* (P. et B.)
metamorphicus (Spath)
- 5) Groupe des *Mort. (Dipoloceras) cristatum* (Deluc)
pseudoaon (Spath.)
- 6) Groupe des *Mort. (Hysterocheras) capricornu* (Spath)

Ces ammonites sont accompagnées de :

- Bel. minimus* (Lister)
- Hamites rotundus* (Sow.) - *Attenuatus* (Sow.)
- Nautilus bouchardianus* (d'Orb.)
- Inoceramus concentricus* (Park.)
- Inoceramus sulcatus* (Park.)
- Nucula pectinata* (d'Orb.)
- Solarium ornatum* (Fitton)
- Alaria* sp.
- Turbo* sp.
- Natica gaultina* (d'Orb.)
- Palaeocorystes* sp.
- Lamna* sp.

La présence de *Dipoloceras cristatum* dans ce niveau et son absence partout ailleurs permet de synchroniser ce niveau avec le lit 8 (*nodule-bed* ou *Junction-bed*) de Folkestone.

d) *Marnes supérieures*. — Ces marnes, d'une épaisseur

de 6 m. 50, sont divisées elles-mêmes en deux masses par un lit de nodules phosphatés (Ph. 6) se trouvant à 2 m. 50 au-dessus de Ph. 5.

Les deux parties ont la même constitution lithologique; ce sont des argiles marneuses grises, de plus en plus claires vers la partie supérieure. Elles contiennent des fossiles pyriteux. On y rencontre aussi des nodules épars, plus ou moins phosphatés, qui sont pour la plupart des fragments de fossiles.

La partie inférieure est très fossilifère. *Mortonic*. (*Hystero-ceras*) *Orbigny* (Spath) = *Schloenbachia varicosa* (d'Orb. pars non Sow.) y pullule, associée à *I. sulcatus* (Park.). On y rencontre aussi *I. concentricus*, mais moins fréquent. On y observe encore toutes les formes de passage de celui-ci à celui-là; c'est l'*Inoceramus subsulcatus* (Wiltshire) et qui avait fait nommer ce lit en Angleterre « *half-and-half* » bed par Griffiths (9). Cette zone est l'équivalent du lit 9 de Folkestone.

e) *Ph. 6.* — Le niveau phosphaté qui surmonte ces marnes est caractérisé par la très grande abondance des *Mort.* du groupe *Inflatum*. Les fossiles y sont à l'état de moules internes, inégalement phosphatés, généralement brisés, non roulés et pour la plupart encroûtés de petites coquilles et de tubes de vers fixés postérieurement au dépôt. En particulier, nous y avons recueilli deux fragments phosphatés contigus d'une même ammonite (*Mort. inflatum*), à côté l'un de l'autre dans le niveau, dont un fragment porte, fixée sur sa face de cassure, une petite coquille; preuve, nous semble-t-il, du peu de puissance des courants à la profondeur de ces dépôts

Ce niveau d'une épaisseur de 0 m. 05 nous a fourni :

Mort. (Pervinquieria) inflata (Sow.), c c

Mort. (Pervinquieria) rostrata (Sow.)

(9) PRICE. — The Gault. *Proceed. Geol. Ass.*, 1874, vol. 4, p. 146.

Mort. (Goodhallites) goodhalli (Sow.), R
Mort. (Hysterocheras) varicosum (Sow.), C C
Mort. (Hysterocheras) binum (Sow.), C
H. (Anahoplites) cf. Planus (Mantell), C
H. (Euhoplites) cf. Alphalautus (Spath.)
H. (Epihoplites) cf. Gibbosus (Spath.), R
Inoceramus sulcatus (Park.)
Inoceramus concentricus (Park.)
Natica gaultina (d'Orb.)
Solarium ornatum (Fitton)
Plicatula pectinoides (Lamk. in Sow.)

Ce niveau phosphaté est immédiatement surmonté d'un lit constant de grandes *M. (Perwinquieria) rostrata* (Sow.) complètes, reposant à plat sur les nodules qui s'y trouvent incrustés. Ces ammonites sont partiellement phosphatées.

Cet ensemble (Ph. 6) correspond au lit 10 de Folkestone.

La partie supérieure des marnes est peu fossilifère. Nous n'y avons recueilli que quelques *I. sulcatus* et *H. (Euhoplites) alphalautus* (Spath.) : lit 11 de Folkestone.

C) TOURTIA. — Les argiles marneuses du Gault sont surmontés par un mètre de craie très glauconieuse (Tourtia), passant insensiblement par disparition de la glauconie et enrichissement en calcaires à la craie marneuse cénomaniennne. Le contact des argiles et du Tourtia est riche en nodules phosphatés. Il nous a fourni des térébratules, des nautilus, des dents de squalé et des ammonites : *H. (Pleurohoplites) subvarians* (Spath) et *Schl. varians* var. *Tuberculata* (Sharpe), des lits 12 et 13 de Folkestone (aucun galet roulé macroscopique). M. Cayeux (10) signale la présence de grains de quartz microscopiques voisinant avec les grains de glauconie. C'est la zone à

(10) CAYEUX. — *Roches sédimentaires de France*, 1935, p. 43.

A. laticlavus de M. Barrois. Les lacunes des zones 12 et 13 de M. Spath et de l'extrême base du Cénomaniens du même auteur nous semblent probables.

REMARQUES AU SUJET DE CETTE COUPE

Les fossiles que nous avons recueillis dans Ph. 1 et les sables glauconieux sous-jacents: *H. milletianum*, *B. ligatum*, *D. mammillatum*, sont des fossiles de la zone IV à *Leymeriella tardefurcatus* de M. Jacob.

H. milletianum n'existe plus dans Ph. 2 ; mais on y trouve encore des fossiles de la zone IV à *L. Tardefurcatus* et *Regularis* : *D. Mammillatum*, *P. Raulinianus*, *P. Steinmanni*, *Sonneratia* sp., qui sont des ammonites du célèbre niveau de Macheromesnil. Cette zone IV est donc représentée par l'ensemble des 3 m. de sables glauconieux, Ph. 1, grès verts, Ph. 2.

La zone V à *H. Dentatus* débute avec l'apparition brusque de cette ammonite dans le niveau phosphaté Ph. 3 (à 0 m. 15 au-dessus de Ph. 2), où elle est abondamment représentée.

La présence de *Schl. varicosa* dans les marnes surmontant immédiatement Ph. 5 (Junction-bed) et son absence sous ce niveau, permet de placer à ce lit la limite entre les zones V à *H. dentatus* et VI à *M. inflatum*.

Il semble que les caractères lithologiques de cette dernière, semblables à ceux des marnes sous-jacentes et l'absence de trace d'émersion en Ph. 5 et Ph. 6, nous permettent d'admettre ces deux dernières zones dans la même accolade albienne, comme dans le S.E. de la France, en Belgique et en Angleterre, et à placer la limite de la transgression cénomaniens en Boulonnais à ce niveau glauconieux (Tourtia) où la craie fait son apparition,

En Belgique, les travaux récents de M. R. Marlière(11)

(11) R. MARLIÈRE. — Sur l'Albien et le Cénom. dans le Nord de la France et le bassin de Mons. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LX, novembre 1936, p. 132 à 140.

dans le bassin de Mons ont établi la présence de petites lacunes dans l'Albien de cette région. Une première transgression à *I. concentricus* (Assise de Pommerœul) serait séparée d'une invasion plus caractérisée à *I. sulcatus* (Assise d'Harehies) par des conglomérats abondants avec quelques nodules phosphatés. Or, la coupe que nous venons de décrire montre nettement la séparation des faunes à *I. concentricus* et *I. sulcatus* par le *Junction-bed* : Ph. 5.

D'autre part, l'assise de Catillon du bassin de Mons, transgressive sur l'assise d'Harehies, en est séparée par un niveau phosphaté qui pourrait correspondre à notre Ph. 6. Les marnes argileuses de Wissant surmontant ce niveau seraient donc l'équivalent de l'assise de Catillon puisque, d'autre part, notre Tourtia à nodules phosphatés contenant *P. subvarians* (lits 12 et 13 de Folkestone) est l'équivalent de l'assise de Bracquagnies, régressive à Mons, et nettement datée par sa faune à *Stoliczkaia dispar*.

Ainsi, les différents épisodes transgressifs et régressifs du bassin de Mons seraient traduits au sein de nos argiles par des lits phosphatés.

La coupe de Wissant est identique à celle de Folkestone et tous les niveaux phosphatés s'y retrouvent. Seules les épaisseurs des marnes comprises entre ces niveaux diffèrent. En effet, les argiles de Folkestone ont une puissance de 23 m. entre les grès verts inférieurs et les sables glauconieux correspondant à notre Tourtia. Dans les mêmes limites, les marnes argileuses de Wissant ont 10 m. 50, soit 45 % des argiles anglaises (fig. 2).

Or, si nous comparons les épaisseurs limitées par les niveaux Ph. 3, Ph. 4, Ph. 5 et le Tourtia aux mêmes épaisseurs anglaises, les rapports sont respectivement 45 %, 53 % et 43 %. Il semble donc que dans cette région franco-anglaise, le fond du bassin soit resté constamment semblable à lui-même pendant toute la durée des dépôts vaseux de la mer du gault.

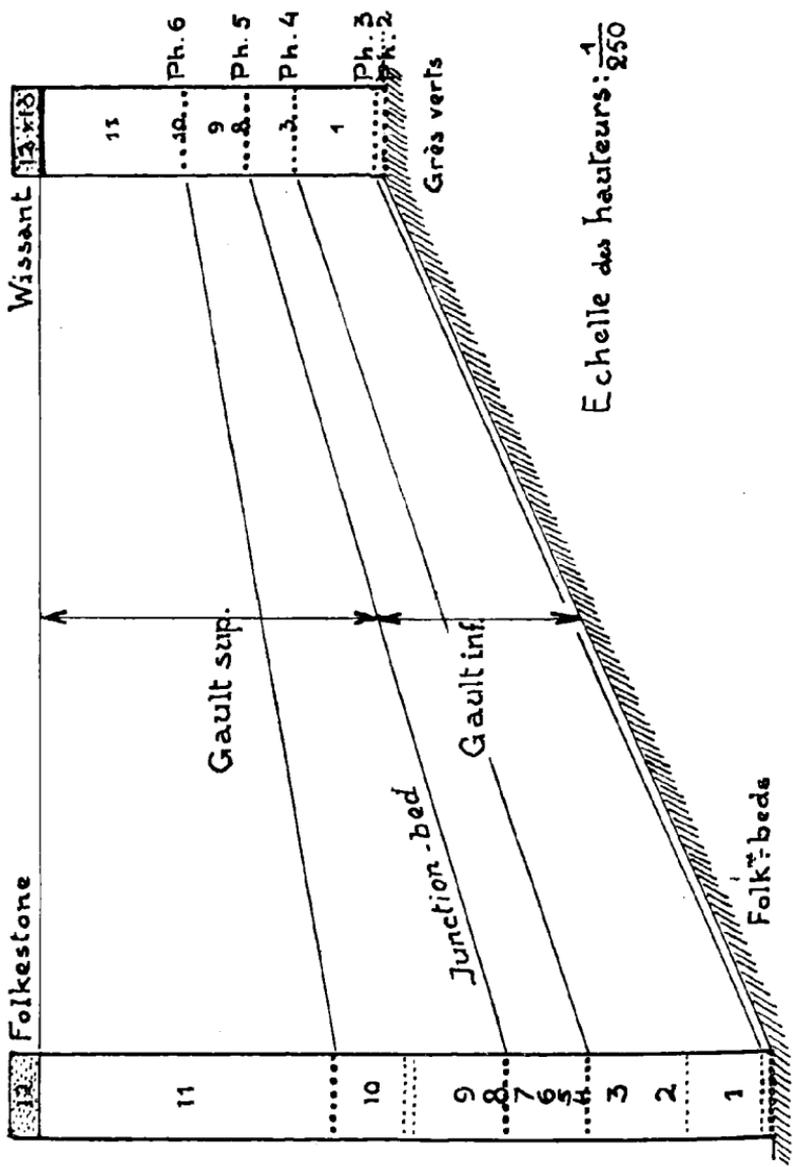


FIGURE 2. — Schéma comparatif des zones et des épaisseurs du « Gault » de Folkestone à Wissant.
 (Les zones 12 et 13 anglaises font partie du « Gault »).

CONCLUSIONS

Price (12) a émis l'hypothèse que le dépôt des lits phosphatés du gault traduirait une période relativement longue par rapport à celle des dépôts encaissants. Par ailleurs, des analyses stratigraphiques précises des niveaux phosphatés insérés dans les argiles du Portlandien moyen du Boulonnais (13) ont montré que ces niveaux correspondent à des interruptions momentanées de la sédimentation. Les niveaux phosphatés sont continus de Folkestone à Wissant; ils semblent correspondre à des étapes dans les dépôts albiens du bassin de Mons. Ils seraient ainsi, au sein du bassin de sédimentation, les témoins immergés des mouvements qui ont affecté ses bordures et des changements de régime ainsi provoqués. La région boulonnaise nous confirme, du Jurassique supérieur au Crétacé moyen, par l'abondance de ces niveaux phosphatés, son caractère d'instabilité qui a été si souvent invoqué. Le Ph. 5 (*Junction-bed*) en particulier indique un changement de régime important. Formant la base de la zone à *M. inflatum*, il marque un mouvement transgressif qui a permis à la mer de franchir la barrière de l'Artois, d'entrer dans le bassin de Mons et d'amener jusqu'en Angleterre des espèces méditerranéennes comme *Phylloceras subalpinum* que l'on trouve dans le *Junction-bed* (lit 8) pour la première fois. De même, *Belemnites minimus*, très fréquent dans la zone à *L. tardefurcatus* du S.E. de la France, très rare à Wissant sous le Ph. 5, devient commune à partir de ce niveau et dans Ph. 6 où elle pullule. Ce niveau montre donc bien par son caractère phosphaté d'une part, par ses caractères paléontologiques d'autre part, le changement de régime considérable qui s'est produit à cette époque. Ceci confirme pleinement l'idée que M. Barrois avait émise en 1874 (14): « la

(12) PRICE. — *Proceed. Geol. Ass.*, 1874, p. 271.

(13) P. PRUVOST. — Les subd. du Portl. Boul., *A. S. G. N.* t. XLIX, p. 205.

(14) Ch. BARROIS. — *Le Gault...*, 1874, p. 52.

zone à *A. inflatus* est séparée du gault par un mouvement d'affaissement tel qu'il semble s'être fait sentir dans une grande partie de l'Europe. A ce grand mouvement d'abaissement ont dû correspondre des dislocations du sol et ces changements ont sans doute mis en communication les mers du gault avec de vastes océans ayant une faune différente de la leur ».

D'autre part, la distribution paléontologique et les caractères lithologiques de la masse inférieure (grès et sables verts) indiqueraient des lacunes stratigraphiques de plus en plus importantes au fur et à mesure que nous descendons dans la série.

M. Spath (15) a signalé à Folkestone une lacune entre le *sulphur-band* (Ph. 2) et le *nodule-bed* de base des argiles du Gault (Ph. 3) : lacune des zones à *D. Inoequinodus* et *H. Bennettianus* bien représentées dans l'île de Wight et le Dorset. Nous avons pu trouver nous-mêmes un exemplaire de *D. Inoequinodus* dans Ph. 2 et en avons observé un autre exemplaire, grâce à l'obligeance de M. Cottreau, dans la collection d'Orbigny de Wissant au Museum. Nous avons récolté d'autre part quelques exemplaires de *H. Bennettianus* dans Ph. 3. Malgré ces faits, la très grande abondance de bois fossile au sommet des grès verts (Ph. 2), bois percé de xylophages, et la profonde modification de la faune sur une épaisseur aussi mince (0 m. 15) : disparition complète des *D. Mammillatum*, *Protokoplites*, *Parakoplites* et *Sonneratia* et apparition brusque des vraies *Hoplites* en Ph. 3, indique une lacune d'une certaine importance de la sédimentation.

En second lieu, le caractère littoral et transgressif des grès verts (16) au-dessus des sables blancs sans fossiles

(15) SPATH. — *Proceed. Geol. Assoc.*, vol. XLVI, 1935, p. 430.

(16) Il est entendu que sous le terme « Grès verts » nous désignons toute la masse de sables verts, inférieure à Ph. 2, qui, par concrétionnements locaux, permettent l'étude sur l'éstrat du niveau phosphaté Ph. 1.

semble révéler, comme le pense M. A.P. Dutertre (17), une lacune stratigraphique de l'Albien inférieur. Mais la découverte de *H. milletianum* dans les sables sous-jacents à Ph. 1 et abondante dans le niveau Ph. 1, indique l'existence de la zone IV de M. Jacob (zone à *L. tardifurcatus*) et des trois sous-zones de M. Spath correspondant à cette zone IV : sous-zone à *H. Milletianum*, s'étendant depuis les sables blancs jusqu'à Ph. 1, sous-zone à *L. Regularis* de Ph. 1 à Ph. 2, et sous-zone à *D. Mammillatum* en Ph. 2 même (niveau principal à *D. Mammillatum*). L'ensemble formant l'ancienne zone à *D. Mammillatum* de M. Ch. Barrois, nettement séparée du Gault par la lacune signalée précédemment entre Ph. 2 et Ph. 3.

La transgression ne date donc pas de l'Albien moyen, mais de l'Albien inférieur avec la zone à *H. Milletianum* de M. Spath (zone IV de M. Jacob) et il y aurait alors une lacune des zones à *A. Jacobi* et *A. nolani* de M. Spath (zone III à *Douv. nodosocostatum* de M. Jacob) si les sables blancs sans fossiles sous-jacents sont Aptiens ou continentaux séparant l'Albien de l'Aptien marin. C'est ce qu'il reste encore à prouver tant que leur contact avec les argiles glauconieuses à *O. Leymerii* n'aura pas été observé et daté.

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

Nouvelles observations

sur le **Crétacé inférieur dans le Boulonnais**

par **A.-P. Dutertre**

Dans le sud du Boulonnais, aux environs de Verline-thun, la carrière du Cat Cornu (1) offre une coupe

(17) A.P. DUTERTRE. — A. S. G. N., t. LX, loc. cit., p. 10.

(1) *Le Cat Cornu* et non « *Kacornu* »! qui est une cacographie de la Carte de l'Etat-Major.

intéressante du Crétacé inférieur sur laquelle j'ai déjà attiré l'attention (1).

L'été dernier, j'ai visité plusieurs fois cette carrière et j'ai pu y faire quelques nouvelles observations résumées ci-après.

Dans la partie sud de la carrière, où l'exploitation des sables et des argiles du Wealdien est assez active, j'ai observé, à la base des sables verts glauconieux à *Trigonia alaeformis* Park. de l'Aptien supérieur, une sorte de conglomérat reposant directement sur la surface ravinée des argiles gris-blanc du Wealdien.

Ce conglomérat est formé d'un grès glauconieux dur contenant des nodules de phosphate de chaux dont la grosseur atteint la taille d'une noix, des fossiles à l'état de moules internes roulés en phosphate de chaux, des fossiles à l'état de moulages dans le grès et des débris de bois avec pyrite.

Parmi les moulages de fossiles que présente le grès dur formant le ciment du conglomérat, on reconnaît *Trigonia alaeformis* Park. et d'autres lamellibranches appartenant aux genres *Janira*, *Oxytoma*, *Arca*, *Nucula*, *Corbula*, etc., dont je me propose de faire ultérieurement une étude détaillée.

Parmi les fossiles à l'état de moules internes roulés que contient le conglomérat, j'ai trouvé plusieurs fragments de *Chelonicerus Cornuelianum* d'Orb., ammonite qui se trouve au sommet de l'Aptien inférieur et à la base de l'Aptien supérieur.

(1) A.-P. DUTERTRE. — Note sur le Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais, 1922. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLVIII, 1923 (1925), p. 35-74 (voir p. 66-67).

A.-P. DUTERTRE. — Sur l'Eocrétacé du Bas-Boulonnais (2^e note). *C. R. Somm. Soc. géol. Fr.*, 1923, n^o 8 (séance du 23 avril), p. 78-79.

A.-P. DUTERTRE. — Remarques sur le Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais et du Sud-Est de l'Angleterre, 1923. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLIX, 1924, p. 237-250, pl. IV.

Ainsi, ce conglomérat, qui marque le début de la *transgression aptienne* (1) au Cat Cornu, contient des *fossiles contemporains* de ce dépôt, notamment *Trigonia alaeformis* Park. et des *fossiles roulés*, tels que *Chelonicerus Cornuelianum* d'Orb., remaniés d'une assise plus ancienne.

A Neuville, commune de Nesles, à 4 kilomètres environ à l'ouest du Cat Cornu, Edm. Rigaux (2) a recueilli jadis à la base des sables glauconieux aptiens divers fossiles à l'état de moules internes roulés en phosphate de chaux, notamment les ammonites suivantes : *Chelonicerus Cornuelianum* d'Orb., *Tropæum* cf. *Hillsi* d'Orb., *Deshayesites* cf. *grandis* Spath. (= « *Parahoplitoides* » n. sp.) (3) et un Hamitidé rapporté précédemment au genre *Ptychoceras*, et que M. L.F. Spath (4) a récemment décrit et figuré avec la détermination « *Hamites* » ? (*gen. nov.* ?) *grandis* Sow.

Chelonicerus Cornuelianum d'Orb. a été signalé dans les « *Ilythe beds* » de la côte sud du Kent, ainsi que dans les « *Ferruginous sands* » de l'île de Wight ; c'est, d'après M. L.F. Spath (5), une ammonite répandue au sommet de l'Aptien inférieur, dans la zone à *Deshayesites Deshayesi* d'Orb. et à la base de l'Aptien supérieur, dans la zone à *Chelonicerus Martini* d'Orb.; à ma con-

(1) A.-P. DUTERTRE. — Sur la première transgression aptienne du Boulonnais. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, 1924, n° 4 (séance du 2 juin 1924), p. 97.

(2) E. RIGAUX. — Note sur l'Infracrétacé dans le Bas-Boulonnais. *Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer*, t. VI, 1900-1903, p. 451-460.

(3) A.-P. DUTERTRE. — Sur la première transgression aptienne du Boulonnais, *op. cit.*

(4) L.-F. SPATH. — On some Ammonoidea from the Lower Greensand. *The Annals and Magazine of Natural History*, Tenth series, vol. 5, n° 29, May 1930, p. 417-464, pl. I, fig. 2.

(5) L.-F. SPATH. — On the Ammonite Horizons of the Gault and Contiguous Deposits. *Summ. of Progress of the Geological Survey of England and Wales for 1922* (1923), p. 139-149.

naissance, aucune autre ammonite n'a été jusqu'à présent trouvée dans le conglomérat de base du Cat Cornu (1).

Deshayesites grandis L.F. Spath a été recueilli dans le Kent aux mêmes niveaux que *Chel. Cornuelianum* d'Orb. et M. L.F. Spath (2) est d'avis que les échantillons de Neuville, précédemment déterminés comme « *Parahoplites Deshayesi* », doivent être rapportés provisoirement à *Deshayesites grandis* L.F. Spath, qui n'est d'ailleurs qu'une forme voisine de *Desh. Deshayesi* d'Orb.

D'après M. L.F. Spath (3), les fragments de *Tropæum* recueillis par Edm. Rigaux à Neuville ne sont pas assez complets pour être définitivement rapportés à *Trop. Hillsi* d'Orb., espèce avec laquelle ils paraissent avoir cependant beaucoup d'affinités et qui se trouve dans la zone à *Chelonicerias Martini* d'Orb. et, peut-être, aussi au sommet de l'Aptien inférieur.

Enfin, la position systématique de « *Hamites* » *grandis* Sow. est encore incertaine : c'est une ammonite rare qui a été signalée seulement dans les « Hythe beds » (= zone à *Chel. Martini*) à Smeeth, près d'Asford (Kent).

Au Cat Cornu, les sables verts glauconieux contiennent

(1) Dans la Notice explicative de la 3^e édition de la feuille de Boulogne de la Carte géologique détaillée au 80.000^e, M. P. PRUVOST indique cependant que, dans le gravier de base des sables verts aptiens (C...), des ammonites phosphatées roulées (*Parahoplites Deshayesi*) remaniées des dépôts aptiens plus anciens ont été recueillies à Nesles et au Cat Cornu, mais l'auteur a bien voulu m'assurer qu'il n'a trouvé aucune ammonite au Cat Cornu, qu'il s'est référé seulement aux trouvailles d'Edm. RIGAUX à Nesles et qu'en raison des analogies des deux affleurements, il a cru pouvoir assimiler les graviers de base des sables aptiens des deux gisements; en apportant la preuve paléontologique, la trouvaille de *Chel. Cornuelianum* au Cat Cornu montre combien cette prévision était justifiée.

(2) L.-F. SPATH. - On some Ammonoidea from the Lower Greensand..., *op. cit.* (voir p. 428-429).

(3) L.-F. SPATH. — On some Ammonoidea from the Lower Greensand..., *op. cit.* (voir p. 457).

des nodules de grès glauconieux tendre d'une jolie couleur vert-clair, entourées d'une croûte de limonite résultant de l'altération de la glauconie.

Ces sables m'ont livré une faune de lamellibranches et de gastropodes, sans ammonite ; tous les auteurs sont d'accord pour placer ces sables dans l'assise des « sables à *Trigonia alaeformis* de Wissant et les ranger dans l'Aptien supérieur; ces sables semblent en outre correspondre aux « Sandgate beds » du Kent (1); suivant l'interprétation proposée par M. A. Briquet (2), les fossiles roulés de Neuville [et par suite du Cat Cornu] sont certainement les résidus d'une assise plus ancienne que celle des sables à *Trigonia alaeformis* et qui s'est déposée lors d'une transgression de la mer aptienne, mais les limites de l'extension de cette invasion marine sont inconnues; la présence des résidus de ses dépôts remaniés au Cat Cornu, à 8 kilomètres environ du rivage actuel, semble indiquer que la mer à *Chelonicerias Cornuelianum* a probablement recouvert une partie du sud du Boulonnais (3).

Aucune des espèces d'ammonites roulées du gravier de base de Neuville et du conglomérat du Cat Cornu n'a été,

(1) Ch. BARROIS. — A geological sketch of the Boulonnais. *Proceed. Geology. Assoc.*, vol. VI, n° 1, 1878.

(2) A. BRIQUET. — Le Crétacique inférieur dans le Sud du Bas-Boulonnais. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXII, 1903, p. 2-11. (Voir note infrapagin. p. 8-9).

D'après cet auteur, les fossiles roulés du gravier de base des sables aptiens de Neuville peuvent représenter les résidus des « Hythe beds » remaniés à la base des « Sandgate beds ».

(3) W. TOPLEY croyait, au contraire, que les « Hythe beds » et les « Sandgate beds » ne s'étaient pas déposés dans le Boulonnais et devaient disparaître dans le détroit du Pas-de-Calais.

Voir: William TOPLEY. — On the Lower Cretaceous Beds of the Bas-Boulonnais with notes on their English equivalents. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XXIV, 1868, p. 472-483.

William TOPLEY. — The geology of the Straits of Dover. *Quart. Journ. of Science*, vol. II, p. 208-223.

à ma connaissance, observée *in situ* dans leur gisement originel dans le Boulonnais et il est intéressant de rechercher si l'assise à laquelle ont appartenu ces fossiles existe en place dans cette région.

Les dépôts marins qui recouvrent directement, en les ravinant, les sédiments wealdiens (continentaux) du littoral boulonnais constituent certainement une assise plus ancienne que celle des sables à *Trigonia alaeformis*, aussi il était logique de supposer que les ammonites et les autres fossiles roulés du gravier aptien de Neuville pouvaient en provenir.

Ces premiers sédiments crétacés marins, que M. P. Pruvost (1) a proposé de grouper sous le terme « assise des sables de Saint-Etienne-au-Mont », ont fourni une faune de lamellibranches tels que *Exogyra* cf. *Tombecki* Woods, *Modiola aequalis* Sow., *Astarte subcostata* d'Orb., *Corbula striatula* d'Orb., *Perna* sp., etc., malheureusement, ils ne m'ont donné, jusqu'à présent, qu'un seul fragment d'ammonite trop incomplet pour autoriser une détermination.

Si réellement les ammonites remaniées de Neuville sont contemporaines des sables de Saint-Etienne-au-Mont, il serait surprenant que cette assise, dont les affleurements sont assez étendus, n'en ait jamais livré aucune aux nombreux géologues qui l'ont depuis longtemps explorée.

L'examen que j'ai fait de nombreux échantillons de grès glauconieux à *Exogyra* cf. *Tombecki* que j'ai prélevés en place dans l'affleurement qui couronne le sommet de la colline de la Ronville, près Wacquinghen, ou que j'ai ramassés à l'état de cailloux roulés, soit dans les

(1) P. Pruvost. — Observations stratigraphiques et tectoniques dans le Boulonnais (Campagne de 1922). *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 151, t. XXVII, 1922-1923 (1924), p. 173-187.

P. Pruvost. — Carte géologique détaillée au 80.000^e, feuille de Boulogne, 3^e édition.

alluvions quaternaires de la falaise de la Pointe-aux-Oies (au nord de Wimereux), soit dans les champs des mêmes parages, ne m'ont point permis de reconnaître la présence d'ammonite dans ce sédiment; ce grès glauconieux à spicules de spongiaires est d'ailleurs une roche à facies littoral peu favorable aux ammonites.

Aux environs de Wissant, où la succession des formations du Crétacé inférieur est bien développée, les couches intermédiaires entre les dépôts wealdiens et les argiles à *Ostrea Leymeriei* Desh. de l'Aptien supérieur, qui sont d'ailleurs difficilement accessibles à l'observation, n'ont point livré la faune remaniée du gravier de base de Neuville observée seulement jusqu'à présent dans les deux gisements du sud du Boulonnais.

L'assise aptienne, dont les fossiles roulés de Neuville et du Cat Cornu sont les résidus, n'a été reconnue nulle part en place, avec certitude, dans le Boulonnais, et l'assimilation de cette assise avec les sables de Saint-Etienne-au-Mont ne repose sur aucune preuve paléontologique et demeure purement hypothétique.

L'extension, dans le Boulonnais, de la première invasion marine crétacée, qui a déposé les sables de Saint-Etienne-au-Mont, semble avoir été limitée à la bordure littorale actuelle de cette région; la faune à *Cheloniceras Cornuelianum* a peut-être été apportée par une autre invasion marine qui s'est avancée ensuite sur le Boulonnais et dont les dépôts ont été détruits par la transgression de la mer à *Trigonia alaeformis* qui paraît avoir recouvert une grande partie du pays boulonnais.

Ainsi, au cours des temps éocérétacés, le Boulonnais a été le théâtre de plusieurs invasions marines successives dont les premières ont été de faible amplitude.

Le grès vert glauconieux de Saint-Pô, qui affleure dans la falaise au N.-E. de Wissant, au voisinage du Moulin de Saint-Pô, contient *Douvilleiceras mammillatum* Schlot. et se présente comme un simple facies local

des sables à *Douville. mammillatum* qui affleurent au pied de la falaise crétacée entourant le Bas-Boulonnais.

D'après la nouvelle échelle stratigraphique détaillée des formations albiennes du Sud-Est de l'Angleterre établie récemment par M. L.-F. Spath (1), *Douville. mammillatum* caractériserait le niveau inférieur de l'assise moyenne de l'Albien; en outre, cet auteur a cru pouvoir distinguer, dans l'assise inférieure du même étage, plusieurs niveaux caractérisés chacun par une ammonite spéciale: ainsi, il place au sommet de l'Albien inférieur un niveau à *Leymeriella regularis* (Brug.) d'Orb., ammonite bien connue maintenant par la description qu'il en a donné (2).

Dans l'est du Sussex, M. J.-F. Kirkaldy (3) a constaté que la base du Gault contient diverses ammonites remaniées des niveaux à *Leymer. regularis* et à *Douville. mammillatum*, tandis que vers l'ouest, comme dans d'autres parties du Weald, seule la faune à *Douville. mammillatum* existe; cet auteur déduit de ses observations que la mer du Gault, qui a pénétré dans le Weald, venait d'une direction sud ou sud-est et qu'elle a bientôt submergé toute cette région.

Au cours d'une excursion que j'ai faite l'été dernier à Wissant, en compagnie de M. J.-F. Kirkaldy, j'ai pu observer, dans la falaise de Saint-Pô une petite coupe qui montrait nettement les relations stratigraphiques du grès vert avec les couches voisines; j'ai constaté ainsi que le

(1) L.-F. SPATH. — Excursion to Folkestone With Notes on the Zones of the Gault. *Proceed. Geol. Assoc.*, vol. XXXIV, 1923, p. 70-76.

(2) L.-F. SPATH. — A Monograph of the Ammonoidea of the Gault. Part II, *Palaeontogr. Soc.*, 1922 (January 1925). (Voir p. 86-87, pl. VI, figs 13a, b; pl. VII, fig. 3; pl. VIII, figs 4-6).

(3) J.-F. KIRKALDY. — The base of the Gault in Sussex. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XVI, p. 519-537 (Dec. 27 th. 1935).

grès vert repose directement sur les argiles à *Ostrea Leymeriei* Desh. (fossile que j'ai observé dans ces argiles) et qu'il est recouvert directement par des sables verts glauconieux contenant, vers le haut, un lit de nodules phosphatés (1); ces sables supportent eux-mêmes les argiles noires du Gault. Cette coupe, rarement observable avec netteté à cause des éboulis qui la masquent le plus souvent, confirme pleinement les détails de la succession stratigraphique du Crétacé établie depuis longtemps par M. Ch. Barrois (2) dans la région de Wissant.

Les grains de quartz roulés et les nodules phosphatés que renferme le grès vert de Saint-Pô lui donnent les caractères d'un sédiment littoral et transgressif.

L'absence constatée à Saint-Pô de couches intermédiaires entre les argiles à *Ostrea Leymeriei* et le grès vert à *Douvill. mamillatum*, semble révéler l'existence, entre ces deux dépôts, d'une lacune stratigraphique qui correspondrait aux couches groupées par M. L.-F. Spath dans l'Albien inférieur; j'ajoute que *Leymer. regularis* et aucune autre ammonite de cette assise n'ont été signalées jusqu'à présent dans la région de Wissant.

La structure compliquée des dépôts du Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais montre qu'après une longue période d'émersion commencée, même dans la région littorale, dès avant la fin des temps jurassiques, le pays boulonnais a été de nouveau envahi par la mer dès les temps aptiens inférieurs, mais les limites de l'extension des premières invasions marines crétacées dans cette région ne peuvent pas être déterminées avec précision.

(1) Ce lit à nodules phosphatés, observé jadis à Wissant par W. TOPLEY, a été attribué par cet auteur aux « Junction Beds », couches intermédiaires entre le Lower Greensand et le Gault.

Voir: William TOPLEY. — On the Lower Cretaceous Beds of the Bas-Boulonnais, ... *op. cit.*, p. 473.

(2) Ch. BARROIS. — A. geological Sketch of the Boulonnais, ... *op. cit.*

Séance du 8 Décembre 1937

Présidence de M. Dehay, président

A la suite du vote de la Société, sont nommés membres de la Société :

MM. le **D^r Swynghedauw**, à Lille ;

R. P. Dendal, à Lille.

La parole est donnée à M. Piveteau pour la communication suivante :

Un Reptile Dicynodonte d'Indo-Chine.

Les Reptiles Théromorphes

et la notion de continent de Gondwana

par Jean Piveteau

Il y a quelques années, M. Repelin décrivait brièvement un Reptile Théromorphe, de la famille des Dicynodontidés, trouvé en Indo-Chine, aux environs de Luang-Prabang.

Grâce à l'obligeance de notre confrère M. Corroy, nous avons pu reprendre l'étude de cet important document. Sa reconstitution nous ayant permis de le rapporter à une espèce sud-africaine, nous avons cherché si une telle analogie se retrouvait, à d'autres moments de l'histoire du globe, pour des formes de ce même groupe de Reptiles. La présente étude comprend donc deux parties distinctes mais étroitement liées :

1^o) la description et l'interprétation du Reptile Dicynodonte d'Indo-Chine ;

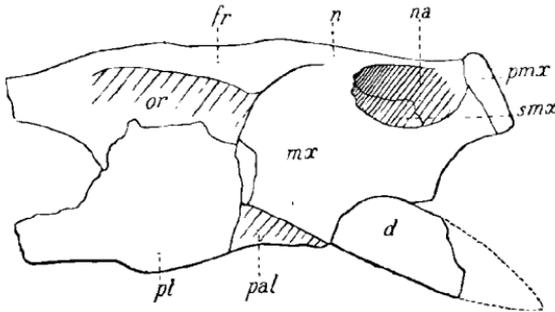
2^o) la signification du témoignage des Reptiles Théromorphes dans le problème du continent de Gondwana.

I. — DESCRIPTION ET INTERPRÉTATION DU REPTILE DICYNODONTE D'INDO-CHINE

Le Dicynodontidé d'Indo-Chine est représenté par une portion de crâne brisé à la hauteur de la région orbitaire.

La portion conservée est suffisante pour permettre une détermination précise.

Deux particularités frappent immédiatement, même à un examen rapide: la réduction de la dentition à deux canines transformées en défenses; la forte inclinaison du prémaxillaire sur les naseaux; ce sont là des caractères indiscutables du genre *Dicynodon* (fig. 1).



Reconstitution de la partie antérieure du crâne du *Dicynodon lacerticeps* d'Indo-Chine, $\times 2/3$.

d, dent; *fr*, frontal; *mx*, maxillaire; *n*, nasal; *or*, orbite; *pal*, palatin; *pmx*, prémaxillaire; *pt*, ptérygoïde; *smx*, septomaxillaire.

Les maxillaires, très étendus, constituent la paroi latérale du crâne dans sa région préorbitaire; les naseaux, beaucoup plus petits, présentent de véritables protubérances; le septomaxillaire est largement étalé. Les orbites, de grande taille, sont séparées par une région interorbitaire fortement comprimée. En arrière, on peut établir d'une façon précise les sutures du post-frontal et du post-orbitaire. La voûte palatine montre ses trois éléments constitutants (ectoptérygoïde, endoptérygoïde, palatin) avec les connexions normales du genre *Dicynodon*.

Le fossile dont nous venons de donner une brève description entre sans difficultés dans le genre *Dicynodon*. Par la forme allongée de sa région préorbitaire, par

la direction horizontale de ses canines, il offre une étroite ressemblance, allant jusqu'à l'identité, avec l'espèce *D. lacerticeps*, de l'Afrique australe, qui est précisément l'espèce type du genre décrite par Owen en 1845. Celle-ci proviendrait de la zone à *Cisticephalus* que l'on s'accorde à placer dans le Permien tout à fait supérieur. On est donc conduit à attribuer ce même âge au fossile d'Indo-Chine.

Nous avons ainsi un élément commun à deux régions non seulement très éloignées géographiquement, mais surtout considérées comme appartenant à deux unités géologiques distinctes. Pour apprécier la signification de ce fait, nous allons reprendre brièvement la comparaison des faunes de Reptiles Théromorphes de l'Afrique australe et de l'Eurasie.

II. — LES REPTILES THÉROMORPHES ET LA NOTION DE CONTINENT DE GONDWANA

Je rappelle que les dépôts continentaux de l'Afrique australe constituant le système du Karroo comprennent trois séries qui, de haut en bas, sont les suivantes :

3. Série de Stormberg,
2. Série de Beaufort,
1. Série de Dwyka.

La série de Beaufort a fourni les faunes classiques de Théromorphes. C'est la seule dont nous aurons à nous occuper ici. Elle a pu être divisée, grâce à ces Reptiles, en six zones :

6. Zone à *Cynognathus*,
5. Zone à *Procolophon*,
4. Zone à *Lystrosaurus*,
3. Zone à *Cisticephalus*,
2. Zone à *Endothiodon*,
1. Zone à *Tapinocephalus*.

Ces zones sont généralement considérées comme spéciales à l'Afrique du Sud, avec des analogues sur les divers

points de l'hémisphère austral. Elles marqueraient les stades d'une évolution très particulière de la vie sur le continent de Gondwana, s'opposant à celle qui se déroulait au même moment dans l'hémisphère boréal.

Mais la présence, en Indo-Chine, du *Dicynodon lacer-ticeps* nous a montré l'existence d'éléments communs aux deux hémisphères. Et nous allons voir, par une rapide révision des documents actuellement connus, qu'un tel fait n'est pas isolé.

Nous reviendrons plus loin sur la zone à *Tapinocephalus* et commencerons nos comparaisons par la zone à *Endothiodon*. Celle-ci n'est maintenant connue en Russie (Vjatka becken) où elle est caractérisée, comme en Afrique australe, par de grands Endothiodontidés et des Gorgonopsidés spéciaux.

La zone à *Cisticephalus* se retrouve, avons-nous vu, en Indo-Chine. Elle existe aussi en Russie (sources de la Dvina) où les découvertes déjà anciennes d'Amalitsky, correctement interprétées, nous font connaître des Paréiasauriens identiques à ceux de l'Afrique australe. Elle s'étend également sur la Chine, où l'on vient de trouver, dans le Sinkiang, un *Dicynodon* qui nous paraît identique au *D. Rogersi* de la zone à *Cisticephalus* de l'Afrique australe. Enfin, en Ecosse, le niveau de Cutties Hillock (région d'Elgin) doit se placer, par sa faune de Reptiles, à peu près à ce même niveau.

La zone à *Lystrosaurus*, par laquelle on fait débiter le Trias, est maintenant connue en Chine, dans le Sinkiang, où l'on vient d'observer, comme en Afrique australe, l'association caractéristique des genres *Lystrosaurus* et *Chasmatosaurus*.

La zone à *Procolophon* a ses éléments reptiliens caractéristiques très voisins des formes des Lossiemouth beds d'Ecosse.

Enfin, la zone à *Cynognathus* renferme des genres

comme *Capitosaurus* que l'on connaît du Trias inférieur d'Allemagne, du Spitzberg et du Groenland.

Nous voyons ainsi qu'à la fin de l'ère primaire et au début de l'ère secondaire, l'Afrique australe et l'Eurasie ont eu, pour un groupe aussi spécialisé que celui des Reptiles Théromorphes, bon nombre d'éléments communs. Une telle ressemblance nous paraît impliquer, entre ces deux grandes unités, des relations géographiques relativement faciles. Il est certes prématuré de vouloir retrouver un sens de migration, mais à ce point de vue on ne peut manquer de faire quelques constatations curieuses, sur lesquelles M. D. M. S. Watson a déjà insisté.

Les plus anciens Vertébrés Tétrapodes connus (en laissant de côté les aberrants *Ichthyostegalia* du Dévonien supérieur du Groenland) ont été découverts dans le faciès Coal measures d'Ecosse. Des animaux à peu près identiques se retrouvent dans le Houiller d'Europe et d'Amérique du Nord. La continuation directe de cet ensemble s'observe dans le Stéphanien de France et de Tchécoslovaquie. A partir du Permien inférieur, cette faune renferme des types carnivores, de climat aride, les Reptiles Pelycosauriens, répandus du Texas jusqu'en Europe. Nous arrivons ainsi graduellement au niveau des « Copper bearing sandstones » de Russie, qui contient, à côté de genres communs avec l'Amérique du Nord, les premiers représentants des Déinocephales. Ceux-ci constituent des intermédiaires morphologiques particulièrement nets entre Pelycosauriens et les Théromorphes plus évolués : Thérocephales, Gorgonopsiens, Dicynodontes, etc... On les retrouve ensuite, à peine transformés, en Afrique australe, dans la zone à *Tapinocephalus*, où ils prennent un remarquable développement.

Ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances, on serait amené à attribuer une origine boréale à la faune des Reptiles Théromorphes, le plus souvent considérée comme essentiellement caractéristique du continent de Gondwana.

En tout cas, une conclusion se dégage, avec toute la force d'un fait dûment observé, c'est que le continent de Gondwana, loin d'avoir constitué à la fin de l'ère primaire et au début de l'ère secondaire un centre de vie indépendant de l'hémisphère nord, a été, au contraire, en parfaite continuité zoologique avec celui-ci.

Nous croyons qu'un tel résultat ne peut manquer de nous obliger à réviser, au moins partiellement, nos conceptions paléogéographiques sur ces périodes de l'histoire de la terre.



TABLE DES MATIERES

Activité de la Société

Liste des membres de la Société, p. I. — Liste des membres donateurs pour l'année 1937, p. XI. — Nomination des membres du Bureau et composition du Bureau de la Société pour 1937, p. 1. — Rapport du Trésorier M. Delahaye sur l'état des finances de la Société, p. 11. — Liste des excursions géologiques organisées par la Société en 1937 sous la direction de M. P. Pruvost, p. 28. — Excursion extraordinaire annuelle de la Société à Arras sous la direction de M. Ch. Dehay, président, p. 57.

Rapports et Discours

Prix Léonard Danel attribué en 1937 par la Société des Sciences à M. E. Waymel, rapport de M. P. Pruvost, p. 4. — Discours du Président Chavy, p. 10, du nouveau Président Ch. Dehay, p. 11.

Nécrologie

Notices nécrologiques sur E. et L. Bureau, p. 11. — Lamouche, p. 27.

Distinctions honorifiques

M. G. Dubar, Lauréat du Prix Viquesnel de la Société Géologique de France, p. 58. — M. Borel, Lauréat du Prix Debray de la Société des Sciences de Lille, p. 58. — M. Gama, Médaille Gosselet de la Société des Sciences de Lille, p. 58. — M. G. Delépine, Lauréat du Grand Prix des Sciences Physiques de l'Académie des Sciences de Paris, p. 97.

Terrain cambrien

Le massif de Rocroy, par M. G. Waterlot, p. 2.

Terrain dévonien

Sur les grès rouges de San Pedro (Léon, Espagne), par M. P. Comte, p. 13 et 60.

Terrain carbonifère

Sur le Terrain houiller sous la ville de Seclin, par M. P. Pruvost, p. 14. — Sur le Calcaire carbonifère du Tournaisis, par M. G. Delépine, p. 23. — Sur les caractères pétrographiques des houilles du Bassin de Kaiping (Chine), par MM. P. E. Y. Shen et A. Duparque, p. 69, 1 Pl.

Terrain crétacé

Stratigraphie des formations albiennes et cénonaniennes dans le Nord de la France et le Bassin de Mons, par M. R. Marlière, p. 10 (Titre). — Sur le Crétacé inférieur de la région orientale du Bas-Boulonnais, par M. A.-P. Dutertre, p. 97 (Titre). — Sur le Gault de Wissant, par MM. J.-P. et P. Destombes, p. 98. — Sur le Crétacé inférieur dans le Boulonnais, par M. A.-P. Dutertre, p. 113.

Terrain tertiaire

Sur les Sables d'Aeltre, par M. M. Leriche, p. 77.

Terrains récents

Sédiments Flandriens et Dunkerquiens à Onival, par M. Abel Briquet, p. 55.

Paléozoologie

Goniatites et Nautiloïdes du niveau de Petit-Buisson, à Heerlen (Hollande), par M. G. Delépine, avec 4 pl., p. 36. — Sur un Reptile Dicynodonte d'Indo-Chine, les Reptiles Théromorphes et la notion du Continent de Gondwana, par M. J. Piveteau, p. 122.

Lithologie

Sur la structure des charbons tertiaires de la Vallée du Jiou (Roumanie), par M^{lle} Popesco, présentation par M. A. Duparque, p. 59. — Sur la houille stéphanienne de Kaïping (Chine), par MM. D. Shen et A. Duparque, p. 60, 1 Pl.

Minéralogie

Sur les gisements de Giobertite du Tyrol et de Chalcidique, par M. A. Borel, p. 29.

Sondages

Coupe d'un forage à Hem, par M. Chartiez, p. 26.

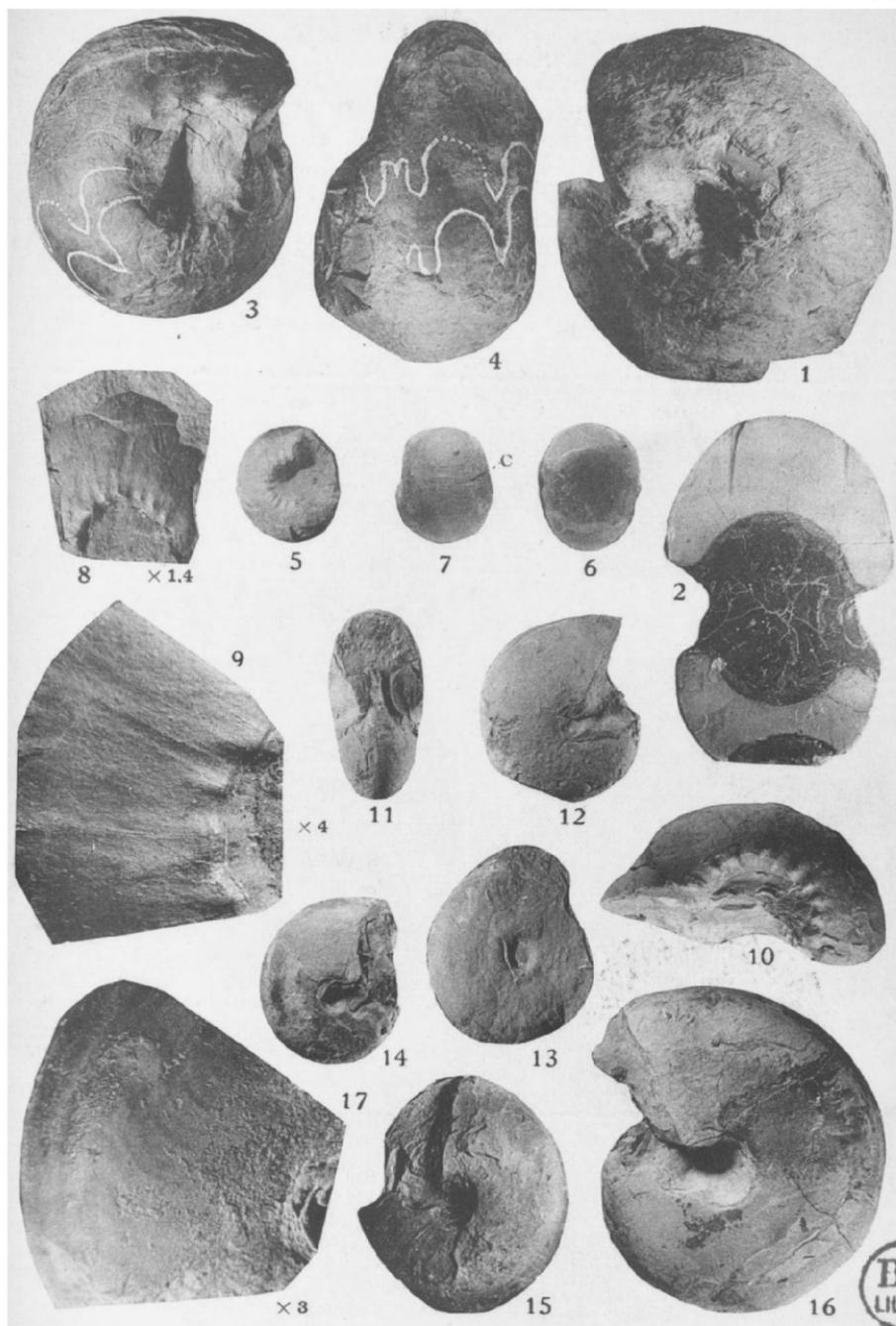
Présentations d'ouvrages

Présentation de la carte géologique internationale d'Afrique, par M. de Margerie, p. 28. — Présentation d'un mémoire sur les Spongiomorphides et les Algues du Lias, par M^{lle} Le Maître, présenté par M. Delépine, p. 59.

TABLE DES AUTEURS

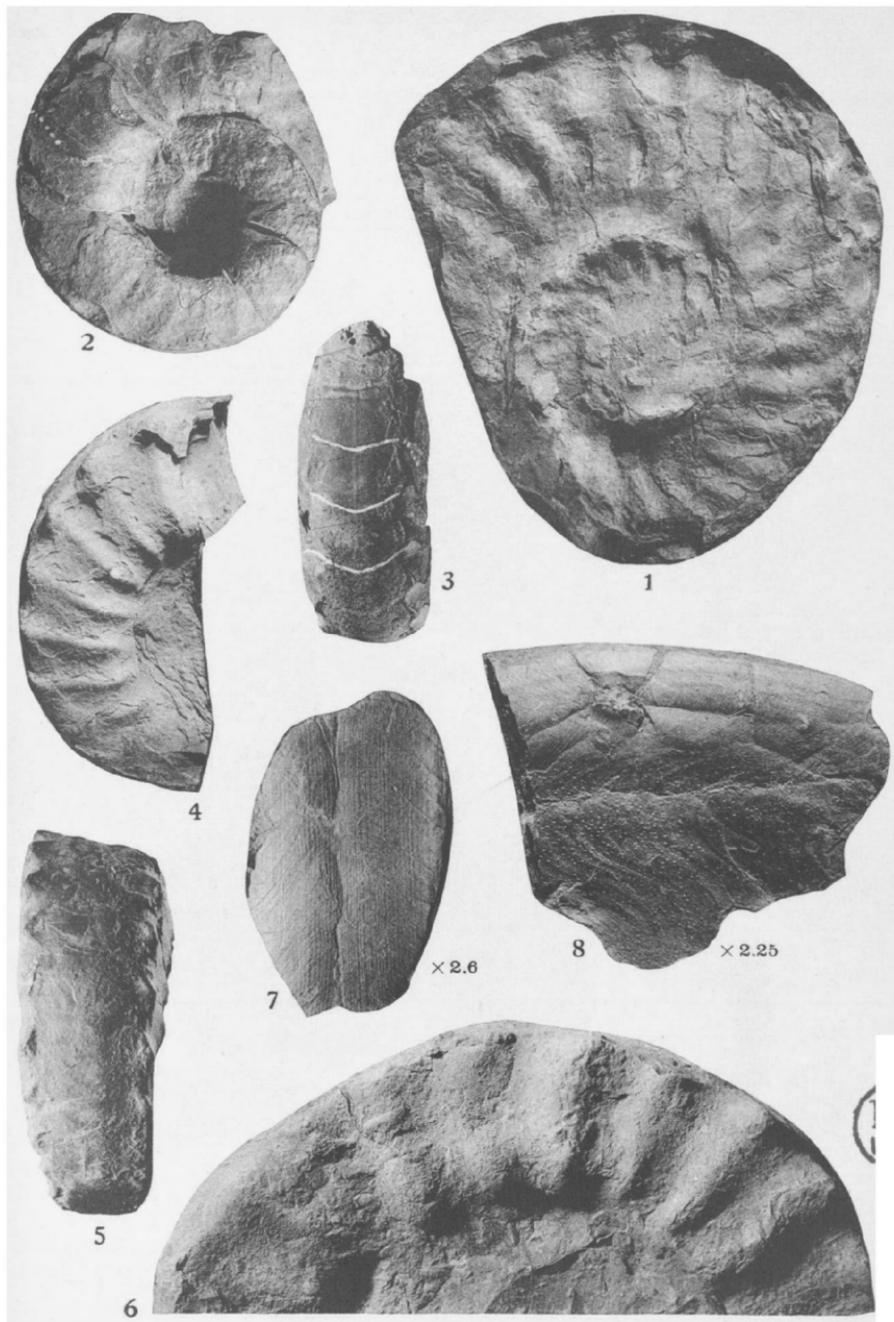
BOREL (A.). — Giobertite du Tyrol et de la Chalcidique	29
BRIQUET (A.). — Sédiments Flandriens et Dunkerquiens à Onival	55
CHARTIEZ (C.). — Coupe d'un forage à Hem (Nord)	26
CHAVY (J.). — Discours présidentiel	10
COMTE (P.). — Les grès rouges de San Pedro (Léon, Espagne)	13
DEHAY (C.). — Discours présidentiel	10
DELÉPINE (G.). — Sur le Calcaire carbonifère dans le Tournaisis	33
DELÉPINE (G.). — Goniatites et Nautiloïdes du niveau de Petit-Buisson, à Heerlen (Hollande) 4 planches	36
DESTOMBES (J.-P. et P.). — Sur le Gault de Wissant	98
DUPARQUE (A.) et POPESCO (S.). — Sur les charbons tertiaires de la vallée du Jiou (Roumanie), (Extrait)	59
DUPARQUE (A.) et SHEN (P.E.Y.). — Sur les caractères pétrographiques des houilles du Bassin de Kaïping (Chine), 1 planche	69
DUTERTRE (A.-P.). — Sur le Crétacé inférieur dans le Boulonnais	113
DUTERTRE (A.-P.). — Sur le Crétacé inférieur de la région orientale du Bas-Boulonnais	97
LERICHE (M.). — Sur les Sables d'Aeltre	77

MARLIÈRE (R.). — Albien et Cénomani en dans le Nord de la France (Extrait)	10
PIVETEAU (J.). — Un Reptile Dicynodonte d'Indo-Chine. Les Reptiles Théromorphes et la notion de continent de Gondwana	122
POPESCO (S.) et DUPARQUE (A.). — Sur les charbons tertiaires de la Vallée du Jiou (Roumanie).	59
PRUVOST (P.). — Rapport sur le Prix L. Danel de la Société des Sciences, décerné à M. E. Waymel.	4
PRUVOST (P.). — Le terrain houiller inférieur sous la Ville de Seclin (Nord)	14
SHEN (P.E.Y.) et DUPARQUE (A.). — Sur les caractères pétrographiques des houilles de Kaïping. .	69
WATERLOT (G.). — Le Massif cambrien de Roeroy.	2

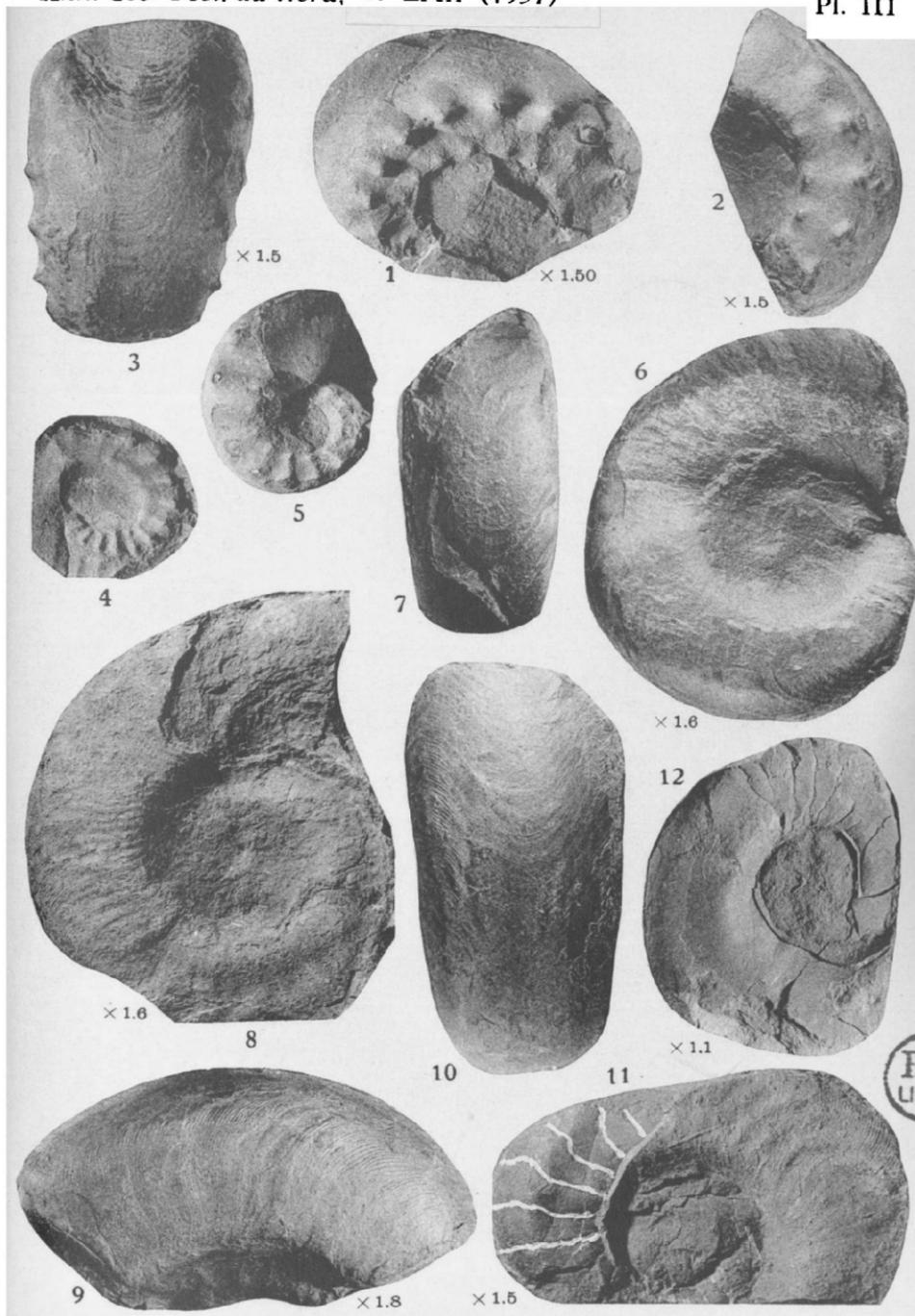


1-10. *Gastrioceras depressum* sp. nov.
11, 12, 13, 14. 17. *Anthracoceras aegiranum* SCHMIDT
15-16. *Anthracoceras hindi* BISAT

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1



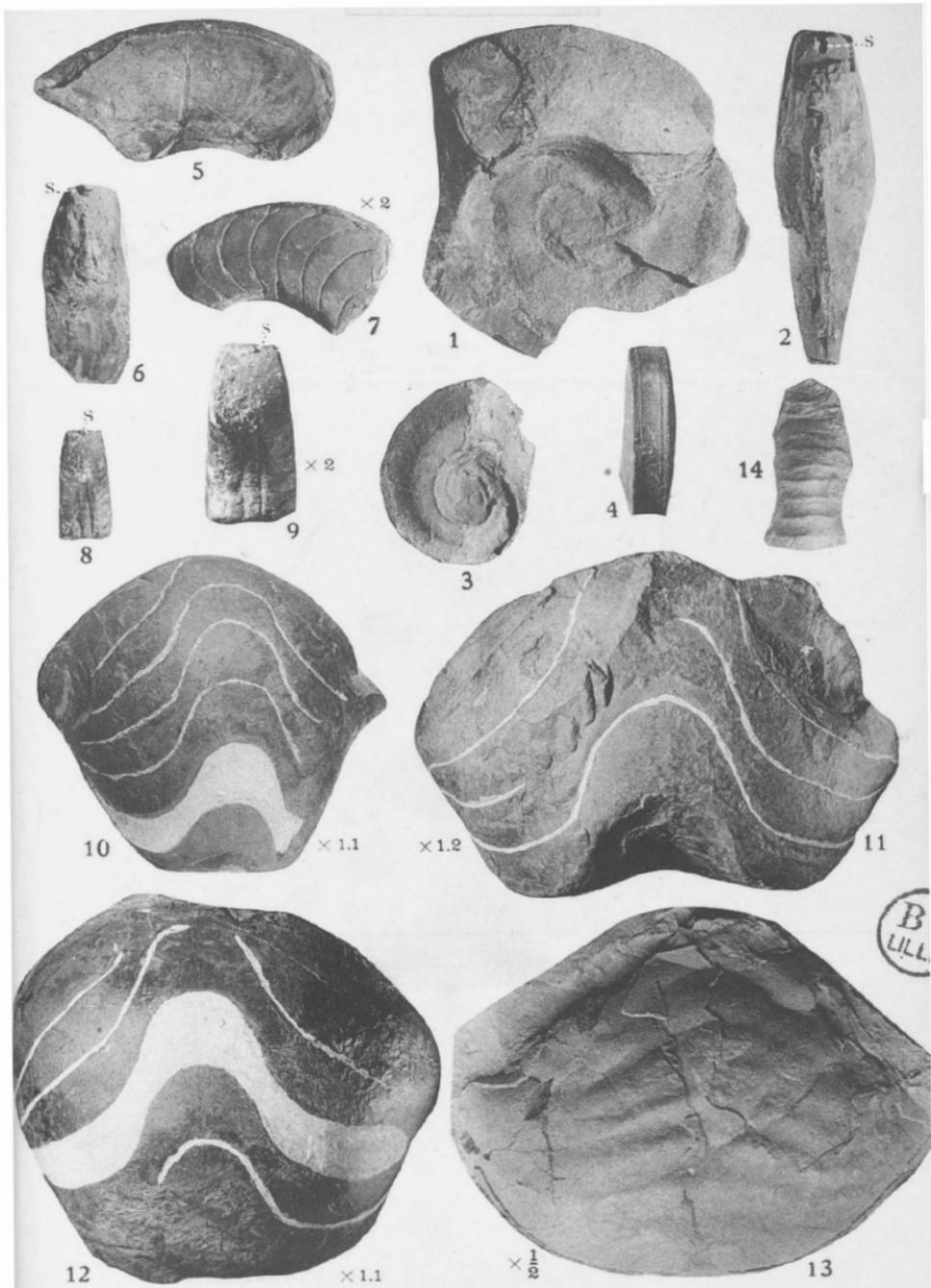
1-6, *Metacoceras costatum* HIND
7-8 *Homoceratoïdes Jacksoni* BISAT



1-5. *Metacoceras perelegans* GIRTY.

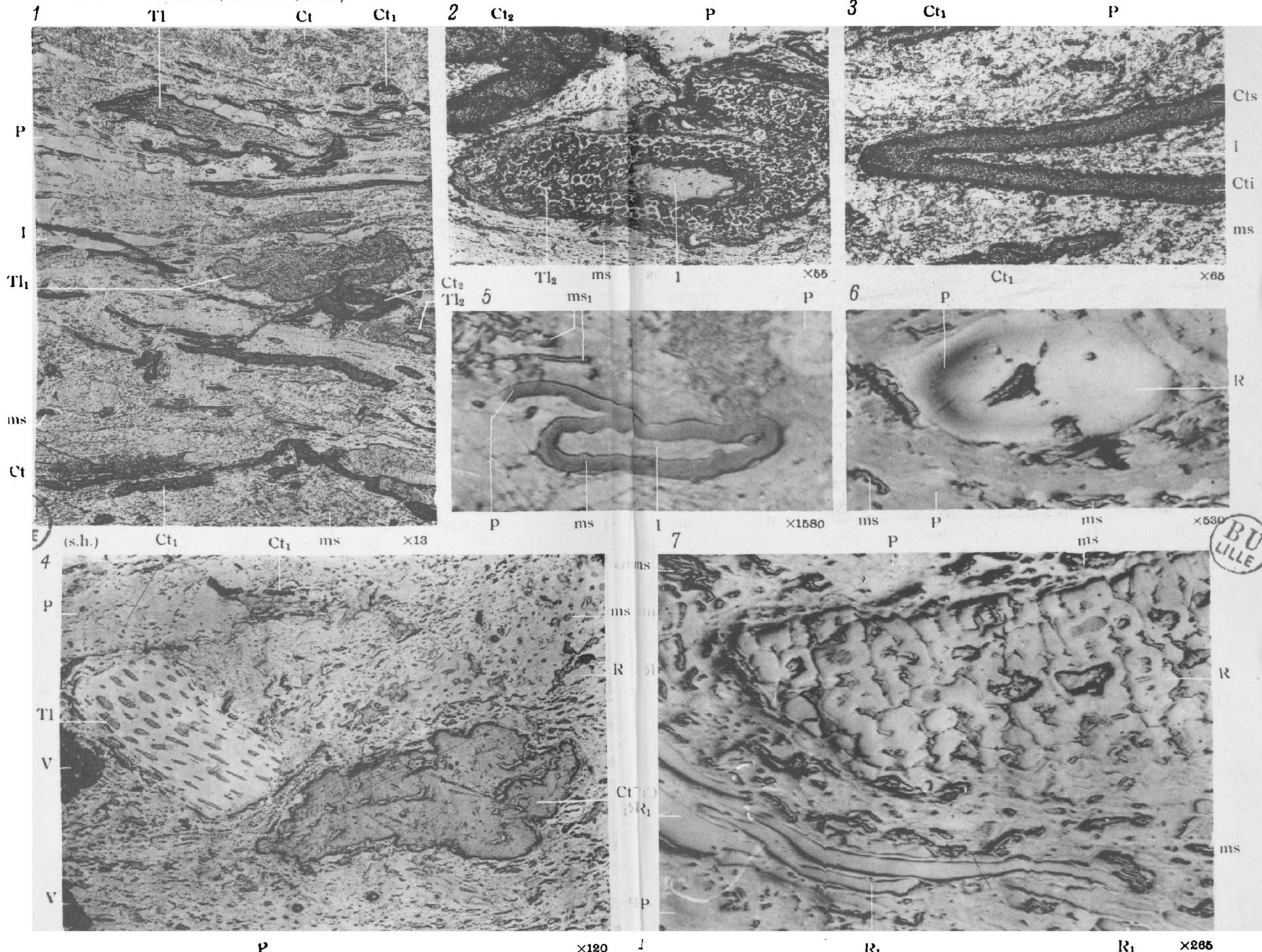
6-10. *Parametacoceras Jongmansii* sp. nov.

11-12. *Parametacoceras levicostatum* sp. nov.



1-9. *Paradomatoceras applanotum* gen. nov. et sp. nov.

10-13. *Ephippioceras clitellarium* SOWERBY



Cl. A. Duparque et P. Shen

Corps résineux, Cuticules, Microspores et Tissus ligneux

prototypie Memin, Arcueil (Seine)